ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ពិសោធន៍ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

ផ្នែកទី 1 តារាវិទ្យា
ផ្នែកទី 2 ធាតុអាកាស និងអាកាសធាតុ

នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ ឆ្នាំ 2012

ពិសោធន៍ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

ផ្នែកទី 1 តារាវិទ្យា
ផ្នែកទី 2 ធាតុអាកាស និងអាកាសធាតុ

បោះពុម្ពផ្សាយដោយ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡានៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

បោះពុម្ពនៅព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា ឆ្នាំ ២០១៣ (បោះពុម្ពលើកទី២)

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

កំណត់សម្គាល់កម្មសិទ្ធិបញ្ញា

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

លើកលែងតែឯកសារដែលមិនបានរាប់បញ្ចូលនិងបញ្ជីរក្សាសិទ្ធខាងក្រោម។ មានន័យថាអ្នកអាចចែកចាយ ថតចម្លង ប្រែសម្រួល និងយកលំនាំតាមឯកសារនេះក្នុងន័យមិនរកកម្រៃដោយពុំចាំបាច់ស្នើសុំការអនុញ្ញាតជាមុនពីអ្នកបោះពុម្ពផ្សាយឡើយ តែប្រសិនបើអ្នកបង្កើតឬកែប្រែថ្មីអ្នកត្រូវតែសុំអាជ្ញាប័ណ្ណពីម្ចាស់ដើមក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌដូចគ្នាដែលបានបញ្ជាក់ខាងលើ ។ សម្រាប់ព័ត៌មានបន្ថែមអំពីអាជ្ញាប័ណ្ណខាងលើ សូមចូលទៅកាន់គេហទំព័រ

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

ឯកសារមិនរាប់បញ្ចូល និងរក្សាសិទ្ធិ

ឯកសារមួយចំនួនក្នុងការបោះពុម្ពផ្សាយនេះមិនស្ថិតក្រោមអាជ្ញាប័ណ្ណខាងលើឡើយ។ទាំងនេះគឺជាឯកសាររបស់ភាគីទី៣ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយត្រឹមត្រូវនិងទទួលបានការអនុញ្ញាត។ អ្នកបោះពុម្ពផ្សាយមិនទទួលខុសត្រូវចំពោះល័ក្ខខ័ណ្ឌច្បាប់ណាមួយ (រួមបញ្ចូលទាំងការធ្វេសប្រហែស) ចំពោះការបាត់បង់ ឬខូចខាតដែលកើតមានឡើងដោយសារការប្រើប្រាស់ផ្នែកណាមួយនៃឯកសារដែលទទួលបានពីភាគីទី៣ឡើយ។

បុព្វកថា

ឯកសារពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រនេះ បានចងក្រងឡើងជាជំនួយដល់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូទាំងអស់ ដើម្បីលើកកម្ពស់ការគិតប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត និងបំណិនក្នុងការដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងការបង្រៀននិងរៀន។ សម្ភារៈប្រើប្រាស់ក្នុងការពិសោធទាំងអស់មានភាពងាយៗ ដែលអាចរកបាននៅតាមមូលដ្ឋានរបស់ខ្លួន ។

ភ្ជាប់ជាមួយឯកសារនេះ មានឌីវីឌីឈុតវីដេអូខ្លីៗ ដែលបង្ហាញអំពីដំណើរការពិសោធ ដើម្បីបង្កលក្ខណៈងាយស្រួលសម្រាប់ការបង្រៀននិងរៀនប្រកបដោយគុណភាព ។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា សូមណែនាំលើចំណុចមួយចំនួន ដើម្បីធានាឱ្យការប្រើប្រាស់ឯកសារនេះប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ ៖

១. ត្រៀមរៀបចំសម្ភារៈឱ្យបានរួចរាល់មុនពេលបង្រៀន
២.ផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សគិត ទស្សន៍ទាយ សង្កេត បកស្រាយ និងមានការប្រុងប្រយ័ត្នក្នុងអំឡុងពេលដំណើរការពិសោធ ដើម្បីជួយឱ្យសិស្សមានភាពរីកចម្រើនលើបំណិនផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. ផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សធ្វើពិសោធ
៤. ផ្តល់យោបល់ដល់សិស្សបន្ទាប់ពីធ្វើការពិសោធរួច ។

ក្រសួងអប់រំ សូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅចំពោះគណៈកម្មការអភិវឌ្ឍឯកសារ អ្នកជំនួយការបច្ចេកទេសរបស់វីវីអូប៊ី (VVOB) អ្នកពិគ្រោះការបច្ចេកទេសគម្រោងលើកកម្ពស់គុណភាពអប់រំ (EEQP) និងអ្នកជំនួយការបច្ចេកទេសរបស់វិទ្យាស្ថានបើកទូលាយ (Open Institute) ដែលបានយកអស់កម្លាំងកាយ កម្លាំងចិត្ត និងកម្លាំងបញ្ញាស្មារតីចូលរួមធ្វើឱ្យសម្រេចការអភិវឌ្ឍឯកសារដ៏មានសារៈសំខាន់នេះ ។

ក្រសួងសង្ឃឹមថា លោក លោកស្រីនឹងយកចិត្តទុកដាក់អនុវត្ត និងប្រើប្រាស់ឯកសារក៏ដូចជាកញ្ចប់ឌីវីឌីនេះក្នុងការបង្រៀន និងរៀនប្រចាំថ្ងៃ ដើម្បីរួមចំណែកអភិវឌ្ឍធនធានមនុស្សប្រកបដោយគុណភាពនិងប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ ។

អារម្ភកថា

ឯកសារពិសោធន៍ **ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា** នេះត្រូវបានរៀបចំឡើងដោយមានកិច្ចសហប្រតិបត្តិការរវាងក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា និងអង្គការវីវីអូប៊ី (VVOB) ។

គោលបំណងសំខាន់នៃការរៀបចំឯកសារនេះ គឺជួយពង្រឹងចំណេះដឹងផ្នែកពិសោធន៍មុខវិជ្ជាផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា នៅកម្រិតមធ្យមសិក្សាបឋមភូមិ សំដៅរួមចំណែកក្នុងការលើកកម្ពស់គុណភាពនិងប្រសិទ្ធភាពអប់រំផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ ។

ឯកសារនេះ មានពិសោធន៍ជាច្រើនដែលជួយដល់សិស្សក្នុងការស្វែងយល់ពីគោលគំនិតសំខាន់ៗរបស់មេរៀនដែលមាននៅក្នុងកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលគ្រូបង្រៀនកម្រិតមូលដ្ឋានបង្រៀននៅអនុវិទ្យាល័យក៏ដូចជាកម្មវិធីសិក្សាថ្មី ។ ដោយផ្អែកលើការណែនាំក្នុងឯកសារនេះ យើងបានរៀបចំសាកល្បងពិសោធន៍គ្រប់មេរៀនទាំងអស់រួចរាល់ហើយ ។

ឯកសារនេះ មានភ្ជាប់ជាមួយនូវឪឌីឪឈុតវីដេអូខ្លីៗស្តីអំពីការពិសោធ ដើម្បីបង្កលក្ខណៈងាយស្រួលដល់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូយកទៅអនុវត្តបន្ត។ ឯកសារនេះ មានបញ្ជាក់ពីវត្ថុបំណង ខ្លឹមសារ ពាក់ព័ន្ធនៅក្នុងកម្មវិធីសិក្សា សម្ភារៈដែលត្រូវការនៅពេលដំណើរការពិសោធ ការសង្កេត ការបកស្រាយសន្និដ្ឋាន និងសំណួរ ។

យើងខ្ញុំជឿជាក់ថា ឯកសារនេះនឹងចូលរួមលើកកម្ពស់ការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រនៅព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាឱ្យកាន់តែប្រសើរឡើង ។

យើងខ្ញុំរង់ចាំទទួលដោយក្តីសោមនស្សរីករាយរាល់ការកែលម្អពីសំណាក់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ និងប្រិយមិត្តអ្នកអានទាំងអស់ ។

សូមជូនពរលោកគ្រូ អ្នកគ្រូ និងប្រិយមិត្តអ្នកអានរីករាយក្នុងការទទួលយកបទពិសោធន៍ល្អៗហើយពេញចិត្តជាមួយមេរៀនទាំងឡាយដែលមាននៅក្នុងឯកសារនេះ ។

គណៈកម្មការរៀបរៀងឯកសារ

គណៈកម្មការរៀបចំឯកសារ

គណៈកម្មការគ្រប់គ្រង

ឯកឧត្តម អ៊ឹម សិទ្ធី	រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
ឯកឧត្តម ណាត ប៊ុនរឿន	រដ្ឋលេខាធិការក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ

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

គណៈកម្មការនិពន្ធ

លោក អឿ សុខម៉េង	នាយករងមជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគ ហ.សកណ្តាល
លោកស្រី ស្រី ច័ន្ទសោភា	គ្រូឧទ្ទេសមជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគ ហ.សកណ្តាល
កញ្ញា វ៉េង ស្រីមន	គ្រូឧទ្ទេសមជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគ ហ.សកណ្តាល
លោកស្រី ប៉ែន រស្មី	គ្រូវិទ្យាល័យ ហ៊ុន សែន សេរីភាពខេត្តកណ្តាល
លោក ផាន់ នី	គ្រូអនុវិទ្យាល័យអនុវត្តខេត្តកណ្តាល
លោកស្រី ផុន សុជាតិ	គ្រូវិទ្យាល័យ ហ៊ុន សែន តាខ្មៅខេត្តកណ្តាល
កញ្ញា ទឹម ប៊ុនថេន	គ្រូវិទ្យាល័យ ហ៊ុន សែន កំពង់កន្ទួតខេត្តកណ្តាល
លោក កែវ មនោ	ទីប្រឹក្សាបច្ចេកទេស VVOB
លោក Philippe Mollet	អ្នកជំនាញតារាវិទ្យា ប្រចាំមជ្ឈមណ្ឌលសង្កេតតារា MIRA, Grimbergen, ប្រទេស បែលហ្សិក
លោក Stefaan Vande Walle	ប្រធានសម្របសម្រួលកម្មវិធី SEAL ប្រចាំមជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគ ហ៊ុន សែន ខេត្តកណ្តាល

គណៈកម្មការរៀបចំឯកសារ

គណៈកម្មការកែលម្អឯកសារ

លោកស្រី សំបាត់ អ៊ាត	មន្ត្រីជំនាញ នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ
លោក សុក វុធ្នី	មន្ត្រីជំនាញ នាយកដ្ឋានអភិវឌ្ឍកម្មវិធីសិក្សា
លោកស្រី ណារ៉េត ប៉ូលីវីន	មន្ត្រីជំនាញ នាយកដ្ឋានមធ្យមសិក្សាចំណេះទូទៅ

អ្នករៀបរៀង

លោក ជា ផុន	អនុប្រធាន នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ

មាតិកា

ផ្នែកទី 1 តារាវិទ្យា

1. បង្កើតនាឡិកាព្រះអាទិត្យ.....1
2. សកម្មភាពសុលស្ទីសរដូវក្តៅ.....4
3. គូសដានគន្លងរបស់ព្រះអាទិត្យ.....9
4. ការបង្កើតកំហូង.....11
5. ការបង្កើតផែនទីសង្កេតតារា.....14
6. វិភាគពន្លឺដោយប្រើស្ប៉ិចទស្សន៍.....19
7. ការបង្កើតផ្កាយដុះកន្ទុយ.....23
8. ការបង្កើតនិងបង្ហាញគំរូមាត្រដ្ឋានប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ.....26
9. សង្កេតព្រះអាទិត្យដោយប្រើតេលេទស្សន៍សង្កេតព្រះអាទិត្យ.....31
10. ការប្រើប្រាស់តេលេទស្សន៍.....34

មាតិកា

ផ្នែកទី 2 ធាតុអាកាស និងអាកាសធាតុ

សេចក្ដីផ្ដើម..39

ខ្លឹមសារសំខាន់ៗ..40

តួនាទីរបស់ចរន្តវិលវល់ក្នុងការបង្កើតខ្យល់បក់:..40

តួនាទីនៃសម្ពាធនិងការឡើងកម្ដៅខុសៗគ្នាក្នុងការបង្កើតខ្យល់បក់....................40

ប្រព័ន្ធខ្យល់បក់ប្រចាំទី..40

ទម្រង់ខ្យល់សាកលនិងចរន្តវិលវល់..41

តើពពកកើតឡើងដោយរបៀបណា ?..41

ថាមពលកម្ដៅនិងផលផ្ទះកញ្ចក់..42

1. ផលផ្ទះកញ្ចក់..43

2. តំបន់អេក្វាទ័រក្ដៅជាងតំបន់ប៉ូល..46

3. បន្សាយនៃថាមពលកម្ដៅ..48

សម្ពាធបរិយាកាស ដង់ស៊ីតេ និងការទទួលកម្ដៅមិនដូចគ្នា..............................50

4. ឥទ្ធិពលនៃពណ៌ចំពោះសីតុណ្ហភាព..51

5. ឥទ្ធិពលនៃរូបធាតុទៅលើសីតុណ្ហភាព..54

6. សម្ពាធបរិយាកាស (1)..58

7. សម្ពាធបរិយាកាស (2)..60

8. បរិយាកាស:ឆ័ត្រយោង..62

9. ឥទ្ធិពលនៃខ្យល់ដែលឡើងក្ដៅនិងចុះត្រជាក់ទៅលើសម្ពាធខ្យល់ (1)......64

មាតិកា

10. ឥទ្ធិពលនៃខ្យល់ដែលឡើងក្តៅនិងចុះត្រជាក់ទៅលើសម្ពាធខ្យល់ (2)....66
11. ឥទ្ធិពលនៃខ្យល់ដែលឡើងក្តៅនិងចុះត្រជាក់ទៅលើសម្ពាធខ្យល់ (3)....68
12. ឥទ្ធិពលនៃខ្យល់ដែលឡើងក្តៅនិងចុះត្រជាក់ទៅលើសម្ពាធខ្យល់ (4)....70
13. ឥទ្ធិពលនៃខ្យល់ដែលឡើងក្តៅនិងចុះត្រជាក់ទៅលើសម្ពាធខ្យល់ (5)...72
14. ដំណើរការរបស់បារ៉ូម៉ែត.....74

សម្ពាធបរិយាកាស ប្រព័ន្ធខ្យល់បក់ក្នុងតំបន់និងខ្យល់បក់ប្រចាំទី.....76

15. ចលនារង្វិលនៃវត្ថុដែលមានរាងជារង្វេល.....77
16. គំរូខ្យល់បក់.....79
17. ផលកូរីយ៉ូលីស.....81

ចរន្តវិលវល់និងចរន្ត.....84

18. ពិសោធន៍អំពីខ្យល់បញ្ច្រាស (Air Inversion).....85

សំណើមអាកាសនិងពពក.....88

19. រំហួតនិងកំណជាញើស.....89
20. ការវាស់សំណើមធៀប.....91
21. ការបង្កើតស៊ីក្រូម៉ែត្រ.....94
22. ការកកើតពពក (1).....96
23. ការកកើតពពក (2).....98

បាតុភូតធាតុអាកាស.....100

24. ការបាចសាចនៃបាច់ពន្លឺនិងមេឃពណ៌ខៀវ.....101

ឯកសារយោង.....104

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ពិសោធន៍ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

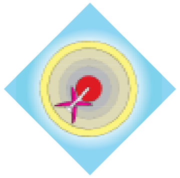
ផ្នែកទី 1 តារាវិទ្យា

នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ ឆ្នាំ 2012

ផ្នែកទី 1 តារាវិទ្យា

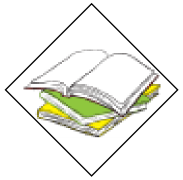
1. បង្កើតនាឡិកាព្រះអាទិត្យ

វត្ថុបំណង



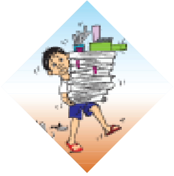
- រៀបរាប់អំពីដំណើរការផលិតនាឡិកាព្រះអាទិត្យបានត្រឹមត្រូវ
- បកស្រាយទំនាក់ទំនងរវាងចលនារង្វិលខ្លួនរបស់ផែនដីនិងចលនារបស់ស្រមោល
- មានគំនិតច្នៃប្រឌិតផលិតសម្ភារប្រើប្រាស់ដោយផ្អែកលើដំណើររបស់ធម្មជាតិ

កម្មវិធីសិក្សា



ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី2 (2009)
ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1&2 (2009)

សម្ភារ

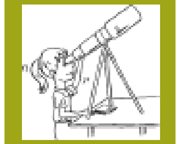
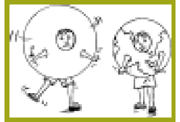
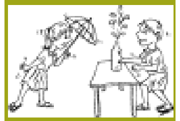


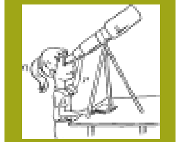
- ដែកគោលធំមួយដើម (ប្រវែងប្រហែល20cm)
- ក្តារមួយបន្ទះ (20cm x20cm)
- ឈើមួយដុំសម្រាប់ប្រើជាស្នៀត
- វីសសំលោហៈសង្កសីទង់ដែងចំនួនបី
- កាវបិទឈើ
- ត្រីវិស័យមួយ
- រ៉ាប៉ាកទ័រមួយ
- ហ្វឺតពណ៌ខ្មៅមួយដើម

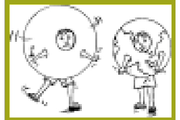
ដំណើរការ

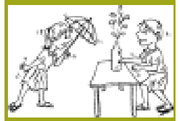
ខ្សែគ្រីនវិច (Greenwich Meridian) នៅរយៈបណ្តោយ 0°គឺជាខ្សែបណ្តោយគោលរបស់ពិភពលោកដែលភ្ជាប់ពីប៉ូលខាងជើងទៅប៉ូលខាងត្បូងហើយកាត់តាមតំបន់Greenwich នៃទីក្រុងឡុងប្រទេសអង់គ្លេស។

ឯកសារយោង: The British Sundial Society

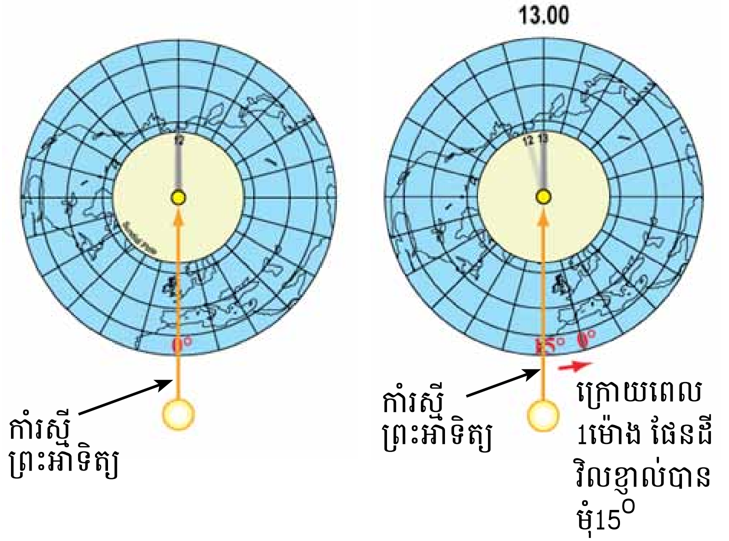






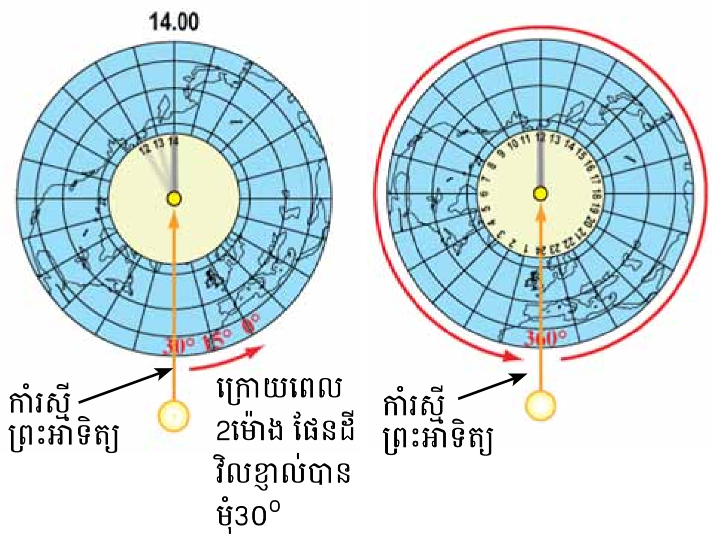




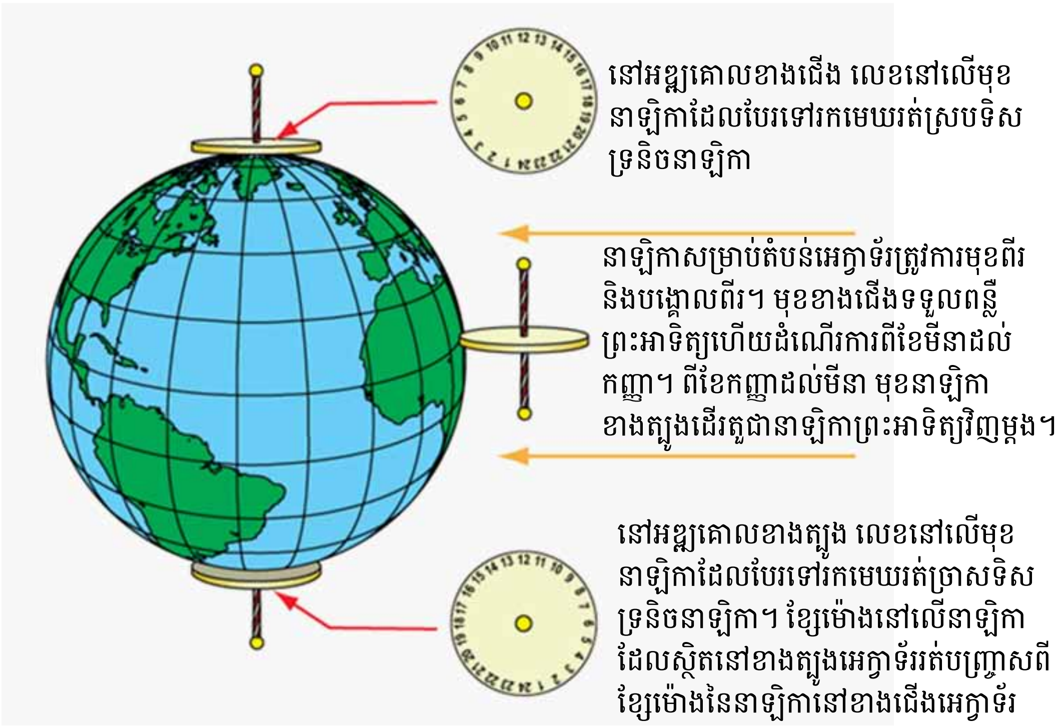
ពេលថ្ងៃត្រង់នៅចំខ្សែគ្រីនវិច
(Greenwich)



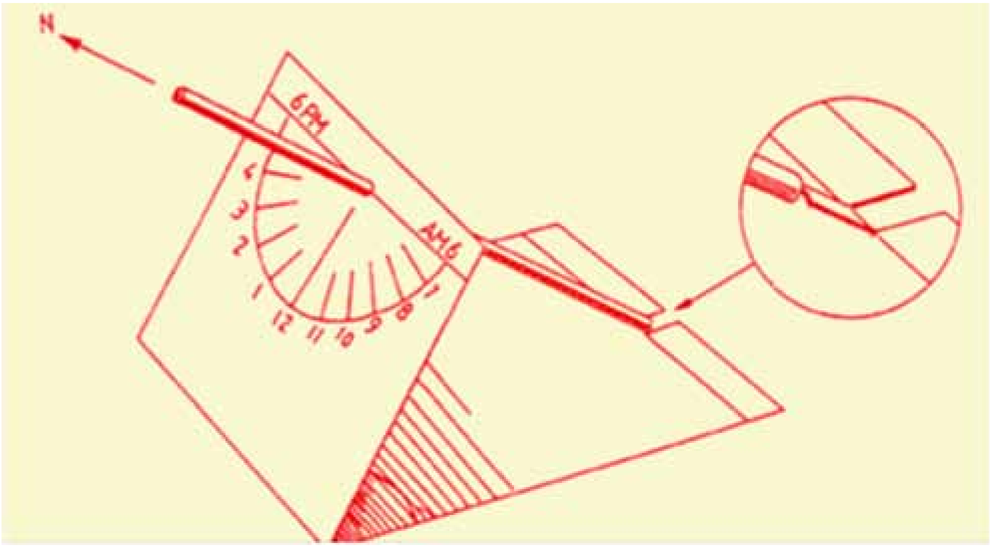
ក្រោយ 24ម៉ោង



ឯកសារយោង: The British Sundial Society



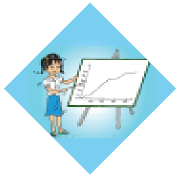
ឯកសារយោង: The British Sundial Society



ឯកសារយោង: The British Sundial Society

1. ប្រើហ្វឹតនិងរ៉ាប៉កទ័រ គូររូបដូចបង្ហាញក្នុងរូបខាងលើ។ មុំដែលបង្កើតឡើងនៅចន្លោះម៉ោងនីមួយៗស្មើនឹង 15°។ ខ្សែតំណាងទីតាំងម៉ោង6ស្របនឹងផ្នែកខាងលើនៃបន្ទះក្តារហើយស្ថិតនៅចម្ងាយប្រហែល 2cmពីផ្នែកខាងលើនៃក្តារ។
2. ដំដែកគោលចូលក្នុងស្នៀតឈើបន្តិច ឬស្វានរន្ធមួយនិងប្រើការបិទកំណាត់ឈើមូលសម្រាប់តចូល។
3. ភ្ជាប់ស្នៀតឈើដោយប្រើវីសនិងកាវ ដើម្បីទម្រេតនាឡិកាព្រះអាទិត្យនៅមុំណាមួយដែលគេចង់បាន ខុសពីបន្ទាត់ត្រង់។ ប្រើតារាងខាងក្រោម ដើម្បីរករយៈទទឹង។ រយៈទទឹងគឺជារង្វាស់មួយដែលកំណត់ទីតាំងរបស់អ្នកជាដឺក្រេ នៅខាងជើងឬខាងត្បូងខ្សែអេក្វាទ័រ។ ឧទាហរណ៍ នាឡិកាព្រះអាទិត្យមួយដែលបង្កើតឡើងនៅទីក្រុងកង់បែរ៉ា (35°ខាងត្បូងខ្សែរអេក្វាទ័រ) ទ្រេត35°ពីខ្សែរឈរ ឬ55°ពីដី។
4. ប្រើត្រីវិស័យ ដាក់នាឡិកាព្រះអាទិត្យនៅក្រោមពន្លឺព្រះអាទិត្យដោយដាក់ម៉ោង "12" បែរទៅទិសខាងត្បូង (ឬខាងជើងប្រសិនបើអ្នកស្ថិតនៅអឌ្ឍគោលខាងជើង)។
5. ស្រមោលដែកគោលឬកំណាត់ឈើមូលបញ្ជាក់ពីពេលវេលា។

ការបកស្រាយ

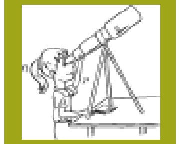


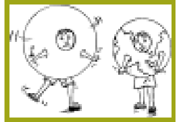
មនុស្សសម័យដើមដឹងពេលវេលាដោយសារចលនារបស់ព្រះអាទិត្យដែលគេមើលឃើញនិងស្រមោលដែលបង្កើតដោយកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ។ យើងប្រើពាក្យថា "ដែលគេមើលឃើញ" ព្រោះតាមការពិតគឺចលនារង្វិលខ្វាល់របស់ផែនដីទៅវិញទេដែលបណ្តាលឱ្យស្រមោលផ្លាស់ទីដូចយើងបានឃើញរៀងរាល់ថ្ងៃ។ នៅពេលដែលផែនដីវិលបានមុំ15° មើលទៅហាក់ដូចជាព្រះអាទិត្យចល័តបានមុំ15°នៅលើគន្លងប្រចាំថ្ងៃដូច្នោះដែរ។

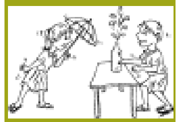
ដើម្បីស្វែងយល់ពីដំណើរការរបស់នាឡិកាព្រះអាទិត្យ យើងអាចចាប់ផ្តើមដោយការស្រមៃដល់ទិដ្ឋភាពផែនដីនៅប៉ូលខាងជើង។ នៅក្នុងដ្យាក្រាមខាងលើ ព្រះអាទិត្យហាក់ដូចជាចល័តបានមុំ15°ក្នុងមួយម៉ោង។ ឧបករណ៍ដែលបង្កើតស្រមោលនៅលើនាឡិកាព្រះអាទិត្យហៅថា "របារនាឡិកាព្រះអាទិត្យ gnomon"។

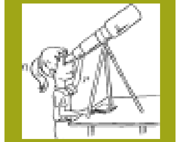
សន្និដ្ឋាន

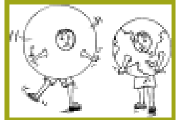
នាឡិកាព្រះអាទិត្យជួយឱ្យអ្នកកំណត់ចលនាព្រះអាទិត្យដែលយើងមើលឃើញ។ យើងប្រើពាក្យថា "ដែលយើងមើលឃើញ" ព្រោះតាមការពិតគឺផែនដីទៅវិញទេដែលកំពុងធ្វើចលនារង្វិលខ្វាល់ទើបបណ្តាលឱ្យស្រមោលមានចលនា។ ពេលដែលផែនដីធ្វើរង្វិលខ្វាល់បានមុំ 15° ហាក់ដូចជាព្រះអាទិត្យចល័តបានមុំ15°ដែរ។

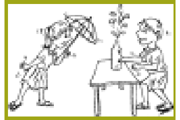








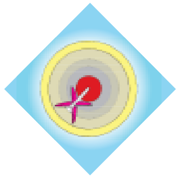




2. សកម្មភាពសុលស្ទីសរដូវក្តៅ

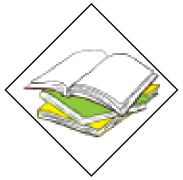
2.1. ផ្នែកទី1: សង្កេតនិងកត់ត្រាចលនាប្រចាំថ្ងៃរបស់ព្រះអាទិត្យ

វត្ថុបំណង



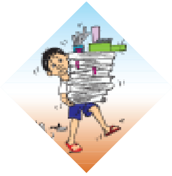
- កំណត់និងកត់ត្រាចលនារបស់ព្រះអាទិត្យក្នុងអំឡុងបាតុភូតសុលស្ទីស
- ពន្យល់ហេតុផលដែលចលនារបស់ព្រះអាទិត្យប្រែប្រួលរៀងរាល់ថ្ងៃ
- ពន្យល់ហេតុផលដែលគន្លងចលនាប្រចាំថ្ងៃរបស់ព្រះអាទិត្យស្ថិតនៅផ្នែកខាងត្បូងឬខាងជើងម្ទុល
- កត់ត្រាចលនាប្រចាំថ្ងៃរបស់ព្រះអាទិត្យ
- អភិវឌ្ឍបំណិនសង្កេតនិងកត់ត្រាទិន្នន័យ

កម្មវិធីសិក្សា



ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី4 មេរៀនទី1 (2010)

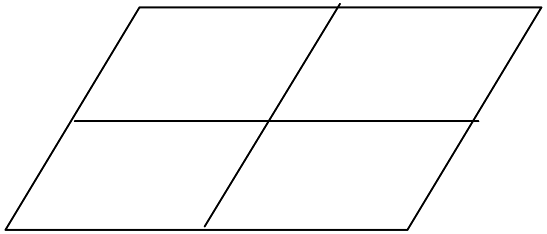
សម្ភារ



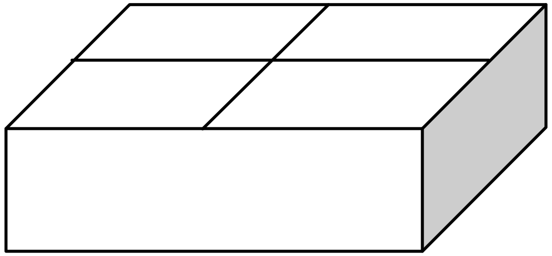
- ម្ទុល ឬឈើចាក់ធ្មេញ ឬចង្កាក់ដោតសាច់អាំង
- គម្របប្រអប់ក្រដាសទំហំ A4
- ត្រីវិស័យ
- ក្រដាសទំហំ A4
- បន្ទាត់
- បង់ស្អិតថ្លា

ដំណើរការ

1. នៅលើក្រដាស A4 ដែលមានរាងជាចតុកោណកែងគូសបន្ទាត់ភ្ជាប់ចំណុចកណ្តាលនៃជ្រុងឈមខ្លីរបស់ចតុកោណកែង បន្ទាប់មកគូសបន្ទាត់មួយទៀតភ្ជាប់ចំណុចកណ្តាលជ្រុងឈមវែងរបស់ចតុកោណកែង។

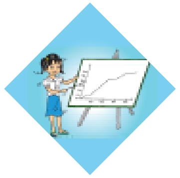


2. បិទក្រដាស A4 ដែលគូសរួចភ្ជាប់នឹងផ្នែកខាងលើនៃគម្របប្រអប់ក្រដាស A4 ដោយប្រើបង់ស្អិត។
3. ដោតម្ទុលភ្ជាប់ទៅនឹងចំណុចប្រសព្វនៃបន្ទាត់ទាំងពីរខាងលើ ត្រឹមជម្រៅមួយជាក់លាក់ យ៉ាងណាបញ្ជាក់ថាពីដើមរហូតដល់ចប់ពិសោធន៍ ជម្រៅនេះមិនប្រែប្រួលឡើយ។ ប្រសិនបើកម្ពស់ម្ទុលប្រែប្រួល លទ្ធផលនៃចលនារបស់ស្រមោលមិនអាចយកជាការបានឡើយ។
4. ដោយប្រើដែកឈាន ដៅអក្សរ N (ជើង) S (ត្បូង) E (កើត) W (លិច) នៅលើចំណុចកណ្តាលនៃជ្រុងទាំង4របស់ក្រដាសA4។



5. ដាក់សម្ភារនេះនៅទីវាលមួយដែលមានពន្លឺព្រះអាទិត្យគ្រប់គ្រាន់ ដោយបែរអក្សរ N ទៅរកទិសខាងជើងដោយប្រើត្រីវិស័យជាជំនួយ។
6. រៀងរាល់ថេរវេលាកំណត់ (ឧទាហរណ៍ រៀងរាល់ម៉ោងឬរៀងរាល់10នាទីម្តង) ដៅសម្គាល់ស្រមោលម្ជុលហើយកត់ត្រាពេលវេលាសម្រាប់ការវាស់នីមួយៗ។

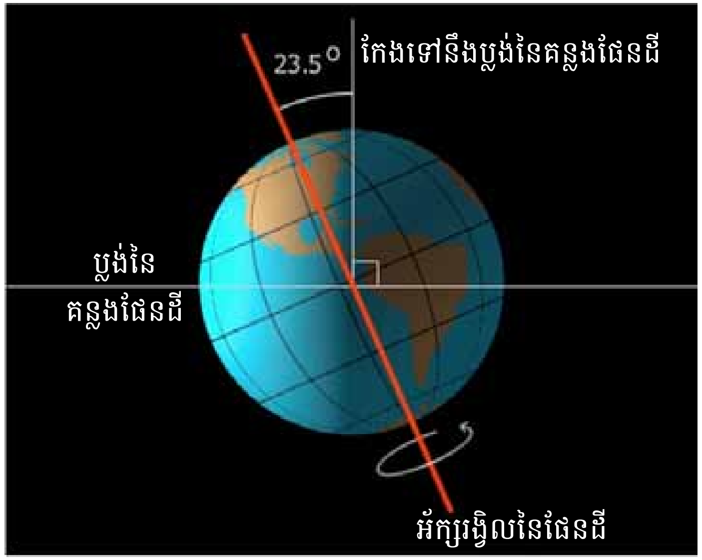
ការបកស្រាយ



ឆ្លងកាត់ថ្ងៃនិងយប់ យើងអាចឃើញព្រះអាទិត្យរះពីទិសខាងកើតហើយលិចទៅវិញនៅទិសខាងលិច។ ចលនារបស់ព្រះអាទិត្យដែលយើងមើលឃើញ តាមពិតបណ្តាលមកពីចលនារង្វិលខ្វាល់របស់ផែនដី។ តើព្រះអាទិត្យមើលទៅដូចជាផ្លាស់ទីនៅលើគន្លងតែមួយរៀងរាល់ថ្ងៃឬ ?

សន្និដ្ឋាន

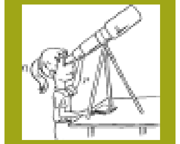
ពេញមួយឆ្នាំ គន្លងរបស់ព្រះអាទិត្យផ្លាស់ទីពីអឌ្ឍគោលខាងជើងមកអឌ្ឍគោលខាងត្បូងហើយលំនាំនេះកើតឡើងដដែលៗជារៀងរាល់ឆ្នាំ។ យើងធ្វើពិសោធន៍ខាងលើនៅប្រទេសកម្ពុជានៅក្នុងខែមិថុនា។ យើងទទួលបានលទ្ធផលស្រមោលស្ថិតនៅផ្នែកខាងត្បូងនៃក្រដាសបញ្ជាក់ថាព្រះអាទិត្យកំពុងចល័តនៅអឌ្ឍគោលខាងជើង។ បើយើងធ្វើពិសោធន៍នេះម្តងទៀតនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជានៅខែធ្នូ ស្រមោលនឹងស្ថិតនៅផ្នែកខាងជើងនៃក្រដាសវិញ។ នេះជាលទ្ធផលមូលដ្ឋានដែលបញ្ជាក់ថាព្រះអាទិត្យហាក់ដូចជាផ្លាស់ទីនៅលើគន្លងផ្សេងៗគ្នានៅរយៈពេលផ្សេងៗគ្នាក្នុងមួយឆ្នាំ។

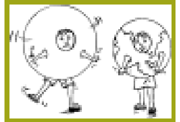


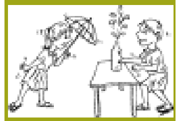
ឯកសារយោង: startswithabang.com

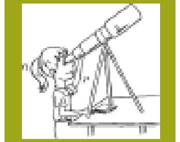
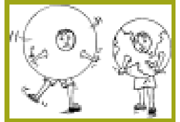
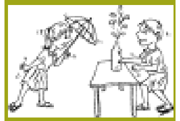
សំណួរ

1. តាមរយៈការសង្កេត ស្រមោលរបស់ម្ជុលស្ថិតនៅតែផ្នែកខាងត្បូង (ឬខាងជើង) នៃក្រដាសប៉ុណ្ណោះ។ ហេតុអ្វី ?
2. តើនៅពេលណាដែលស្រមោលម្ជុលមានប្រវែងខ្លីបំផុត ?
3. ហេតុអ្វីបានជាប្រវែងស្រមោលប្រែប្រួលទៅតាមពេលវេលា ?



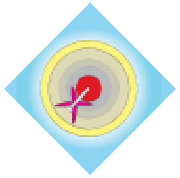




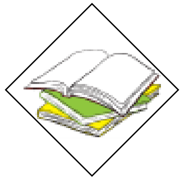
2.2. ផ្នែកទី2: គណនាមុំរបស់ព្រះអាទិត្យ

វត្ថុបំណង



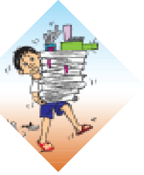
- គណនាមុំបង្កើតដោយកាំរស្មីព្រះអាទិត្យនឹងផ្ទៃផែនដី ដោយប្រើការសង្កេតនិងតារាងតម្លៃតង់សង់ (tangent)
- អនុវត្តវិធីសង្កេតដែលត្រឹមត្រូវ
- ផ្ទៀងផ្ទាត់លទ្ធផលពិសោធន៍របស់គេជាមួយការគណនាតម្លៃមុំតាមទ្រឹស្តីដោយប្រើរយៈទទឹងនៃទីតាំងនោះ
- ពន្យល់ហេតុផលដែលគប្បីធ្វើពិសោធន៍នេះនៅក្នុងអំឡុងពេលដែលកើតមានបាតុភូតសុលស្ទីសឬវិសមរាត្រី (solstice) ឬសមរាត្រី (equinox)

កម្មវិធីសិក្សា



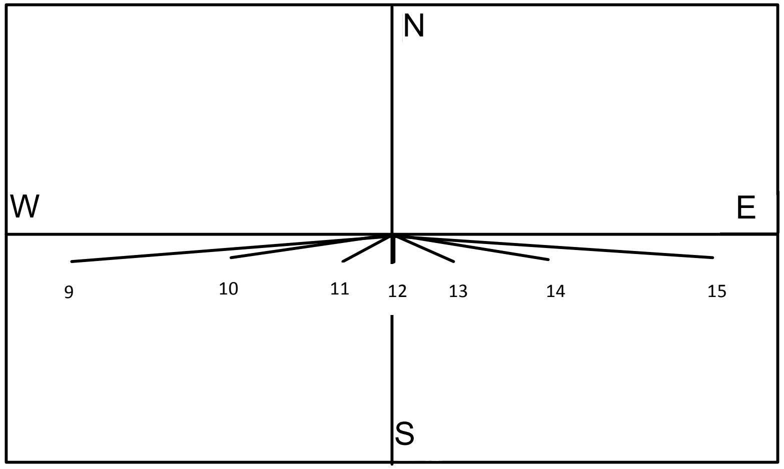
ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី4 មេរៀនទី1 (2010)

សម្ភារ

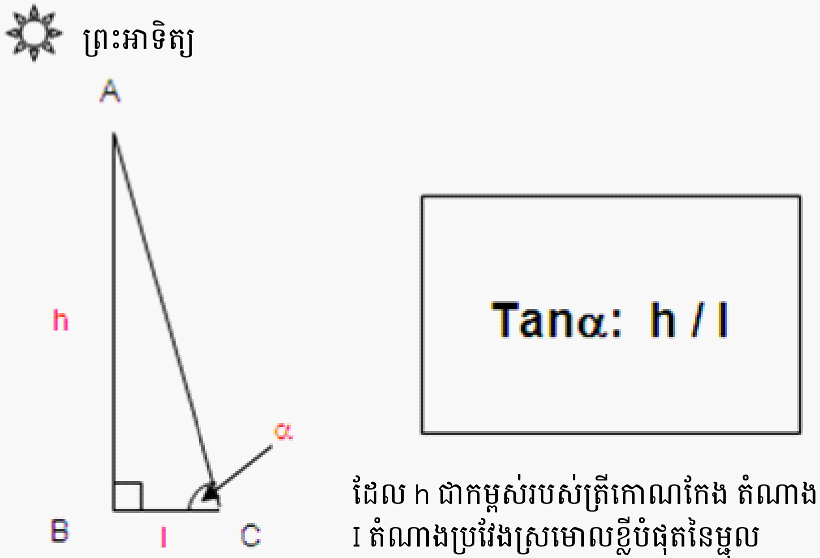


- សន្លឹកកិច្ចការទំហំA4ដែលបានប្រើនៅក្នុងពិសោធន៍ "ផ្នែកទី1: សង្កេតនិងកត់ត្រាចលនាប្រចាំថ្ងៃរបស់ព្រះអាទិត្យ"។
- បន្ទាត់មួយ
- រ៉ាប៉កទ័រមួយ
- តារាងតម្លៃតង់សង់ (tangent)
- ម៉ាស៊ីនគិតលេខដែលអាចគណនាតម្លៃត្រីកោណមាត្របាន

ដំណើរការ

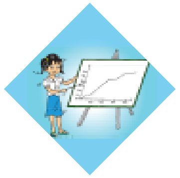


1. នៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការខាងលើ ស្រមោលចំនួន5ត្រូវបានគូសនៅម៉ោង 9ព្រឹក 10ព្រឹក 11ព្រឹក 12ថ្ងៃត្រង់ 1រសៀល 2រសៀល និងម៉ោង3រសៀលតាមរៀង។ ពេលដែលខិតជិតដល់ពេលថ្ងៃត្រង់នៅម៉ោង12 សូមវាស់រៀងរាល់10នាទីម្តង។ ឧទាហរណ៍ នៅម៉ោង 11:30នាទីព្រឹក 11:40នាទីព្រឹក 11:50នាទីព្រឹក។ល។ ដើម្បីកំណត់ស្រមោលខ្លីបំផុតឱ្យកាន់តែលម្អិត។ ស្រមោលដែលខ្លីបំផុតមិនចាំបាច់ថាត្រូវតែកើតមានឡើងនៅម៉ោង12គត់នោះទេ។ គ្រូអាចស្នើឱ្យសិស្សពិភាក្សាថាហេតុអ្វីបានជាដូច្នេះ?(ដើម្បីសម្រួលការពិភាក្សា គប្បីយល់ថាផ្ទៃផែនដីត្រូវបានបែងចែកតាមល្វែងម៉ោងខុសៗគ្នា ដែលល្វែងម៉ោងនីមួយៗមានពេលវេលាតែមួយ។ ដូចនេះព្រះអាទិត្យមិនអាចផ្លាស់ទីដល់ចំណុចខ្ពស់បំផុតនៅម៉ោង12គត់គ្រប់ចំណុចនៅក្នុងល្វែងម៉ោងឡើយ។ នៅកន្លែងខ្លះព្រះអាទិត្យឈានដល់ចំណុចខ្ពស់បំផុតមុនម៉ោង12ថ្ងៃត្រង់ ហើយកន្លែងខ្លះទៀតក្រោយម៉ោង12ថ្ងៃត្រង់។
2. ស្រមោលខ្លីបំផុតកើតមាននៅម៉ោង12ថ្ងៃត្រង់។ សូមវាស់ប្រវែងនៃស្រមោលនេះ (I)។
3. ដោយប្រើកម្ពស់ម្ទុល (h) និងប្រវែងស្រមោលខ្លីបំផុត (I) សូមគូររូបត្រីកោណកែងដូចក្នុងរូបខាងក្រោម។ នៅក្នុងត្រីកោណនេះមាន:
   - [AB]= h តំណាងកម្ពស់នៃម្ទុល
   - [BC] = I តំណាងប្រវែងនៃស្រមោលដែលខ្លីបំផុត
   - [AC] តំណាងកាំរស្មីព្រះអាទិត្យមកប៉ះនឹងផ្ទៃផែនដី
   - α = មុំដែលបង្កើតដោយកាំរស្មីព្រះអាទិត្យជាមួយផ្ទៃផែនដី
4. ដោយប្រើរូបមន្ត Tan α = h / I និងតារាងតម្លៃតង់សង់យើងអាចគណនាតម្លៃមុំ α បាន។



ដែល h ជាកម្ពស់របស់ត្រីកោណកែង តំណាងកម្ពស់ម្ទុល
I តំណាងប្រវែងស្រមោលខ្លីបំផុតនៃម្ទុល

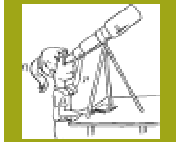
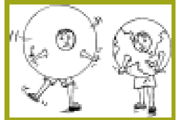
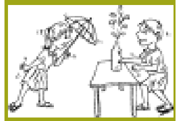
ការបកស្រាយ

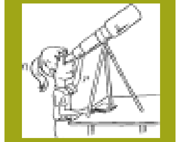


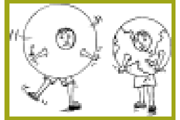
តាមរយៈពិសោធន៍មុន យើងឃើញថាព្រះអាទិត្យហាក់ដូចជាមិនផ្លាស់ទីនៅលើគន្លងតែមួយពេញមួយឆ្នាំនោះទេ។ នៅពេលវេលាជាក់លាក់មួយ ព្រះអាទិត្យស្ថិតនៅទីតាំងមួយកែងនឹងចំណុចណាមួយនៅលើផែនដី។ និយាយម្យ៉ាងទៀតគឺ កាំរស្មីរបស់ព្រះអាទិត្យចាំងកែងទៅនឹងផ្ទៃផែនដីនៅចំណុចណាមួយ។ ទន្ទឹមនឹងនេះ នៅចំណុចផ្សេងទៀតនៃផែនដី កាំរស្មីព្រះអាទិត្យចាំងបង្កើតបានមុំខុសពីមុំកែង។

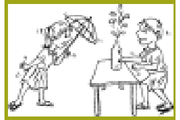
សន្និដ្ឋាន

គេអាចគណនាមុំបង្កើតដោយកាំរស្មីព្រះអាទិត្យនិងផ្ទៃផែនដីបានទាំងតាមរយៈការសង្កេតនិងតាមទ្រឹស្តី។ ធ្វើបែបនេះសិស្សអាចមានឱកាសផ្ទៀងផ្ទាត់ទិន្នន័យរបស់ពួកគេ។ តាមរយៈពិសោធន៍នេះយើងឃើញថាព្រះអាទិត្យហាក់ដូចជាចល័តលើគន្លងដែលស្ថិតនៅលើអឌ្ឍគោលខាងជើង។ តាមរយៈការគណនាមុំបង្កើតដោយកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ និងស្រមោលខ្លីបំផុតរបស់ម្ទុលក្នុងពេលកើតមានបាតុភូតសុលស្ទីសយើងអាចរកឃើញកម្ពស់របស់ព្រះអាទិត្យនៅទីតាំងដែលកែងនឹងផ្ទៃផែនដីដោយប្រើតារាងតង់សង់និងរូបមន្តខាងលើ។







សំណួរ

1. ហេតុអ្វីបានជាយើងត្រូវប្រើស្រមោលខ្លីបំផុត?
2. ហេតុអ្វីបានជាពេលវេលាសុលស្ទីសជាពេលវេលាសក្តិសម សម្រាប់ពិសោធន៍នេះ?
3. តើយើងអាចធ្វើពិសោធន៍នេះដោយមិនមានបាតុភូតសុលស្ទីស ឬសមរាត្រី ឬទេ?

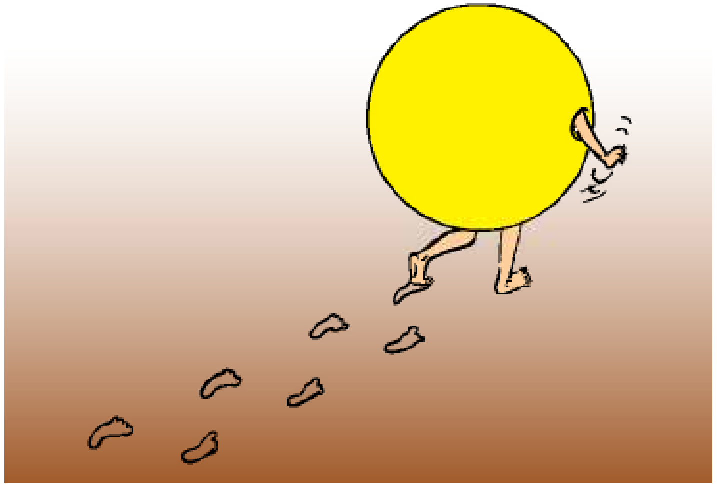
តារាងតម្លៃមុំនិងតង់សង់

Angle	Tangent	Angle	Tangent	Angle	Tangent
0	0.0000	30	0.5773	60	1.7317
1	0.0175	31	0.6008	61	1.8037
2	0.0349	32	0.6248	62	1.8804
3	0.0524	33	0.6493	63	1.9622
4	0.0699	34	0.6744	64	2.0499
5	0.0875	35	0.7001	65	2.1440
6	0.1051	36	0.7265	66	2.2455
7	0.1228	37	0.7535	67	2.3553
8	0.1405	38	0.7812	68	2.4745
9	0.1584	39	0.8097	69	2.6044
10	0.1763	40	0.8390	70	2.7467
11	0.1944	41	0.8692	71	2.9033
12	0.2125	42	0.9003	72	3.0767
13	0.2309	43	0.9324	73	3.2698
14	0.2493	44	0.9656	74	3.4862
15	0.2679	45	1.0000	75	3.7306
16	0.2867	46	1.0354	76	4.0091
17	0.3057	47	1.0722	77	4.3295
18	0.3249	48	1.1105	78	4.7023
19	0.3443	49	1.1502	79	5.1418
20	0.3639	50	1.1916	80	5.6679
21	0.3838	51	1.2347	81	6.3095
22	0.4040	52	1.2798	82	7.1099
23	0.4244	53	1.3269	83	8.1372
24	0.4452	54	1.3762	84	9.5045
25	0.4663	55	1.4279	85	11.4157
26	0.4877	56	1.4823	86	14.2780
27	0.5095	57	1.5396	87	19.0404
28	0.5317	58	1.6001	88	28.5437
29	0.5543	59	1.6640	89	56.9168

3. គូសដានគន្លងរបស់ព្រះអាទិត្យ

វត្ថុបំណង

- កំណត់និងគូសដានគន្លងរបស់ព្រះអាទិត្យក្នុងអំឡុងរយៈពេលមួយឆ្នាំ
- អនុវត្តវិធីសង្កេតដែលត្រឹមត្រូវ
- ពន្យល់ហេតុផលដែលចលនារបស់ព្រះអាទិត្យប្រែប្រួលរៀងរាល់ថ្ងៃ
- កត់ត្រាចលនាប្រចាំឆ្នាំរបស់ព្រះអាទិត្យ
- អភិវឌ្ឍបំណិនសង្កេតនិងកត់ត្រាទិន្នន័យ



កម្មវិធីសិក្សា

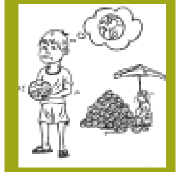
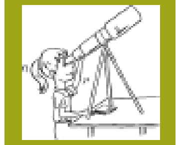
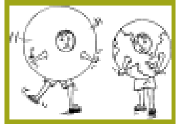
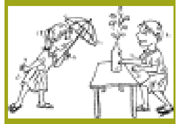
ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1&2 (2009)

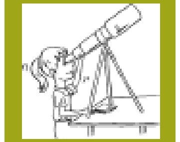
សម្ភារ

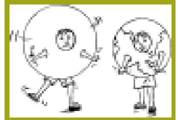
- ផ្ទៃរាបស្មើមួយដែលមិនមានស្រមោល
- សសរឬបង្គោលឈរមួយដើម (បង្គោលទង់ជាតិរបស់សាលារៀន)។ បង្គោលកាន់តែខ្ពស់ការវាស់កាន់តែច្បាស់។
- ដុំថ្ម (ឬវត្ថុដែលអាចប្រើដៅចំណាំបាន)
- ខ្សែសម្រាប់កំណត់នីវ៉ូ

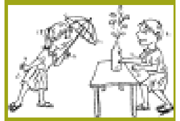
ដំណើរការ

1. ដាំបង្គោលទៅក្នុងដីយ៉ាងណាឱ្យផ្នែកដែលចេញផុតពីដីមានប្រវែងយ៉ាងហោចណាស់ 50cm។ប្រើខ្សែនីវ៉ូដើម្បីបញ្ជាក់ថាបង្គោលនេះពិតជាឈរត្រង់ហើយបញ្ជាក់ថាវាមិនចល័តក្នុងរយៈពេលយ៉ាងហោចណាស់ពេញមួយឆ្នាំ។
2. រៀងរាល់រយៈពេល2-3ថ្ងៃម្តង នៅពេលវេលាដដែលជារៀងរាល់ថ្ងៃ ប្រើដុំថ្មឬដែកគោលដើម្បីធ្វើជាសញ្ញាសម្គាល់ទីតាំងស្រមោលរបស់ចុងបង្គោល។
3. ត្រូវចងចាំថា សញ្ញានេះត្រូវតែស្ថិតនៅទីនោះពេញមួយឆ្នាំ។
4. ក្រោយរយៈពេលមួយឆ្នាំកន្លងផុតទៅ គូសខ្សែភ្ជាប់ចំណុចសញ្ញាទាំងនោះដើម្បីបង្កើតជាដានរាងជាលេខប្រាំបីតាមអក្សរឡាតាំង "8"។



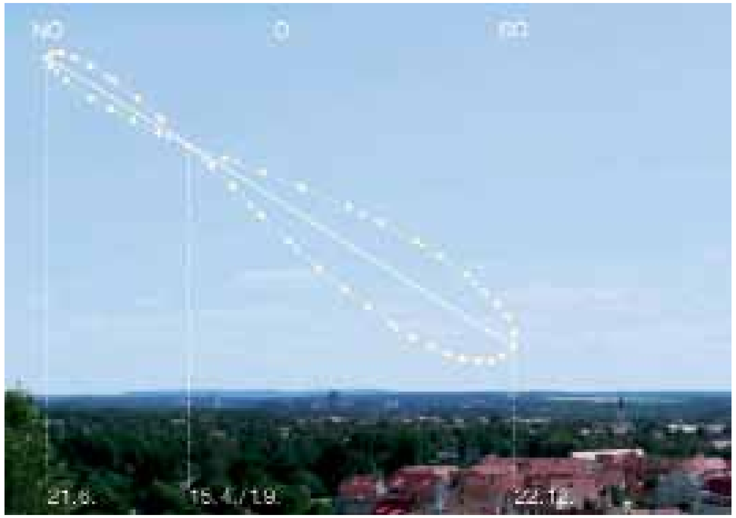




សង្កេត

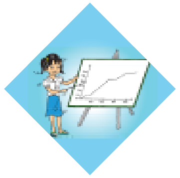
ពេញមួយឆ្នាំ អ្នកនឹងសង្កេតឃើញថាស្រមោលដែលបង្កើតដោយកាំរស្មីព្រះអាទិត្យមិនមែនត្រឹមតែចល័តចុះឡើងនៅលើដីនោះទេ ស្រមោលនោះក៏ចល័តទៅឆ្វេងទៅស្តាំផងដែរ ដែលចលនានេះបង្កើតជារាងលេខ ៨។

រូបរាងដែលយើងគូសបាននេះហៅថា **អាណាលីម៉ា** (Analemma) ដែលអ្នកតារាវិទូនិងភូមិវិទូបានស្គាល់ជាច្រើនសតវត្សរ៍មកហើយ។



ឯកសារយោង: Wikimedia Commons

ការបកស្រាយ



បើតារារណបមួយស្ថិតនៅកាន់តែជិតអង្គដែលវាវិលជុំវិញ វាចាំបាច់ត្រូវធ្វើចលនាកាន់តែលឿន។ គន្លងរបស់ផែនដីដែលវិលជុំវិញព្រះអាទិត្យមិនមែនជារង្វង់មួយជាក់លាក់ទេ គឺជាអេលីប។ នៅខណៈដែលផែនដីស្ថិតនៅជិតព្រះអាទិត្យ វាមានចលនាកាន់តែលឿន ហើយពេលដែលវានៅឆ្ងាយ វាមានចលនាកាន់តែយឺត។ ស្ថានភាពនេះបណ្តាលឱ្យព្រះអាទិត្យហាក់ដូចជាដើរលឿនជាងនាឡិកា 16នាទី និង 24វិនាទីនៅចុងខែតុលា ហើយយឺតជាងនាឡិកា14នាទី12វិនាទីនៅក្នុងខែកុម្ភៈ។

ចលនាយឺតនិងលឿននេះបណ្តាលឱ្យស្រមោលចល័តក្នុងទិសដៅខាងលិចនិងខាងកើត ខណៈដែលអ័ក្សរង្វិលរបស់ផែនដីបូករួមទាំងចលនារង្វិលជុំរបស់វាជុំវិញព្រះអាទិត្យ ជំរុញឱ្យស្រមោលចល័តក្នុងទិសដៅខាងជើងនិងខាងត្បូង។

ពេលដែលគេបញ្ចូលចលនាទាំងពីរនេះជាមួយគ្នា ឃើញថាព្រះអាទិត្យបង្កើតជាដានរាងជាលេខប្រាំបី "8" នៅលើដី ដោយការដៅទីតាំងរបស់ព្រះអាទិត្យនៅពេលវេលាតែមួយជារៀងរាល់ថ្ងៃ។

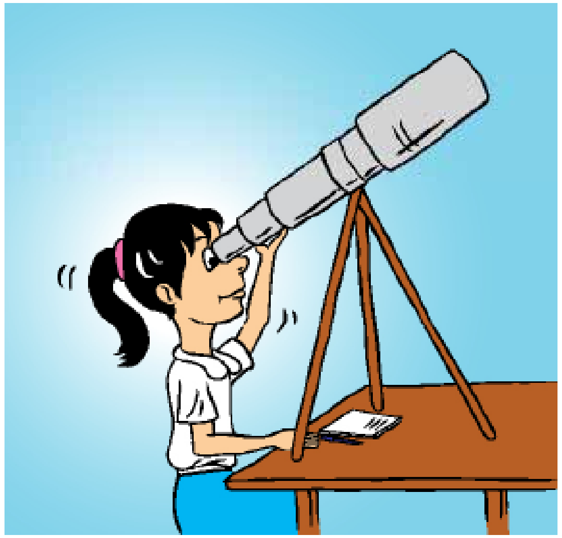
សន្និដ្ឋាន

បម្រែបម្រួលល្បឿនរង្វិលជុំរបស់ផែនដីនៅលើគន្លងរបស់វាជុំវិញព្រះអាទិត្យនឹងភាពទ្រេតនៃអ័ក្សរង្វិលរបស់ផែនដីបណ្តាលឱ្យទីតាំងស្រមោលរបស់ព្រះអាទិត្យ (នៅកន្លែងតែមួយ នៅពេលវេលាដូចគ្នា) ប្រែប្រួលបន្តិចបន្តួចជារៀងរាល់ថ្ងៃ។ ក្នុងអំឡុងពេលមួយឆ្នាំ ដានស្រមោលរបស់ព្រះអាទិត្យស្តែងចេញជាទម្រង់លេខប្រាំបី (8)។

4. ការបង្កើតកំហូង

វត្ថុបំណង

- ពន្យល់មូលហេតុដែលមានកំហូងនៅលើព្រះចន្ទ
- ពណ៌នាអំពីទំហំនិងល្បឿនរបស់អាចម៍ផ្កាយជាមួយទំហំនៃកំហូង
- ពន្យល់មូលហេតុដែលមាត់កំហូងស្ទើរតែទាំងអស់មានរាងជារង្វង់
- អភិវឌ្ឍការប្រមូលទិន្នន័យនិងបំណិនសង់ក្រាប
- ពន្យល់មូលហេតុដែលមិនសូវឃើញមានកំហូងច្រើននៅលើផែនដីដូចនៅលើព្រះចន្ទ

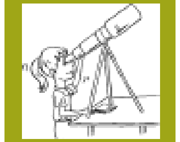
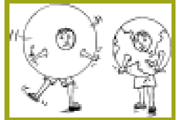
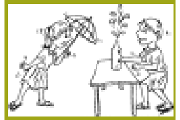


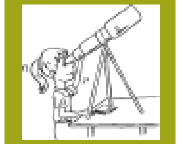
កម្មវិធីសិក្សា

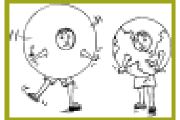
ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី5 (2009)

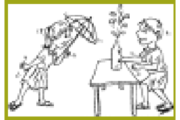
សម្ភារ

- ម្សៅមីឬម្សៅឆា
- កាកាវ ឬម្សៅពណ៌ ឬវត្ថុឬភាគល្អិតតូចៗដែលមានពណ៌
- ស្លាបព្រា
- ថាសរាបស្មើធ្វើពីលោហៈ ឬក្រដាសរឹង
- កៅអី
- វត្ថុរាងស្វ៊ែរចំនួនបីដែលមានទំហំផ្សេងៗគ្នាសម្រាប់ប្រើជាគ្រាប់អាចម៍ផ្កាយ (ក្រួច ឬគ្រាប់ឃ្លីដែលមានទំហំខុសៗគ្នា)
- ក្រដាសកាសែត
- បន្ទាត់
- ខ្មៅដៃ
- ក្រដាស

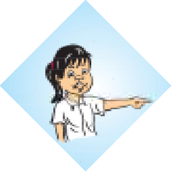










ដំណើរការ



ក. សាកល្បងទំហំរបស់គ្រាប់អាចម៍ផ្កាយ

1. រោយម្សៅនៅលើថាសកម្រាស់ប្រហែល5cmហើយប្រើស្លាបព្រាវាសឱ្យមានផ្ទៃរាបស្មើ។
2. រោយម្សៅកាការខ្លះពីលើស្រទាប់ម្សៅខាងលើ។ ពណ៌ខុសគ្នានេះជួយឱ្យយើងមើលឃើញកំហូងច្បាស់។
3. ដាក់ថាសនៅលើឥដ្ឋដោយទ្រាប់ក្រដាសកាសែតពីក្រោម។
4. វាស់អង្កត់ផ្ចិតរបស់គ្រាប់អាចម៍ផ្កាយដែលមានទំហំតូចជាងគេបំផុតជាសង់ទីម៉ែត។
5. កាន់គ្រាប់អាចម៍ផ្កាយនោះដោយសន្ទឹងដៃរបស់អ្នកឱ្យត្រង់ទៅមុខ ហើយទម្លាក់វាទៅលើថាសម្សៅ។ ដើម្បីទទួលបានលទ្ធផលត្រឹមត្រូវ ចូរកុំគប់គ្រាប់អាចម៍ផ្កាយរបស់អ្នក។
6. ចាប់យកគ្រាប់អាចម៍ផ្កាយនោះចេញហើយពិនិត្យមើលកំហូងរបស់វាយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់។វាស់និងកត់ត្រាអង្កត់ផ្ចិត និងការសង្កេតផ្សេងៗ ដូចជា រូបរាង កម្ទេចម្សៅខ្ចាតជុំវិញកំហូង។ល។
7. ប្រើស្លាបព្រាដើម្បីរៀបចំផ្ទៃម្សៅឱ្យរាបស្មើឡើងវិញសម្រាប់ការពិសោធន៍ជាមួយគ្រាប់អាចម៍ផ្កាយមួយផ្សេងទៀត។
8. អនុវត្តជំហានទី4 ដល់ទី7ម្តងទៀតសម្រាប់គ្រាប់អាចម៍ផ្កាយពីតូចទៅធំបំផុត។ អ្នកចាំបាច់ត្រូវទម្លាក់គ្រាប់អាចម៍ផ្កាយនីមួយៗនៅកម្ពស់ស្មើគ្នា។ តើអ្នកសង្កេតឃើញអ្វី?
9. កត់ត្រាលទ្ធផលរបស់អ្នកក្នុងតារាងមួយហើយសង់ក្រាប។ ពិភាក្សាអំពីអថេរដែលអ្នកនឹងតាងដោយអ័ក្សអាប់ស៊ីស (ទំហំគ្រាប់អាចម៍ផ្កាយ) និងអ័ក្សអរដោនេ (ទំហំកំហូង)។

អ្នកអាចប្រើវត្ថុដែលមិនមានរាងជាស្វ៊ែរដើម្បីដឹងថាតើវានឹងបង្កើតកំហូងដែលមានទ្រង់ទ្រាយខុសប្លែកពីកំហូងដែលបង្កើតដោយវត្ថុរាងជាស្វ៊ែរឬទេ។ អ្នកក៏អាចសាកល្បងប្រើវត្ថុដែលមានទម្ងន់ខុសៗគ្នាដែរដើម្បីសង្កេតមើលលទ្ធផលដែលកើតមានចំពោះទំហំរបស់កំហូង។ ជំនួសការទម្លាក់គ្រាប់អាចម៍ផ្កាយ អ្នកអាចចោលអាចម៍ផ្កាយ (តូច) មួយនៅតម្លៃមុំមួយដែលមិនមែនជាមុំកែង (ចូរប្រយ័ត្ន ព្រោះម្សៅ និងកាការអាចនឹងហុយពាសពេញ)។ អ្នកនឹងកត់សម្គាល់ឃើញថា កំហូងដែលកើតឡើងនៅតែមានទ្រង់ទ្រាយស្ទើរតែជារង្វង់មូលដដែល។

ដើម្បីបង្កើតកំហូងរាងពងក្រពើមួយ (រាងអេលីប) អ្នកចាំបាច់ត្រូវចោលគ្រាប់អាចម៍ផ្កាយ ស្ទើរតែតាមខ្សែដេក បង្អូសកាត់លើផ្ទៃនៃម្សៅនិងកាការ។ តារាវិទូបានរកឃើញកំហូងដែលមានរាងពងក្រពើតែមួយចំនួនតូចប៉ុណ្ណោះនៅលើព្រះចន្ទឬភពអង្គារ។ ការប៉ះទង្គិចតាមខ្សែដេកបែបនេះ មានថាមពលគ្រប់គ្រាន់អាចរុញច្រានសមាសធាតុនៃព្រះចន្ទឬភពអង្គារទៅក្នុងលំហអវកាស បង្កើតជាគ្រាប់អាចម៍ផ្កាយអណ្តែតថ្មី។

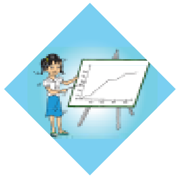
ខ. សាកល្បងល្បឿនរបស់គ្រាប់អាចម៍ផ្កាយ

1. ការទម្លាក់វត្ថុមួយពីកម្ពស់កាន់តែខ្ពស់ បង្កើនល្បឿនធ្លាក់របស់វត្ថុនោះ។ ចាប់ផ្តើមដោយទម្លាក់អាចម៍ផ្កាយដែលតូចជាងគេបំផុត ហើយលើកដៃរបស់អ្នកឱ្យបានខ្ពស់បំផុតតាមដែលអាចធ្វើបាន បន្ទាប់មកទម្លាក់វាមកក្នុងថាសម្សៅ។ វាស់និងកត់ត្រាទំហំនៃកំហូង។ ប្រើស្លាបព្រាដើម្បីវាស់ផ្ទៃម្សៅឱ្យស្មើ។
2. អនុវត្តជំហានលេខ1ឡើងវិញ។ ម្តងនេះ ប្រើកៅអីដើម្បីបង្កើនកម្ពស់របស់អ្នក ហើយទម្លាក់អាចម៍ផ្កាយដដែលទៅក្នុងថាសម្សៅ។ ដើម្បីសុវត្ថិភាពរបស់អ្នក គួរស្នើឱ្យនរណាម្នាក់ទប់កៅអីកុំឱ្យដួល។
3. អនុវត្តជំហានទី1និងទី2 សម្រាប់អាចម៍ផ្កាយនីមួយៗ។ តើល្បឿនរបស់អាចម៍ផ្កាយនិងទំហំរបស់កំហូងមានទំនាក់ទំនងគ្នាយ៉ាងដូចម្តេច? ជាថ្មីម្តងទៀត សូមកត់ត្រាទិន្នន័យរបស់អ្នកនៅក្នុងតារាងនិងសង់ក្រាប។ ពិភាក្សាអំពីអថេរដែលអ្នកនឹងតាងលើអ័ក្សអាប់ស៊ីស (កម្ពស់ធ្លាក់របស់អាចម៍ផ្កាយ) និងអ័ក្សអរដោនេ (ទំហំកំហូង)។

សង្កេត

កាលណាវត្ថុមានទំហំកាន់តែធំ ហើយចរដោយល្បឿនកាន់តែលឿន រណ្ដៅដែលកើតដោយការទង្គិចមានទំហំកាន់តែធំ។

ការបកស្រាយ



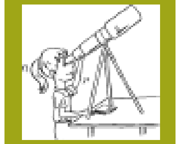
ចូរសង្កេតមើលព្រះចន្ទដោយយកចិត្តទុកដាក់ តាមរយៈតេលេទស្សន៍មួយ អ្នកនឹងឃើញថាផ្ទៃព្រះចន្ទគ្របដណ្ដប់ដោយកំហូងដែលមានទំហំខុសៗគ្នា ដែលកំហូងទាំងនោះ កើតឡើងពីការប៉ះទង្គិច។ កំហូងទាំងនេះកើតឡើងដោយផ្កាយព្រះគ្រោះ ឬផ្កាយដុះកន្ទុយដែលប៉ះទង្គិច នឹងផ្ទៃព្រះចន្ទ។ ផែនដីក៏មានកំហូងដែលកើតពីការប៉ះទង្គិចដូចភពដែលមានផ្ទៃរឹងដទៃទៀតដែរ។ ផែនដីមានស្រទាប់បរិយាកាសនិងព្រឹត្តិការណ៍ភូមិសាស្ត្រផ្សេងៗដូចជាបន្ទុះភ្នំភ្លើងនិងរញ្ជួយដី ទើបឆ្លងកាត់រយៈពេលដ៏យូរ កំហូងមួយចំនួនធំត្រូវស្ថិតក្នុងទីលាក់កំបាំងឬលុបបាត់តែម្ដង។ ព្រះចន្ទមិនមានបរិយាកាសឬសកម្មភាពតិចតួចទេ មានន័យថាទោះជាឆ្លងកាត់ពេលវេលាដ៏យូរ ក៏កំហូងទាំងនោះមិនប្រែប្រួលដែរ។

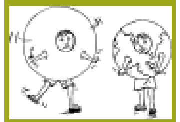
វត្ថុរឹងពីអវកាសដែលចូលមកក្នុងបរិយាកាសរបស់ផែនដី ហើយប៉ះទង្គិចនឹងផ្ទៃផែនដី ហៅថាអាចម៍ផ្កាយ (meteorite)។ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រអាចស្វែងយល់អំពីអាចម៍ផ្កាយតាមរយៈការសិក្សាអំពីកំហូងដែលវាបានបន្សល់ទុក។ គេអាចសិក្សាអំពីសមាសភាព ល្បឿន ទំហំ និងទម្ងន់របស់អាចម៍ផ្កាយ និងរយៈពេលដែលការប៉ះទង្គិចនេះបានកើតឡើងគិតមកទល់នឹងបច្ចុប្បន្ន។ នៅក្នុងសកម្មភាពនេះ អ្នកអាចសិក្សាអំពីឥទ្ធិពលនៃទំហំនិងល្បឿនរបស់អាចម៍ផ្កាយទៅលើកំហូងរបស់វាពេលដែលវាប៉ះទង្គិច។

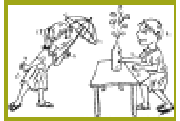
សន្និដ្ឋាន

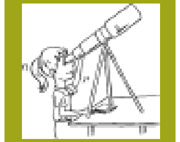
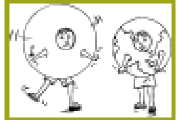
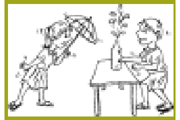
ទំហំនិងល្បឿនរបស់អាចម៍ផ្កាយមួយកំណត់ទំហំនៃកំហូងដែលកើតឡើងពីការប៉ះទង្គិចរបស់វា។ អាចម៍ផ្កាយដែលមានទំហំកាន់តែធំ និងមានល្បឿនកាន់តែលឿនបញ្ចេញថាមពលកាន់តែច្រើនពេលដែលវាប៉ះទង្គិចជាមួយអង្គផ្សេងទៀត ភាគច្រើនក្នុងទម្រង់ជាថាមពលស៊ីនេទិច (មានចលនា)។ កត្តាផ្សេងៗមួយចំនួនដូចជាទម្ងន់របស់អាចម៍ផ្កាយ សមាសភាពរបស់វា មុំដែលវាធ្លាក់ចុះ និងប្រភេទផ្ទៃដែលវាបុកទង្គិចក៏កំណត់ទ្រង់ទ្រាយនិងទំហំនៃកំហូងដែរ។

ឯកសារយោង: www.nasa.gov



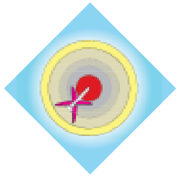




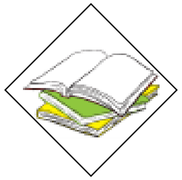
5. ការបង្កើតផែនទីសង្កេតតារា

វត្ថុបំណង



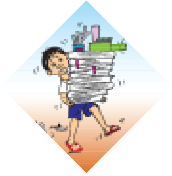
- ពន្យល់មូលហេតុដែលយើងមិនអាចមើលឃើញតារា និង តារានិករដដែលគ្រប់ពេល
- ពណ៌នារបៀបប្រើផែនទីតារា
- ចង្អុលបង្ហាញតារានិករសាមញ្ញមួយចំនួននៅលើមេឃ
- ចាប់អារម្មណ៍សង្កេតតារានៅពេលយប់

កម្មវិធីសិក្សា



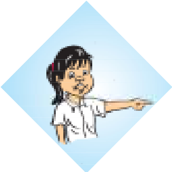
ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី4 មេរៀនទី3 (2010)
ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (2011)

សម្ភារ

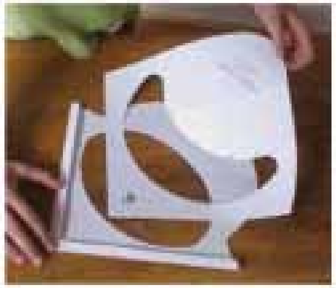


- ក្រដាសសម្រាប់ធ្វើហោប៉ៅទំហំ A3 និងសន្លឹកកិច្ចការសម្រាប់ធ្វើជាថាស
- បង់ស្អិតថ្លា
- កន្ត្រៃ
- កាវ

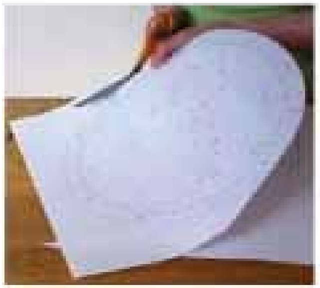
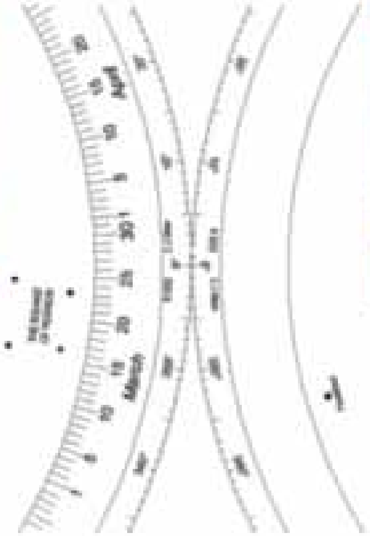
ដំណើរការ



- ផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវសំណៅចម្លងនៃហោប៉ៅចំនួនពីរសន្លឹកនិងផែនទីតារាពីរសន្លឹក។
- កាត់ហោប៉ៅ កាត់យឺតៗ និងប្រុងប្រយ័ត្នដោយកាត់តាមដានខ្សែ។
- ក្រោយពីកាត់ចេញជារូបរាងហើយ បត់ក្រដាសនោះដោយមិនឱ្យមានស្នាមជ្រួញ បន្ទាប់មកកាត់ច្រិបវាបន្តិចដើម្បីបង្កើតជារន្ធតូចមួយនៅក្នុងចន្លោះសម្រាប់មើល។ ធ្វើបែបនេះទើបយើងអាចស៊កកន្ត្រៃចូលទៅក្នុងរន្ធនោះដើម្បីកាត់ជាចន្លោះចំហសម្រាប់មើលដោយមិនធ្វើឱ្យជ្រួញក្រដាស។
- កាត់ជាចន្លោះចំហសម្រាប់មើល។
- បត់ជាយហោប៉ៅត្រឡប់ក្រោយឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
- ស៊កបញ្ចូលផ្នែកខាងក្រោយនៃហោប៉ៅទៅក្នុងជាយដែលយើងបានបត់ខាងលើ។
- ក្រោយពីស៊កផ្នែកខាងក្រោយនៃហោប៉ៅចូលហើយបិទវាឱ្យជាប់ដោយប្រើបង់ស្អិតថ្លា។



- កាត់ថាសទាំងពីរ កាត់យឺតៗនិងប្រុងប្រយ័ត្នដោយកាត់តាមដាននខ្សែ។
- បិទថាសទាំងពីរទល់ខ្នងគ្នា ដោយបែរផ្នែកដែលមានអក្សរចេញក្រៅ។ បង្វិលឱ្យកម្រិតដឺក្រេនៅលើថាសទាំងពីរត្រូវគ្នា។
- ការដាក់ថាសទាំងពីរបែបនេះដើម្បីរក្សាឱ្យតួលេខស្ថិតក្នុងជួរតែមួយ និងនៅទល់ខ្នងគ្នា។ ឥឡូវនេះជាពេលវេលាដែលត្រូវត្រួតពិនិត្យមើលថាតើតួលេខអង្សាខាងមុខនឹងខាងក្រោយស្ថិតនៅត្រួតចំគ្នាដែរឬទេ។ វាមិនចាំបាច់ត្រូវចំឥតខ្ចោះនោះទេ ភាពល្អៀងមួយឬពីរដឺក្រេមិនបណ្ដាលឱ្យមានភាពខុសប្លែកគ្នាគួរឱ្យកត់សម្គាល់នោះទេ។
- ប្រើប្រដាប់កៀបក្រដាសដើម្បីកៀបថាសទាំងពីរជាប់គ្នា។

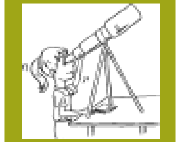
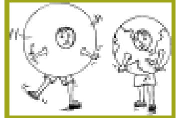
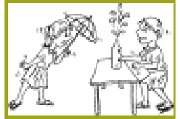



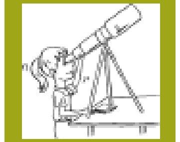
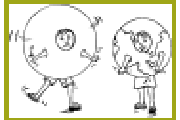
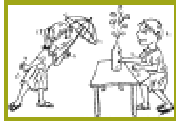
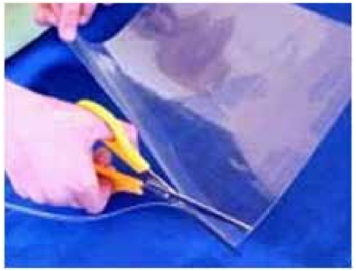
- ប្រើការបិទផ្នែកទាំងពីរជាប់គ្នា ដោយវាសការយ៉ាងស្ដើងនិងស្មើ។
- ដកប្រដាប់កៀបក្រដាសចេញ និងសង្កត់ផ្នែកទាំងពីរឱ្យជាប់គ្នានិងបំបាត់ស្នាមជ្រួញ។
- ទុកឱ្យការស្ងួតមុនពេលបញ្ចូលវាទៅក្នុងហោប៉ៅរបស់វា បើមិនដូច្នោះទេវានឹងស្អិតជាប់ជាមួយហោប៉ៅរបស់វា។
- ដាក់បញ្ចូលថាសទៅក្នុងហោប៉ៅរបស់វា។ ឥឡូវនេះផែនទីតារារបស់អ្នកត្រូវបានធ្វើរួចរាល់អាចប្រើប្រាស់បាន។

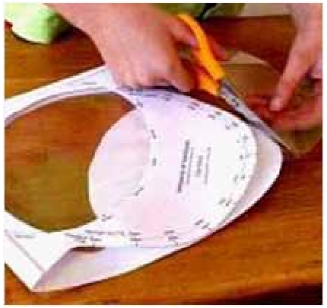
ការប្រើប្រាស់ទ្រនាប់ក្រោមហោប៉ៅ

ការបន្ថែមទ្រនាប់ក្រោមហោប៉ៅ ធ្វើឱ្យផែនទីតារាកាន់តែងាយស្រួលប្រើ និងកាន់តែរឹងមាំ។

- ចូរពិនិត្យមើលសឺមីរាងអក្សរ L ដែលអ្នកអាចរកបាន។ វាមានជាយម្ខាងដែលត្រូវបានគេបត់ និងជាយម្ខាងទៀតដែលជាប់គ្នាដោយសារថ្នេរ។ កាត់ថ្នេរចេញឱ្យបានស្អាតបំផុតតាមដែលអាចធ្វើបាន។
- ឥឡូវនេះ សឺមីរាងអក្សរ L របស់អ្នកមានជ្រុងបីដែលបើកចំហ។ ដាក់សឺមីនេះចូលទៅក្នុងហោប៉ៅផែនទីតារាខាងលើយ៉ាងណាឱ្យវាស្ថិតនៅចំជ្រុងនៃហោប៉ៅ។ ត្រូវដាក់មាត់ហោប៉ៅឡើងលើទើបអាចដកថាសចេញឬដាក់ថាសចូលក្នុងហោប៉ៅបាន។
- បិទបង់ស្អិតថ្លាដើម្បីរក្សាវានៅក្នុងហោប៉ៅ។ ទីតាំងដែលអ្នកគួរបិទបង់ស្អិតថ្លា មានបង្ហាញនៅក្នុងរូបកណ្ដាល ត្រង់ចំណុចដែលមានពណ៌លឿង។ អ្នកក៏អាចបិទបន្ថែមទៀតនៅទីតាំងដែលអ្នកចង់បិទ។
- ត្រលប់ហោប៉ៅ ហើយបិទបង់ស្អិតលើផ្នែកខាងខ្នងទៀតនៅទីតាំងដូចគ្នា។
- កាត់តម្រឹមចេញនូវប្លាស្ទិចដែលលយចេញហួសហោប៉ៅ។

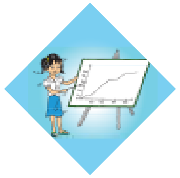


សង្កេត

ដើម្បីណែនាំរបៀបប្រើប្រាស់ផែនទីតារា សូមអនុវត្តតាមសកម្មភាពដូចខាងក្រោម:

- មើលកាលបរិច្ឆេទនៅជុំវិញជាយនៃថាស និងពេលវេលានៅជុំវិញជាយនៃហោប៉ៅ។
- បញ្ចូលថាសទៅក្នុងហោប៉ៅហើយបង្វិលតម្រូវផែនទីតារារបស់អ្នកឱ្យចំម៉ោង10យប់។ សូមពិនិត្យមើលដើម្បីបញ្ជាក់ថាសិស្សទាំងអស់អាចធ្វើបាន។
- តម្រូវកាលបរិច្ឆេទថ្ងៃនេះឱ្យត្រូវជាមួយពេលវេលាខាងលើ។
- ដោយរក្សាកាលបរិច្ឆេទត្រូវគ្នាជាមួយពេលវេលា ត្រលប់ចន្លោះសម្រាប់មើលរហូតដល់ទិសដែលអ្នកកំពុងមើលស្ថិតនៅក្នុងចន្លោះនោះផ្នែកខាងក្រោម។
- ផ្នែកខាងក្រោមនៃចន្លោះចំហសម្រាប់មើលនឹងបង្ហាញអ្នកនូវតារានៅទិសនោះ។ អាស្រ័យលើទិសដែលអ្នកកំពុងមើល អ្នកត្រូវត្រលប់ផែនទីតារារបស់អ្នកដើម្បីមើលតាមចន្លោះចំហនៅផ្នែកម្ខាងទៀត។

ការបកស្រាយ



ផែនទីតារាគឺជាផែនទីរាងជារង្វង់ដែលបង្ហាញទីតាំងតារាទាំងឡាយ។ ទោះជានៅពេលវេលាណាក៏ដោយក៏ផែនទីតារាអាចបង្ហាញតារាដែលមានវត្តមាននៅលើមេឃ និងប្រាប់ទីតាំងដែលត្រូវរកតារាទាំងនោះ។ គេក៏អាចហៅផែនទីតារាថាជា planisphere ដែរ។ ផែនទីតារាគឺជាឧបករណ៍ដ៏មានប្រយោជន៍សម្រាប់អ្នកសង្កេតតារាដែលមិនទាន់មានបទពិសោធន៍ច្រើននៅឡើយ។ ផែនទីតារាមិនត្រឹមតែជួយឱ្យអ្នករកឃើញតារាប៉ុណ្ណោះទេ វាថែមទាំងជួយឱ្យអ្នកយល់ពីចលនារបស់មេឃនៅពេលយប់ផងដែរ។

1. តើមេឃមានរូបរាងយ៉ាងដូចម្ដេច?

ពេលដែលអ្នកសម្លឹងមើលទៅមេឃពណ៌ខៀវនៅពេលថ្ងៃតើអ្នកឃើញមេឃមានរាងយ៉ាងដូចម្ដេច? ភ្នែករបស់យើងមិនអាចប្រាប់បានថាមេឃនៅឆ្ងាយប៉ុណ្ណានោះទេ អាស្រ័យហេតុនេះខួរក្បាលរបស់យើងកំណត់ថាវាស្ថិតនៅចម្ងាយស្មើៗគ្នា។ ដូចនេះមេឃមើលទៅមានរាងដូចជា ផ្នែកខាងក្នុងនៃបាល់ ឬស្វ៊ែរមួយ។ ពេលដែលអ្នកសម្លឹងមើលមេឃនៅពេលយប់ដែលមេឃស្រឡះ តើអ្នកឃើញវាមានរាងយ៉ាងដូចម្ដេច? ថ្វីបើតារាទាំងឡាយស្ថិតនៅចម្ងាយខុសៗគ្នាពីផែនដី ភ្នែករបស់យើងមិនអាចមើលដឹងទេ។ យើងមើលឃើញតារាទាំងនោះហាក់ដូចជាស្ថិតនៅចម្ងាយស្មើៗគ្នាពីផែនដី។ ដូចនេះមេឃនៅពេលយប់មានរូបរាងដូចជាផ្នែកខាងក្នុងនៃបាល់ ឬស្វ៊ែរមួយ។

តារាស្ថិតនៅគ្រប់ទិសទីបើមើលពីផែនដី ថ្វីបើយើងមិនអាចមើលឃើញតារាទាំងអស់ក្នុងពេលតែមួយក៏ដោយ។ ដូចនេះយើងគិតអំពីតារាដូចជាស្វ៊ែរមួយដែលមានតារាពាសពេញ ហៅថាស្វ៊ែរមេឃ។ តើមានប៉ុន្មានភាគនៃស្វ៊ែរមេឃនេះដែលយើងអាចមើលឃើញក្នុងពេលវេលាជាក់លាក់មួយ? យើងអាចមើលឃើញត្រឹមតែពាក់កណ្ដាលប៉ុណ្ណោះ។ ពាក់កណ្ដាលស្វ៊ែរដែលយើងមើលឃើញហៅថាមេឃ។ នៅក្នុងផែនទីតារាមួយ ថាសរង្វង់គឺជាផែនទីនៃស្វ៊ែរមេឃទាំងមូល ហើយប្រឡោះក្រដាសបង្ហាញយើងនូវផ្នែកដែលយើងអាចមើលឃើញនៅពេលវេលាជាក់លាក់មួយគឺមេឃ។

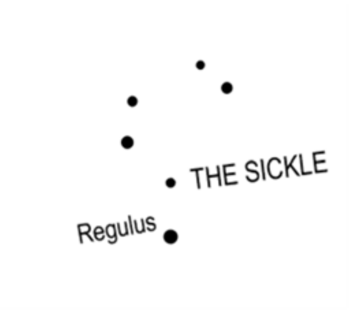
2. រូបរាងរបស់ផែនទីតារាដែលមានទាំងសងខាង

ថាសរង្វង់គឺជាផែនទីតារាដែលមានលើផ្ទៃទាំងសងខាង បង្ហាញអំពីស្វ៊ែរមេឃ។ ប្រសិនបើយើងមានស្វ៊ែរមួយ ហើយយើងចង់ធ្វើវាជាផែនទីរាបស្មើមួយ យើងត្រូវទាញវាសន្ធឹង។ យើងអាចសម្គាល់ឃើញភស្តុតាងនៃការទាញសន្ធឹងនេះនៅផ្នែកជាយនៃផែនទី។ យើងមិនអាចបញ្ចូលស្វ៊ែរទាំងមូលនៅក្នុងផែនទីរាបតែមួយបានទេ ព្រោះវានឹងត្រូវទាញសន្ធឹងនៅផ្នែកជាយរហូតដល់យើងមិនអាចមើលយល់។ ដោយហេតុផលនេះ យើងប្រើផែនទីពីរ ហើយបិទផែនទីនីមួយៗនៅផ្នែកទាំងសងខាងនៃថាសក្នុងផែនទីតារា។ផែនទីនីមួយៗគ្របដណ្តប់3/4នៃស្វ៊ែរ។ គេមិនអាចបញ្ចូលរូបភាពមេឃទាំងមូលទៅក្នុងផ្ទាំងរូបភាពតែមួយបានទេ ហេតុនេះហើយទើបគេចែកវាជាពីរផ្ទាំង។ ផ្ទាំងទាំងពីរនេះក៏មានផ្នែកជាច្រើនដែលត្រួតគ្នាដែរ។បើយើងដាក់ផ្ទាំងទាំងពីរបញ្ចូលគ្នា វាតំណាងឱ្យផ្ទៃមេឃដែលយើងអាចមើលឃើញក្នុងពេលមួយលើកគឺកន្លះស្វ៊ែរ។ ជើងមេឃគឺជាខ្សែដែលព័ទ្ធជុំវិញជាយនៃមេឃ ដូចនេះខ្សែជើងមេឃជាខ្សែដែលព័ទ្ធជុំវិញចន្លោះចំហសម្រាប់មើល។ នៅក្នុងស្ថានភាពជាក់ស្តែង ជើងមេឃមានរាងជារង្វង់ ប៉ុន្តែវាត្រូវបានប្រទាញដោយការសន្ធឹងក្នុងការបង្កើតផែនទីរាបស្មើ។ ដោយហេតុផលទាំងនេះហើយទើបផ្ទាំងរូបភាពផ្ទៃមេឃមានរូបរាងមិនប្រក្រតី ហើយទិសខាងលិចនិងខាងកើតមិនស្ថិតនៅឈមចំមុខគ្នា។ពេលដែលអ្នកដាក់ថាសផែនទីតារាទៅក្នុងហោប៉ៅរបស់វា ចន្លោះចំហបង្ហាញតារាដែលយើងអាចមើលឃើញនៅលើផ្នែកមួយនៃមេឃ នៅពេលវេលាជាក់លាក់មួយ។

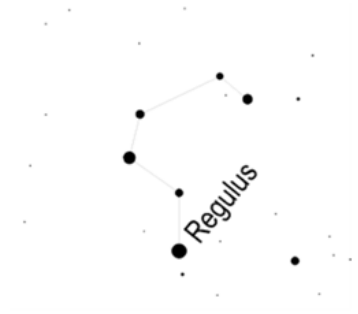
3. ការខូចទ្រង់ទ្រាយរូបភាពនៅជាយផែនទីតារា

ផែនទីតារា City wheel ត្រូវបានសន្ធឹងមិនស្មើសាច់ដើម្បីរក្សារូបរាងរបស់តារានិករនីមួយៗដោយមិនគិតពីចន្លោះរវាងតារានិករទាំងនោះឡើយ។ ផែនទីតារាមានប្រយោជន៍សម្រាប់អ្នកដែលទើបតែចាប់ផ្តើមសកម្មភាពសង្កេតតារាព្រោះវាបង្ហាញទីតាំងនិងរូបរាងត្រឹមត្រូវរបស់តារានិករនៅលើមេឃ។ រូបខាងស្តាំគឺជារូបរាងពិតប្រាកដរបស់តារានិករ Sickle of Leo ដូចដែលមានបង្ហាញលើផែនទីតារា City wheel។ រូបរាងនេះដូចគ្នានឹងរូបរាងដែលយើងអាចមើលវាឃើញនៅលើមេឃដែរ។

វិធីសាស្រ្តនេះមិនអាចប្រើជាមួយថាសមីលគីវ៉េបានទេ។ ថាសមីលគីវ៉េបង្ហាញតារាចំនួនជាច្រើនជាហេតុបណ្តាលឱ្យមិនមានចន្លោះទំនេរគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់កែតម្រូវបានទេ។ បើមិនមានការកែតម្រូវទេ តារានិករដែលស្ថិតនៅឆ្ងាយពីចំណុចកណ្តាល មើលទៅហាក់ដូចជាមានការខូចទ្រង់ទ្រាយ។ រូបភាពខាងស្តាំបង្ហាញតារានិករ Sickle of Leo ស្ថិតនៅជិតចំណុចកណ្តាលនៃថាសមីលគីវ៉េ។ វាមានស្ថានភាពខុសប្លែកពីទីតាំងពិតប្រាកដរបស់វានៅលើមេឃបន្តិច។ យ៉ាងណាមិញ ពេលដែលវាស្ថិតនៅជិតជាយថាសដូចដែលឃើញនៅទីនេះ អ្នកអាចសង្កេតឃើញថាវាមានភាពខុសគ្នាខ្លាំងបើប្រៀបនឹងរូបរាងពិតប្រាកដនៅលើមេឃ។ បើអ្នកកំពុងសម្លឹងរកតារានិករមួយដែលអាចមើលឃើញតាមចន្លោះចំហទាំងសងខាង អ្នកគួរប្រើចន្លោះចំហដែលអាចមើលឃើញជិតចំណុចកណ្តាលនៃថាស។



តារានិករ Sickle of Leo នៅលើមេឃ



តារានិករ Sickle of Leo ជិតចំណុចកណ្តាលថាស

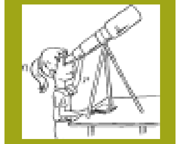
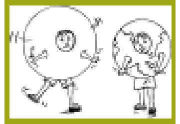
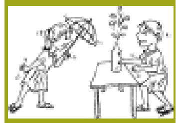
តារានិករ Sickle of Leo ឆ្ងាយពីចំណុចកណ្តាលនៃថាស

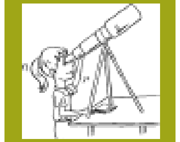
សន្និដ្ឋាន

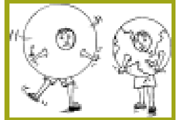
ផែនទីសង្កេតតារាជួយឱ្យសិស្សរៀនកំណត់ឈ្មោះនិងទីតាំងរបស់តារានិករលើមេឃនៅ ពេលយប់ នៅពេលវេលាណាមួយក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។

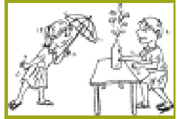
សំណួរ

1. ចូរបង្វិលថាសក្នុងផែនទីតារារបស់អ្នកយ៉ាងណាឱ្យមួយថ្ងៃ ឬមួយយប់កន្លងផុតទៅ។ តើមានតារាឬក្រុមតារាណាមួយដែលមិនដែលលិចសោះ? ទាំងនេះគឺជាតារាដែលស្ថិតនៅជិតប៉ូល។ ចូររាយឈ្មោះតារាទាំងនោះនៅទីនេះ។



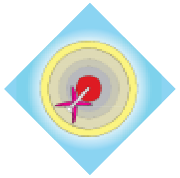




2. ចូរតម្រូវផែនទីតារារបស់អ្នកឱ្យចំម៉ោង10យប់នេះ។ ចូររាប់ឈ្មោះយ៉ាងហោចណាស់ឱ្យបានតារាឬក្រុមតារាចំនួនពីរដែលអ្នកអាចមើលឃើញនៅម៉ោង10យប់នេះ។ ចូរកុំរាប់បញ្ចូលទាំងតារាដែលស្ថិតនៅជិតប៉ូលឬតារានៅពេលយប់។
3. ចូរតម្រូវផែនទីតារារបស់អ្នកឱ្យត្រូវនឹងម៉ោង4ទៀបភ្លឺនាព្រឹកថ្ងៃស្អែក។ ចូររាប់ឈ្មោះយ៉ាងហោចណាស់ឱ្យបានតារាឬក្រុមតារាចំនួនពីរដែលអ្នកអាចមើលឃើញនៅម៉ោង4ទៀបភ្លឺ។ ចូរកុំរាប់បញ្ចូលទាំងតារាដែលនៅជិតប៉ូលឬតារានៅពេលយប់។
4. ចូរតម្រូវផែនទីតារារបស់អ្នកឱ្យត្រូវនឹងម៉ោង12ថ្ងៃត្រង់។ ដើម្បីធ្វើបាន ទាញថាសចេញខិតចេញពីហោប៉ៅបន្តិច ហើយបង្វិលកាលបរិច្ឆេទឱ្យចំម៉ោង12ថ្ងៃត្រង់រួច ទើបរុញថាសចូលឱ្យស៊ប់វិញ។ តារាទាំងនេះជាតារាដែលរះនៅពេលថ្ងៃត្រង់។ ចូររាប់ឈ្មោះតារាទាំងនោះ។ តើនៅក្នុងខែណា ដែលតារាទាំងនេះរះនៅម៉ោង10យប់ ?

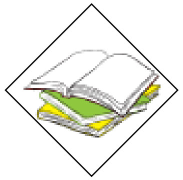
6. វិភាគពន្លឺដោយប្រើស្ប៉ិចទស្សន៍

វត្ថុបំណង



- ពណ៌នាអំពីរបៀបប្រើស្ប៉ិចទស្សន៍
- បកស្រាយអ្វីដែលគេសង្កេតឃើញដោយប្រើស្ប៉ិចទស្សន៍
- ពន្យល់អំពីរបៀបដែលពន្លឺកើតឡើងពីបន្សំនៃពណ៌ផ្សេងៗគ្នា
- ពន្យល់អំពីលំនាំដែលធាតុអាចស្រូបនិងបញ្ចេញពន្លឺនៅជំហានរលកជាក់លាក់

កម្មវិធីសិក្សា

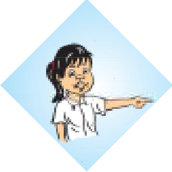


រូបវិទ្យា: ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី5 មេរៀនទី2
ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា: ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី1 និងថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3

សម្ភារ

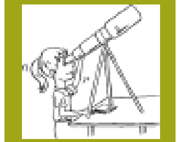
- ស្ប៉ិចទស្សន៍ (ប្រភេទដែលយើងប្រើប្រាស់ជាផលិតផលរបស់ មន្ទីរពិសោធន៍ EnVision នៅសហរដ្ឋអាមេរិច www.envisionlabs.com)
- ពន្លឺភ្លុយអររ៉េសង់ (អំពូលម៉ែត្រ)
- ពន្លឺអំពូលពងមាន់
- កញ្ចក់កុំព្យូទ័រឬទូរទស្សន៍ដែលភ្លឺ
- មេឃពណ៌ខៀវ ឬកាន់តែល្អជាងនេះទៅទៀតនោះគឺជញ្ជាំងភ្លឺពណ៌សដែលបំភ្លឺដោយពន្លឺព្រះអាទិត្យ
- អំបិលនិងចំពុះប៊ិនសិន (Bunsen burner)

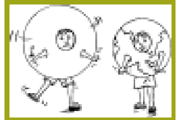
ដំណើរការ

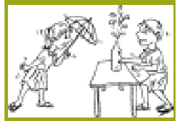


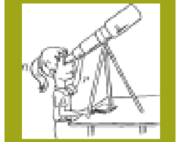
ឧបករណ៍ស្ប៉ិចទស្សន៍មានរាងជាត្រីកោណមួយ។ ផ្នែកដែលរួមតូចមានរន្ធរាងការេមួយសម្រាប់មើល។ ផ្នែកដែលរីកធំមានរន្ធបញ្ឈរតូចមួយ (ដែលយើងត្រូវប្រើសម្រាប់តម្រង់ទៅរកប្រភពពន្លឺ) ហើយក៏មានចន្លោះចំហវែងដែលមានមាត្រដ្ឋានលេខ។ ពេលមើលតាមរន្ធរាងការេ ត្រូវតម្រង់រន្ធបញ្ឈរតូចទៅរកប្រភពពន្លឺមួយ។ នៅផ្នែកម្ខាងយើងនឹងមើលឃើញពន្លឺដ៏ភ្លឺពីប្រភពពន្លឺដែលចាំងចូលតាមរន្ធបញ្ឈរ រីឯនៅផ្នែកម្ខាងទៀតយើងនឹងមើលឃើញពណ៌ស្ប៉ិច។

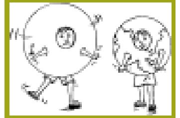
សូមសាកល្បងប្រើស្ប៉ិចទស្សន៍ជាមួយប្រភពពន្លឺគ្រប់ប្រភេទ មិនត្រឹមតែប្រភេទប្រភពពន្លឺដែលអ្នកឃើញក្នុងឯកសារនេះទេ។ អ្នកអាចសាកល្បងជាមួយអំពូលភ្លើងនៅតាមផ្លូវ ឬជាចង្កៀងរថយន្ត ឬសាកល្បងដុតអំបិលផ្សេងៗគ្នា ពន្លឺណេអុង ឬ អណ្តាតភ្លើងចំពុះផ្សារ (តែត្រូវប្រុងប្រយ័ត្ន)។ល។

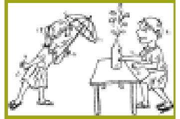








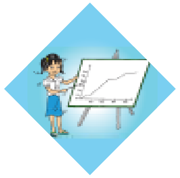




សង្កេត

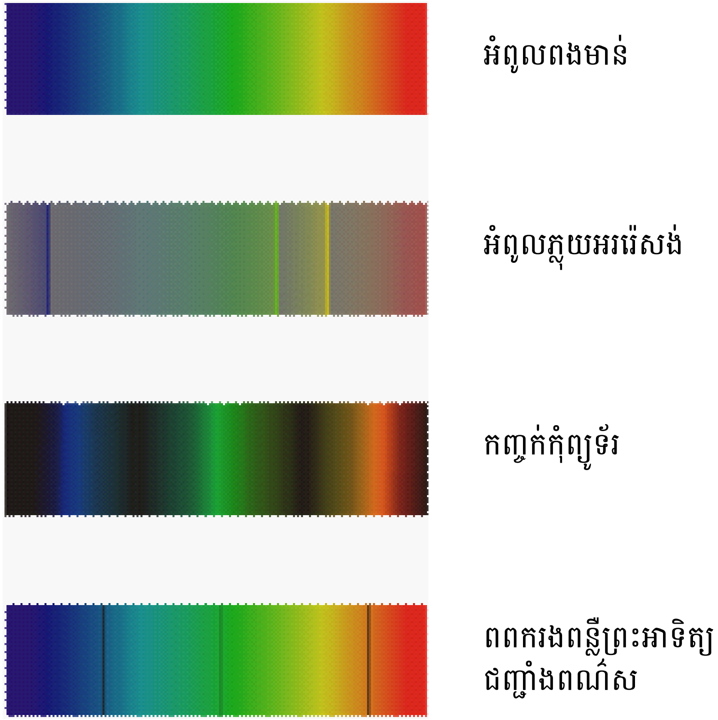
- ពេលអ្នកសម្លឹងមើលអំពូលភ្លើងមួយ អ្នកនឹងឃើញស្ប៉ិចជាប់មួយ (ដែលមានពណ៌ទាំងអស់របស់ឥន្ទនូ)។
- ពេលសម្លឹងមើលពន្លឺអំពូល UV ឬភ្លុយអររ៉េសង់ (អំពូលម៉ែត្រ) ឃើញថា នៅលើស្ប៉ិចជាប់មួយដែលភ្លឺខ្សោយ យើងនឹងឃើញយ៉ាងតិចមានឆ្នូតពណ៌ដ៏ភ្លឺចំនួនបី (ពណ៌ស្វាយ បៃតង និងទឹកក្រូច) ហើយអាចនឹងមានឆ្នូតផ្សេងទៀតដែលមិនសូវភ្លឺ នេះគឺជា**ស្ប៉ិចបញ្ចេញ**។
- ពេលដែលប្រើស្ប៉ិចទស្សន៍ជាមួយកញ្ចក់ដ៏ភ្លឺនៃកុំព្យូទ័រឬទូរទស្សន៍ អ្នកនឹងឃើញបង់ដែលមានពណ៌បី: ក្រហម បៃតង ខៀវ។ នេះក៏ជាស្ប៉ិចបញ្ចេញដែរ ប៉ុន្តែមានទម្រង់ជាបង់ពន្លឺធំជំនួសឱ្យឆ្នូតដាច់ៗ។ ពណ៌ទាំងអស់នៅលើកញ្ចក់កុំព្យូទ័រឬទូរទស្សន៍ត្រូវបានផ្សំឡើងដោយពណ៌ទាំងបីនេះ។
- ពេលសម្លឹងមើលជញ្ជាំងពណ៌សដ៏ភ្លឺមួយដែលស្ថិតក្រោមពន្លឺព្រះអាទិត្យ (ឬពពកដែលបំភ្លឺដោយពន្លឺព្រះអាទិត្យនៅលើមេឃ) ទិដ្ឋភាពដែលមើលឃើញតាមរយៈស្ប៉ិចទស្សន៍ដ៏សាមញ្ញនេះកាន់តែមានលក្ខណៈសាំញ៉ាំ។ ដំបូងយើងអាចឃើញស្ប៉ិចជាប់ ភ្លឺមួយ ប៉ុន្តែបើពិនិត្យមើលដោយយកចិត្តទុកដាក់ យើងអាចឃើញខ្សែឆ្នូតស្រអាប់មួយចំនួន។ នេះគឺជាស្ប៉ិចសម្រូបនៃពន្លឺព្រះអាទិត្យ។ ខ្សែដែលងាយមើលឃើញបំផុតស្ថិតក្នុងបង់ពណ៌ក្រហមនិងនៅចន្លោះពណ៌បៃតងនិងពណ៌ខៀវ។ តើអ្នកអាចមើលឃើញខ្សែឆ្នូតទីបីដែលមិនសូវភ្លឺក្នុងផ្នែកពណ៌បៃតងនៃស្ប៉ិចនេះដែរឬទេ?

ការបកស្រាយ



ភ្នែកយើងមើលឃើញពន្លឺចេញពីប្រភពពន្លឺទាំងនេះជាពន្លឺពណ៌ស ប៉ុន្តែបន្សំនៃពណ៌របស់វាខុសពីអ្វីដែលយើងមើលឃើញឆ្ងាយណាស់។ អំពូលពងមាន់ (អំពូលដែលប្រើសរសៃលោហៈធ្នារ) ជាឧទាហរណ៍ងាយស្រួលបំផុត វាបញ្ចេញពន្លឺដែលមានពណ៌ទាំងអស់ដែលមាននៅក្នុងឥន្ទនូ ថ្វីបើពណ៌ទាំងនោះមានពន្លឺមិនស្មើគ្នាក៏ដោយ។ អំពូលពងមាន់មួយចំនួនហាក់មានពណ៌ទឹកក្រូច កម្រិតបញ្ចេញខ្ពស់បំផុតរបស់វាស្ថិតនៅទីតាំងណាមួយនៃផ្នែកពណ៌លឿង-ទឹកក្រូចនៃស្ប៉ិច។

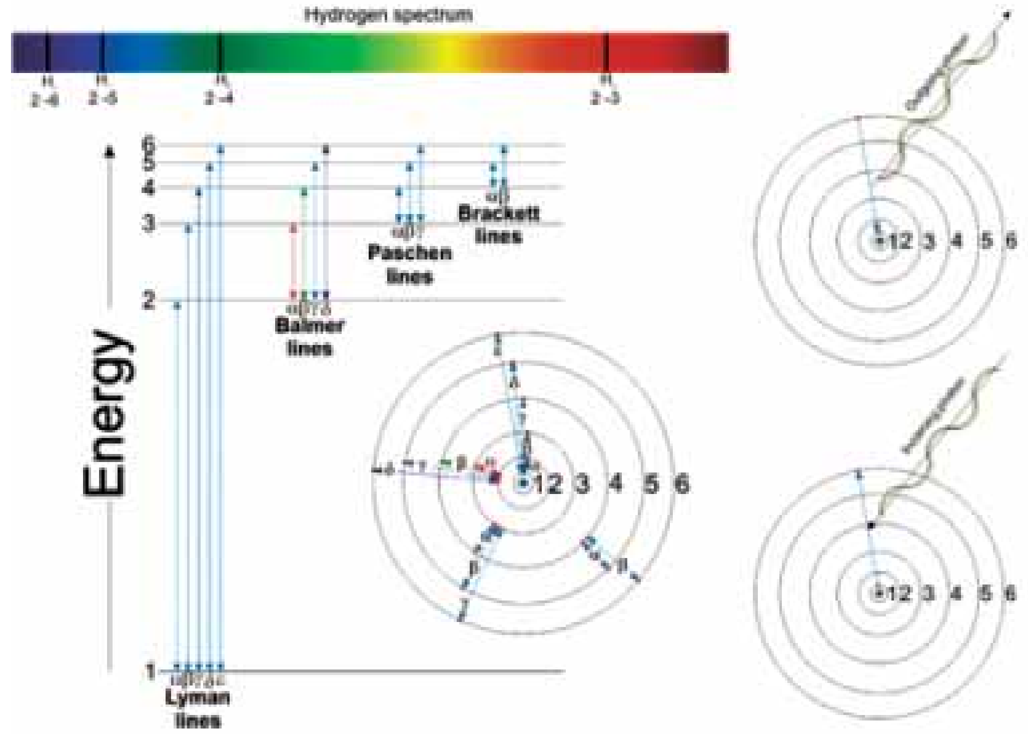
ពន្លឺនៃអំពូលUV (ភ្លុយអររ៉េសង់) ក៏មើលឃើញពណ៌សដែរ ប៉ុន្តែវាត្រូវបានផ្សំឡើងពីពណ៌ដាច់ពីគ្នាមួយចំនួនប៉ុណ្ណោះ។ ភ្នែកមនុស្សលាយពណ៌ទាំងនេះបញ្ចូលគ្នាហើយទទួលបានលទ្ធផលជាពន្លឺពណ៌ស។



ឯកសារយោង: MIRA Observatory

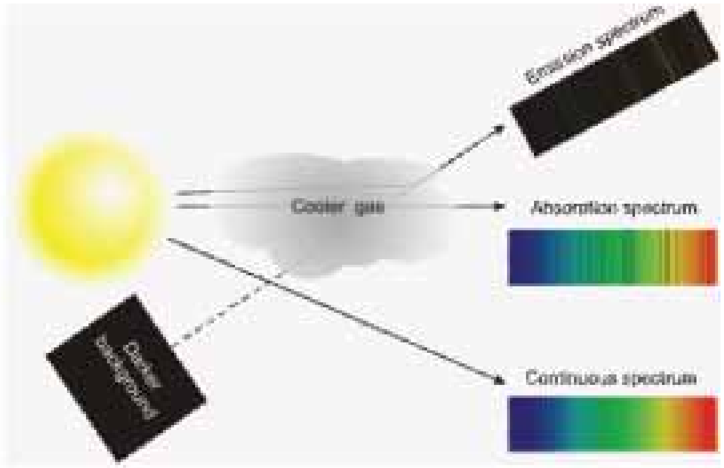
ពន្លឺជាបាតុភូតរលក ពណ៌ផ្សេងគ្នាមានជំហានរលកផ្សេងគ្នា(ពណ៌ក្រហមមានជំហានរលកវែងហើយ ពណ៌ខៀវមានជំហានរលកខ្លី)។ នៅខាងក្នុងអាតូមមួយ អេឡិចត្រុងអាចស្ថិតនៅកម្រិតថាមពលជាក់លាក់។ នៅពេលដែលអេឡិចត្រុងមួយផ្លាស់ទីទៅកាន់កម្រិតថាមពលកាន់តែខ្ពស់ វាស្រូបថាមពលក្នុងបរិមាណត្រូវគ្នានឹងជំហានរលកជាក់លាក់ (ពណ៌)។ ដូចនេះ ប្រសិនបើមានអាតូមប្រភេទនេះច្រើនគ្រប់ពន្លឺទាំងអស់នៅជំហានរលកនេះនឹងត្រូវបានស្រូប នាំឱ្យយើងទទួលបានខ្សែឆ្នូតពណ៌ខ្មៅនៅក្នុងស្ប៊ិច។

ផ្ទុយទៅវិញ ប្រសិនបើអេឡិចត្រុងធ្លាក់ចុះទៅកម្រិតថាមពលទាប វានឹងបញ្ចេញបរិមាណថាមពលមួយដែលត្រូវគ្នានឹងជំហានរលកជាក់លាក់ (ពណ៌)។ ករណីនេះ យើងទទួលបានខ្សែឆ្នូតភ្លឺនៅក្នុងស្ប៊ិច។



ឯកសារយោង: MIRA Observatory

ពេលដែលស្ប៊ិចជាប់មួយ (ដូចជាស្ប៊ិចដែលយើងទទួលបានពីផ្នែកខាងក្នុងនៃព្រះអាទិត្យ) ឆ្លងកាត់ឧស្ម័នដែលត្រជាក់ជាង (ដូចជាស្រទាប់ក្រៅនៃព្រះអាទិត្យ) អាតូមនៅក្នុងឧស្ម័នត្រជាក់នេះនឹងស្រូបជំហានរលកជាក់លាក់ ហើយយើងនឹងឃើញស្ប៊ិចសម្រូប។ យើងអាចមើលឃើញស្ប៊ិចដូចគ្នានេះចំពោះពន្លឺនៃគ្រប់តារាទាំងអស់ ប៉ុន្តែស្ប៊ិចរបស់ព្រះអាទិត្យជាឧទាហរណ៍ដែលងាយស្រួលជាងគេ។

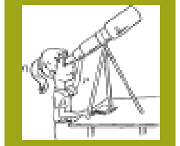
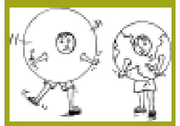


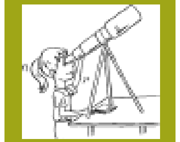
ឯកសារយោង: MIRA Observatory

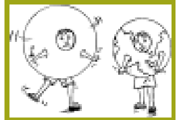
ណេប៊ុយឡាមួយចំនួននៅក្នុងសាកលទទួលកម្តៅពីតារាមួយ ឬច្រើនដែលក្តៅនៅខាងក្នុងឬនៅក្បែរណេប៊ុយឡាទាំងនេះ។ អាតូមទាំងឡាយនៅក្នុងពពក (ភាគច្រើនជាអ៊ីដ្រូសែននិងអេល្យូម) បញ្ចេញពន្លឺនៅជំហានរលកជាក់លាក់ វាជាស្ប៊ិចបញ្ចេញ។

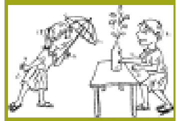
សន្និដ្ឋាន

ភ្នែករបស់អ្នកសង្កេត មើលឃើញពន្លឺចេញពីគ្រប់ប្រភពពន្លឺទាំងអស់ជាពន្លឺពណ៌ស ប៉ុន្តែតាមការពិតពន្លឺទាំងនោះមានបន្សំខុសៗគ្នាឆ្ងាយណាស់។ ស្ប៊ិចទស្សន៍ជួយឱ្យយើងមើលឃើញពន្លឺនៅជំហានរលកខុសៗគ្នា ដែលបានចូលផ្សំគ្នាបង្កើតជាពន្លឺពណ៌ស។ ស្ប៊ិចសម្គាល់ប្រភពពន្លឺមួយអាចឱ្យយើងដឹងអំពីប្រភេទប្រភពពន្លឺឬវត្ថុស្រូបពន្លឺដែលឆ្លងកាត់បាច់ពន្លឺ។



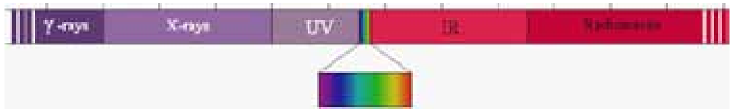




សំណួរ

- តើពណ៌របស់ស្ប៉ិចមានត្រឹមតែ7ពណ៌របស់ឥន្ទធនូទេឬ?
  - ទេនេះគ្រាន់តែជាផ្នែកសំខាន់តូចមួយនៃស្ប៉ិចទាំងមូលប៉ុណ្ណោះ វាជាពណ៌ដែលភ្នែករបស់យើងអាចមើលឃើញ។ ប៉ុន្តែ វាសន្ធឹងហួសពណ៌ក្រហម ចូលរហូតដល់ក្រហមអាំងប្រា និងរលកវិទ្យុ ហើយហួសពន្លឺពណ៌ស្វាយរហូតដល់UV និងសូម្បីតែកាំរស្មី X និងកាំរស្មីកាម៉ាដ៏មានគ្រោះថ្នាក់

ដោយសារភ្នែកមនុស្សមិនអាចមើលឃើញកាំរស្មីទាំងនេះ យើងចាំបាច់ត្រូវការបរិក្ខារពិសេសជាជំនួយហើយជំហានរលកភាគច្រើនមិនអាចមើលឃើញពីផែនដីទេ ព្រោះវាត្រូវបានរាំងស្ទះដោយបរិយាកាស (លើកលែងតែរលកវិទ្យុមួយចំនួន កាំរស្មីក្រហមអាំងប្រា និង កាំរស្មីដែលស្ថិតនៅជិតUV)។ អាស្រ័យហេតុនេះហើយទើបបរិក្ខារទាំងនេះត្រូវបានបំពាក់នៅលើផ្កាយរណបដែលធ្វើដំណើរលើគន្លងជុំវិញផែនដី។



ឯកសារយោង: MIRA Observatory

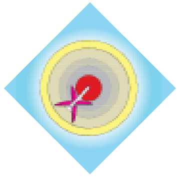
- ប្រសិនបើស្ប៉ិចនៃពន្លឺរបស់អំពូលUV (ភ្លុយអររ៉េសង់) គឺជាស្ប៉ិចបញ្ចេញ (ខ្សែឆ្នូតភ្លឺ) ហេតុអ្វីបានជាខ្ញុំមិនអាចមើលឃើញស្ប៉ិចជាប់មួយនៅផ្ទៃខាងក្រោយរូបភាព?

ខ្សែឆ្នូតភ្លឺបង្ហាញស្ប៉ិចនៃបារ៉ត (ឬបើល្អជាងនេះទៅទៀតគឺផ្នែកមើលឃើញនៃស្ប៉ិច) ប៉ុន្តែផ្នែកខាងក្នុងនៃតួអំពូលត្រូវបានពាសដោយផូស្វ័រ។ ស្ប៉ិចនៃបារ៉តមួយភាគធំស្ថិតនៅក្នុងតំបន់UV ហើយមិនអាចមើលឃើញដោយភ្នែកទទេឡើយ។ ភ្នាសផូស្វ័របំលែងខ្សែស្ប៉ិចUV ទាំងនេះទៅជាស្ប៉ិចជាប់នៅជំហានរលកនៃពន្លឺមើលឃើញ (បាតុភូតនេះត្រូវបានគេហៅថា "ភ្លុយអររ៉េសង់")។

អ្វីដែលគេច្រើនហៅថា "ពន្លឺពណ៌ខ្មៅ" ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងកន្លែងរាំឌីស្កូ តាមពិតគ្រាន់តែជាបំពង់ភ្លុយអររ៉េសង់ដែលមិនមានផូស្វ័រប៉ុណ្ណោះ។ វាគ្រាន់តែបញ្ចេញពន្លឺមួយចំនួនតូចនៅក្នុងស្ប៉ិចមើលឃើញ ប៉ុន្តែពន្លឺរបស់វាភាគច្រើនស្ថិតក្នុងតំបន់ស្ប៉ិចUVដែលមើលមិនឃើញ។

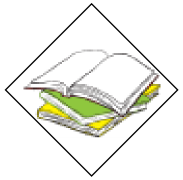
7. ការបង្កើតផ្កាយដុះកន្ទុយ

វត្ថុបំណង



- ពន្យល់អំពីទម្រង់នៃផ្កាយដុះកន្ទុយ
- បង្កើតគំរូផ្កាយដុះកន្ទុយងាយមួយ
- ពន្យល់មូលហេតុដែលផ្កាយដុះកន្ទុយកើតមានកន្ទុយពេលវាខិតជិតព្រះអាទិត្យ

កម្មវិធីសិក្សា

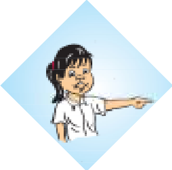


ថ្នាក់ទី7 ជំពូកទី1 មេរៀនទី5 (2009)

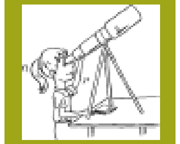
សម្ភារ

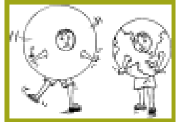
- ទឹកកកស្ងួត (CO_2 កក) ពីរពែង
- ទឹកពីរពែង
- ដីខ្សាច់ ធូលី... (ពីរស្លាបព្រា)
- អាម៉ូញាក់ (រាវ) មួយស្លាបព្រា
- លំអងផ្សេង ឬអ្វីដែលខ្មៅ (ធ្យូងម៉ដ្ឋ ?)
- ញញួរកៅស៊ូ ឬឈើ
- ស្រោមដៃក្រាស់សម្រាប់ការពារ និងវែនតាការពារភ្នែក
- ចានគោម
- ថង់ប្លាស្ទិច
- អង្គធាតុសរីរាង្គមួយចំនួនសម្រាប់បង្ហាញពីទំនាក់ទំនងនៃការកកើតជីវិតនៅលើផែនដី (ឧទាហរណ៍: ប្រហុក)

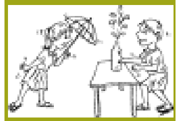
ដំណើរការ

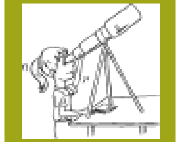


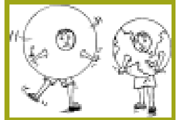
- ជាដំបូងចូរប្រុងប្រយ័ត្ន! ទឹកកកស្ងួតមានសីតុណ្ហភាព -79°C ដូច្នេះកុំកាន់វាដោយប្រើដៃទទេរយៈពេលយូរ ហើយប្រើសំលៀកបំពាក់ការពារ ស្រោមដៃ និងវែនតាការពារភ្នែក។ អ្នកមិនគួរពិសោធនៅក្នុងបន្ទប់បិទជិតទេ (ត្រូវមានខ្យល់គ្រប់គ្រាន់ បើកបង្អួច) ហើយពុំគួរដាក់ទឹកកកស្ងួតនៅក្នុងប្រអប់បិទជិតទេ។
- ដាក់ទឹក ខ្សាច់ ធូលីក្នុងថង់ប្លាស្ទិច។ ដាក់អាម៉ូញាក់និងប្រហុកចូលដោយប្រុងប្រយ័ត្ន។
- លាយអង្គធាតុទាំងអស់បញ្ចូលគ្នា
- ពាក់ស្រោមដៃការពារ រួចដាក់ទឹកកកស្ងួតនៅក្នុងថង់ទីពីរ បន្ទាប់មកប្រើញញួរដំវា
- បញ្ចូលល្បាយក្នុងថង់ទីមួយទៅក្នុងថង់ទីពីរ បន្ទាប់មកច្របាច់វាបញ្ចូលគ្នា (ត្រូវពាក់ស្រោមដៃ!)
- កាត់ថង់ចេញ ពេលនោះអ្នកនឹងទទួលបានផ្កាយដុះកន្ទុយមួយ

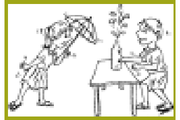








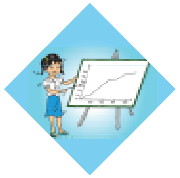




សង្កេត

- លំអងផ្សេងមួយស្លាបព្រា គ្រប់គ្រាន់អាចធ្វើឱ្យផ្កាយដុះកន្ទុយទាំងមូលមានពណ៌ខ្មៅបាន។ រូបភាពដែលទទួលដោយយានអវកាសស្រាវជ្រាវ មើលឃើញផ្កាយដុះកន្ទុយមានពណ៌ខ្មៅខ្លាំង ហេតុដូច្នេះហើយបានជាវាមានប្រតិកម្មខ្លាំង (រំហើរ) ពេលខិតជិតព្រះអាទិត្យ។
- ទឹកកកស្ងួតមិនរលាយឡើយ (ពីកំណកទៅអង្គធាតុរាវ)ប៉ុន្តែជាលំនាំរំហើរ (ពីកំណកទៅឧស្ម័ន) ។ ជួនកាលយើងអាចមើលឃើញចរន្តឧស្ម័នបាញ់ចេញពីផ្កាយដុះកន្ទុយដ៏តូចរបស់យើង។

ការបកស្រាយ



គន្លងរបស់ផ្កាយដុះកន្ទុយជាធម្មតាជាអេលីបដែលលូតវែងស្ដួចខ្លាំង ដូច្នេះវាចំណាយពេលភាគច្រើននៅឆ្ងាយពីព្រះអាទិត្យ (aphelion)។ ប៉ុន្តែពេលខិតជិតព្រះអាទិត្យ (perihelion) វាចាប់ផ្ដើមក្ដៅ(ចូរចងចាំថា វាមានពណ៌ខ្មៅខ្លាំងដោយសារតែកាបូន) ហើយស្រទាប់ក្រៅរបស់វាកើតមានលំនាំរំហើរ។ ដោយសារតែចលនាបម្លាស់ទីរបស់វា និងសកម្មភាពនៃខ្យល់ព្រះអាទិត្យ រូបធាតុដែលរសាត់ចេញ (ឧស្ម័ន និងធូលី) មានទំនោរនឹងស្ថិតនៅឆ្ងាយពីតួផ្កាយដុះកន្ទុយ បង្កើតជា "កន្ទុយ" ដ៏ល្បីល្បាញរបស់វា។

ផ្កាយដុះកន្ទុយចាស់ៗ ដែលបានធ្វើដំណើរមកជិតព្រះអាទិត្យជាច្រើនដង អាចនឹងបែកខ្ចាត់ខ្ចាយក្លាយជាផ្កាយដុះកន្ទុយតូចៗ (ដំណើរបំបែកបែបនេះលើកចុងក្រោយបំផុតដែលយើងបានឃើញបានកើតឡើងចំពោះផ្កាយដុះកន្ទុយ 73P/Schwassmann-Wachmann 3 ក្នុងឆ្នាំ2006។

ព្រោះផ្កាយដុះកន្ទុយមានផ្ទុកឧស្ម័ន ជួនកាលឧស្ម័នច្រាលចេញពេលដែលទឹកកក ព័ទ្ធជុំវិញវារងរំហើរអស់ ចរន្តឧស្ម័នដែលបាញ់ចេញនេះរុញច្រានផ្កាយដុះកន្ទុយឱ្យមានលំងាកចេញពីគន្លងរបស់វាបន្តិចបន្តួច (ដូចដំណើរការរបស់រ៉ុកកែតដែរ)។ ដោយចរន្តឧស្ម័នបែបនេះអាចកើតមានឡើងនៅគ្រប់ផ្នែកនៃផ្កាយដុះកន្ទុយ ហើយអាចមានទិសដៅតម្រង់ទៅគ្រប់ទិសទី យើងស្ទើរតែមិនមានវិធីណាមួយអាចកំណត់ឱ្យបានប្រាកដនូវគន្លងរបស់ផ្កាយដុះកន្ទុយទេ។

សន្និដ្ឋាន

ផ្កាយដុះកន្ទុយគឺជាដុំទឹកកកកខ្វក់ដ៏ធំមួយដែលសម្បូរទឹកកក ឧស្ម័ន ធូលីនិងសារធាតុសរីរាង្គ។ ពេលផ្កាយដុះកន្ទុយខិតចូលជិតព្រះអាទិត្យ មួយផ្នែកនៃផ្កាយដុះកន្ទុយរងលំនាំរំហើរហើយបង្កើតជាទម្រង់ដូចកន្ទុយរបស់វា។ លំនាំនេះបង្កើនពន្លឺរបស់ផ្កាយដុះកន្ទុយ ធ្វើឱ្យយើងអាចមើលឃើញផ្កាយដុះកន្ទុយមួយចំនួនដោយភ្នែកទទេ។ ផ្កាយដុះកន្ទុយទាំងឡាយមានគន្លងរបស់វាជុំវិញព្រះអាទិត្យ។

សំណួរ

ហេតុអ្វីបានជាផ្កាយដុះកន្ទុយហាឡេជាផ្កាយដុះកន្ទុយមួយដ៏ល្បីល្បាញ?

ហាឡេជាផ្កាយដុះកន្ទុយតែមួយគត់ដែលមិនមែនជាឈ្មោះរបស់អ្នករកឃើញវា។ ជំនួសដោយការយកឈ្មោះអ្នករកឃើញដាក់ឱ្យផ្កាយដុះកន្ទុយនេះ តារាវិទូជនជាតិអង់គ្លេសឈ្មោះ Edmund Halley ជាមនុស្សដំបូងដែលបានរកឃើញថាផ្កាយដុះកន្ទុយទាំងឡាយធ្វើដំណើរលើគន្លងជុំវិញព្រះអាទិត្យ។ មុនការរកឃើញរបស់លោកហាឡេ តារាវិទូភាគច្រើនបានគិតថាផ្កាយដុះកន្ទុយជាបាតុភូតក្នុងបរិយាកាសផែនដីដូចពពក ផ្លេកបន្ទោរ និងទេពច្បុតដែរ។

លោកហាឡេបានកត់សម្គាល់ឃើញថា "ផ្កាយដុះកន្ទុយដ៏ធំ" មួយបង្ហាញខ្លួនកាលពី76ឆ្នាំមុនហើយគាត់ដឹងថានេះគឺជាផ្កាយដុះកន្ទុយដដែលដែលគាត់បានឃើញ។

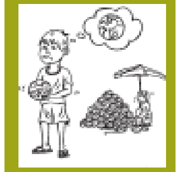
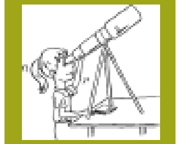
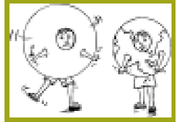
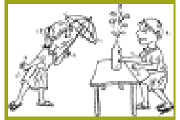
ក្រៅពីនោះផ្កាយដុះកន្ទុយហាឡេក៏ជាផ្កាយដុះកន្ទុយមួយដ៏ធំ ដូចនេះរៀងរាល់ពេលដែលវាបង្ហាញខ្លួនយើងអាចមើលវាឃើញយ៉ាងច្បាស់ (លើកលែងតែនៅឆ្នាំ1986)។ ហើយរង្វិលជុំរៀងរាល់76ឆ្នាំម្ដងមានន័យថាមនុស្សមួយចំនួនអាចមានសំណាងបានឃើញផ្កាយដុះកន្ទុយនេះពីរដងក្នុងមួយជីវិតរបស់គេ។

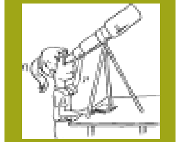
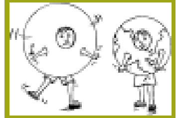
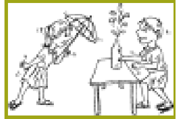
ទំនាក់ទំនងរវាងផ្កាយដុះកន្ទុយនឹងអាចម៍ផ្កាយក្នុងលំហ/អាចម៍ផ្កាយដែលធ្លាក់ចូលក្នុងបរិយាកាសផែនដី/ទេពច្យុត

អាចម៍ផ្កាយតូចៗភាគច្រើនដែលយើងឃើញនៅលើមេឃកើតចេញពីផ្កាយដុះកន្ទុយ (រីឯអាចម៍ផ្កាយធំៗដែលមិនឆេះអស់ទាំងស្រុងក្នុងបរិយាកាសផែនដី កើតចេញពីអង្គតូចៗក្នុងប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ)។ អាចម៍ផ្កាយតូចៗទាំងនេះគឺជាធាតុដែលមានទំហំប៉ុនធូលីនិងប៉ុនគ្រាប់ខ្សាច់ក្នុងផ្កាយដុះកន្ទុយ ដែលផ្តាច់ចេញពេលដែលផ្នែកក្រៅនៃផ្កាយដុះកន្ទុយហួតហើយបង្កើតជាកន្ទុយ។

នេះជាមូលហេតុដែលនៅយប់ខ្លះអ្នកអាចឃើញទេពច្យុតជាច្រើន គឺជាពេលដែលផែនដីធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់គន្លងរបស់ផ្កាយដុះកន្ទុយមួយ។

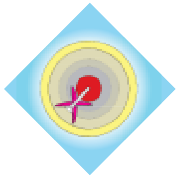
- ⇨ *ថ្ងៃទី 12-13 សីហា "Perseids" កើតចេញពីផ្កាយដុះកន្ទុយ109P/Swift-Tuttle*
- ⇨ *ថ្ងៃទី 13-14 ធ្នូ "Geminids" ដែលកើតចេញពីអង្គតូចក្នុងប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យឈ្មោះ 3200 Phaethon*
- ⇨ *ថ្ងៃទី 3-4មករា "Quadrantids (Boötids)" ដែលគេមិនដឹងច្បាស់ពីប្រភពរបស់វាឡើយ*
- ⇨ *ថ្ងៃទី 17-18 វិច្ឆិកា "Leonids" កើតចេញពីផ្កាយដុះកន្ទុយ 55P/Swift-Tuttle*

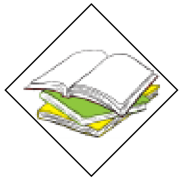
8. ការបង្កើតនិងបង្ហាញគំរូមាត្រដ្ឋានប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ

វត្ថុបំណង



- ពន្យល់អំពីចម្ងាយធៀបរវាងភពក្នុងដែលតូចជាងច្រើនដងបើធៀបនឹងចម្ងាយធៀបរវាងភពក្រៅ
- ពណ៌នាអំពីមាត្រដ្ឋានចម្ងាយនិងអង្កត់ផ្ចិតដ៏ធំនៅក្នុងប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ
- ប្រើប្រាស់គំរូតាងសាមញ្ញមួយដើម្បីពន្យល់អំពីចម្ងាយដ៏ឆ្ងាយនៅក្នុងប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ

កម្មវិធីសិក្សា



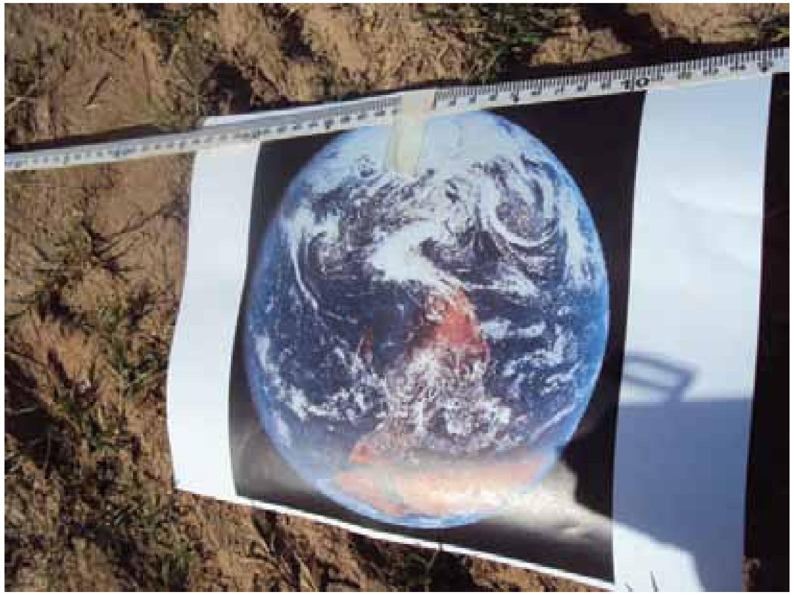
ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី2 មេរៀនទី6 (2011)

សម្ភារ

- ទីធ្លាធំទូលាយមួយ ឬផ្លូវដ៏វែងមួយ។ បើអ្នកមានទីកន្លែងកាន់តែទូលាយ អ្នកអាចបង្កើតគំរូមាត្រដ្ឋានបានកាន់តែធំដែរ។ អ្នកអាចនឹងគិតចង់ប្រើផ្លៃប្រទេសកម្ពុជាទាំងមូលដើម្បីបង្កើតជាគំរូមាត្រដ្ឋានដែរ។
- បោះពុម្ពរូបភាពភពនីមួយៗ និងព្រះអាទិត្យ។
- ប្រសិនបើអាចធ្វើបាន អ្នកអាចប្រើវត្ថុតូចៗសម្រាប់តំណាងភពនីមួយៗ (អាស្រ័យលើមាត្រដ្ឋានដែលអ្នកកំពុងប្រើប្រាស់ អ្នកអាចនឹងប្រើចាប់ពីគ្រាប់ធូលីដ៏តូចល្អិតសម្រាប់តំណាងភពដែលតូចជាងគេរហូតដល់ប៉ោងប៉ោងដ៏ធំមួយតំណាងព្រះអាទិត្យ)។
- សម្ភារមួយចំនួនសម្រាប់វាស់ចម្ងាយដែលអាចជាម៉ែតវាស់ដ៏វែងមួយ ឬគ្រាន់តែប្រើជំហានជើងរបស់អ្នកក៏បាន (មួយជំហាន ស្មើនឹង± មួយម៉ែត)។

ដំណើរការ

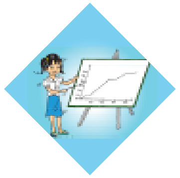
- បិទរូបភាពឬគំរូមាត្រដ្ឋានតំណាងព្រះអាទិត្យនៅទីតាំងចាប់ផ្តើម។
- ចាប់ផ្តើមដើរដោយប្រើតារាងនៅក្នុងទំព័រទី 28-29 ហើយបិទ (រូបភាពឬគំរូមាត្រដ្ឋាននៃ) ភពនីមួយៗនៅទីតាំងត្រឹមត្រូវរបស់វា។
- កុំភ្លេចបិទរូបភាពព្រះចន្ទផង! (នៅជិតផែនដី)
- ប្រសិនបើអាចធ្វើបាន យើងអាចតាំងវាជាការបង្ហាញអចិន្ត្រៃយ៍ក្នុងទីធ្លាសាលារៀន។ ធ្វើបែបនេះសិស្សអាចស៊ាំជាមួយឈ្មោះភព លំដាប់លំដោយរបស់ភព និងមាត្រដ្ឋាន។ ក្រៅពីនេះ គេក៏អាចបញ្ចូលព័ត៌មានមួយចំនួនផ្សេងទៀតដូចជាអង្កត់ផ្ចិត ចំនួនភពរណប (ព្រះចន្ទ) និងចំនួនបេសកកម្មអវកាសផងដែរ។



សង្កេត

- ចាប់ផ្ដើមដំបូង (រហូតដល់ភពអង្គារឬភពព្រហស្បតិ៍) ភពទាំងអស់ស្ថិតនៅជិតៗគ្នា
- ប៉ុន្តែនៅពេលដែលយើងទៅដល់ភពឧស្ម័នធំៗ គម្លាតរវាងភពកើនឡើងយ៉ាងរហ័ស
- ភាពផ្ទុយគ្នារវាងចម្ងាយឆ្ងាយនិងអង្កត់ផ្ចិតតូចមើលឃើញកាន់តែច្បាស់

ការបកស្រាយ



ភពនីមួយៗអាចជាអង្គធំៗ ប៉ុន្តែវាមើលឃើញតូចដោយសារវាស្ថិតនៅក្នុងប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យដែលមានទំហំធំ។ តាមការពិត នេះមានន័យថាប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យមានដង់ស៊ីតេទាបជាងមជ្ឈដ្ឋានសុញ្ញាកាសល្អបំផុតដែលយើងអាចបង្កើតបានក្នុងទីពិសោធន៍នៅលើផែនដីទៅទៀត។

ចម្ងាយរវាងព្រះអាទិត្យនិងភពកើនឡើងយ៉ាងរហ័ស ដែលចំណុចនេះត្រូវបានកត់សម្គាល់រួចមកហើយនៅសតវត្សរ៍ទី18ដោយលោក Johann Titius និង Johann Bode។ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រទាំងពីរធ្វើការសិក្សារៀងៗខ្លួន បង្កើតបានជា "ច្បាប់ Titius-Bode" (ថ្វីបើនៅមិនទាន់ប្រាកដថាជាច្បាប់រូបវិទ្យាមួយដ៏ពិតប្រាកដ ឬគ្រាន់តែជារឿងដែលកើតឡើងដំណាលគ្នាប៉ុណ្ណោះ)។

យើងអាចសង្ខេបច្បាប់នេះមកជា "$a=0.4 + 0.3 \times 2^m$" [a គឺជាចម្ងាយគិតជា AU (Astronomical Unit) = ចម្ងាយពីព្រះអាទិត្យមកផែនដី] ហើយ m គឺជាចំនួនភព (ភពពុធ = ដកអនន្ត, ភពសុក្រ = 0, ផែនដី = 1, ភពអង្គារ = 3, សៃរ៍ = 4 ។ល។)។ រូបមន្តនេះអាចប្រើបានរហូតដល់ភពអ៊ុយរ៉ានុស។

យើងអាចរកឃើញតក្កភាពស្រដៀងគ្នានេះនៅក្នុងប្រព័ន្ធផ្សេងៗទៀតដូចជា ព្រះចន្ទសំខាន់ៗនៃភពព្រហស្បតិ៍ និងភពអ៊ុយរ៉ានុសនិងសូម្បីតែចំពោះប្រព័ន្ធភពថ្មីៗដែលគេទើបតែរកឃើញនៅជុំវិញតារាផ្សេងៗទៀត។

សន្និដ្ឋាន

ភពទាំងឡាយជាអង្គដែលមានទំហំធំមហិមា ប៉ុន្តែភពទាំងនោះមើលទៅមានទំហំតូចណាស់ប្រសិនបើយើងប្រៀបធៀបជាមួយវិសាលភាពរបស់ប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យដែលភពទាំងនោះតាំងនៅ។ សកម្មភាពបង្កើតមាត្រដ្ឋានមួយជួយឱ្យយើងយល់កាន់តែច្បាស់នូវចម្ងាយធៀបរវាងភពទាំង8នៅក្នុងប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ។

សំណួរ

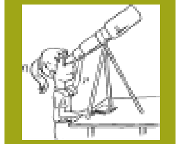
- តើភពទាំងនេះតែងតែស្ថិតនៅលើបន្ទាត់តែមួយឬ?

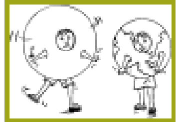
យើងមើលឃើញគំរូមាត្រដ្ឋានដ៏ត្រឹមត្រូវមួយក្នុងស្ថានភាពវិមាត្រពីរ (ធរណីមាត្រក្នុងប្លង់) ព្រោះភពទាំងអស់ធ្វើដំណើរជុំវិញព្រះអាទិត្យដោយល្បឿនខុសៗគ្នា។លទ្ធភាពដែលភពទាំងអស់ស្ទើរតែស្ថិតនៅក្នុងបន្ទាត់តែមួយមានដល់តូចអនន្ត ដូចនេះវានឹងមិនអាចកើតឡើងបានទេក្នុងអំឡុងវដ្តជីវិតនៃប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យរបស់យើង។ ហេតុអ្វីយើងមិនអាចមើលវាឃើញក្នុងសណ្ឋានធរណីមាត្រក្នុងលំហ (វិមាត្របី)? តាមការពិត អង្គភាគច្រើននៅក្នុងប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ(លើកលែងតែផ្កាយដុះកន្ទុយ) ចល័តស្ទើរតែនៅក្នុងប្លង់តែមួយដែលយើងហៅប្លង់នេះថាប្លង់អេគ្លីប (Ecliptic plane)។

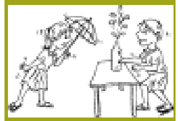
ជួនកាលមានភពពីរឬបីដែលស្ទើរតែស្ថិតនៅលើបន្ទាត់តែមួយ បង្កើតជាទស្សនីយភាពដ៏ស្រស់ស្អាតនៅលើមេឃ (ជាពិសេសចំពោះភពដែលមានពន្លឺភ្លឺដូចជាភពសុក្រ ភពព្រហស្បតិ៍ ភពអង្គារ។ល។)

- តើយើងគួរបញ្ចូលអង្គផ្សេងៗទៀតនៅក្នុងប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ (ព្រះចន្ទ ភពក្រិស ផ្កាយដុះកន្ទុយ)ទៅក្នុងគំរូមាត្រដ្ឋានរបស់យើងដែរឬទេ?

ក្នុងចំណោមអង្គទាំងនេះ មួយភាគធំមានទំហំតូច ដែលនាំឱ្យយើងមិនអាចមើលវាឃើញទេប្រសិនបើយើងបញ្ចូលវាក្នុងគំរូមាត្រដ្ឋានទោះជានៅក្នុងគំរូមាត្រដ្ឋានដែលធំបំផុតក៏ដោយ។ មានតែអង្គធំៗមួយចំនួនប៉ុណ្ណោះ (សៃរ៍ ព្រះចន្ទធំៗទាំងបួនរបស់ភពព្រហស្បតិ៍ ព្រះចន្ទរបស់ភពសៅរ៍គឺទីតាន។ល។) អាចមានទំហំធំល្មម អាចបញ្ចូលក្នុងគំរូមាត្រដ្ឋានបាន។

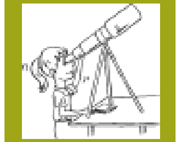






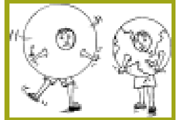
មាត្រដ្ឋាន 1/20.000.000.000ត្រូវការទីធ្លាសាលារៀនមួយ

	ព្រះអាទិត្យ	ភពពុធ	ភពសុក្រ	ផែនដី	អង្គារ	ភពព្រហស្បតិ៍	ភពសៅរ៍	ភពអ៊ុយរ៉ានុស	ភពណិបទូន	ព្លុយតុង
ចម្ងាយពិត (km)	0	58000000	108000000	150000000	228000000	778000000	1427000000	2871000000	4497000000	5913000000
ចម្ងាយ មាត្រដ្ឋាន(m)	0	3	5	8	11	39	71	144	225	296
អង្កត់ផ្ចិតពិត (km)	1400000	4878	12104	12756	6787	142796	120660	51118	48600	2274
អង្កត់ផ្ចិតក្នុង មាត្រដ្ឋាន (mm)	70,0	0,2	0,6	0,6	0,3	7,1	6,0	2,6	2,4	0,1

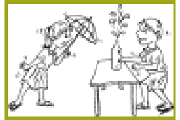


នៅក្នុងមាត្រដ្ឋាននេះ ព្រះចន្ទ (0,2 mm) នឹងស្ថិតនៅចម្ងាយ 19mm ពីផែនដី

មាត្រដ្ឋាន 1/10.000.000.000ត្រូវការទីធ្លាសាលារៀនធំជាងមុន



	ព្រះអាទិត្យ	ភពពុធ	ភពសុក្រ	ផែនដី	ភពអង្គារ	ភពព្រហស្បតិ៍	ភពសៅរ៍	ភពអ៊ុយរ៉ានុស	ភពណិបទូន	ព្លុយតុង
ចម្ងាយពិត (km)	0	58000000	108000000	150000000	228000000	778000000	1427000000	2871000000	4497000000	5913000000
ចម្ងាយ មាត្រដ្ឋាន(m)	0	6	11	15	23	78	143	287	450	591
អង្កត់ផ្ចិតពិត (km)	1400000	4878	12104	12756	6787	142796	120660	51118	48600	2274
អង្កត់ផ្ចិតក្នុង មាត្រដ្ឋាន (mm)	140,0	0,5	1,2	1,3	0,7	14,3	12,1	5,1	4,9	0,2



នៅក្នុងមាត្រដ្ឋាននេះ ព្រះចន្ទ (0,3mm) នឹងស្ថិតនៅចម្ងាយ 39mm ពីផែនដី

មាត្រដ្ឋាន 1/1.000.000.000ត្រូវការភូមិ ឬទីក្រុងមួយ

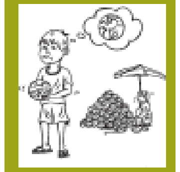
	ព្រះអាទិត្យ	ភពពុធ	ភពសុក្រ	ផែនដី	ភពអង្គារ	ភពព្រហស្បតិ៍	ភពសៅរ៍	ភពអ៊ុយរ៉ានុស	ភពណិបទូន	ព្លុយតុង
ចម្ងាយពិត (km)	0	58000000	108000000	150000000	228000000	778000000	1427000000	2871000000	4497000000	5913000000
ចម្ងាយ មាត្រដ្ឋាន(m)	0	58	108	150	228	778	1427	2871	4497	5913
អង្កត់ផ្ចិតពិត (km)	1400000	4878	12104	12756	6787	142796	120660	51118	48600	2274
អង្កត់ផ្ចិតក្នុង មាត្រដ្ឋាន (mm)	1400	5	12	13	7	143	121	51	49	2

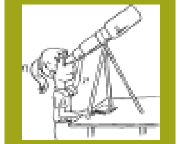
នៅក្នុងមាត្រដ្ឋាននេះ ព្រះចន្ទ (3mm) នឹងស្ថិតនៅចម្ងាយ 385mm ពីផែនដី។

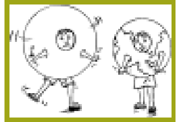
មាត្រដ្ឋាន 1/10.000.000ត្រូវការដើរលើផ្ទៃដីប្រទេសកម្ពុជាទាំងមូល!

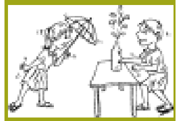
	ព្រះអាទិត្យ	ភពពុធ	ភពសុក្រ	ផែនដី	ភពអង្គារ	ភពព្រហស្បតិ៍	ភពសៅរ៍	ភពអ៊ុយរ៉ានុស	ភពណិបទូន	ព្លុយតុង
ចម្ងាយពិត (km)	0	58000000	108000000	150000000	228000000	778000000	1427000000	2871000000	4497000000	5913000000
ចម្ងាយ មាត្រដ្ឋាន(km)	0	6	11	15	23	78	143	287	450	591
អង្កត់ផ្ចិតពិត (km)	1400000	4878	12104	12756	6787	142796	120660	51118	48600	2274
អង្កត់ផ្ចិតក្នុង មាត្រដ្ឋាន (m)	140,0	0,5	1,2	1,3	0,7	14,3	12,1	5,1	4,9	0,2

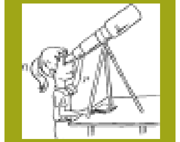
នៅក្នុងមាត្រដ្ឋាននេះ ព្រះចន្ទ (35cm) នឹងស្ថិតនៅចម្ងាយ 385m ពីផែនដី។

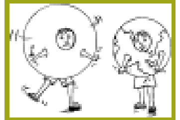


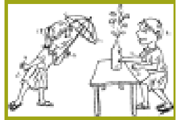












ថ្វីបើយើងមិនប្រាកដថានឹងបង្កើតគំរូមាត្រដ្ឋាននេះក៏ដោយ ក៏យើងអាចនឹងគូសនៅលើផែនទីប្រទេសកម្ពុជាបានដែរ! យើងអាចប្រើវិមានឯករាជ្យក្នុងរាជធានីភ្នំពេញជាតំណាងទីតាំងរបស់ព្រះអាទិត្យហើយ ភពពុធស្ថិតនៅជិតអាកាសយានដ្ឋានអន្តរជាតិភ្នំពេញ ភពសុក្រនៅតាខ្មៅ ភពព្រហស្បតិ៍នៅជិតខេត្តតាកែវ ភពសៅរ៍នៅខេត្តបាត់ដំបងរីឯព្លុយតុងមិនស្ថិតនៅក្នុងផែនទីប្រទេសកម្ពុជាទេ។

ប្រសិនបើអ្នកអាចរកនិងប្រើប្រាស់បាននូវកម្មវិធីកុំព្យូទ័រអំពីភព (ដូចជាកម្មវិធីឥតគិតថ្លៃ "Astronomy Lab for Windows") ឬគេហទំព័រ www.heavens_above.comអ្នកអាចបង្កើតគំរូមាត្រដ្ឋាននេះនៅក្នុងប្លង់មិនត្រឹមតែមានចម្ងាយត្រឹមត្រូវប៉ុណ្ណោះទេថែមទាំងទីតាំងត្រឹមត្រូវលើផែនទី ទៀតផង។

9. សង្កេតព្រះអាទិត្យដោយប្រើតេលេទស្សន៍សង្កេតព្រះអាទិត្យ

វត្ថុបំណង

- ឱ្យនិយមន័យរបស់សាន់ស្ពត
- សង្កេតនិងគូររូបសាន់ស្ពត
- ជៀសវាងការមើលព្រះអាទិត្យដោយផ្ទាល់ដោយភ្នែកទទេព្រោះអាចបណ្តាលឱ្យមានគ្រោះថ្នាក់ ប្រសិនបើមិនមានឧបករណ៍ដូចជាតេលេទស្សន៍សង្កេតព្រះអាទិត្យឬតម្រងការពារពន្លឺព្រះអាទិត្យ

កម្មវិធីសិក្សា

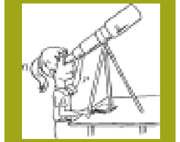
ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី2 មេរៀនទី5 (2011)

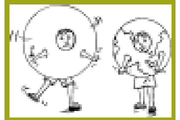
សម្ភារ

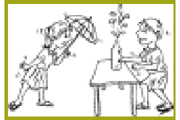
- តេលេទស្សន៍សង្កេតព្រះអាទិត្យ
- ក្រដាសសដើម្បីគូររូបព្រះអាទិត្យ និងសាន់ស្ពត
- ប៊ិក ឬខ្មៅដៃ

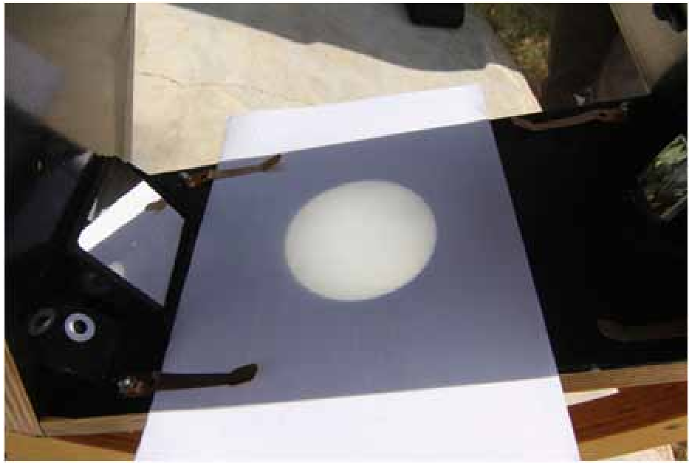
ដំណើរការ

- សកម្មភាពនេះអាចអនុវត្តទៅបានទាមទារមេឃស្រលះ មិនសូវមានពពកបាំងព្រះអាទិត្យ។
- ដាក់ក្រដាសសមួយសន្លឹកនៅខាងក្រោម (ខាងក្នុង) ឧបករណ៍តេលេទស្សន៍សង្កេតព្រះអាទិត្យ ក្រដាសនេះត្រូវប្រើសម្រាប់ទទួលរូបភាពព្រះអាទិត្យនិងសម្រាប់គូរសាន់ស្ពត។
- តម្រូវមុំនៃឧបករណ៍សង្កេតព្រះអាទិត្យ (តម្រូវឆ្វេងស្តាំដោយរំកិលជើងទម្រ តម្រូវឡើងចុះដោយរំកិលតួខាងលើនៃឧបករណ៍សង្កេតព្រះអាទិត្យ) ព្រះអាទិត្យត្រូវបញ្ចេញរស្មីកែងនឹងឡង់ទី និងផ្នែកខាងមុខនៃឧបករណ៍។ ឧបករណ៍សង្កេតព្រះអាទិត្យមានចលនការពីរដែលជួយសម្រួលការតម្រូវនេះដូចជាចង្កឹះលោហៈខ្លីមួយ (ចង្កឹះនាឡិកាព្រះអាទិត្យ) ដែលចាំបាច់ត្រូវចង្អុលតម្រង់ចំព្រះអាទិត្យ(បញ្ជាក់ដោយភាពមិនមានស្រមោល) និងរន្ធតូចៗពីរដែលមួយនៅខាងឆ្វេង និងមួយទៀតនៅខាងស្តាំឡង់ទីដែលបញ្ចាំងពន្លឺព្រះអាទិត្យជាចំណុចភ្លឺតូចមួយ ទៅលើរន្ធមូលពណ៌សតូចពីរនៅផ្នែកខាងក្រោយ (ខាងក្នុង) នៃឧបករណ៍សង្កេតព្រះអាទិត្យ។







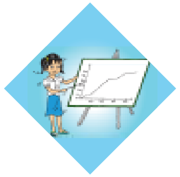


- បន្ទាប់មក អ្នកអាចឃើញរូបភាពរបស់ព្រះអាទិត្យដែលបញ្ចាំងលើក្រដាសស។

សង្កេត

- ជាទូទៅ (លើកលែងតែនៅក្នុងអំឡុងសកម្មភាពព្រះអាទិត្យអប្បបរមា) អ្នកអាចមើលឃើញស្នាមអុចៗនៅលើផ្ទៃរបស់ព្រះអាទិត្យ ដែលគេហៅថាសាន់ស្ពត។
- ប្រសិនបើអ្នកអាចសង្កេតមើលព្រះអាទិត្យជារៀងរាល់ថ្ងៃ អ្នកនឹងសម្គាល់ឃើញថាវាហាក់ដូចជាកំពុងផ្លាស់ទី និងប្រែប្រួលរូបរាងនិងទំហំរបស់វា។ នៅថ្ងៃខ្លះអ្នកអាចឃើញសាន់ស្ពតថ្មីៗបង្ហាញរូបរាង ប៉ុន្តែក៏មានថ្ងៃខ្លះដែលអ្នកសង្កេតឃើញថាមានសាន់ស្ពតមួយចំនួនបាត់រូបរាងដែរ។ ហើយសាន់ស្ពតមួយចំនួនហាក់ដូចជារំកិលទៅផ្នែកខាងក្រោយនៃព្រះអាទិត្យ។

ការបកស្រាយ



សាន់ស្ពតគឺជាទីតាំងនៅលើព្រះអាទិត្យដែលមានសីតុណ្ហភាពទាបជាងផ្នែកផ្សេងៗទៀត។ សីតុណ្ហភាពមធ្យមនៃផ្ទៃព្រះអាទិត្យគឺ$5700^{\circ}C$ រីឯសាន់ស្ពតអាចមានសីតុណ្ហភាព$4200^{\circ}C$ (ផ្នែកខាងក្រៅដែលមើលទៅមានពណ៌ប្រផេះ) រហូតដល់$3500^{\circ}C$ (ផ្នែកខាងក្នុងពណ៌ខ្មៅស្រអាប់)។ សាន់ស្ពតកើតឡើងពីការរំខានម៉ាញ៉េទិច នៅផ្នែកខាងក្រៅនៃព្រះអាទិត្យដែលធ្វើឱ្យកម្តៅនៅផ្នែកខាងក្នុងនៃព្រះអាទិត្យពិបាកនឹងចេញមកខាងក្រៅបាន (អាស្រ័យហេតុនេះហើយទើបផ្ទៃព្រះអាទិត្យត្រង់ចំណុចដែលមានសាន់ស្ពតមិនសូវក្តៅ)។

សាន់ស្ពតតូចៗអាចស្ថិតនៅតែរយៈពេលប៉ុន្មានថ្ងៃប៉ុណ្ណោះ ប៉ុន្តែសាន់ស្ពតធំបំផុតអាចស្ថិតនៅរហូតដល់ច្រើនខែ។

បម្លាស់ទីរបស់សាន់ស្ពតដែលយើងមើលឃើញតាមការពិតគឺជាចលនារង្វិលរបស់ព្រះអាទិត្យ។ មួយជុំនៃរង្វិលខ្លួនរបស់ព្រះអាទិត្យចំណាយពេលប្រហែល25ទៅ30ថ្ងៃ (ផ្នែកខ្លះវិលយឺតជាងផ្នែកផ្សេងទៀត) ដូចនេះពីមួយថ្ងៃទៅមួយថ្ងៃ អ្នកនឹងមើលឃើញផ្នែកផ្សេងៗគ្នា។ សាន់ស្ពតធំៗអាចស្ថិតនៅរយៈពេលច្រើនខែ ហើយអាចមើលឃើញក្នុងអំឡុងរង្វិលខ្លួនមួយចំនួនរបស់ព្រះអាទិត្យ។ សាន់ស្ពតទាំងនោះនឹងបាត់រូបរាងដោយបាំងនៅក្រោយជាយខាងលិចនៃព្រះអាទិត្យ ហើយពីរសប្តាហ៍ក្រោយមក វានឹងលេចចេញមកវិញនៅផ្នែកខាងកើត។

សន្និដ្ឋាន

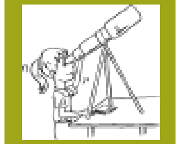
តេលេទស្សន៍សង្កេតព្រះអាទិត្យ (sunspotter) ជួយឱ្យយើងអាចសង្កេតមើលផ្ទៃព្រះអាទិត្យ (មណ្ឌលហ្វូតូ) ដើម្បីកំណត់រកសាន់ស្ពតដោយមិនមានផលប៉ះពាល់ដល់ភ្នែករបស់យើង។ សាន់ស្ពតជាតំបន់នៅលើផ្ទៃព្រះអាទិត្យដែលមានសីតុណ្ហភាពទាបជាងតំបន់ផ្សេងៗទៀត ហេតុនេះហើយបានជាសាន់ស្ពតមានពណ៌ខ្មៅ។

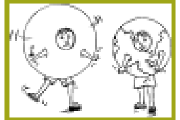
សំណួរ

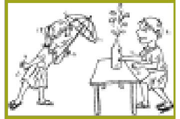
ហេតុអ្វីបានជាសាន់ស្ពតមានពណ៌ខ្មៅ?

សាន់ស្ពតគឺជាចំណុចនៅលើផ្ទៃព្រះអាទិត្យដែលមានសីតុណ្ហភាពទាបជាងបើប្រៀបធៀបនឹងផ្នែកផ្សេងៗទៀតនៃផ្ទៃព្រះអាទិត្យ។ សីតុណ្ហភាពទាបជាងមានន័យថាមានថាមពលតិចជាង ហើយថាមពលតិចជាងមានន័យថាបញ្ចេញពន្លឺតិចជាង។

ប៉ុន្តែវាគ្រាន់តែជាការប្រៀបធៀបប៉ុណ្ណោះ ឧទាហរណ៍ប្រសិនបើអ្នកកំពុងតែហោះហើរ (ដោយជិះរ៉ុកកែត) នៅចំពីមុខសាន់ស្ពតមួយ ពន្លឺព្រះអាទិត្យដ៏ខ្លាំងធ្វើឱ្យអ្នកមិនអាចមើលវាបានដោយមិនប្រើតម្រងការពារពន្លឺព្រះអាទិត្យនោះទេ។ លុះត្រាតែប្រៀបធៀបជាមួយផ្នែកផ្សេងៗទៀតនៃផ្ទៃព្រះអាទិត្យ ទើបឃើញថាសាន់ស្ពតហាក់មានពណ៌ស្រអាប់ជាង។







10. ការប្រើប្រាស់តេលេទស្សន៍

វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់ដំណើរការនៃការប្រើប្រាស់តេលេទស្សន៍
- ពន្យល់ចលនការទទួលពន្លឺនិងផ្តល់រូបភាពរបស់តេលេទស្សន៍
- អភិវឌ្ឍបំណិនសង្កេតនិងតម្រូវតេលេទស្សន៍

កម្មវិធីសិក្សា

ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា: ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី3 មេរៀនទី1 (2011)
រូបវិទ្យា: ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី5 មេរៀនទី1-4 (2011)

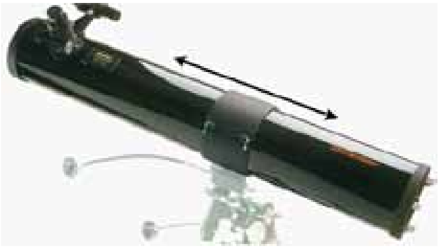
សម្ភារ

- តេលេទស្សន៍ (ឬកែវយឹត) រួមទាំងឧបករណ៍បន្ទាប់បន្សំរបស់វា (ជើងតេលេទស្សន៍ កែវពង្រីកអ្នកយលៃ (eyepieces) ឆ្នាប់សម្រាប់តម្រូវរូបភាពឱ្យច្បាស់ (finder scope) កូនទម្ងន់ (counter weights)

ដំណើរការ

ចាប់ផ្តើមដោយការបកស្រាយ និងបង្ហាញតារានិករងាយៗមួយចំនួនអាស្រ័យទៅតាមរដូវ។ ឧទាហរណ៍: តារានិករកូនក្រមុំ (Cassiopeia)ឬ តារានិករអ្នកប្រមាញ់ (Orion) នៅអំឡុងខែធ្នូដល់ខែកុម្ភៈ តារានិករខ្យាដំរី (Scorpion) និង តារានិករ Sagittarius នៅរដូវក្តៅ តារានិករកូនភ្លោះ (Gemini) ឬ តារានិករខ្លាឃ្មុំធំ (Big Dipper) នៅអំឡុងខែមីនាដល់ខែឧសភាដែលគេហៅថាត្រីកោណរដូវក្តៅ (ផ្គុំឡើងដោយតារា Deneb, Altair និង Vega ដែលជាតារាភ្លឺបំផុតនៃតារានិករ Swan, Eagle និងLyre) នៅក្នុងអំឡុងខែកញ្ញាដល់ខែតុលា។ សូមមើលពិសោធន៍ "ការបង្កើតនិងប្រើប្រាស់ផែនទីតារា"។

ដំឡើងតេលេទស្សន៍ឱ្យរួចរាល់នៅពេលថ្ងៃ (សកម្មភាពនេះអាចអនុវត្តទៅបានត្រូវការមេឃស្រលះមិនសូវមានពពក) ហើយដាក់ឧបករណ៍ទាំងអស់ឱ្យមានលំនឹងល្អ។ គេអាចផ្លាស់ទីកូនទម្ងន់តាមអ័ក្ស (លំនឹងរវាងខាងឆ្វេងនិងស្តាំ) ហើយភាគច្រើនបំពង់តេលេទស្សន៍អាចផ្លាស់ទីទៅមុខឬមកក្រោយក្នុងរង្វង់របស់វា។ វិធីដែលងាយស្រួលគឺបន្ធូរខ្ចៅទាំងពីរដែលរឹតបន្តឹងអ័ក្សទាំងពីរនៃជើងតេលេទស្សន៍។



បន្ទាប់មកដាក់តេលេទស្សន៍តូច (ឆ្នាប់តម្រូវរូបភាពឱ្យច្បាស់) ឱ្យស្របទៅនឹងតួតេលេទស្សន៍ វិធីដែលងាយស្រួលគឺគេប្រើកែវពង្រីកដែលតូចជាងគេរបស់តេលេទស្សន៍ធំ (ប្រើកែវពង្រីក eyepiece ដែលមានប្រវែងកំណុំវែង ជាធម្មតាគឺប្រវែងពី 20mm ទៅ 24mm)។ នៅពេលថ្ងៃ ព្យាយាមដាក់តួតេលេទស្សន៍តម្រង់ទៅកន្លែងដែលងាយមើលវត្ថុដែលនៅឆ្ងាយ (យ៉ាងហោចណាស់ចម្ងាយ500m) ដូចជាចុងឈើឬដំបូលវិហារក្នុងវត្តជាដើម។ បន្ទាប់មកព្យាយាមរឹតបន្តឹងដើម្បីបង្អាក់ចលនានៃអ័ក្សទាំងពីររបស់ជើងទម្ររួចមើលតម្រង់តាមតេលេទស្សន៍តូច (ឆ្នាប់តម្រូវរូបភាពឱ្យច្បាស់)។ ប្រសិនបើអ្នកចង់មើលវត្ថុផ្សេងទៀតអ្នកអាចបន្ធូរ រួចបន្តឹងដោយខ្ចៅបន្តឹងទាំង3 (ឬទាំង6)។

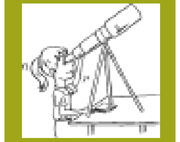
ក្រោយពីការដំឡើងរួចរាល់អ្នកអាចចាប់ផ្តើមប្រើតេលេទស្សន៍នេះបាន។

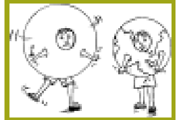
វាអាស្រ័យលើអ្វីដែលអ្នកអាចមើលឃើញបាននៅលើមេឃដូចជាអ្នកអាចមើលឃើញព្រះចន្ទ ភពផ្សេងៗកម្រងតារា កាឡាក់ស៊ីណេ ប៊ុយឡាតារាភ្លោះ ជួនកាលអ្នកក៏អាចមើលឃើញផ្កាយដុះកន្ទុយដែរ... ការលំបាកជាងគេក្នុងការប្រើប្រាស់តេលេទស្សន៍គឺការស្វែងយល់អំពីមេឃអ្នកត្រូវដឹងទីតាំងដែលវត្ថុជាក់លាក់មួយស្ថិតនៅ ជាពិសេសវត្ថុដែលមិនសូវភ្លឺ ហើយពេលនេះអ្នកអាចរៀនដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងករណីពេលមេឃងងឹត។

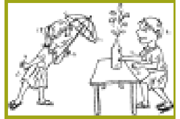
ប្រសិនបើជើងទម្រនៃតេលេទស្សន៍របស់អ្នកគឺជាប្រភេទជើងទម្រដែលអាចចល័តបានលើសពីចលនាតាមទិសដេក ឬឈរទៅទៀតនោះគេអាចតម្រង់"អ័ក្សប៉ូល (polar axis)" ទៅកាន់ផ្កាយប៉ូល។ មានន័យថាអ័ក្សនេះចង្អុលទៅជើង ចង្អុលចំរយៈកម្ពស់10-15⁰ (សម្រាប់រយៈទទឹងនៅកម្ពុជា)។

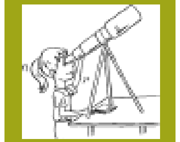
ការធ្វើបែបនេះអ័ក្សអាប់ស៊ីសនឹងស្របទៅនឹងអ័ក្សរង្វិលរបស់ផែនដីហើយបង្កលក្ខណៈងាយស្រួលក្នុងការសង្កេតវត្ថុក្នុងលំហរយៈពេលយូរ ។ ចលនារបស់មេឃដែលមើលឃើញគឺ បណ្តាលមកពីចលនារង្វិលរបស់ផែនដី។ ដូច្នេះនៅពេលយើងដាក់អ័ក្សរង្វិលរបស់ជើងទម្រតេលេទស្សន៍ស្របនឹងអ័ក្សផែនដី ដើម្បីរក្សាវត្ថុឱ្យនៅចំកណ្តាល យើងគ្រាន់តែកែតម្រូវអ័ក្សមួយរបស់តេលេទស្សន៍ប៉ុណ្ណោះ (ដែលគេហៅថា "Right Ascension" ឬ "RA") ។ តេលេទស្សន៍ដែលមានតម្លៃថ្លៃ មានម៉ូទ័រសម្រាប់តម្រូវ ។

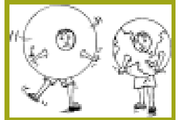
ការតម្រង់តេលេទស្សន៍ពុំមែនជាការលំបាកឡើយ នៅពេលដែលយើងមានចំណេះដឹង អំពីមេឃហើយស៊ាំទៅនឹងលក្ខណៈមេកានិចរបស់តេលេទស្សន៍ ។ បន្ធូរអ័ក្សរង្វិលរបស់ជើងទម្រតេលេទស្សន៍ទាំងពីរតិចៗ (ការធ្វើបែបនេះពុំធ្វើឱ្យអ័ក្សខូចខាតឡើយ បើមានករណីដួលកើតឡើង) រួចប្រើ តេលេទស្សន៍តូច (finder scope) ដើម្បីចង្អុលវត្ថុ។ ការធ្វើបែបនេះ យើងអាចមើលឃើញវត្ថុនៅក្នុងតេលេទស្សន៍បានដោយប្រើកែវពង្រីកដែលទាបជាងគេ ។ កុំភ្លេចកែតម្រូវរូបភាពឱ្យច្បាស់ (Focus) ដូចលំនាំដែលអ្នកប្រើមីក្រូទស្សន៍ដែរ (ចូរចងចាំថាមនុស្សម្នាក់ៗមានភ្នែកខុសៗគ្នា) ។

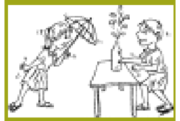


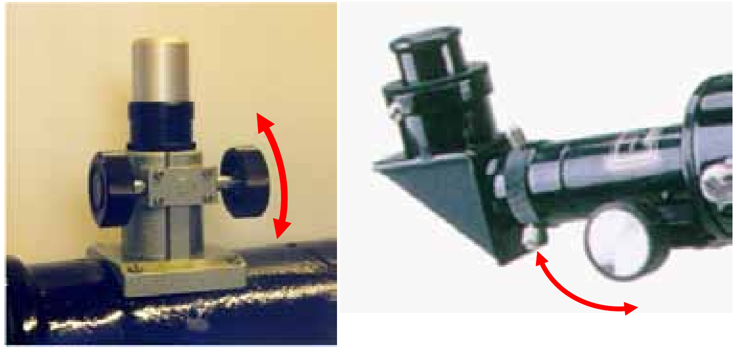










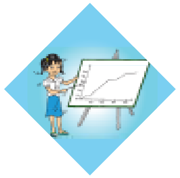


ការតម្រូវចម្ងាយកំណុំ (focus) ផ្សេងៗគ្នា ។ ខាងឆ្វេងគឺតេលេទស្សន៍ *Newtonian* ឯខាងស្តាំគឺ តេលេទស្សន៍ឡង់ទី

សង្កេត

- **ព្រះចន្ទ** ជាអង្គដ៏អស្ចារ្យមួយដែលគេសង្កេតដោយប្រើតេលេទស្សន៍ ពោរពេញដោយកំហូង ភ្នំ ផ្ទៃងងឹតធំៗ (ដែលគេហៅថាជា "សមុទ្រ", គ្មានទឹកប៉ុន្តែជាលំហូរម៉ាក់ម៉ា) ហើយងាយស្រួលសង្កេត។
- **ភពព្រហស្បតិ៍** នៅពេលមើលឃើញភពយក្ស (នៅពីរឬបីឆ្នាំខាងមុខយើងអាចមើលវាឃើញនៅពេលល្ងាចនៃរដូវរងា) យើងសង្កេតឃើញព្រះចន្ទធំបំផុតរបស់ភពនេះចំនួន 4 (ហៅថា"ព្រះចន្ទរបស់ហ្គាលីលេ" ព្រោះវាត្រូវបានរកឃើញដោយលោក Galileo Galilei)។ នៅពេលយើងសង្កេតពីមួយល្ងាចទៅមួយល្ងាច យើងនឹងកត់សម្គាល់ឃើញថាវាផ្លាស់ទីជុំវិញភពព្រហស្បតិ៍(ដូចព្រះចន្ទវិលជុំវិញផែនដីដែរ)។
- **ភពសៅរ៍** នៅពេលដែលយើងមើលភពនេះឃើញ (នៅពីរ ឬបីឆ្នាំខាងមុខ យើងនឹងអាចមើលឃើញភពសៅរ៍នារដូវផ្ការីកនិងរដូវក្តៅ) យើងអាចមើលឃើញរង្វង់របស់វាដោយងាយ។ នៅពេលយើងសង្កេតពីមួយឆ្នាំទៅមួយឆ្នាំ យើងនឹងកត់សម្គាល់ឃើញនូវបម្រែបម្រួលនៃទម្រេតរបស់វា។
- **ភពសុក្រ** ពេលដែលយើងអាចមើលឃើញភពសុក្រ (អាចមើលឃើញពេញមួយឆ្នាំ នៅពេលព្រឹក ឬល្ងាច) ជាវត្ថុដែលភ្លឺជាងគេនៅលើមេឃ។ នៅពេលយើងមើលភពនេះដោយប្រើតេលេទស្សន៍យើងងាយសង្កេតវគ្គរបស់វា (ដូចជាវគ្គរបស់ព្រះចន្ទយើងដែរ)។
- សម្រាប់អ្នកសង្កេតដែលមានបទពិសោធន៍ស្រាប់: ព្យាយាមសង្កេត Pleiades (M45) និងណេប៊ុយឡា Orion (M42) នៅរដូវរងាឬកាឡាក់ស៊ី Andromeda (M31) នៅរដូវស្លឹកឈើជ្រុះ។ បន្ទាប់មកព្យាយាមស្វែងរក ពពកម៉ាសែលឡានិចធំតូចក្នុងរដូវស្លឹកឈើជ្រុះ និងរដូវរងា ឬកម្រងតារាភ្លោះនៅក្នុងតារានិករ Perseus (NGC 884 និង NGC 869)។

ការបកស្រាយ

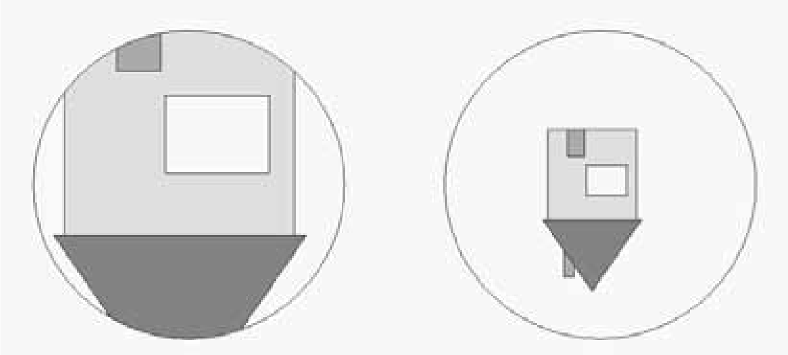


តេលេទស្សន៍មិនត្រឹមតែពង្រីករូបភាពប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែមុខងារសំខាន់ជាងនេះទៅទៀតជា **ភ្នែកយក្ស**។ ភ្នែកមនុស្សមានអង្កត់ផ្ចិត7mm (នៅពេលយប់ក្នុងទីងងឹត)។ ប្រវែង 7mm យើងអាចមើលឃើញផ្កាយរាប់ពាន់។តេលេទស្សន៍មានកញ្ចក់ ឬឡង់ទីដែលមានទំហំធំជាងភ្នែកយើងច្រើនដង ហើយចាប់ពន្លឺបានច្រើនជាង។ ហេតុដូច្នេះហើយបានជាយើងអាចមើលឃើញតារាដែលមិនសូវភ្លឺជាច្រើន និងវត្ថុផ្សេងៗទៀត។

តេលេទស្សន៍គឺជាភ្នែកដ៏ធំមួយ

ការពង្រីករបស់តេលេទស្សន៍មិនសូវសំខាន់ទេ ភាគច្រើនគឺកំណត់ដោយកត្តាខាងក្រៅជាច្រើន (ភាពមិនទៀងទាត់នៃបរិយាកាសផែនដី...)។ តេលេទស្សន៍ធម្មតាមានកែវពង្រីកភ្នែកពីរឬបីសម្រាប់ការពង្រីកខុសៗគ្នា។ ជាការប្រសើរគឺយើងប្រើតែការពង្រីកដែលទាបជាងគេ (កែវពង្រីកដែលមានប្រវែងកំណុំធំជាងគេភាគច្រើនគឺពី 20 ទៅ 24mm)។

គេអាចគណនាការពង្រីករបស់តេលេទស្សន៍បាន គឺយកប្រវែងកំណុំរបស់តេលេទស្សន៍ចែកនឹងប្រវែងកំណុំ របស់កែវពង្រីក (eyepiece)។ តេលេទស្សន៍ធម្មតាមួយនឹងមានប្រវែងកំណុំពី 700mm ទៅ 900mm(ជាទូទៅមានសរសេរនៅលើបំពង់ f = 900 mm)។ នៅពេលយើងប្រើកែវពង្រីកប្រវែង 20mm លើទំហំប្រវែង 900mm ការពង្រីកនឹងស្មើ 900/20 = 45ដង។ ប្រសិនបើយើងពង្រីកជាងនេះទៅទៀត ដែនដែលយើងអាចមើលឃើញ នឹងរួមតូចធ្វើឱ្យលំបាករកទីតាំងវត្ថុ។



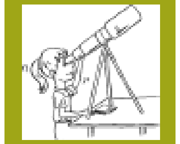
តេលេទស្សន៍ 2ប្រភេទដែលពេញនិយមសម្រាប់អ្នកសង្កេតដំបូងគឺតេលេទស្សន៍ចំណាំងបែរ(តេលេទស្សន៍ឡង់ទី) ជាទូទៅមានឡង់ទីមួយដែលមានអង្កត់ផ្ចិតប្រវែងពី60ទៅ90mmនិងតេលេទស្សន៍កញ្ចក់ម៉ាកNewtonian (ជាទូទៅមានកញ្ចក់ដែលមានអង្កត់ផ្ចិតប្រវែងពី 114ទៅ150mm។

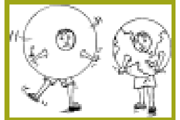
សន្និដ្ឋាន

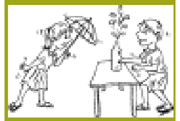
តេលេទស្សន៍មិនត្រឹមតែពង្រីករូបភាពប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែសំខាន់ជាងនេះទៅទៀតនោះគឺវាថែមទាំងមានតួនាទីជាភ្នែកដ៏ធំថែមទៀតផង។ សមត្ថភាពពង្រីករបស់តេលេទស្សន៍ មានសារសំខាន់តិចជាងអង្កត់ផ្ចិតរបស់ឡង់ទីដែលកំណត់បរិមាណពន្លឺដែលតេលេទស្សន៍អាចទទួលបាន។

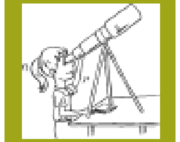
សំណួរ

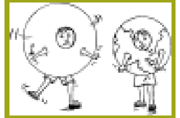
1. ព្យាយាមរកមើលចំណិតព្រះចន្ទស្តើង ពីរឬបីថ្ងៃដំបូងនៃខែដើមខ្នើត។ តើអ្នកសង្កេតឃើញអ្វី?
   "ផ្នែកងងឹត" របស់ព្រះចន្ទមិនងងឹតទាំងស្រុងទេ វាត្រូវបានបំភ្លឺដោយពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលចាំងផ្លាតពីផ្ទៃផែនដី ។ យើងអាចមើលឃើញផ្នែកងងឹតរបស់ព្រះចន្ទតែនៅរយៈពេលពីរឬបីថ្ងៃមុននិងក្រោយថ្ងៃ15រោច ជាពេលដែលយើងមើលឃើញចំណិតព្រះចន្ទស្តើង។ ចំណិតព្រះចន្ទកាន់តែធំមានពន្លឺភ្លឺខ្លាំងធ្វើឱ្យយើងមិនអាចសង្កេតពន្លឺស្រអាប់នេះឡើយ។
2. របៀបកំណត់សមត្ថភាពរបស់តេលេទស្សន៍របស់អ្នក
   យើងត្រូវប្រៀបធៀបការចាប់ពន្លឺរបស់តេលេទស្សន៍ជាមួយនឹងភ្នែករបស់យើង (អង្កត់ផ្ចិត 7mm)។ តេលេទស្សន៍ធម្មតាមួយមានឡង់ទីបឋម (objective lenses) ប្រវែង 60mm (ជូនកាល ពី80-90mm) ឬកញ្ចក់ 114mm (ជូនកាល 150mm) អ្វីដែលយើងត្រូវធ្វើគឺប្រៀបធៀបផ្ទៃនៃវត្ថុនោះជាមួយ

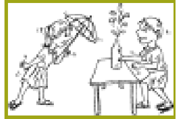












ភ្នែកមនុស្ស ។ ឡង់ទី 60mm នឹងចាប់បានពន្លឺស្មើរតែ 75ដង ច្រើនជាងភ្នែករបស់យើងអាចធ្វើបាន។ ដូច្នេះដោយប្រើ ឧបករណ៍នេះ អ្នកអាចសង្កេតមើលតារាដែលមានពន្លឺ75ដង ខ្សោយជាងសម្រាប់ភ្នែកមនុស្ស។ កញ្ចក់114mm នឹងចាប់ពន្លឺ បាន 260ដងច្រើនជាងភ្នែកមនុស្សអាចធ្វើបាន។ តេលេទស្សន៍ ដែលល្អ (Spanish GTC-telescope) មានកញ្ចក់ 10.4m គឺវាមានសមត្ថភាពខ្ពស់ជាងភ្នែកមនុស្សធម្មតាពីរលានដង។

3. មនុស្សភាគច្រើន ជាពិសេសក្មេងៗគូររូបផ្កាយបែបនេះ "*" ប៉ុន្តែនៅពេលយើងមើលក្នុងតេលេទស្សន៍គឺយើងឃើញតែចំណុច តូចមួយប៉ុណ្ណោះ ទោះជាយើងប្រើកែវពង្រីកដែលមានសមត្ថភាព ពង្រីកកម្រិតខ្ពស់យ៉ាងណាក៏ដោយ។

   តារាមានទំហំធំសម្បើម ប៉ុន្តែវានៅឆ្ងាយសែនឆ្ងាយ សូម្បីតែ តេលេទស្សន៍ដែលមានសមត្ថភាពខ្ពស់បំផុតត្រឹមតែអាចមើល ឃើញតារាធំបំផុតជាបន្ទះឌីសមួយប៉ុណ្ណោះ។ រូបភាពតារាក្នុង សៀវភៅរឿងកុមារនិងក្នុងគំនូរដែលជាទូទៅមាន5-6ជ្រុងស្រួច ប្រហែល បណ្តាលមកពីគំហើញមិនសូវល្អ គឺពន្លឺត្រូវ បាចសាច ដោយរោមភ្នែករបស់យើង។

ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ពិសោធន៍ផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យា

ផ្នែកទី 2 ធាតុអាកាស និងអាកាសធាតុ

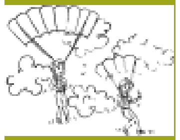
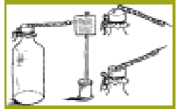
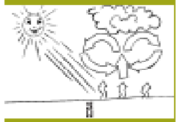
នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ ឆ្នាំ 2012

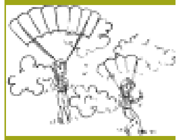
ផ្នែកទី 2
ធាតុអាកាស
និងអាកាសធាតុ

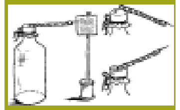
សេចក្តីផ្តើម

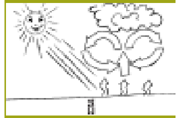
ឯកសារនេះបង្ហាញពិសោធន៍ងាយៗមួយចំនួនដើម្បីជួយគ្រូឧទ្ទេសនិងគ្រូក្នុងការបង្រៀនអំពីអាកាសធាតុនិងធាតុអាកាស។ ពិសោធន៍ទាំងនេះផ្តោតទៅលើចំណេះដឹងសំខាន់ៗ ទាក់ទងនឹងធាតុអាកាសនិងអាកាសធាតុដូចជាសីតុណ្ហភាព សម្ពាធ ដង់ស៊ីតេ ចរន្តវិលវល់ កម្តៅខុសៗគ្នា និងកំណជាញើស។ ពិសោធន៍មួយចំនួនក៏នឹងបង្ហាញផងដែរនូវរបៀបដែលកត្តាទាំងនេះចូលផ្សំគ្នាបង្កើតបានជាអង្គដែលមានចលនាគឺខ្យល់និងពពក។ ពិសោធន៍ខ្លះអាចប្រើជាព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗ ហើយខ្លះទៀតសក្តិសមនឹងប្រើសម្រាប់សកម្មភាពស្រាវជ្រាវតាមបែបរិះរករបស់សិស្ស។ លោកគ្រូអ្នកគ្រូក៏អាចមើលវីដេអូពិសោធន៍ទាំងនេះនៅក្នុងគេហទំព័រ YouTube និងគេហទំព័រ http://www.krou.moeys.gov.kh។

ឯកសារនេះត្រូវបានរៀបចំឡើងដោយយកចិត្តទុកដាក់។ យ៉ាងណាមិញ យើងជឿជាក់ថាកំហុសឆ្គងនៅតែកើតមាន ដូចនេះយើងសង្ឃឹមថាលោកគ្រូអ្នកគ្រូនិងអភ័យទោសចំពោះរាល់កំហុសឆ្គងដែលកើតមានក្នុងការរៀបចំឯកសារនេះ។ សូមលោកគ្រូអ្នកគ្រូមេត្តាចូលរួមផ្តល់យោបល់កែលម្អដើម្បីយើងខ្ញុំអាចធ្វើឱ្យឯកសារនេះកាន់តែប្រសើរឡើង។ សូមជូនពរលោកគ្រូអ្នកគ្រូទទួលបានជោគជ័យក្នុងការបង្រៀនមុខវិជ្ជាផែនដី និងបរិស្ថានវិទ្យាតាមរយៈការប្រើប្រាស់ឯកសារពិសោធន៍នេះ។







ខ្លឹមសារសំខាន់ៗ

តួនាទីរបស់ចរន្តវិលវល់ក្នុងការបង្កើតខ្យល់បក់:

- ថាមពលព្រះអាទិត្យគឺជាកម្លាំងចលករដែលជំរុញឱ្យមានធាតុអាកាស។
- ផ្ទៃផែនដីឡើងក្តៅមិនស្មើគ្នាដោយសារភាពទ្រេតនៃផែនដីទៅរកព្រះអាទិត្យ។
- ការឡើងកម្តៅមិនស្មើគ្នានៃផែនដីដោយសារកម្តៅព្រះអាទិត្យបណ្តាលឱ្យមានខ្យល់ដែលមានសីតុណ្ហភាពខុសៗគ្នា ជាហេតុនាំឱ្យខ្យល់មានដង់ស៊ីតេខុសៗគ្នាពីទីតាំងមួយទៅទីតាំងមួយផ្សេងទៀត។
- ព្រះអាទិត្យផ្តល់ថាមពលដែលបង្កើតជាចរន្តវិលវល់នៅលើភពផែនដី។
- កម្តៅធ្វើឱ្យម៉ូលេគុលចល័តកាន់តែលឿន ហើយទង្គិចគ្នាទៅវិញទៅមក ជាហេតុនាំឱ្យម៉ូលេគុលទាំងនោះឃ្លាតចេញឆ្ងាយពីគ្នា។
- ដូចនេះ មានម៉ូលេគុលខ្យល់កាន់តែតិចនៅក្នុងលំហមួយបណ្តាលឱ្យមានសម្ពាធខ្សោយ។ ខ្យល់ដែលមានដង់ស៊ីតេទាប (ស្រាល) ជាងខ្យល់ដែលនៅជុំវិញ នឹងអណ្តែតឡើងទៅលើ ហើយខ្យល់ដែលមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ (ធ្ងន់) នឹងធ្លាក់ចុះក្រោម។
- ខ្យល់ជាវត្ថុរាវ (ស្រដៀងទឹក) ហើយវាមានចលនាដោយសារភាពខុសគ្នានៃសីតុណ្ហភាព និងដង់ស៊ីតេនេះឯង។ វដ្តបន្តឥតដាច់របស់ខ្យល់ហៅថាចរន្តវិលវល់។
- ខ្យល់បក់គឺជាចលនាតាមទិសដេករបស់ខ្យល់ ដែលបរិយាកាសមានអំពើដើម្បីឱ្យមានដង់ស៊ីតេស្មើគ្នាជាមួយខ្យល់ដែលនៅជុំវិញដែលភាពខុសគ្នានៃដង់ស៊ីតេនេះបណ្តាលមកពីការទទួលបានកម្តៅខុសៗគ្នា។ ចរន្តវិលវល់កើតមានឡើង ក្នុងបរិយាកាសមានទំហំផ្សេងៗ ពីគ្នា។
- ចរន្តវិលវល់ទ្រង់ទ្រាយធំកើតមានក្នុងបរិយាកាសបង្កើតបានជាខ្យល់តំបន់។

តួនាទីនៃសម្ពាធនិងការឡើងកម្តៅខុសៗគ្នាក្នុងការបង្កើតខ្យល់បក់

- ដង់ស៊ីតេនិងសម្ពាធមានទំនាក់ទំនងផ្ទាល់ជាមួយគ្នា។ នៅពេលដែលដង់ស៊ីតេកើន សម្ពាធក៏កើនឡើងដែរ។
- ភាពខុសគ្នានៃដង់ស៊ីតេបង្កើតឱ្យមានតំបន់សម្ពាធខ្លាំងនឹងតំបន់សម្ពាធខ្សោយ។ តំបន់ដែលមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ (មានម៉ូលេគុលច្រើនជាង) មានសម្ពាធខ្លាំងជាង។ ខ្យល់បក់ពីតំបន់ដែលមានសម្ពាធខ្លាំងទៅតំបន់ដែលមានសម្ពាធខ្សោយ ហើយបង្កើតបានជាលក្ខណៈពិសេសនិងព្រំខ័ណ្ឌ (ព្រំ)នៃម៉ាសខ្យល់។
- ខ្យល់បក់គឺជាចលនាតាមខ្សែដេករបស់ខ្យល់នៅពេលដែលបរិយាកាសមានអំពើដើម្បីតម្រូវឱ្យស្មើគ្នានូវដង់ស៊ីតេនៃម៉ាសខ្យល់ដែលស្ថិតនៅជិតៗគ្នា ដែលដង់ស៊ីតេខុសៗគ្នានេះបណ្តាលមកពីការឡើងកម្តៅខុសៗគ្នា។

ប្រព័ន្ធខ្យល់បក់ប្រចាំទី

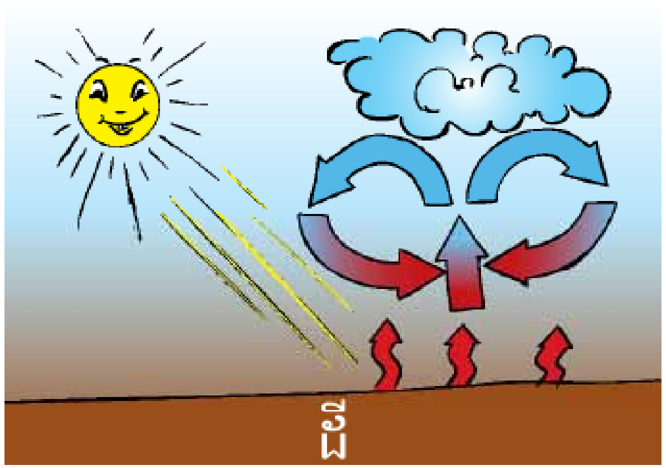
ដីស្រូបនឹងបញ្ចេញកម្តៅលឿនជាងទឹក។ ខ្យល់បក់ពីសមុទ្រទៅទ្វីប និងខ្យល់បក់ពីទ្វីបទៅសមុទ្រកើតឡើងដោយសារការកើនឡើងកម្តៅខុសគ្នារវាងដីនិងទឹក។

- នៅពេលថ្ងៃផ្ទៃទ្វីបឡើងក្តៅឆាប់ជាងផ្ទៃទឹកសមុទ្របណ្តាលឱ្យមានសម្ពាធខ្សោយនៅលើផ្ទៃទ្វីប ដោយខ្យល់ក្តៅអណ្តែតឡើងលើរីឯនៅលើផ្ទៃសមុទ្រវិញ ខ្យល់ត្រជាក់ធ្លាក់ចុះក្រោម បណ្តាលឱ្យមានសម្ពាធខ្លាំង។ ប្រព័ន្ធនៃចរន្តវិលវល់បែបនេះបង្កើតជាខ្យល់បក់នៅលើផ្ទៃពីសមុទ្រទៅទ្វីប (ខ្យល់ជំនោរសមុទ្រ)។
- នៅពេលយប់ ទ្វីបចុះត្រជាក់ឆាប់ជាងទឹកសមុទ្រ ហើយខ្យល់ត្រជាក់ធ្លាក់ចុះក្រោមនៅលើផ្ទៃទ្វីបបណ្តាលឱ្យមានសម្ពាធខ្លាំង រីឯសមុទ្រវិញ កើតមានតំបន់សម្ពាធខ្សោយ។ ប្រព័ន្ធនៃចរន្តវិលវល់បែបនេះបង្កើតជាខ្យល់បក់នៅលើផ្ទៃពីទ្វីបទៅសមុទ្រ (ខ្យល់ជំនោរទ្វីប)។

ទម្រង់ខ្យល់សាកលនិងចរន្តវិលវល់

មានទំនាក់ទំនងមិនផ្ទាល់មួយរវាងរយៈកម្ពស់និងការទទួលបានថាមពលព្រះអាទិត្យ។ ក្នុងមួយឆ្នាំៗ តំបន់ត្រូពិចដែលស្ថិតនៅរយៈកម្ពស់ចន្លោះពី 0-30º ទទួលបានថាមពលព្រះអាទិត្យច្រើនបំផុត ផ្ទុយពីតំបន់ប៉ូលដែលស្ថិតនៅចន្លោះរយៈកម្ពស់ពី 60º-90º ដែលទទួលបានថាមពលព្រះអាទិត្យតិចបំផុតជាហេតុនាំឱ្យតំបន់ប៉ូលត្រជាក់ជាងតំបន់អេក្វាទ័រ។

ខ្យល់ផ្លាស់ទីពីតំបន់ដែលមានសម្ពាធខ្លាំងទៅតំបន់ដែលមានសម្ពាធខ្សោយជានិច្ចកាលបណ្តាលមកពីការទទួលបានកម្តៅមិនស្មើគ្នា។ ករណីដែលកើតមានញឹកញាប់បំផុតគឺចរន្តវិលវល់។



នៅលើផែនដី ចរន្តវិលវល់កើតមានឡើងមានទំហំខុសៗគ្នា អាស្រ័យទៅលើភាពខុសគ្នានៃសីតុណ្ហភាពរបស់ម៉ាសខ្យល់ដែលស្ថិតនៅជិតៗគ្នា។ ចំពោះតំបន់ដែលខ្យល់មានចលនាជាបន្ទាត់ឈរ នៅរយៈកម្ពស់ 0º, 30º, 60º, និង 90º មានខ្យល់បក់តិចនៅជិតផ្ទៃផែនដី។

នៅអឌ្ឍគោលខាងជើង ខ្យល់បក់ស្របទិសដៅទ្រនិចនាឡិកា មានទិសដៅចេញក្រៅនិងចុះក្រោមជុំវិញប្រព័ន្ធសម្ពាធខ្លាំងមួយ។ ខ្យល់បក់ច្រាសទិសដៅទ្រនិចនាឡិកា មានទិសដៅចូលក្នុង និងឡើងលើជុំវិញប្រព័ន្ធសម្ពាធខ្សោយមួយ។ ចលនារបស់ខ្យល់រងឥទ្ធិពលនៃ ចលនាវិលខ្វាល់របស់ផែនដី (កម្លាំងកូរីយ៉ូលីស)។

ខ្សែដែលខណ្ឌចែកម៉ាសខ្យល់ដែលមានលក្ខណៈផ្សេងពីគ្នា (សម្ពាធខ្លាំង និងខ្សោយ) ហៅថាព្រំ។

តើពពកកើតឡើងដោយរបៀបណា?

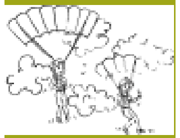
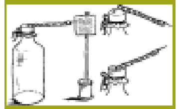
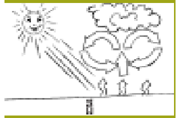
ខ្យល់ចុះត្រជាក់នៅពេលដែលវាអណ្តែតឡើងលើ។

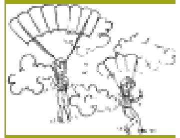
- ខ្យល់អណ្តែតឡើងលើនៅពេលដែលមានសម្ពាធខ្សោយ បណ្តាលឱ្យមានការកកើតពពក។ ពពកច្រើនកើតមាននៅក្នុងប្រព័ន្ធសម្ពាធខ្សោយ (ឧទាហរណ៍ ព្រំត្រជាក់)។
- ខ្យល់ដែលធ្លាក់ចុះក្រោមជាប់ទាក់ទងនឹងសម្ពាធខ្លាំងដែលមិនមានលំនាំបង្កើតពពក ជាហេតុបណ្តាលឱ្យមានពពកតិច ឬគ្មានពពកតែម្តង។

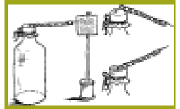
ពពកកើតមានឡើងនៅពេលដែលៈ

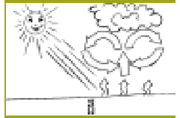
1) មានចំហាយទឹកគ្រប់គ្រាន់ (ទឹកក្នុងទម្រង់ជាឧស្ម័ន) ដើម្បីប្រែក្លាយជាដំណក់ទឹកឬទឹកកក។
2) ខ្យល់ចុះត្រជាក់គ្រប់គ្រាន់ដោយសារការអណ្តែតឡើងលើ។
3) មានភាគល្អិត (ខ្សាច់ ធូលី អំបិល) ដែលចំហាយទឹកអាចតោងភ្ជាប់ដើម្បីឱ្យលំនាំកំណជាញើសកើតឡើងបាន។

ភ្លៀងកើតមានឡើងនៅពេលដែលដំណក់ពពករីកធំ និងមានទម្ងន់ធ្ងន់គ្រប់គ្រាន់ អាចយកឈ្នះលើខ្យល់អណ្តែតឡើងលើដែលបង្កជាពពក។





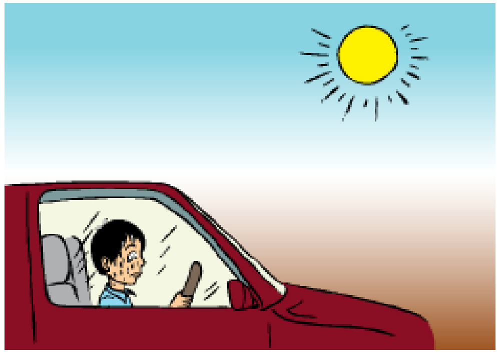


ថាមពល កម្ដៅ និងផលផ្ទះកញ្ចក់

1. ផលផ្ទះកញ្ចក់

វត្ថុបំណង

- ពិពណ៌នាអំពីដំណើរការនៃផលផ្ទះកញ្ចក់តាមរយៈការពិសោធ
- ពន្យល់មូលហេតុដែលបណ្តាលឱ្យផែនដីកើនកម្តៅ
- ប្រៀបធៀបលំនាំកើនកម្តៅនៃផែនដីជាមួយលំនាំកើនកម្តៅក្នុងរថយន្តដែលចតចោលក្រោមកម្តៅថ្ងៃ
- ព្យាយាមសង្កេតបាតុភូតកើនកម្តៅ



កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី12 ជំពូកទី4 មេរៀនទី5 (2011)
ថ្នាក់ទី9 ជំពូកទី3 មេរៀនទី3 (2011)

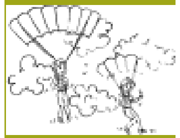
សម្ភារ

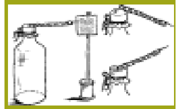
- ដបកែវមួយ
- ទែរម៉ូម៉ែតចំនួន2

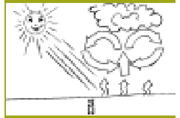
ដំណើរការ

- ដាក់ទែម៉ូម៉ែតមួយចូលក្នុងដប យ៉ាងណាឱ្យទែម៉ូម៉ែតស្ថិតនៅក្នុងដបទាំងស្រុង។
- មួលគម្របដបឱ្យជិតហើយដាក់វាហាលថ្ងៃ។ សូមជៀសវាងដាក់ដបនៅលើផ្ទៃចម្លងកម្តៅដូចជាតុដែលធ្វើពីលោហៈ។ អ្នកអាចដាក់ដបនៅលើដុំឈើបាន។
- ដាក់ទែម៉ូម៉ែតទី2ហាលថ្ងៃនៅជិតទែម៉ូម៉ែតទីមួយគឺលើផ្ទៃដែលមិនចម្លងកម្តៅដូចគ្នា។
- អានសីតុណ្ហភាពនៅលើទែម៉ូម៉ែតទាំងពីរមុនពេលចាប់ផ្តើម។
- អានសីតុណ្ហភាពរៀងរាល់5នាទីម្តងហើយកត់ត្រាទុក។ បន្ទាប់មកប្រើទិន្នន័យទាំងនោះដើម្បីសង់ជាក្រាបដោយដៅរយៈពេលនៅលើអ័ក្សអាប់ស៊ីស និងសីតុណ្ហភាពនៅលើអ័ក្សអរដោនេ។

ស្ថានភាពដូចបាតុភូតដែលកើតមានក្នុង រថយន្តដែរ ដែលធ្វើឱ្យខ្យល់នៅខាងក្នុង(និងទែម៉ូម៉ែត) ឡើងក្តៅកាន់តែលឿន។



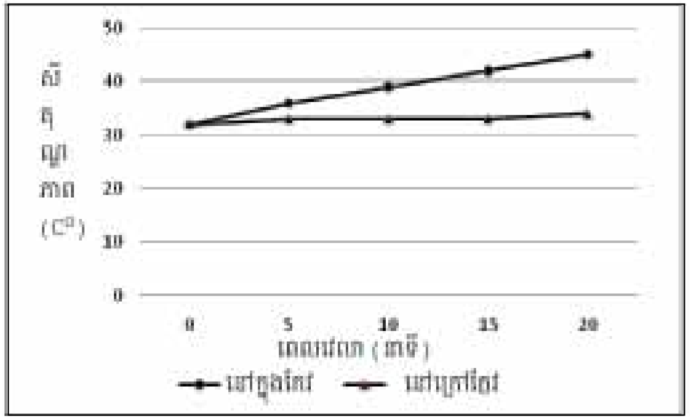




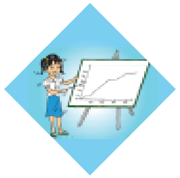
ឯកសារយោង: Ernst, 2010.

សង្កេត

- តើអ្នកសង្កេតឃើញមានភាពខុសប្លែកគ្នាដូចម្តេចខ្លះរវាងសីតុណ្ហភាពនៃទែម៉ូម៉ែតទាំងពីរ?
- ចូរធ្វើការទស្សន៍ទាយពីការវិវត្តនៃសីតុណ្ហភាពរបស់ទែម៉ូម៉ែតទាំងពីរ ប្រសិនបើអ្នកទុកវាហាលថ្ងៃបន្តទៅទៀត?

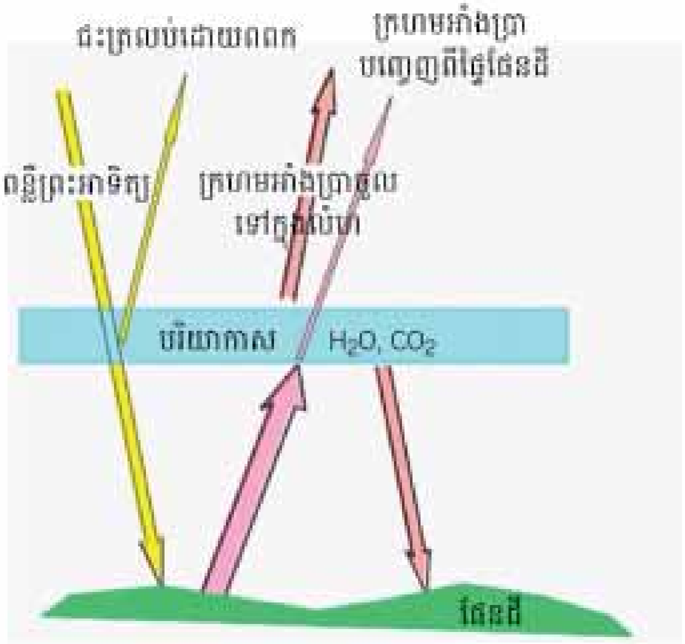


ការបកស្រាយ



កាំរស្មីព្រះអាទិត្យអាចឆ្លងកាត់ផ្ទៃកែវបានដោយងាយ។ ក្រោយពេលឆ្លងកាត់ដល់ខាងក្នុងកែវហើយ កាំរស្មីទាំងនោះត្រូវបានស្រូបនិងបំប្លែងទៅជាកម្តៅ។ កាំរស្មីកម្តៅមិនអាចឆ្លងកាត់កែវបានទាំងអស់ទេ ហេតុនេះហើយទើបកាំរស្មីកម្តៅមួយផ្នែកត្រូវបានជះត្រលប់ទៅវិញ។ ដោយសារការជះត្រលប់នេះ ខ្យល់នៅក្នុងកែវឡើងក្តៅធ្វើឱ្យសីតុណ្ហភាពកើនឡើង។

កាំរស្មីមើលឃើញរបស់ព្រះអាទិត្យ ឆ្លងកាត់ស្រទាប់បរិយាកាសរបស់ផែនដីក្នុងលំនាំដូចខាងលើដែរ។ កាំរស្មីមួយចំនួនត្រូវបានស្រូបដោយផ្ទៃផែនដី ហើយត្រូវបានបញ្ចេញសារជាថ្មីជាកាំរស្មីកម្តៅ(ក្រហមអាំងប្រា)។ម៉ូលេគុលឧស្ម័នមួយចំនួនដូចជាឧស្ម័នកាបូនិច(CO_2)ចំហាយទឹក និងមេតាន ជះត្រលប់មួយផ្នែកនៃកាំរស្មីខាងលើ បណ្តាលឱ្យបរិយាកាសកើនកម្តៅ។



© Muller, 2010

ក្នុងអំឡុង50ឆ្នាំចុងក្រោយនេះ គេសង្កេតឃើញកំណើនជាសាកលនៃសីតុណ្ហភាពមធ្យម ដែលជាទូទៅបណ្តាលមកពីសកម្មភាពរបស់មនុស្ស។ កំណើននៃកំហាប់ឧស្ម័នកាបូនិច(CO_2) នៅក្នុងបរិយាកាស ដែលបណ្តាលមកពីចំហេះនៃផូស៊ីលឥន្ធនៈដូចជាប្រេង ធ្យូងថ្ម និងឧស្ម័នធម្មជាតិ បានបង្កើនផលផ្ទះកញ្ចក់។

យន្តការជាច្រើនសម្រាប់ទទួលព័ត៌មានត្រលប់ និងតួនាទីមិនច្បាស់លាស់របស់ពពក ធ្វើឱ្យគេមិនអាចទស្សន៍ទាយសីតុណ្ហភាពជាក់លាក់បានទេ។

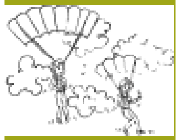
ផលផ្ទះកញ្ចក់មិនជាប់ទាក់ទងនឹងស្រទាប់អូសូនទេ កំណើនកំហាប់អូសូននៅរយៈកម្ពស់ប្រហែល25km ដែលការពារយើងទល់នឹងផលប៉ះពាល់នៃកាំរស្មីស្វាយអ៊ុលត្រាពីព្រះអាទិត្យ។

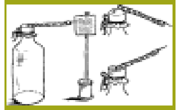
សន្និដ្ឋាន

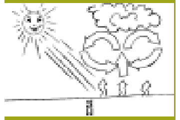
ផែនដីកើនកម្តៅដោយសារផលផ្ទះកញ្ចក់។ ផលផ្ទះកញ្ចក់កើតឡើងដោយសារឧស្ម័នមួយចំនួននៅក្នុងបរិយាកាសដែលស្រូបនិងបញ្ចេញកាំរស្មីអាំងប្រាក្រហមពីផែនដី។

សំណួរ

1) ចូរធ្វើការទស្សន៍ទាយពីហេតុការណ៍ដែលនឹងកើតឡើង ប្រសិនបើអ្នកដាក់វត្ថុពណ៌ខ្មៅមួយនៅក្នុងដប។ តើអ្នកនឹងទទួលបានក្រាបបែបណា? វត្ថុពណ៌ខ្មៅបណ្តាលឱ្យផលកម្តៅកើតមានខ្លាំងជាងមុន។
2) ហេតុអ្វីបានជាផលផ្ទះកញ្ចក់សំខាន់សម្រាប់មនុស្ស? ប្រសិនបើមិនមានផលផ្ទះកញ្ចក់ទេ (មានន័យថាមានត្រឹមតែ កម្តៅនៃផ្ទៃផែនដីទទួលបានពីពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងពីស្រទាប់ខាងក្នុងនៃផែនដី) ផែនដីនឹងមានសីតុណ្ហភាពទាប។
3) តើការកើនកម្តៅផែនដី ជាបញ្ហាមួយដែលគួរតែដោះស្រាយដោយប្រទេសអភិវឌ្ឍឬ? ចូរផ្តល់ហេតុផលគាំទ្រគំនិតរបស់អ្នក ដូចជា:
   - បាទ/ចាស ព្រោះថាប្រទេសអភិវឌ្ឍ ជាប្រភពចម្បងនៃឧស្ម័ន CO_2ដែលត្រូវបានបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាស។
   - ទេ នេះជាបញ្ហារបស់មនុស្សគ្រប់រូបនៅក្នុងពិភពលោក។ ប្រសិនបើមនុស្សគ្រប់រូបផ្លាស់ប្តូររបៀបរស់នៅរបស់ខ្លួនតែបន្តិច យើងអាចចូលរួមកាត់បន្ថយការបំពុលដោយ CO_2បានយ៉ាងច្រើន។ យើងត្រូវចូលរួមទាំងអស់គ្នា ចាប់ផ្តើមដោយការកែប្រែខ្លួនឯង។
   - ទេ ប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍដូចជាប្រទេសចិន និងឥណ្ឌាកំពុងរីកចម្រើនយ៉ាងឆាប់រហ័ស។ ការថយចុះនៃការបញ្ចេញ CO_2 ដោយប្រទេសអភិវឌ្ឍ និងលែងមានប្រសិទ្ធិភាពយ៉ាងឆាប់រហ័សដោយប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍក្លាយជាប្រភពនៃការបញ្ចេញវិញម្តង។
   - ទេ ប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍនឹងត្រូវរងផលប៉ះពាល់ធ្ងន់ធ្ងរដោយសារការកើនកម្តៅផែនដី។



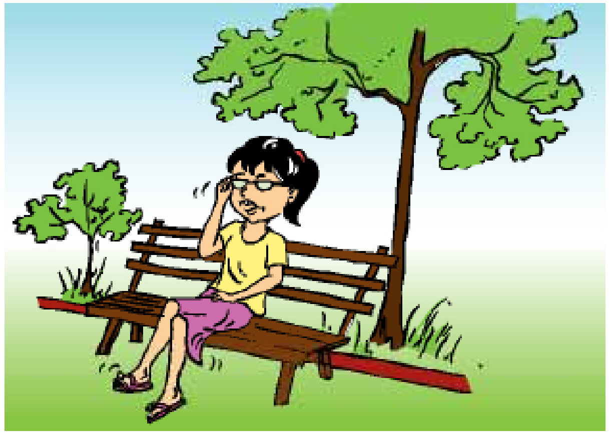




2. តំបន់អេក្វាទ័រក្តៅជាងតំបន់ប៉ូល

វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់ដំណើរការពិសោធន៍ដែលបញ្ជាក់ថាតំបន់អេក្វាទ័រទទួលបានកម្តៅពីកាំរស្មីព្រះអាទិត្យច្រើនជាងតំបន់ប៉ូល
- ពន្យល់មូលហេតុដែលកាំរស្មីព្រះអាទិត្យចាំងកែងមកលើផ្ទៃផែនដីមានកម្តៅក្តៅជាងកាំរស្មីដែលចាំងទ្រេត
- ស្រលាញ់ចូលចិត្តសកម្មភាពសង្កេតបាតុភូតដែលកើតមានលើផែនដី



កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី3 មេរៀនទី4

សម្ភារ

- ពិល
- ប៉ោងប៉ោង

ដំណើរការ

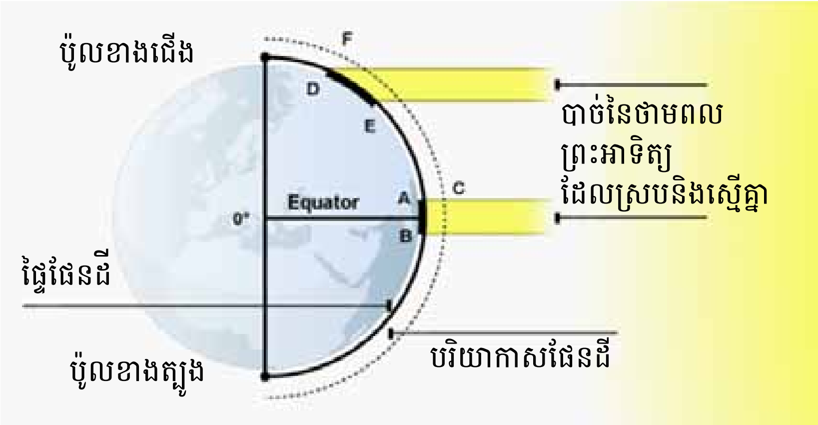
- ដៅចំណុចសម្គាល់ប៉ូលខាងជើងនិងខាងត្បូងនៅលើប៉ោងប៉ោងដើម្បីតំណាងផែនដី។ ពិលតំណាងព្រះអាទិត្យ។
- បញ្ចាំងពន្លឺព្រះអាទិត្យទៅលើ "អេក្វាទ័រ" នៃប៉ោងប៉ោងរបស់អ្នកបន្ទាប់មកចល័តពន្លឺឱ្យចាំងទៅជិតប៉ូលណាមួយ។ រក្សាពិលនៅក្នុងស្ថានភាពផ្តេកជានិច្ច។

សង្កេត

- កត់សម្គាល់បរិមាណពន្លឺនៅទីតាំងពីរផ្សេងគ្នានេះ។
- តើពន្លឺនៅទីតាំងទាំងពីរមានកម្តៅស្មើគ្នាឬទេ ? ហេតុអ្វី ?
- តើពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលចាំងមកលើតំបន់ប៉ូលមានអាំងតង់ស៊ីតេស្មើពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលចាំងមកលើតំបន់អេក្វាទ័រដែរឬទេ ?

ការបកស្រាយ

នៅពេលដែលអ្នកបញ្ចាំងពន្លឺពិលទៅលើប៉ោងប៉ោង អ្នកកត់សម្គាល់ឃើញថាពន្លឺដែលចាំងប៉ះលើតំបន់ប៉ូលមានផ្ទៃធំជាងពន្លឺដែលចាំងលើតំបន់អេក្វាទ័រ។ មានន័យថាក្រឡាផ្ទៃ $1m^2$ នៅតំបន់ប៉ូលទទួលបានពន្លឺព្រះអាទិត្យ (និងថាមពល) តិចជាងក្រឡាផ្ទៃ $1m^2$ នៅតំបន់អេក្វាទ័រ។

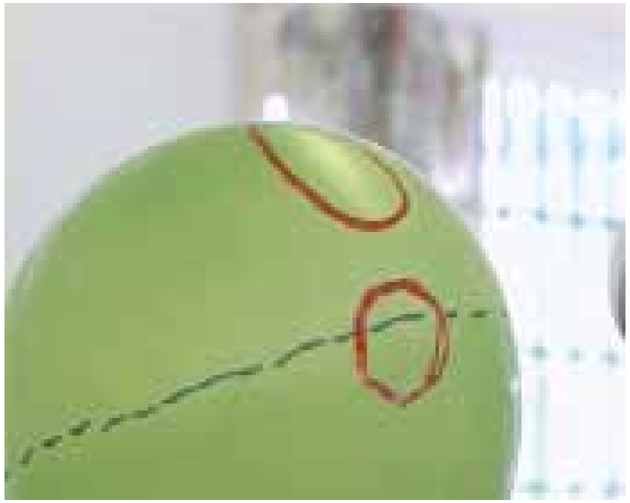


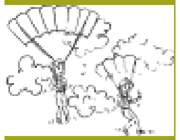
ឯកសារយោង: Wikipedia

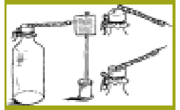
ភាពខុសប្លែកគ្នានេះ ពិតជាកើតមានប្រាកដមែន។ អាស្រ័យហេតុនេះហើយបានជានាំឱ្យមានការសន្និដ្ឋានដ៏សំខាន់មួយដែលជួយឱ្យយើងយល់អំពីធាតុអាកាសរបស់ផែនដី។ តំបន់អេក្វាទ័រទទួលបានថាមពលព្រះអាទិត្យច្រើនជាងតំបន់ប៉ូល ធ្វើឱ្យទីនោះក្តៅជាងតំបន់ប៉ូល។ បណ្តូរថាមពលកម្តៅរវាងតំបន់អេក្វាទ័រនិងតំបន់ប៉ូលកើតមានជាប់ជានិច្ច។ ជាលទ្ធផលតំបន់អេក្វាទ័រកាន់តែក្តៅទៅៗ ហើយតំបន់ប៉ូលកាន់តែត្រជាក់ទៅៗ។ លទ្ធផលនេះពុំមែនបណ្តាលមកពីការបញ្ជូនកម្តៅរវាងតំបន់អេក្វាទ័រនិងតំបន់ប៉ូលឡើយ។ កម្តៅត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរថេររវាងតំបន់អេក្វាទ័រនិងតំបន់ប៉ូល។

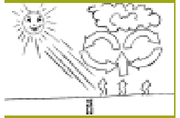
សន្និដ្ឋាន

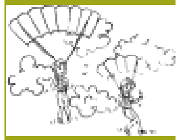
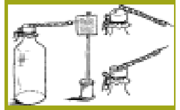
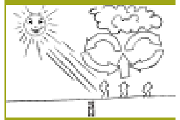
កាំរស្មីចាំងកែងរបស់ព្រះអាទិត្យក្តៅជាងកាំរស្មីដែលចាំងទ្រេត។ នៅក្នុងកាំរស្មីដែលចាំងទ្រេត បរិមាណថាមពលត្រូវបានពង្រាយនៅលើក្រឡាផ្ទៃធំជាង។





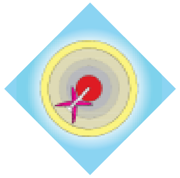




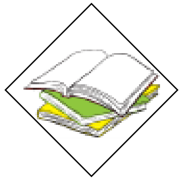
3. បន្សាយនៃថាមពលកម្ដៅ

វត្ថុបំណង



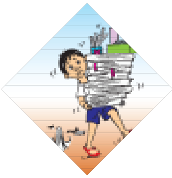
- រៀបរាប់ទំនាក់ទំនងរវាងសីតុណ្ហភាពនិងល្បឿននៃម៉ូលេគុល
- បកស្រាយដ្យាក្រាមប្រៀបធៀបល្បឿនម៉ូលេគុលនៅសីតុណ្ហភាពទាបនិងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់
- ប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលពិសោធន៍ដែលទាក់ទងនឹងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់

កម្មវិធីសិក្សា



ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី១

សម្ភារ



- ទឹកក្ដៅ
- ទឹកត្រជាក់
- កែវពីរដូចគ្នា
- ល័ក្ខរាវសម្រាប់ដាក់អាហារ

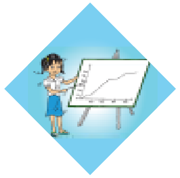
ដំណើរការ

- ចាក់ទឹកត្រជាក់ទៅក្នុងកែវមួយ ហើយចាក់ទឹកក្ដៅទៅក្នុងកែវមួយទៀត
- ដាក់ល័ក្ខ3ដំណក់ទៅក្នុងកែវនីមួយៗ

សង្កេត

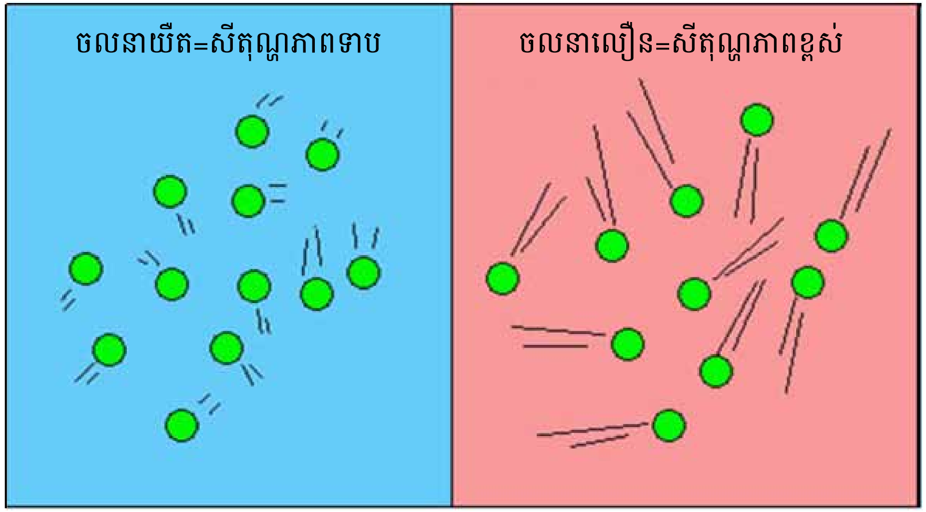
- តើអ្នកសង្កេតឃើញមានអ្វីកើតឡើងនៅក្នុងកែវទាំងពីរ ?
- តើក្នុងកែវមួយណាដែលល័ក្ខសាយលឿនជាង ? ហេតុអ្វី ?

ការបកស្រាយ



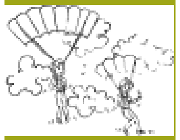
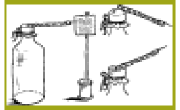
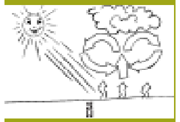
នៅក្នុងទឹកក្តៅ ល័ក្ខសាយលឿនជាងក្នុងទឹកត្រជាក់។ ម៉ូលេគុលទឹកនៅក្នុងទឹកក្តៅផ្លាស់ទីលឿនជាងក្នុងទឹកត្រជាក់។ ចលនារបស់ម៉ូលេគុលទឹកកាន់តែលឿន ធ្វើឱ្យល័ក្ខសាយកាន់តែលឿន ព្រោះវាទង្គិចជាមួយម៉ូលេគុលទឹក។ ដូចនេះ យើងប្រហែលជារំពឹងទុកថា សីតុណ្ហភាពមានឥទ្ធិពលច្រើនទៅលើល្បឿននៃម៉ូលេគុល។ ល្បឿនមធ្យមកើនឡើងមានន័យថា សីតុណ្ហភាពកើនឡើង ផ្ទុយទៅវិញបើល្បឿនមធ្យមថយចុះ មានន័យថាសីតុណ្ហភាពថយចុះ។ យើងហៅលំនាំនេះថាបន្សាយ។

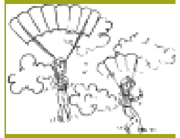
ស្ថានភាពនេះកើតមានដូចគ្នាចំពោះឧស្ម័ន ក៏ដូចជាចំពោះខ្យល់។ ល្បឿនមធ្យមនៃម៉ូលេគុលខ្យល់ក្តៅ ខ្ពស់ជាងម៉ូលេគុលខ្យល់ត្រជាក់។ ភាពខុសគ្នារវាងទម្រង់នៃខ្យល់បែបនេះ គឺជាគោលការណ៍មូលដ្ឋាននៃធាតុអាកាស។

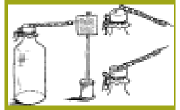


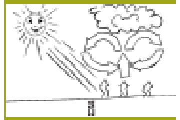
សន្និដ្ឋាន

សីតុណ្ហភាពមានទំនាក់ទំនងជាមួយល្បឿននៃម៉ូលេគុល។ ល្បឿនមធ្យមនៃម៉ូលេគុលខ្យល់ក្តៅខ្ពស់ជាងខ្យល់ត្រជាក់។ ភាពខុសគ្នានេះជាមូលដ្ឋាននៃបាតុភូតធាតុអាកាស។



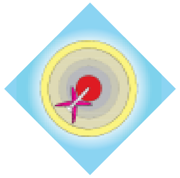




សម្ពាធបរិយាកាស ដង់ស៊ីតេ និងការទទួលកម្តៅមិនដូចគ្នា

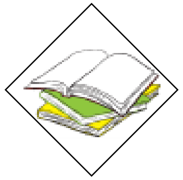
4. ឥទ្ធិពលនៃពណ៌ចំពោះសីតុណ្ហភាព

វត្ថុបំណង



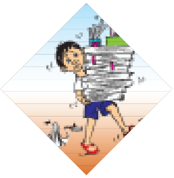
- ពណ៌នាអំពីទំនាក់ទំនងរវាងពណ៌និងសីតុណ្ហភាព
- អនុវត្តតាមដំណើរការពិសោធន៍បានត្រឹមត្រូវ
- បកស្រាយក្រាបតាងបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាពទឹកក្នុងកំប៉ុងដែលមានពណ៌ខុសៗគ្នា
- ឈ្លាសវៃក្នុងការជ្រើសរើសពណ៌សម្ភារប្រើប្រាស់សមស្របពេលស្ថិតក្រោមកម្តៅព្រះអាទិត្យ

កម្មវិធីសិក្សា



ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី2 មេរៀនទី1 (1999)

សម្ភារ



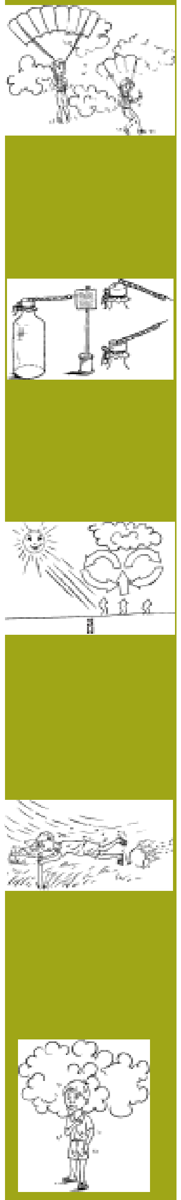
- កំប៉ុងទទេចំនួន3
- ថ្នាំលាបពណ៌ស និងខ្មៅ
- ទឹកក្តៅ
- ទឹកត្រជាក់
- ទែរម៉ូម៉ែត
- ក្រដាស
- ខ្មៅដៃ
- ក្រដាសរឹង
- ចាស

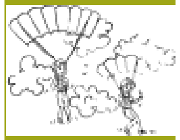
ដំណើរការ

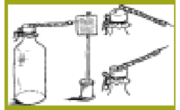
- លាបកំប៉ុងទីមួយពណ៌ស កំប៉ុងទីពីរពណ៌ខ្មៅហើយ ទុកផ្ទៃកំប៉ុងទីបីពណ៌ប្រាក់ដើមរបស់វាដដែល (ប្រសិនបើផ្ទៃកំប៉ុងនេះមានពណ៌ ត្រូវកោសជាតិពណ៌ចេញ។
- ច្រកទឹកក្តៅដែលក្តៅខ្លាំងមានសីតុណ្ហភាពដូចៗគ្នា ទៅក្នុងកំប៉ុងទាំង3ខាងលើ ហើយវាស់និងកត់ត្រាសីតុណ្ហភាពទឹកក្នុងកំប៉ុងនីមួយៗ។
- គ្របកំប៉ុងទាំង3ដោយប្រើក្រដាសរឹង ហើយទុកកំប៉ុងទាំងបីក្នុងទីកន្លែងមួយដែលមានម្លប់។
- កត់ត្រាសីតុណ្ហភាពទឹកនៅក្នុងកំប៉ុងនីមួយៗ រៀងរាល់5នាទីម្តង រហូតដល់គ្រប់រយៈពេល20នាទី។ ព្យាយាមធ្វើការកត់ត្រាឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

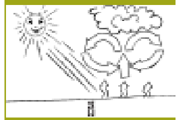
សង្កេត

- កត់ត្រាទិន្នន័យនៃការសង្កេតរបស់អ្នកចូលក្នុងតារាងមួយ។ បន្ទាប់មកសង់ក្រាបចំនួនពីរ ដែលក្រាបមួយតំណាងលំនាំចុះត្រជាក់ និងក្រាបមួយទៀតតំណាងលំនាំកើនកម្តៅ។ (សូមមើលក្រាបខាងក្រោម)
- តើសីតុណ្ហភាពក្នុងកំប៉ុងទាំង3ប្រែប្រួលដូចម្តេច?
- តើកំប៉ុងណាមួយដែលនៅក្តៅបានយូរជាងគេបំផុត? តើអ្នកគិតថាបណ្តាលមកពីអ្វី?





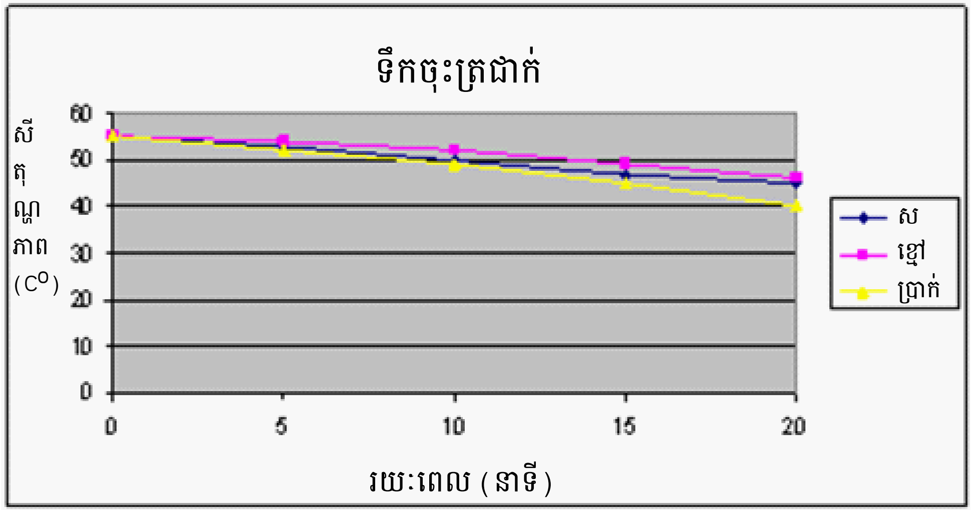


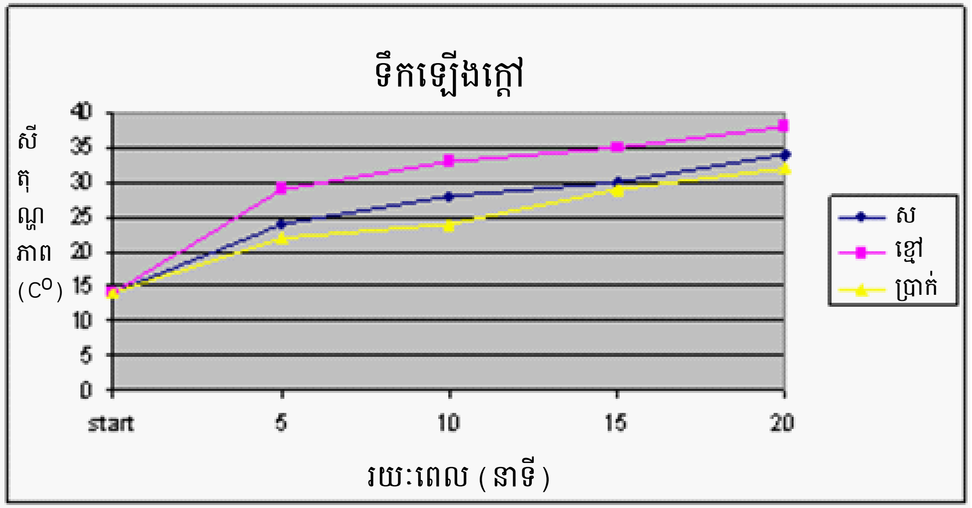


- ឥឡូវនេះ ចូរចាក់ទឹកចេញពីក្នុងកំប៉ុងទាំង3 ជូតវាឱ្យស្ងួត ហើយដាក់ទឹកត្រជាក់ដែលត្រជាក់ខ្លាំងចូលកំប៉ុងទាំង3នោះវិញម្តង។
- កត់ត្រាសីតុណ្ហភាពទឹកនៅក្នុងកំប៉ុងនីមួយៗ។
- ចូរគ្របកំប៉ុងទាំង3ដោយប្រើក្រដាសរឹងហើយដាក់ហាលថ្ងៃ។
- កត់ត្រាសីតុណ្ហភាពទឹកនៅក្នុងកំប៉ុងទាំង3នោះរៀងរាល់5នាទីម្តង រហូតដល់គ្រប់រយៈពេល20នាទី។
- តើកំប៉ុងណាមួយដែលឆាប់ចុះត្រជាក់ជាងគេបំផុត? តើអ្នកគិតថាហេតុអ្វី?

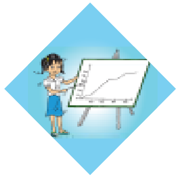
លំនាំទឹកចុះត្រជាក់				
		ស	ខ្មៅ	ប្រាក់
ទឹកក្តៅ - កន្លែងត្រជាក់	**ចាប់ផ្តើម**	55	55	55
	5	53	54	52
	10	50	52	49
	15	47	49	45
	20	45	46	40

លំនាំទឹកឡើងក្តៅ				
		ស	ខ្មៅ	ប្រាក់
ទឹកត្រជាក់ - កន្លែងក្តៅ	**ចាប់ផ្តើម**	14	14	14
	5	24	29	22
	10	28	33	24
	15	30	35	29
	20	34	38	32





ការបកស្រាយ



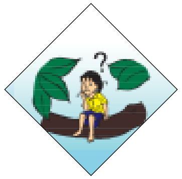
ក្នុងករណីទាំងពីរខាងលើ ទឹកក្នុងកំប៉ុងពណ៌ខ្មៅមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ជាងគេបំផុត ខណៈដែលទឹកក្នុងកំប៉ុងពណ៌ប្រាក់ត្រជាក់ជាងគេបំផុត។

កំប៉ុងពណ៌ខ្មៅស្រូបពន្លឺបានច្រើនជាងគេដែលពន្លឺទាំងនោះត្រូវបានបំប្លែងទៅជាកម្តៅ។ កំប៉ុងពណ៌ស និងកំប៉ុងពណ៌ប្រាក់បំផ្លាតពន្លឺមួយចំនួនធំត្រលប់ទៅវិញ មុនពេលដែលពន្លឺត្រូវបានបំប្លែងទៅជាកម្តៅ។

សន្និដ្ឋាន

ផ្ទៃពណ៌ខ្មៅស្រូបបរិមាណពន្លឺច្រើនជាងផ្ទៃពណ៌ស ខណៈដែលផ្ទៃពណ៌សបំផ្លាតពន្លឺច្រើនជាងផ្ទៃពណ៌ខ្មៅ។ ដូចនេះ ផ្ទៃពណ៌ខ្មៅឡើងក្តៅឆាប់ជាងផ្ទៃពណ៌សចំពោះបរិមាណថាមពលស្មើគ្នា។ រូបធាតុដែលស្រូបថាមពលក្នុងទម្រង់ជារលកអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចបានល្អ ក៏បញ្ចេញថាមពលប្រភេទនេះបានល្អដែរ។ មានន័យថាផ្ទៃពណ៌ស និងផ្ទៃពណ៌ទឹកប្រាក់។

សំណួរ



- ប្រសិនបើអ្នកបន្តកត់ត្រាសីតុណ្ហភាពរយៈពេលយូរបន្តទៀត តើសីតុណ្ហភាពនិងវិវត្តយ៉ាងដូចម្តេច? ចូរសង់ក្រាបបញ្ជាក់។

  សីតុណ្ហភាពទឹកក្នុងកំប៉ុងនិងបន្តកើនឡើងឬថយចុះរហូតដល់ស្មើនឹងសីតុណ្ហភាពមជ្ឈដ្ឋាន។ កំប៉ុងពណ៌ខ្មៅដែលបញ្ចេញថាមពលអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចបានល្អជាងគេ នឹងឈានដល់សីតុណ្ហភាពមជ្ឈដ្ឋានមុនគេជានិច្ច រីឯកប៉ុងពណ៌ទឹកប្រាក់ដែលជាអ៊ីសូឡង់ដ៏ល្អចំពោះថាមពលអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចនឹងឈានដល់សីតុណ្ហភាពមជ្ឈដ្ឋានក្រោយគេបំផុតជានិច្ច។

- ប្រសិនបើអ្នកធ្វើពិសោធន៍ដោយប្រើកំប៉ុងដែលលាបពណ៌ក្រហមវិញ តើអ្នកនឹងទទួលបានលទ្ធផលដូចម្តេច? ចូរសង់ក្រាបបញ្ជាក់។

  ផ្ទៃកំប៉ុងពណ៌ក្រហមស្រូបកាំរស្មីពន្លឺច្រើនជាងផ្ទៃពណ៌ស (តាមពិត ផ្ទៃពណ៌ក្រហមស្រូបគ្រប់ជំហានរលកទាំងអស់ លើកលែងតែពណ៌ក្រហមដែលវាបំផ្លាត) ប៉ុន្តែវាស្រូបតិចជាងផ្ទៃពណ៌ខ្មៅ។

ត្រួតពិនិត្យកំនើនសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់

ការថយចុះនៃសីតុណ្ហភាពទឹកក្តៅ

5. ឥទ្ធិពលនៃរូបធាតុទៅលើសីតុណ្ហភាព

វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាអំពីភាពខុសគ្នារវាងល្បឿនកើនកម្តៅនៃទឹកនិងដី
- អនុវត្តការសង្កេតនិងសង់ក្រាបតាងល្បឿនកើនកម្តៅនៃដី និងទឹក
- ស្រលាញ់ការសិក្សាស្វែងយល់ពីលំនាំវិទ្យាសាស្ត្រដែលកើតមានក្នុងជីវភាពរស់នៅ

កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី2 មេរៀនទី3 (1999)

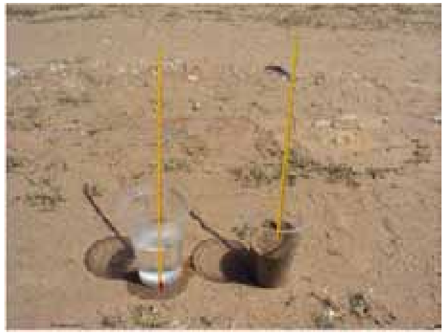
សម្ភារ

- កែវប្លាស្ទិច2
- ទឹកកន្លះកែវ
- ដីកន្លះកែវ
- ទែរម៉ូម៉ែតពីរដូចគ្នា

ដំណើរការ

- សួរសិស្សឱ្យគិតអំពីបទពិសោធន៍ផ្ទាល់ខ្លួនរបស់គេទាក់ទងនឹងសីតុណ្ហភាពរបស់ដីខ្សាច់និងទឹក។ សួរឱ្យគេគិតអំពីការដើរនៅលើដីខ្សាច់ដោយជើងទទេ។ តើមានអារម្មណ៍បែបណា (ត្រជាក់ ក្តៅឧណ្ហៗ ឬក្តៅ) ? ឥឡូវនេះ ចូរស្រមៃថាអ្នកដើរចូលទៅក្នុងទឹកនៅក្បែរខ្សាច់នោះ។ តើអ្នកមានអារម្មណ៍បែបណា (ក្តៅជាងឬត្រជាក់ជាងដីខ្សាច់) ?
- ផ្តល់ឱ្យក្រុមនីមួយៗនូវកែវប្លាស្ទិចចំនួន2 ដែលកែវមួយមានដីខ្សាច់ ហើយកែវមួយទៀតមានដាក់ទឹកដែលមានមាឌស្មើដីខ្សាច់ដែរ។ សួរឱ្យសិស្សទស្សន៍ទាយថារវាងទឹកនិងដីតើមួយណានឹងឡើងក្តៅលឿនជាង ? ហេតុអ្វី ?
- ចម្លងគំនិតរបស់សិស្សនៅលើក្តារខៀន។ សំណូមពរឱ្យសិស្សប្រមូលព័ត៌មានដើម្បីបញ្ជាក់គំនិតរបស់ខ្លួនត្រឹមត្រូវឬមិនត្រឹមត្រូវ។
- ដាក់ទឹកចូលទៅក្នុងកែវប្លាស្ទិចមួយ និងដីទៅក្នុងកែវប្លាស្ទិចមួយទៀត រួចដាក់កែវទាំងពីរនៅក្នុងកន្លែងត្រជាក់ឬក្នុងម្លប់ (ត្រជាក់បំផុតតាមដែលអាចធ្វើបាន) ហើយវាស់សីតុណ្ហភាពសារធាតុក្នុងកែវទាំងពីរ។
- ប្រាប់ឱ្យសិស្សដាក់កែវប្លាស្ទិចទាំងពីរហាលថ្ងៃ។ ដាក់ទែរម៉ូម៉ែតមួយនៅក្នុងកែវនីមួយៗ ដោយកាន់ទែរម៉ូម៉ែតឱ្យនៅចំកណ្តាលដីឬទឹក ដោយមិនឱ្យប៉ះបាតកែវឡើយ។ ប្រាប់ឱ្យសិស្សកត់ត្រាសីតុណ្ហភាពទឹកនិងដីនៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការរៀងរាល់2នាទីម្តងរហូតដល់រយៈពេល15នាទី។ក្រោយរយៈពេល15នាទីសិស្សយកកែវទាំងពីរទៅដាក់ក្នុងម្លប់ (ឬកន្លែងត្រជាក់) វិញ ហើយកត់ត្រាសីតុណ្ហភាពរបស់ដីនិងទឹកម្តងទៀតរៀងរាល់ 2នាទីម្តងរហូតដល់រយៈពេល15នាទី។

• សិស្សសង់ក្រាបដោយប្រើទិន្នន័យដែលកត់ត្រាបាន នៅលើក្រដាសសង់ក្រាប ដោយយកអ័ក្សអាប់ស៊ីស (x) តាងរយៈពេល និងអ័ក្សអរដោនេ (y) តាងសីតុណ្ហភាព។ សិស្សត្រូវគូសខ្សែពីរផ្សេងគ្នា មួយសម្រាប់ដី និងមួយទៀតសម្រាប់ទឹក។



សង្កេត

• សិស្សសិក្សាក្រាបរបស់ខ្លួន។ គ្រូចង្អុលបង្ហាញថាក្រាបអាចជួយឱ្យយើងមើលទិន្នន័យរបស់យើងឃើញជាទម្រង់រូបភាព។ តើធាតុមួយណាឡើងក្ដៅលឿនជាងគេ? តើជាដីឬទឹក? តើធាតុមួយណាចុះត្រជាក់លឿនជាងគេ? សួរសិស្សអំពីមូលហេតុដែលបណ្ដាលឱ្យមានស្ថានភាពនេះ។

• សិស្សអាចនឹងឆ្លើយដូចតទៅ:
  - ដីឡើងក្ដៅឆាប់ជាងទឹកព្រោះដីមានពណ៌ តែទឹកថ្លា។
  - ដីឡើងក្ដៅឆាប់ជាងទឹកព្រោះវាមានពណ៌ស្រអាប់ជាងទឹក។ វត្ថុដែលមានពណ៌ស្រអាប់ស្រូបពន្លឺច្រើនជាង។
  - ដីឡើងក្ដៅឆាប់ជាងទឹកព្រោះដីជាអង្គធាតុរឹងហើយទឹកជាអង្គធាតុរាវ។

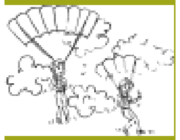
• ឥឡូវនេះ សិស្សអាចប្រើគំនិតទាំងនេះដើម្បីបង្កើតនិងផ្ទៀងផ្ទាត់សម្មតិកម្មអំពីកម្ដៅ។ ដោយផ្អែកលើអ្វីដែលគេបានសង្កេត សិស្សបង្កើតសម្មតិកម្មមួយអំពីល្បឿនដែលរូបធាតុផ្សេងគ្នាឡើងក្ដៅនិងចុះត្រជាក់។ គួររំឭកសិស្សថាសម្មតិកម្មមួយគួរតែទាក់ទងនឹងការពន្យល់មួយ។ ដើម្បីជួយឱ្យសិស្សសរសេរសម្មតិកម្មបានល្អ គ្រូអាចស្នើឱ្យពួកគេបំពេញប្រយោគនេះ: "ដីឡើងក្ដៅឆាប់ជាងទឹកព្រោះ....។" សកម្មភាពនេះអាចផ្ដល់ជាគំនិតដល់ពួកគេអំពីកត្តាដែលអាចនឹងបណ្ដាលឱ្យមានល្បឿនឡើងក្ដៅនិងចុះត្រជាក់ខុសគ្នា។ សិស្សអាចនឹងត្រូវការការណែនាំទើបអាចធ្វើសកម្មភាពនេះបាន។ គ្រូក៏អាចឱ្យសិស្សចូលរួមធ្វើព្យុះគំនិតទាំងអស់គ្នាដើម្បីរកកត្តាផ្សេងៗដែលអាចបកស្រាយបាតុភូតដែលពួកគេបានសង្កេត។ ពួកគេអាចនឹងគិតដល់:
  - ពណ៌: សិស្សអាចនឹងគិតថាសារធាតុដែលមានពណ៌ស្រអាប់និងឡើងក្ដៅឆាប់ជាងសារធាតុដែលមានពណ៌ស្រាល។ ពណ៌ស្រអាប់ស្រូបពន្លឺនិងកម្ដៅច្រើនជាង ហើយពណ៌ស្រាលបំផ្លាតពន្លឺ និងកម្ដៅច្រើនជាង។
  - ទម្ងន់ឬដង់ស៊ីតេ: សិស្សអាចគិតថាសារធាតុដែលធ្ងន់ជាងនិងមានដង់ស៊ីតេធំជាងឡើងក្ដៅយឺតជាងសារធាតុដែលស្រាលនិងមានដង់ស៊ីតេទាប។
  - អង្គធាតុរាវនិងអង្គធាតុរឹង: សិស្សអាចគិតថាអង្គធាតុរាវនឹងឡើងក្ដៅឆាប់ជាងអង្គធាតុរឹងឬគិតផ្ទុយពីនេះវិញ។

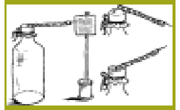
• ជាការពិតណាស់ សិស្សប្រហែលជាមិនអាចពន្យល់បានដោយយោងតាមកំដៅម៉ាសនោះទេ ចំណុចសំខាន់គឺគេអាចឆ្លើយនឹងសំណួរថាហេតុអ្វីបានជារូបធាតុមួយចំនួនឡើងក្ដៅឬចុះត្រជាក់លឿនជាងរូបធាតុផ្សេងៗទៀត?

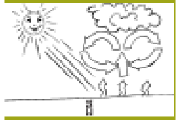
• ក្រុមនីមួយៗគួរបង្កើត (ឬជ្រើសរើស) សម្មតិកម្មមួយដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់។ សួរសិស្សថាតើសមត្ថកម្មរបស់ក្រុមគេអាចផ្ទៀតផ្ទាត់បានឬទេ ហើយសួរឱ្យគេគិតរកវិធីដើម្បីផ្ទៀតផ្ទាត់សម្មតិកម្មនោះ។

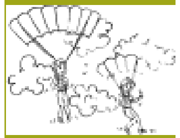
សកម្មភាពបន្ថែមផ្សេងទៀតគឺ:

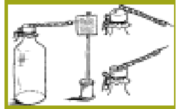
• សិស្សប្រមូលសម្ភារដែលអាចប្រើដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់សម្មតិកម្មរបស់ពួកគេ។ សម្ភារទាំងនោះអាចជា:
  - ល្បាយដីនិងទឹក
  - ទឹកអំបិល
  - តែ (នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់)
  - ធូលី (ឬដីមានជីជាតិសម្រាប់ដាំដំណាំ)
  - ភក់ (សាកល្បងប្រើភក់ប្រភេទផ្សេងៗដែលមានកំហាប់ខុសៗគ្នា និងមានបរិមាណទឹកខុសៗគ្នា)
  - គ្រួស
  - ថ្ម
  - ស្លឹកឈើ

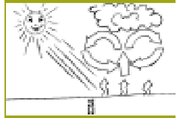






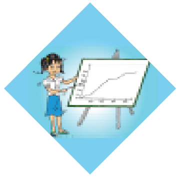






- គ្រូចង្អុលបង្ហាញថាសិស្សនឹងធ្វើពិសោធន៍មួយដូចគ្នាបេះបិតទៅនឹងរបៀបដែលអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រធ្វើពិសោធន៍។ គ្រូបង្ហាញសិស្សនូវសម្ភារផ្សេងទៀត។ សិស្សត្រូវប្រៀបធៀបការឡើងក្តៅនិងចុះត្រជាក់នៃសារធាតុទាំងនេះធៀបនឹងដីនិងទឹក។ សួរឱ្យសិស្សសរសេរសម្មតិកម្ម (ការពន្យល់) របស់ពួកគេហើយដោយផ្អែកលើសម្មតិកម្មទាំងនេះ គេត្រូវសរសេរនូវអ្វីដែលគេរំពឹងថានឹងកើតឡើង (ការទស្សន៍ទាយរបស់ពួកគេ): តើសម្ភាររបស់ពួកគេនឹងឡើងក្តៅនិងចុះត្រជាក់ឆាប់ជាងឬយឺតជាងដីឬទឹកដែរឬទេ?
- សិស្សវាស់សីតុណ្ហភាពរូបធាតុថ្មីដែលដាក់ហាលថ្ងៃរយៈពេល 15នាទី និងនៅក្នុងម្លប់រយៈពេល15នាទី។
- ទន្ទឹមនឹងនេះ ចូរបង្កើតតារាងសង្ខេបមួយនៅលើក្តារខៀនដែលបង្ហាញល្បឿនធៀបនៃការឡើងក្តៅឬចុះត្រជាក់នៃរូបធាតុទាំងអស់។
- ក្រុមនីមួយៗសង់ក្រាបតាងលទ្ធផលរបស់ក្រុមរៀងៗខ្លួនហើយពិភាក្សាជាមួយសមាជិកក្រុមអំពីបាតុភូតដែលបានកើតឡើង។ តើលទ្ធផលរបស់គេស្របឬផ្ទុយពីសម្មតិកម្មដែលគេបានបង្កើត?
- ដើម្បីបង្ហាញលទ្ធផលរបស់ក្រុមនីមួយៗទៅកាន់ក្រុមផ្សេងៗទៀត សូមតំណាងម្នាក់ក្នុងក្រុមនីមួយៗ មកឈរខាងមុខដើម្បីបង្ហាញលទ្ធផលរបស់ក្រុមខ្លួន។
- ក្រោយពីក្រុមទាំងអស់បានបង្ហាញលទ្ធផលរួចហើយ សួរសិស្សទាំងអស់គ្នាអំពីការយល់ឃើញជាទូទៅរបស់ពួកគេចំពោះលទ្ធផលទាំងនោះ។ តើគេនៅតែគិតថាសម្មតិកម្មដែលគេបានបង្កើតជាសម្មតិកម្មដែលល្អបំផុតដែរឬទេ? តើគេបាននឹកគិតដល់ការពន្យល់ថ្មីមួយក្រោយការធ្វើពិសោធន៍នេះដែរឬទេ? តើគេអាចនឹងផ្ទៀងផ្ទាត់ការពន្យល់ទាំងនោះយ៉ាងដូចម្តេច? ល្បឿននៃការឡើងក្តៅនិងចុះត្រជាក់នៃរូបធាតុផ្សេងគ្នាប្រហែលជាមិនមានទម្រង់ណាមួយពិតប្រាកដឡើយ ប៉ុន្តែចំណុចសំខាន់គឺរូបធាតុផ្សេងគ្នាឡើងក្តៅនិងចុះត្រជាក់នៅល្បឿនខុសៗគ្នា។

ការបកស្រាយ



គោលការណ៍រូបវិទ្យាសំខាន់ដែលត្រូវយកមកពិភាក្សានៅពេលនេះគឺកម្ដៅម៉ាសនៃរូបធាតុខុសៗគ្នា។ បើគ្រូប្រើពិសោធន៍នេះសម្រាប់ជាលំនាំចូលទៅក្នុងការសិក្សាមេរៀនថ្មី សិស្សប្រហែលជាមិនទាន់ចាំបាច់ត្រូវយល់លម្អិតអំពីកម្ដៅម៉ាសឡើយ។ ចំណុចដែលសំខាន់ត្រូវការឱ្យសិស្សយល់គឺរូបធាតុផ្សេងគ្នាឡើងក្តៅនិងចុះត្រជាក់នៅល្បឿនខុសៗគ្នា ដែលចំណេះដឹងនេះសំខាន់ណាស់ចំពោះជីវភាពរស់នៅ។

កម្ដៅម៉ាសរបស់រូបធាតុមួយគឺជាបរិមាណកម្ដៅ (ឬថាមពល)ដែលត្រូវការដើម្បីបង្កើនសីតុណ្ហភាព 1ºCនៃរូបធាតុនោះ1kg។ អ្នកអាចគិតដល់កម្ដៅម៉ាសជា "និចលភាពកម្ដៅ"។ ដូចគ្នានេះដែរ ចំពោះវត្ថុដែលមាននិចលភាពរូបច្រើន អ្នកត្រូវការប្រើថាមពលច្រើនទើបអាចធ្វើឱ្យវាមានចលនាបាន។ ចំពោះវត្ថុដែលមាននិចលភាពកម្ដៅច្រើន អ្នកត្រូវប្រើថាមពលច្រើនដើម្បីឱ្យវាឡើងក្ដៅ។ គ្រប់រូបធាតុទាំងអស់មានកម្ដៅម៉ាសយថាប្រភេទរបស់វា។

ទឹកមានកម្ដៅម៉ាសខ្ពស់ជាងដី។ មានន័យថាគេត្រូវការបរិមាណកម្ដៅច្រើនជាង ដើម្បីបង្កើនសីតុណ្ហភាពទឹកបើធៀបនឹងបរិមាណកម្ដៅដែលត្រូវការដើម្បីបង្កើនសីតុណ្ហភាពដីដែលមានបរិមាណស្មើគ្នា។

គេត្រូវការថាមពលច្រើនដើម្បីបង្កើនកម្ដៅទឹក។ ចំពោះផ្ទៃទឹកធំដូចជាមហាសមុទ្រ ក្នុងមួយឆ្នាំៗ មិនសូវប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពរបស់វាឡើយ។ មូលហេតុមួយផ្នែកគឺ នៅតំបន់ឆ្នេរ ក្នុងមួយឆ្នាំៗ ឬរវាងថ្ងៃនិងយប់ សីតុណ្ហភាពមិនសូវប្រែប្រួលច្រើនទេ។ មហាសមុទ្ររក្សាសីតុណ្ហភាពនៅលើដីគោកឱ្យមានលំនឹង។

លើសពីនេះទៅទៀត ដីមានពណ៌ស្រអាប់ជាងទឹក ទើបវាស្រូបកម្ដៅបានល្អជាង។ នៅក្នុងទឹកកម្ដៅអាចជាលទៅដល់ទីជម្រៅហើយសាយភាយពាសពេញ។ ដីរក្សាទុកកម្ដៅនៅលើផ្ទៃ។ បើអ្នកជីកដីខ្សាច់នៅលើឆ្នេរដ៏ក្ដៅមួយ អ្នកនឹងឃើញថាខ្សាច់នៅខាងក្រោមត្រជាក់។ ពន្លឺព្រះអាទិត្យមិនអាចឆ្លងកាត់ផ្ទៃដីឡើយ។ហេតុនេះហើយទើបផ្ទៃដីខាងលើឡើងក្ដៅខ្លាំង។

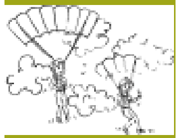
នៅជិតសមុទ្រ ជានិច្ចកាលមានខ្យល់ដែលបក់ពីមហាសមុទ្រមកកាន់ទ្វីបនៅពេលថ្ងៃ និងខ្យល់ដែលបក់ពីទ្វីបទៅមហាសមុទ្រវិញនៅពេលយប់។ ខ្យល់ទាំងនេះកើតឡើងដោយសារល្បឿនខុសគ្នានៃការឡើងក្ដៅនិងចុះត្រជាក់នៃដីនិងទឹក។ នៅពេលថ្ងៃ ដីឡើងក្ដៅខ្លាំងជាងទឹក។ ខ្យល់ដែលស្ថិតលើផ្ទៃដីដែលក្ដៅក៏ឡើងក្ដៅហើយអណ្តែតឡើងលើ នាំឱ្យសម្ពាធបរិយាកាសនៅតំបន់នោះថយចុះ។ រីឯខ្យល់នៅលើមហាសមុទ្រឡើងក្ដៅយឺតជាង បណ្ដាលឱ្យមានសម្ពាធបរិយាកាសខុសគ្នា។ សម្ពាធបរិយាកាសខុសគ្នាបង្កើតឱ្យមានខ្យល់បក់ពីតំបន់ដែលមានសម្ពាធខ្លាំងទៅតំបន់សម្ពាធខ្សោយ។ នៅពេលថ្ងៃ ខ្យល់បក់ពីមហាសមុទ្រទៅដីគោក។

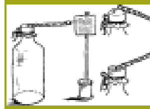
ពេលព្រះអាទិត្យលិច លំនាំមួយផ្ទុយពីលំនាំខាងលើកើតឡើង។ ដីចុះត្រជាក់លឿនជាងមហាសមុទ្រ នាំឱ្យដីត្រជាក់ជាងមហាសមុទ្រ។ ជាថ្មីម្តងទៀត ខ្យល់នៅលើដីនិងមហាសមុទ្រប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពទៅតាមដីនិងមហាសមុទ្រដែរ។ ដូចនេះនៅពេលយប់ ខ្យល់បក់ពីដីទៅមហាសមុទ្រវិញ។

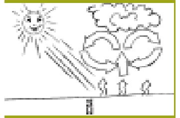
ទោះជាមិនមានទម្រង់មួយច្បាស់លាស់ក៏ដោយ សូមអ្នកកុំព្រួយបារម្ភ អ្នកអាចបង្ហាញឱ្យសិស្សឃើញថា ជានិច្ចកាលវិទ្យាសាស្ត្រគឺបែបនេះហើយ។ យើងមិនបានរកឃើញចម្លើយជាក់លាក់មួយទៅនឹងសំណួរដែលសួរថា "ហេតុអ្វីបានជារូបធាតុមួយចំនួនឡើងក្តៅនិងចុះត្រជាក់នៅល្បឿនផ្សេងៗគ្នា ?" ប៉ុន្តែយើងយល់ដឹងច្រើនជាងពេលដែលយើងចាប់ផ្តើមពិសោធន៍ដំបូងទៅទៀត។ ហើយយើងរកឃើញវិធីផ្សេងៗទៀតដែលយើងអាចធ្វើបានដើម្បីយល់ដឹងកាន់តែច្រើនថែមទៀត។ នេះជារបៀបដំណើរការរបស់វិទ្យាសាស្ត្រ ជានិច្ចកាលអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រមិនអាចឆ្លើយសំណួរមួយបានដោយប្រើពិសោធន៍តែមួយនោះទេ។ គាត់អាចត្រូវធ្វើពិសោធន៍ជាច្រើន ឆ្លងកាត់រយៈពេលជាច្រើនឆ្នាំដើម្បីយល់ដឹងបន្តិចម្តងៗអំពីសំណួរនេះ។

សន្និដ្ឋាន

កម្តៅម៉ាសទឹកខ្ពស់ជាងដី។ មានន័យថា ចំពោះទឹកនិងដីដែលមានបរិមាណស្មើគ្នា ទឹកត្រូវការបរិមាណកម្តៅច្រើនជាងដើម្បីបង្កើនសីតុណ្ហភាព។ នេះជាមូលហេតុដែលបណ្តាលឱ្យដីខ្សាច់លើឆ្នេរសមុទ្រ និងទឹកសមុទ្រមានសីតុណ្ហភាពខុសគ្នា បណ្តាលឱ្យកើតមានខ្យល់ជំនោរទ្វីបនិងខ្យល់ជំនោរសមុទ្រ។







6. សម្ពាធបរិយាកាស (1)

វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាដំណើរការពិសោធន៍អំពីវត្ថុមានរបស់ខ្យល់បានត្រឹមត្រូវ
- ទាញសន្និដ្ឋានអំពីវត្ថុមានរបស់ខ្យល់តាមរយៈការពិសោធន៍
- ស្រលាញ់ចូលចិត្តសិក្សាស្វែងយល់ពីបាតុភូតធាតុអាកាសដែលជាប់ទាក់ទងយ៉ាងជិតស្និទ្ធជាមួយជីវភាពរស់នៅ

កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2 (1999)
ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (2011)

សម្ភារ

- កែវថ្លា
- ក្រដាសជូតមាត់ ឬក្រដាសកាសែត
- ចានគោម (ជ្រៅអាចពន្លិចកែវបាន)
- ទឹក

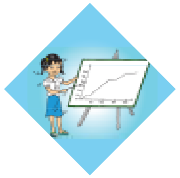
ដំណើរការ

- ចាក់ទឹកចូលក្នុងចានគោម (ល្មមអ្នកអាចជ្រមុជកែវចូលក្នុងទឹកនោះបាន)។ ញីក្រដាសជូតមាត់ឱ្យតូច ហើយញាត់វាចូលឱ្យណែនទៅក្នុងបាតកែវ (បើអ្នកញាត់ក្រដាសនោះជាប់ណែននៅបាតកែវក្រដាសនោះនិងមិនជ្រុះពេលដែលអ្នកផ្កាប់កែវ ប្រសិនបើចាំបាច់ អ្នកអាចប្រើបង់ស្អិតបិទក្រដាសនេះជាប់នឹងបាតកែវ)។
- ផ្កាប់មាត់កែវចុះក្រោម ហើយជ្រមុជកែវឱ្យត្រង់ទៅក្នុងទឹក។ កាន់កែវនៅស្ងៀមរយៈពេល3វិនាទី។
- ទាញកែវចេញពីទឹកយឺតៗដោយរក្សាស្ថានភាពកែវឈរត្រង់ដូចដើម។ ពេលចេញផុតពីទឹក កាន់កែវឱ្យត្រង់ដើម្បីទុកឱ្យទឹកដែលជាប់កែវហូរអស់។
- ទាញក្រដាសជូតមាត់ចេញពីក្នុងកែវដោយប្រុងប្រយ័ត្នហើយពិនិត្យមើលក្រដាសនោះ។

សង្កេត

- មុនពេលពិសោធន៍: តើក្នុងកែវមានខ្យល់ឬទេ ?
- ពេលកំពុងពិសោធន៍: តើក្នុងកែវនៅមានខ្យល់ឬទេ ?
- ក្រោយពិសោធន៍:
  - តើអ្នកសង្កេតឃើញអ្វី ?
  - តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះក្រដាសជូតមាត់ ?
  - ក្នុងពេលកំពុងពិសោធន៍ តើអ្នកសង្កេតឃើញកម្ពស់ទឹក ប្រែប្រួលដែរ ឬទេ ?
  - ក្នុងពេលកំពុងពិសោធន៍ តើខ្យល់ស្ថិតនៅឯណា ?

ការបកស្រាយ



ខ្យល់ត្រូវការលំហដើម្បីតាំងនៅ ។ ក្រៅពីក្រដាសជូតមាត់ នៅក្នុងកែវមានខ្យល់។ ខ្យល់តាំងនៅក្នុងលំហនោះ ហើយមិនឱ្យទឹកហូរចូលក្នុងកែវបាន។ ខ្យល់នៅក្នុងកែវត្រូវបានបង្ខាំងនៅចន្លោះក្រដាសជូតមាត់និងទឹក។ ប្រសិនបើអ្នកដាក់កែវផ្អៀងចូលក្នុងទឹក ខ្យល់អាចជ្រៀតចេញហើយទឹកនឹងហូរចូលធ្វើឱ្យក្រដាសសើម។

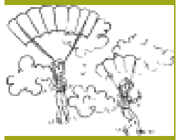
ចូរអ្នកផ្អៀងកែវបន្តិចដើម្បីឱ្យពពុះខ្យល់ជ្រៀតចេញ ហើយអណ្តែតឡើងមកខាងលើផ្ទៃទឹក។ ពពុះខ្យល់បញ្ជាក់ថាពិតជាមានវត្ថុមានខ្យល់នៅក្នុងកែវប្រាកដមែន។ពេលដែលខ្យល់ ជ្រៀតចេញពីក្នុងកែវលំហនោះត្រូវបានជំនួសដោយទឹក។

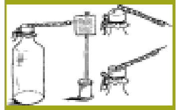
សន្និដ្ឋាន

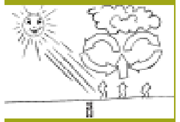
ខ្យល់ពិតជាមានវត្ថុមានប្រាកដមែន។ ខ្យល់ត្រូវការលំហដើម្បីតាំងនៅ ហើយខ្យល់បង្កើតសម្ពាធ។

សំណួរ

1. ហេតុអ្វីបានជាយើងចាំបាច់ត្រូវជ្រមុជកែវបញ្ឈរត្រង់ ?
   ប្រសិនបើយើងមិនធ្វើដូចនេះទេ ខ្យល់អាចនឹងចល័តចេញពីក្នុងកែវ។







7. សម្ពាធបរិយាកាស (2)

វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាដំណើរការពិសោធន៍ដើម្បីបញ្ជាក់ថាខ្យល់បង្កើតសម្ពាធ
- បកស្រាយលទ្ធផលពិសោធន៍តាមរយៈចំណេះដឹងអំពីសម្ពាធបរិយាកាស
- ចូលចិត្តការពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្របែបព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗ

កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2 (1999)
ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (2011)

សម្ភារ

- កែវមួយដែលមានទឹកពេញ
- ក្រដាសរឹងមួយសន្លឹកដែលមានផ្ទៃម្ខាងរលោង (កាតអ៊ុតរលោង រូបថត)
- ធុងទឹកមួយ

ដំណើរការ

- ចាក់ទឹកចូលក្នុងកែវឱ្យពេញ។ ប្រើកែវដែលមានមាត់រលោង។
- ដាក់ក្រដាសរឹងគ្របលើមាត់កែវ ដោយដាក់ផ្នែករលោងផ្កាប់ចុះក្រោម។
- ផ្កាប់កែវចុះក្រោមយ៉ាងរហ័ស។ គួរធ្វើសកម្មភាពនេះ ដោយដាក់ធុងទឹកត្រងពីក្រោម។

សង្កេត

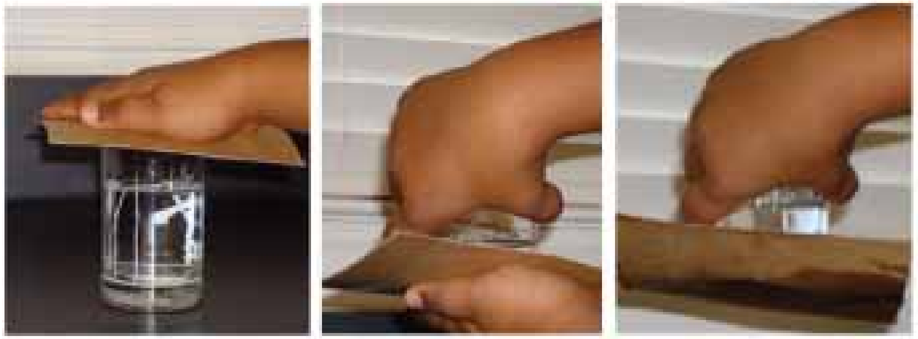
- តើអ្នកសង្កេតឃើញមានអ្វីកើតឡើង ?
- ព្យាយាមពន្យល់ពិសោធន៍នេះ និងគូររូប។

ការបកស្រាយ

ខ្យល់មាននៅគ្រប់ទីកន្លែង ហើយមានចលនាសង្កត់ទៅគ្រប់ទិសដៅទាំងអស់។ ប្រសិនបើកែវផ្កាប់ចុះក្រោម មានសម្ពាធខ្យល់ដែលមានទិសដៅពីក្រោមឡើងលើទល់នឹងក្រដាសរឹង។ ពីខាងលើ ទឹកសង្កត់មកលើក្រដាសរឹងដោយទម្ងន់របស់វា។ យ៉ាងណាមិញ ទឹកមិនកំពប់ចេញពីកែវនោះទេ ព្រោះខ្យល់សង្កត់ពីក្រោមក្រដាសរឹងខ្លាំងជាងទឹក។

ខ្យល់សង្កត់ដោយកម្លាំងប្រហែលនឹងម៉ាស1kgលើក្រឡាផ្ទៃ1cm²(1kg/cm² ឬ 10N/cm²)ទល់នឹងគ្រប់វត្ថុទាំងអស់ ដូចជាក្រដាសរឹងក្នុងករណីពិសោធន៍នេះជាដើម។ ទឹកមួយលីត្រមានម៉ាសប្រហែល 1kg។ គ្រប់1cm²នៃក្រឡាផ្ទៃវត្ថុមួយ អាចទ្រទឹកមួយលីត្របាន។ មាត់កែវមួយមានក្រលាផ្ទៃប្រហែល 15cm²។ ដូចនេះអ្នកអាចកាន់កែវទឹកផ្កាប់ចុះក្រោមបានដោយងាយ ដោយប្រើក្រដាសរឹងមួយសន្លឹក។

ក្រៅពីសម្ពាធខ្យល់ តំណឹងផ្ទៃទឹកនិងភាពស្អិតរវាងទឹកនិងក្រដាសរឹងជួយទប់ក្រដាសរឹងមិនឱ្យជ្រុះ។



សន្និដ្ឋាន

លទ្ធផលពិសោធន៍នេះបញ្ជាក់ថាខ្យល់ពិតជាមានវត្តមានប្រាកដមែន។ ខ្យល់បង្កើតសម្ពាធបរិយាកាស។ សម្ពាធនេះអាចមានតម្លៃធំជាងសម្ពាធដែលបង្កើតដោយអង្គធាតុរាវ។

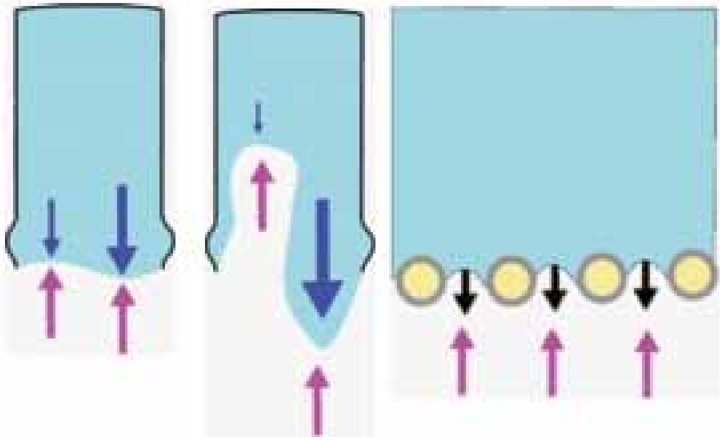
សំណួរ

1. តើបរិមាណទឹកពេញកែវ ឬកន្លះកែវធ្វើឱ្យមានអ្វីប្រែប្រួលឬទេ ? ហេតុអ្វី ?
   បើទឹកមានតែកន្លះកែវ ខ្យល់នៅក្នុងកែវរុញច្រានក្រដាសចុះក្រោម។

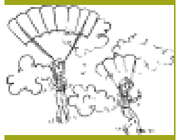
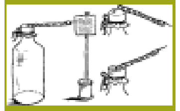
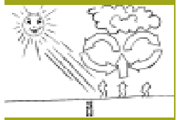
2. តើលទ្ធផលនឹងប្រែជាដូចម្តេចប្រសិនបើយើងប្រើខ្សាច់ជំនួសទឹក ? ហេតុអ្វី ?
   មិនមែនមានតែសម្ពាធខ្យល់តែមួយមុខនោះទេ តំណឹងផ្ទៃទឹកនិងភាពស្អិតរវាងទឹកនិងក្រដាសរឹងក៏ចូលរួមជួយទប់មិនឱ្យក្រដាសជ្រុះដែរ។ដើម្បីយល់ពីសារសំខាន់នៃតំណឹងផ្ទៃទឹក សូមយកសាប៊ូមកដុសលើមាត់កែវមុនធ្វើពិសោធន៍។ ការធ្វើបែបនេះកាត់បន្ថយតំណឹងផ្ទៃទឹក។

3. ហេតុអ្វីបានជាចាំបាច់ត្រូវប្រើក្រដាសរឹងដែលមានផ្ទៃរលោង ? តើពិសោធន៍នេះអាចបានជោគជ័យឬទេប្រសិនបើអ្នកប្រើកន្សែងជំនួសវិញ ?
   សេចក្តីពន្យល់ខាងលើគឺជាគោលការណ៍មូលដ្ឋាន។ តាមពិតល័ក្ខខ័ណ្ឌដ៏សំខាន់មួយដែលជួយទប់មិនឱ្យក្រដាសរឹងជ្រុះ គឺចំពោះចំណុចផ្សេងៗគ្នានៅលើផ្ទៃប៉ះរវាងទឹកនិងក្រដាសរឹងត្រូវមានសម្ពាធប្រហាក់ប្រហែលគ្នា។

   ចំពោះការប្រើកន្សែង ភាពមិនស្មើសាច់របស់កន្សែង បង្កើតការប៉ះជាមួយទឹកខុសៗគ្នា ដែលបណ្តាលឱ្យកើតមានសម្ពាធខុសៗគ្នាដែរ។ ភាពខុសគ្នាបន្តិចបន្តួចនេះ កើនធំទៅៗ រហូតដល់កន្សែងជ្រុះ។ មិនមានអ្វីអាចបញ្ឈប់ការកើនឡើងនៃការប៉ះមិនស្មើសាច់របស់ទឹកបានឡើយ។ តំណឹងផ្ទៃទឹកអាចជួយទប់ក្រដាសរឹងមិនឱ្យជ្រុះបានព្រោះវាកាត់បន្ថយភាពខុសគ្នានៃសម្ពាធរវាងផ្ទៃប៉ះ។



ឯកសារយោង: Wikipedia

8. បរិយាកាសៈ ឆ័ត្រយោង

វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាដំណើរការពិសោធន៍បានត្រឹមត្រូវ
- ទាញសន្និដ្ឋានអំពីវត្ថុមានរបស់ខ្យល់តាមរយៈដំណើរការពិសោធន៍
- ស្រលាញ់ចូលចិត្តការពិសោធន៍ដែលទាក់ទងយ៉ាងជិតស្និទ្ធជាមួយជីវភាពរស់នៅ

កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី2 មេរៀនទី2

សម្ភារ

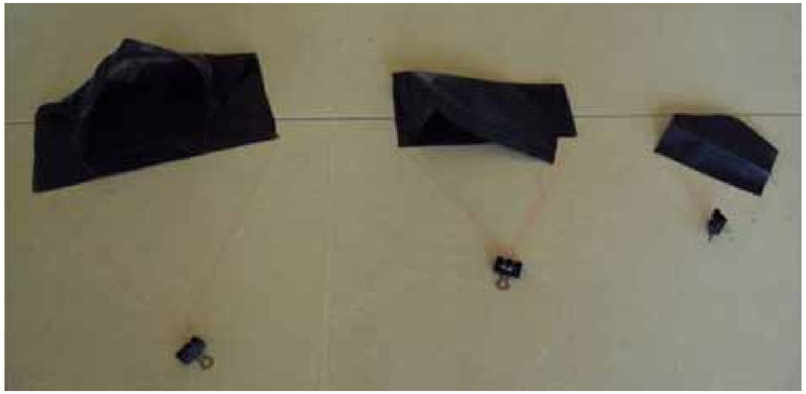
- ថង់ប្លាស្ទិចស្រាលចំនួន2
- កន្ត្រៃ
- បង់ស្អិត
- វត្ថុស្រាលចំនួន3 (វត្ថុប្រើក្នុងការិយាល័យ ឬដុំថ្មតូច)
- បន្ទាត់វែង
- អំបោះ

ដំណើរការ

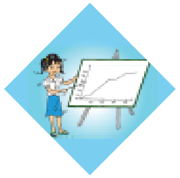
- កាត់ផ្ទៃថង់ប្លាស្ទិចរាងការេមួយដែលមានវិមាត្រប្រហែល 25cm x25cm។
- កាត់អំបោះ4កំណាត់ដែលមានប្រវែងវែងជាងពីជ្រុងការេខាងលើទៅចំណុចប្រសព្វអង្កត់ផ្ចិតរបស់វាប្រហែល5cm។ បិទចុងម្ខាងនៃកំណាត់អំបោះនីមួយៗជាមួយជ្រុងទាំង4នៃការេខាងលើដោយប្រើបង់ស្អិត។
- យកចុងម្ខាងទៀតនៃកំណាត់អំបោះទាំង4មកផ្គុំគ្នា ហើយប្រើបង់ស្អិតបិទចុងអំបោះទាំងនោះទៅនឹងវត្ថុស្រាលមួយ។ ក្រោយពេលធ្វើរួចរាល់ ការផ្គុំចូលគ្នានៃថង់ប្លាស្ទិច អំបោះ និងវត្ថុស្រាលគួរតែមានរូបរាងដូចកូនឆ័ត្រយោងមួយ។
- ប្រើបំណែកថង់ដែលនៅសល់ និងថង់ប្លាស្ទិចផ្សេងទៀត ដើម្បីបង្កើតឆ័ត្រយោងពីរផ្សេងទៀតដែលមួយមានទំហំ 15cmx 15cm ហើយមួយទៀតមានទំហំ 35cm x 35cm ភ្ជាប់ជាមួយវត្ថុស្រាលមួយដូចខាងលើជាមួយឆ័ត្រយោងនីមួយៗដូចបានធ្វើខាងលើដែរ។
- ហៅសិស្សឱ្យកាន់ផ្នែកខាងលើនៃឆ័ត្រយោងរបស់អ្នក លើកវាឱ្យផុតក្បាលហើយទម្លាក់វាចុះ។

សង្កេត

- តើអ្នកគិតថាឆ័ត្រយោងមួយណាធ្លាក់លឿនជាងគេបំផុត? ហេតុអ្វី?
- ហេតុអ្វីបានជាវាមិនធ្លាក់លឿនដូចដុំថ្មមួយដុំ?
- ប្រសិនបើមិនមានខ្យល់វិញ តើឆ័ត្រយោង នឹងធ្លាក់ដោយរបៀបណា?
  ឆ័ត្រយោងតូចជាងគេនឹងធ្លាក់ដល់ដីមុនគេ បន្ទាប់មកគឺឆ័ត្រយោងទំហំមធ្យមធ្លាក់ដល់ដីបន្ទាប់ រីឯឆ័ត្រយោងដែលធំជាងគេនឹងធ្លាក់ដល់ដីក្រោយគេបំផុត។



ការបកស្រាយ



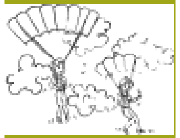
ខ្យល់មិនមែនទទេ (សុញ្ញាកាស) ឡើយ ប៉ុន្តែវាគឺជាល្បាយនៃឧស្ម័នមួយចំនួន។

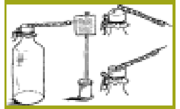
ការប៉ះរវាងឆ័ត្រយោងនឹងខ្យល់បង្កើតជាការកកិត។ ដូចនេះបើផ្ទៃឆ័ត្រយោងកាន់តែធំ ឆ័ត្រយោងកកិតជាមួយខ្យល់កាន់តែខ្លាំង ធ្វើឱ្យវាធ្លាក់កាន់តែយឺត។

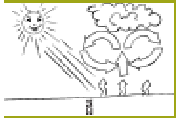
ប្រសិនបើមិនមានខ្យល់ទេ ឆ័ត្រយោងទាំងបីនឹងធ្លាក់ដល់ដីក្នុងពេលតែមួយ។

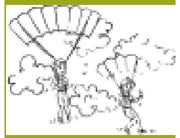
សន្និដ្ឋាន

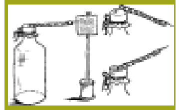
ខ្យល់មិនមែនជាមជ្ឈដ្ឋានមួយទទេ (សុញ្ញាកាស) នោះទេ ហើយខ្យល់គឺជាល្បាយនៃឧស្ម័ន។

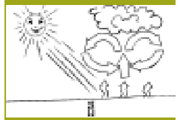






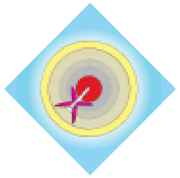






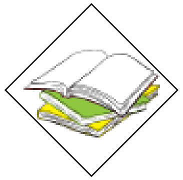
9. ឥទ្ធិពលនៃខ្យល់ដែលឡើងក្ដៅនិងចុះត្រជាក់ទៅលើសម្ពាធខ្យល់ (1)

វត្ថុបំណង



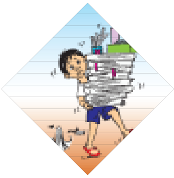
- ពណ៌នាអំពីទំនាក់ទំនងរវាងសីតុណ្ហភាពនិងសម្ពាធរបស់ខ្យល់
- ទាញសន្និដ្ឋានតាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍
- ព្យាយាមស្វែងយល់អំពីទំនាក់ទំនងរវាងកត្តាមួយចំនួនក្នុងបាតុភូតធាតុអាកាស

កម្មវិធីសិក្សា



ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (2010)

សម្ភារ



- ថង់ប្លាស្ទិច
- ទឹកកក
- ដបប្លាស្ទិចមានគម្រប (តូច ឬធំក៏បាន)

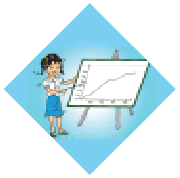
ដំណើរការ

- ច្រកដុំទឹកកកទៅក្នុងថង់ប្លាស្ទិច
- វាយបំបែកដុំទឹកកកទាំងនោះជាដុំតូចៗ
- ច្រកកម្ទេចទឹកកកល្អិតៗទាំងនោះទៅក្នុងដបប្លាស្ទិច
- មួលគម្របដបបិទឱ្យជិត
- ក្រឡុកដបនោះ

សង្កេត

- តើមានហេតុការណ៍អ្វីកើតឡើងនៅក្នុងដប ?
- តើទឹកកកមានអំពើយ៉ាងដូចម្ដេចទៅលើខ្យល់នៅក្នុងដប ?
- តើមានហេតុការណ៍អ្វីកើតឡើងនៅពេលដែលរូបធាតុមួយ (ខ្យល់) ចុះត្រជាក់ ?
- តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះសម្ពាធខ្យល់នៅក្នុងដប ?
- តើសម្ពាធខ្យល់នៅក្នុងដបខ្ពស់ជាងឬទាបជាងសម្ពាធខ្យល់នៅជុំវិញដប ?
- តើអ្នកសង្កេតឃើញអ្វីនៅខាងក្នុងដប ?

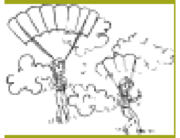
ការបកស្រាយ

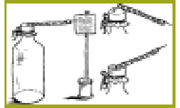


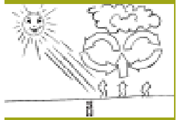
ទឹកកករលាយបណ្ដាលឱ្យខ្យល់ចុះត្រជាក់ ធ្វើឱ្យសម្ពាធខ្យល់ថយចុះ (ច្បាប់ឧស្ម័នបរិសុទ្ធ pV ≈ T)។ ម៉ូលេគុលខ្យល់បន្ថយសម្ពាធទៅលើផ្ទៃដប ធ្វើឱ្យដបរួមចូលក្នុង (សម្ពាធខាងក្នុងដបទាបជាងសម្ពាធខាងក្រៅ)។ ចំហាយទឹករងកំណជាញើសនៅខាងក្នុងដប។ ពេលដែលអ្នកមួលបើកគម្របដបនេះ ខ្យល់ខាងក្រៅនឹងចូលមកក្នុងដប (ពីតំបន់សម្ពាធខ្លាំងមកសម្ពាធខ្សោយ) រហូតដល់សម្ពាធខ្យល់ខាងក្នុងនិងខាងក្រៅដបស្មើគ្នា។ ដបនឹងមានទ្រង់ទ្រាយដូចដើមវិញ។

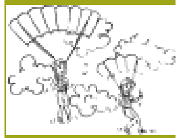
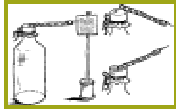
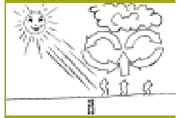
សន្និដ្ឋាន

តាមសមីការភាពឧស្ម័នបរិសុទ្ធ ខ្យល់ត្រជាក់បង្កើតសម្ពាធទាបជាងខ្យល់ក្តៅ ធ្វើឱ្យដបរួមចូល។



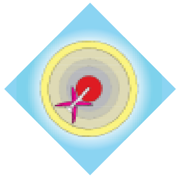




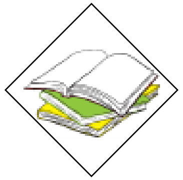
10. ឥទ្ធិពលនៃខ្យល់ដែលឡើងក្តៅនិងចុះត្រជាក់ទៅលើសម្ពាធខ្យល់ (2)

វត្ថុបំណង



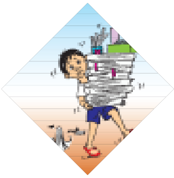
- ពណ៌នាអំពីទំនាក់ទំនងរវាងសីតុណ្ហភាពនិងសម្ពាធរបស់ខ្យល់
- ទាញសន្និដ្ឋានតាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍
- ព្យាយាមស្វែងយល់អំពីទំនាក់ទំនងរវាងកត្តាមួយចំនួនក្នុងបាតុភូតធាតុអាកាស

កម្មវិធីសិក្សា



ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (2010)

សម្ភារ



- ដបកែវ
- ប៉ោងប៉ោង
- ទឹកក្តៅ និងទឹកត្រជាក់

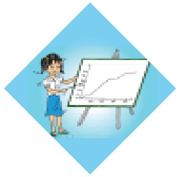
ដំណើរការ

- ទាញប៉ោងប៉ោងគ្របពីលើមាត់ដប
- ចាក់ទឹកក្តៅបង្ហូរកាត់ពីលើផ្ទៃដប
- ចាក់ទឹកត្រជាក់បង្ហូរពីលើផ្ទៃដប

សង្កេត

- ពេលគេចាក់ទឹកក្តៅពីលើដប តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះខ្យល់ក្នុងដប?
- ចូរពិពណ៌នាពីហេតុការណ៍ដែលកើតឡើងចំពោះប៉ោងប៉ោង។ តើអ្នកអាចពន្យល់ពីហេតុការណ៍នេះយ៉ាងដូចម្តេច?
- តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះរូបធាតុពេលវាត្រូវកម្តៅ?
- ពេលគេចាក់ទឹកត្រជាក់ពីលើដប តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះខ្យល់ក្នុងដប?
- ចូរពិពណ៌នាពីហេតុការណ៍ដែលកើតឡើងចំពោះប៉ោងប៉ោង។ តើអ្នកអាចពន្យល់ពីហេតុការណ៍នេះយ៉ាងដូចម្តេច?
- តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះរូបធាតុពេលវាចុះត្រជាក់?

ការបកស្រាយ



ពេលដែលអ្នកគ្របប៉ោងប៉ោងពីលើមាត់ដបដំបូង សម្ពាធបរិយាកាសខាងក្នុងនិងខាងក្រៅដបស្មើគ្នា។ នៅពេលដែលអ្នកដាក់ដបនៅលើប្រភពកម្តៅ សីតុណ្ហភាពនៅក្នុងដបកើនឡើង ហើយសម្ពាធខ្យល់កើនឡើង។ សម្ពាធខាងក្នុងដបកើនឡើង ធ្វើឱ្យប៉ោងប៉ោងរីកធំ។

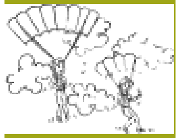
ពេលអ្នកធ្វើឱ្យដបចុះត្រជាក់ លំនាំមួយផ្ទុយពីលំនាំខាងលើកើតឡើង។

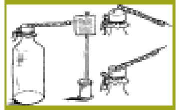
ការផ្តល់កម្តៅឱ្យដប និងខ្យល់ក្នុងដប បង្កើន
សម្ពាធខ្យល់ក្នុងដបធ្វើឱ្យប៉ោងប៉ោងរីកធំ។

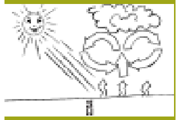
ធ្វើឱ្យដបចុះត្រជាក់ បន្ថយសម្ពាធនៅក្នុងដប
ធ្វើឱ្យប៉ោងប៉ោងរួញស្វិត។

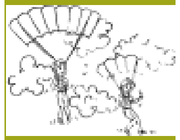
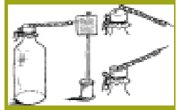
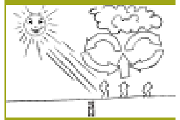
សន្និដ្ឋាន

ការផ្តល់កម្តៅឱ្យខ្យល់នៅខាងក្នុងដបធ្វើឱ្យសម្ពាធខ្យល់កើនឡើង។ សម្ពាធខ្យល់ខាងក្នុងដបកើនឡើង ធ្វើឱ្យប៉ោងប៉ោងរីកធំ។ពេលដែលអ្នកបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពដប លំនាំកើតឡើងបញ្ច្រាសពីលំនាំខាងលើវិញ។







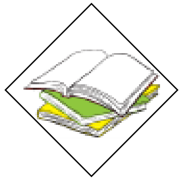




11. ឥទ្ធិពលនៃខ្យល់ដែលឡើងក្ដៅនិងចុះត្រជាក់ទៅលើសម្ពាធខ្យល់ (3)

វត្ថុបំណង

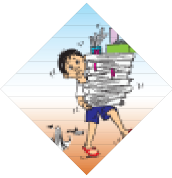
- ពណ៌នាអំពីទំនាក់ទំនងរវាងសីតុណ្ហភាពនិងសម្ពាធរបស់ខ្យល់
- ទាញសន្និដ្ឋានតាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍
- ព្យាយាមស្វែងយល់អំពីទំនាក់ទំនងរវាងកត្តាមួយចំនួនក្នុងបាតុភូតធាតុអាកាស

កម្មវិធីសិក្សា



ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (2010)

សម្ភារ



- ដបប្លាស្ទិចទទេមួយ (ប្លាស្ទិចទន់)
- ទឹកក្ដៅ

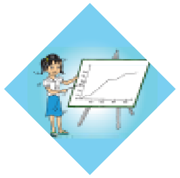
ដំណើរការ

- ចាក់ទឹកក្ដៅចូលក្នុងដបរហូតជិតពេញ
- ទុករយៈពេលប្រហែល3-4វិនាទី រួចចាក់ទឹកនោះចេញហើយមួលគម្របដបនោះបិទភ្លាម។

សង្កេត

- តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះដបនេះ ពេលកំពុងពិសោធន៍?
- តើសម្ពាធខ្យល់ខ្ពស់បំផុត ស្ថិតនៅត្រង់ណា?
- តើដបនោះក្លាយទៅជាយ៉ាងណា?

ការបកស្រាយ

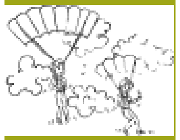


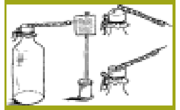
យើងបានចាក់ទឹកចូលក្នុងដបរហូតជិតពេញ។ ទឹកក្ដៅធ្វើឱ្យដបឡើងក្ដៅ។ ពេលដែលអ្នកចាក់ទឹកចេញ ខ្យល់ក្ដៅចូលទៅជំនួស។

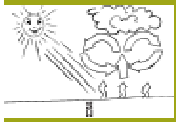
យើងមួលបិទគម្របដបភ្លាមៗ ធ្វើឱ្យខ្យល់ក្ដៅត្រូវបង្ខាំងជាប់ក្នុងដប។ ពេលដែលខ្យល់ចុះត្រជាក់សម្ពាធថយចុះ។ សម្ពាធខាងក្រៅដែលខ្ពស់ជាងធ្វើឱ្យដបរួញ។

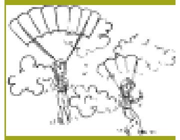
សន្និដ្ឋាន

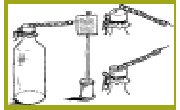
ម៉ូលេគុលខ្យល់ក្ដៅចល័តលឿនជាងម៉ូលេគុលខ្យល់ត្រជាក់បណ្ដាលឱ្យមានសម្ពាធខ្យល់ខ្លាំងជាង។

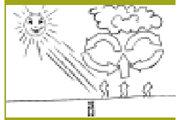






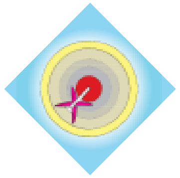






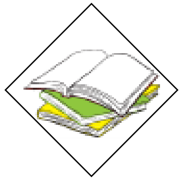
12. ឥទ្ធិពលនៃខ្យល់ដែលឡើងក្ដៅនិងចុះត្រជាក់ទៅលើសម្ពាធខ្យល់ (4)

វត្ថុបំណង



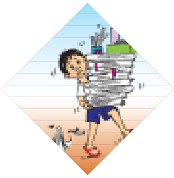
- រៀបរាប់ដំណើរការពិសោធន៍បានត្រឹមត្រូវ
- ពន្យល់បាតុភូតដោយប្រើចំណេះដឹងអំពីសម្ពាធនិងសីតុណ្ហភាព
- ប្រុងប្រយ័ត្នចំពោះការពិសោធដែលមានការប្រើប្រាស់ភ្លើង

កម្មវិធីសិក្សា

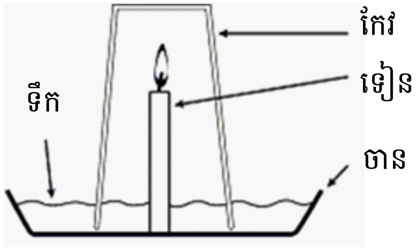


ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (2010)

សម្ភារ



- កែវវែងមួយ
- ផ្នុកដបប្រាស់មួយ
- ទៀន
- ថាសតូចមួយ
- ទឹក
- ល័ក្ខអាហារ (មិនសូវចាំបាច់)



ដំណើរការ

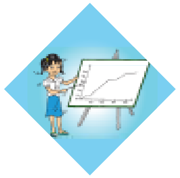
- ចាក់ទឹកចូលក្នុងថាសរហូតជិតពេញ។ អ្នកអាចបន្ថែមល័ក្ខអាហារបន្តិចដើម្បីឱ្យងាយសង្កេត។
- ប្រើកែវវែងមួយ។ វាស់កម្ពស់កែវ និងដៅចំណាំកម្ពស់ទឹកដែលចូលក្នុងកែវ។
- បិទទៀនមួយដើមបញ្ឈរលើផ្នុកដប យ៉ាងណាឱ្យវាអាចដាក់ចូលទៅក្នុងកែវខាងលើបាន។
- អុចទៀន
- ដាក់កែវគ្របពីលើទៀននិងផ្នុកដប។ ជ្រមុជកែវនេះបញ្ឈរត្រង់ចុះក្រោមរហូតដល់មាត់កែវប៉ះនឹងបាតថាស។
- រង់ចាំរហូតដល់ទៀនរលត់ ហើយគូសចំណាំលើកែវនូវកម្ពស់ទឹកដែលចូលមកក្នុងកែវ។

សង្កេត

ធ្វើពិសោធន៍នេះម្ដងហើយម្ដងទៀត បើចាំបាច់។ សួរសិស្សនូវសំណួរខាងក្រោម:

- តើនៅក្នុងកែវមានអ្វី ពេលដែលយើងគ្របវាពីលើទៀន?
- តើមានហេតុការណ៍អ្វីកើតឡើងនៅពេលដែលទៀនរលត់?
- តើកម្ពស់ទឹកប្រែប្រួលភ្លាមៗឬយឺតៗ?
- ក្រោយពេលមានចំហេះ តើខាងក្នុងកែវមានសម្ពាធខ្សោយ ឬសម្ពាធខ្លាំង? តើអ្នកអាចដឹងបានដោយរបៀបណា?

ការបកស្រាយ



ភ្លើងទៀនធ្វើឱ្យខ្យល់ខាងក្នុងកែវឡើងក្តៅហើយរីកមាឌ។ ខ្យល់មួយចំនួន ជ្រៀតចេញតាមមាត់កែវ អ្នកអាចឃើញមានពពុះមួយចំនួន។ ពេលដែលភ្លើងទៀនរលត់ ខ្យល់នៅក្នុងកែវចុះត្រជាក់។ ខ្យល់ត្រជាក់រួមមាឌ ហើយបង្កើតជាតំបន់សុញ្ញាកាសមួយ។ សុញ្ញាកាសមិនគ្រប់លក្ខណៈនេះកើតឡើងដោយសារសម្ពាធខ្សោយនៅក្នុងកែវនិងសម្ពាធខ្លាំងនៅខាងក្រៅកែវ។ ឧស្ម័នបង្កើតសម្ពាធពីតំបន់មួយដែលមានសម្ពាធខ្លាំងទៅតំបន់ដែលមានសម្ពាធខ្សោយ ធ្វើឱ្យកម្ពស់ទឹកកើនឡើង។

អ្នកអាចធ្វើពិសោធន៍នេះឡើងវិញដោយប្រើទៀនច្រើនដើម។ ទៀនកាន់តែច្រើនបង្កើនកម្តៅកាន់តែខ្លាំង សីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់មុនពេលដែលទៀនទាំងនោះរលត់ ធ្វើឱ្យកម្ពស់ទឹកកើនឡើងកាន់តែខ្ពស់ពេលដែលចុះត្រជាក់។

ភាពខុសគ្នានៃកម្ពស់ទឹករវាងទៀនមួយដើម និងទៀនច្រើនដើមបង្ហាញថាអវត្តមាននៃអុកស៊ីសែនមិនអាចជាកត្តាចម្បងឡើយ ព្រោះបរិមាណអុកស៊ីសែនដូចគ្នាត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងករណីនីមួយៗ។

បាតុភូតនេះក៏កើតមានឡើងក្នុងជីវភាពរស់នៅជាក់ស្តែងដែរហើយជាលំនាំដែលបង្កើតឱ្យមានខ្យល់បក់។ ពេលមានសម្ពាធខ្សោយ ខ្យល់អណ្តែតឡើងលើ ហើយខ្យល់នៅទីតាំងដែលមានសម្ពាធខ្លាំងបក់ទៅតំបន់ដែលមានសម្ពាធខ្សោយហើយបំពេញលំហនៅទីតាំងនោះ។

ការពន្យល់មិនត្រឹមត្រូវមួយដែលតែងត្រូវបានយកមកប្រើគឺ កម្ពស់ទឹកក្នុងកែវកើនឡើងបណ្តាលមកពីចំហេះអុកស៊ីសែនបង្កើតជាឧស្ម័នកាបូនិចដែលរលាយក្នុងទឹក។ តើអ្នកធ្វើយ៉ាងណាអាចផ្ទៀតផ្ទាត់ថាការពន្យល់បែបនេះត្រូវឬខុស? *យើងអាចធ្វើពិសោធដោយប្រើទៀនផ្សេងគ្នា ឬទៀនធំជាងមុន (សូមមើលការពន្យល់)។ ម៉្យាងទៀត ការសង្កេតយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់បង្ហាញថា កម្ពស់ទឹកក្នុងកែវមិនមែនកើនឡើងយឺតៗនោះទេ គឺកើនឡើងភ្លាមៗ ក្រោយពេលទៀនរលត់។ ហេតុនេះការពន្យល់នេះមិនត្រឹមត្រូវទេ។*

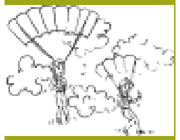
សកម្មភាពផ្សេងទៀតដែលពាក់ព័ន្ធ

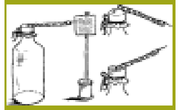
ពិសោធន៍នេះផ្តល់ឱកាសឱ្យអ្នកអង្កេតកាន់តែស៊ីជម្រៅ។ អ្នកអាចឱ្យសិស្សបង្កើតសម្មតិកម្មហើយអង្កេតឥទ្ធិពលនៃទំហំរបស់ទៀន និងរូបរាងរបស់កែវ។ សំណួរមួយចំនួនដែលអ្នកអាចសួរមានដូចជា:

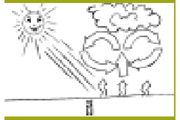
- តើទំហំរបស់ទៀនមានឥទ្ធិពលអ្វីទៅលើកម្ពស់ទឹកដែលកើនឡើង?
- តើទំហំរបស់កែវមានឥទ្ធិពលអ្វីទៅលើកម្ពស់ទឹកដែលកើនឡើង?
- តើរូបរាងរបស់កែវមានឥទ្ធិពលអ្វីទៅលើកម្ពស់ទឹកដែលកើនឡើង?
- ចំពោះការសង្កេតទាំងនេះ សូមសរសេរនូវអ្វីដែលអ្នកគិតថានឹងកើតឡើង។
- តើអ្នកអាចគិតឃើញវិធីដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់គំនិតរបស់អ្នកដែរឬទេ? (អ្នកអាចរកវិធីច្រើនជាងមួយសម្រាប់ការសង្កេតនីមួយៗ)
- តើការសង្កេតរបស់អ្នកទាំងអស់គាំទ្រការពន្យល់របស់អ្នកដែរឬទេ? បើមិនគាំទ្រទេហេតុអ្វី?

សន្និដ្ឋាន

ឧស្ម័នបង្កើតសម្ពាធពីតំបន់សម្ពាធខ្លាំងទៅតំបន់សម្ពាធខ្សោយ ព្រោះតាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍កម្រិតកម្ពស់ទឹកកើនឡើង។







13. ឥទ្ធិពលនៃខ្យល់ដែលឡើងក្តៅនិងចុះត្រជាក់ទៅលើសម្ពាធខ្យល់ (5)

វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាអំពីទំនាក់ទំនងរវាងសីតុណ្ហភាពនិងសម្ពាធរបស់ខ្យល់
- ទាញសន្និដ្ឋានតាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍
- ព្យាយាមស្វែងយល់អំពីទំនាក់ទំនងរវាងកត្តាមួយចំនួនក្នុងបាតុភូតធាតុអាកាស

កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (2010)

សម្ភារ

- ដបដែលមានមាត់ធំល្មម
- ស៊ុតឆ្អិន បកសំបករួច
- កន្សែងឬស្រោមដៃ
- ទឹកក្តៅ និងទឹកត្រជាក់

ដំណើរការ

- ដំបូង គ្រលុកលាងដបដោយប្រើទឹកក្តៅ។ ការពារដៃរបស់អ្នកដោយប្រើកន្សែងឬស្រោមដៃ។ វិធីម្យ៉ាងទៀតគឺដុតក្រដាសមួយចម្រៀកហើយទម្លាក់ចូលក្នុងដប។
- បន្ទាប់មក ដាក់ស៊ុតនៅលើមាត់ដប។
- ដាក់ដប (ដែលមានស៊ុតនៅលើមាត់ដប) ក្នុងឆ្នាំងដែលមានទឹកត្រជាក់។

សង្កេត

មុនពេលពិសោធន៍:

- រវាងមាត់ដប និងស៊ុត តើមួយណាមានអង្កត់ផ្ចិតធំជាង ?
- តើអ្នកធ្វើយ៉ាងណាអាចបញ្ចូលស៊ុតទៅក្នុងដបដោយមិនប៉ះស៊ុត ?

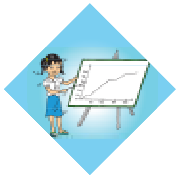
ពេលកំពុងពិសោធន៍:

- តើអ្នកសង្កេតឃើញអ្វីខ្លះពេលកំពុងពិសោធន៍ ?
- តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះខ្យល់ក្នុងដប ?
- តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះសម្ពាធខ្យល់ខាងក្នុងដប ?
- ហេតុអ្វីបានជាស៊ុតធ្លាក់ចូលក្នុងដប ?

ក្រោយពេលពិសោធន៍:

- តើអ្នកអាចសម្រេចលទ្ធផលពិសោធន៍នេះដែរឬទេប្រសិនបើអ្នកមិនបកសំបកស៊ុតចេញ ?
- តើយើងគួរធ្វើយ៉ាងណាទើបអាចយកស៊ុតចេញពីក្នុងដបវិញ ?

ការបកស្រាយ



ប្រសិនបើអ្នកដាក់ស៊ុតនៅលើមាត់ដប វាមិនអាចចូលទៅបានទេព្រោះវាមានអង្កត់ផ្ចិតធំជាងមាត់ដប។ សម្ពាធខ្យល់នៅខាងក្រៅនិងខាងក្នុងដបស្មើគ្នា ដូចនេះកម្លាំងតែមួយគត់ដែលអាចនាំឱ្យស៊ុតចូលទៅក្នុងដបបានគឺកម្លាំងទំនាញផែនដី។ ប៉ុន្តែកម្លាំងទំនាញផែនដីមិនគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីទាញស៊ុតនេះចូលទៅក្នុងដបបានទេ។

នៅពេលដែលអ្នកផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាពខ្យល់ក្នុងដប អ្នកក៏បានធ្វើឱ្យប្រែប្រួលសម្ពាធខ្យល់ក្នុងដបដែរ។ ប្រសិនបើអ្នកមានមាឌខ្យល់ថេរ ហើយអ្នកកម្តៅវា សម្ពាធខ្យល់កើនឡើង។ ប្រសិនបើអ្នកបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពខ្យល់នោះ សម្ពាធរបស់វាថយចុះ។ ប្រសិនបើអ្នកអាចបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងដបដល់កម្រិតមួយជាក់លាក់ សម្ពាធខ្យល់ពីខាងក្រៅនឹងរុញច្រានស៊ុតចូលទៅក្នុងដប។

អ្នកអាចមើលឃើញដោយងាយពីបម្រែបម្រួលនៃសម្ពាធ នៅពេលដែលអ្នកបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពដប ប៉ុន្តែមូលហេតុអ្វីបានជាស៊ុតត្រូវបានរុញច្រានចូលទៅក្នុងដបនៅពេលដែលគេប្រើកម្តៅ ? ពេលដែលអ្នកកម្តៅ ដបនឹងខ្យល់ឡើងក្តៅ។ ម៉ូលេគុលខ្យល់ចេញពីដបរហូតដល់សម្ពាធខាងក្នុងនិងខាងក្រៅដបស្មើគ្នា។ ពេលដែលដបនិងខ្យល់ក្នុងដបបន្តចុះត្រជាក់ ភាពខុសគ្នារវាងសម្ពាធខាងក្នុងនិងខាងក្រៅដបកើតមានឡើង ហើយស៊ុតត្រូវបានរុញច្រានចូលទៅក្នុងដប។

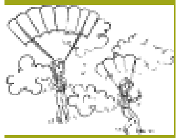
បញ្ចុះសីតុណ្ហភាពដបក្នុងទឹកកកធ្វើឱ្យខ្យល់នៅក្នុងដបរួមមាឌ បន្ថយសម្ពាធខ្យល់។ ជម្រាលសម្ពាធទាញស៊ុតចូលទៅក្នុងដប។

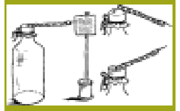
សន្និដ្ឋាន

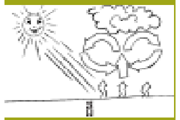
សម្ពាធខុសគ្នា ដែលបណ្តាលមកពីសីតុណ្ហភាពខុសគ្នា រុញច្រានឱ្យស៊ុតចូលទៅក្នុងដប។

សំណួរ

1. តើយើងធ្វើរបៀបណាទើបអាចយកស៊ុតចេញមកក្រៅដបវិញបាន ?
   អ្នកអាចយកស៊ុតចេញមកក្រៅវិញបានដោយបង្កើនសម្ពាធខ្យល់នៅខាងក្នុងដបឱ្យខ្ពស់ជាងខាងក្រៅដប។ ប្រមៀលស៊ុតយ៉ាងណាឱ្យផ្នែកដែលតូចស្ថិតនៅក្នុងមាត់ដប។ ផ្អៀងដបត្រឹមកម្រិតដែលអ្នកអាចផ្លុំខ្យល់ចូលទៅក្នុងដបបាន។ ប្រមៀលស៊ុតជុំវិញមាត់ដបមុនពេលអ្នកដកមាត់របស់អ្នកចេញ។ កាន់ដបផ្កាប់ចុះក្រោមហើយពិនិត្យមើលស៊ុត "ធ្លាក់" ចេញពីមាត់ដប។
2. តើអ្នកអាចសម្រេចលទ្ធផលពិសោធន៍នេះដែរឬទេប្រសិនបើអ្នកមិនបកសំបកស៊ុតចេញ ?
   អ្នកមិនអាចអនុវត្តពិសោធន៍នេះបានជោគជ័យនោះទេ ប្រសិនបើអ្នកមិនបកសំបកស៊ុតចេញ។ សំបកស៊ុតមិនមានភាពបត់បែនទេ ហើយស៊ុតនេះនឹងមិនអាចជ្រៀតចូលមាត់ដបដែលមានអង្កត់ផ្ចិតតូចជាងវាបានឡើយ។







14. ដំណើរការរបស់បារ៉ូម៉ែត

វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាដំណើរការរបស់បារ៉ូម៉ែតបានត្រឹមត្រូវ
- អនុវត្តដំណើរការផលិតបារ៉ូម៉ែត
- ស្រលាញ់ចូលចិត្តការផលិតសម្ភារឧបទេសដោយប្រើសម្ភារងាយៗ

កម្មវិធីសិក្សា

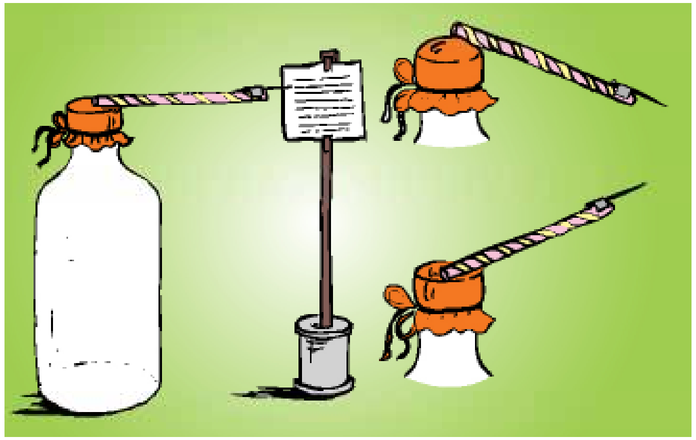
ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (2011)

សម្ភារ

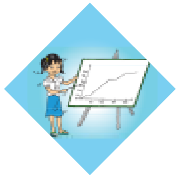
- ប៉ោងប៉ោង
- ក្រឡដែលមានមាត់តូចល្មម (ឧទាហរណ៍: ដបកាហ្វេ)
- កៅស៊ូកង
- បំពង់បឺត
- កាវ
- ក្រដាស
- ប៊ិក

ដំណើរការ

- ទាញសន្ទឹងប៉ោងប៉ោងគ្របលើមាត់ក្រឡ
- ចងរុំប៉ោងប៉ោងជុំវិញមាត់ក្រឡដោយប្រើកៅស៊ូកង
- ប្រើកាវបិទចុងម្ខាងនៃបំពង់បឺតផ្តេកលើប៉ោងប៉ោងពីចំណុចផ្ចិតនៃមាត់ក្រឡ ហើយចុងម្ខាងទៀតលយចេញពីមាត់ក្រឡ
- ភ្ជាប់ម្ជុលនៅចុងម្ខាងទៀតនៃបំពង់បឺត
- រៀបចំក្រដាសមួយសន្លឹកដែលមានក្រិត ដើម្បីតាមដានចលនារបស់បំពង់បឺត
- គូសបន្ទាត់ដេកមួយនៅលើក្រដាសនៅកម្ពស់ស្មើនឹងក្រឡ។ គូសបន្ទាត់បួនខាងលើនិងខាងក្រោមបន្ទាត់ទីមួយគម្លាតពីគ្នាប្រហែល0.5cm។ សរសេរពាក្យថា ខ្លាំងនិងខ្សោយនៅលើក្រដាស។
- នៅលើក្រដាស ដៅចំណាំចំណុចដែលបំពង់បឺតចង្អុល និងកាលបរិច្ឆេទដែលអ្នកកត់ត្រា យ៉ាងហោចណាស់5ថ្ងៃ។



ការបកស្រាយ



ចុងម្ខាងរបស់បំពង់បឺត (សម្រាប់ចង្អុល) ជួនកាលចង្អុលឡើងលើ ជួនកាលចង្អុលចុះក្រោម។

សម្ពាធខ្យល់ខាងក្នុងក្រឡថេរជានិច្ច។

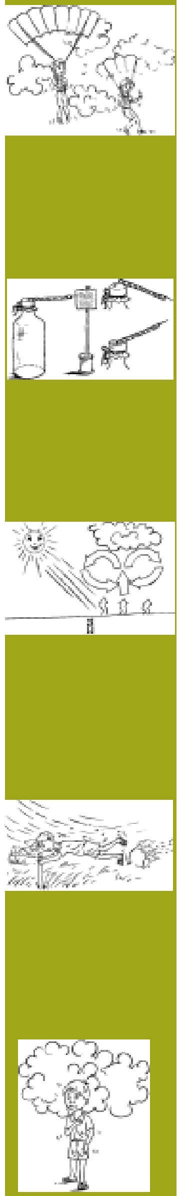
ពេលដែលសម្ពាធបរិយាកាសកើន សម្ពាធខ្យល់នៅក្នុងក្រឡទាបជាងសម្ពាធនៅខាងក្រៅ ដូចនេះផ្ទៃប៉ោងប៉ោងត្រូវបានសង្កត់ចុះក្រោមហើយចុងចង្អុលនៃបំពង់បឺតចង្អុលឡើងលើ។ ចុងម្ជុលនិងចង្អុលទៅផ្នែក "សម្ពាធខ្លាំង" នៅលើក្រដាស។ ពេលដែលសម្ពាធបរិយាកាសថយចុះ ខ្យល់ខាងក្នុងក្រឡរុញច្រានខ្លាំងជាងខ្យល់នៅខាងក្រៅ។ ផ្ទៃប៉ោងប៉ោងត្រូវបានរុញឱ្យប៉ោងឡើងតឹង ហើយចុងចង្អុលនៃបំពង់បឺតចង្អុលចុះក្រោម ទៅផ្នែក "សម្ពាធខ្សោយ" នៅលើក្រដាសក្រិត។

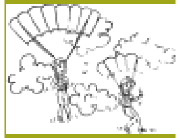
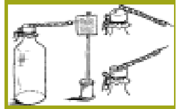
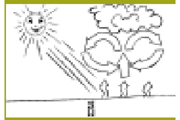
បារ៉ូម៉ែតប៉ោងប៉ោងរបស់អ្នក ដំណើរការដូចគ្នានឹងបារ៉ូម៉ែតអានេរ៉ូអ៊ីដដែរ។ គម្របដែលមានភាពរស់អាចបត់បែនបាន ផតនិងប៉ោងទៅតាមបម្រែបម្រួលសម្ពាធបរិយាកាស ធ្វើឱ្យទ្រនិចចង្អុលចល័តជុំវិញមាត្រដ្ឋានមួយនៅផ្នែកខាងមុខនៃឧបករណ៍។

នៅប្រទេសកម្ពុជា សម្ពាធបរិយាកាសកំណត់រដូវ។ វដ្តខ្យល់មូសុងត្រូវបានបញ្ជាដោយវដ្តនៃបម្រែបម្រួលសម្ពាធខ្យល់ នៅលើតំបន់អាស៊ីកណ្តាល។ នៅពេលដែលសម្ពាធថយចុះចាប់ពីខែមិថុនាដល់ខែតុលា ខ្យល់សើមបក់ពីមហាសមុទ្រមកទ្វីប ដោយនាំមកជាមួយនូវភ្លៀងមូសុងពីទិសនិរតីមកកាន់ប្រទេសកម្ពុជា។ ក្នុងអំឡុងរដូវរងារ ធាតុអាកាសត្រូវបានកំណត់ដោយតំបន់សម្ពាធខ្លាំងមួយនៅលើតំបន់អាស៊ីកណ្តាលភាគខាងជើងដែលនាំមកជាមួយនូវខ្យល់ត្រជាក់បក់កាត់ប្រទេសកម្ពុជា។ ចាប់ពីខែកុម្ភៈទៅ សម្ពាធខ្យល់កើនឡើងវិញ បង្កើតជារដូវប្រាំងមិនមានភ្លៀងធ្លាក់។

សន្និដ្ឋាន

បារ៉ូម៉ែតពឹងផ្អែកលើគោលការណ៍មួយគឺខ្យល់ត្រជាក់បង្កើតសម្ពាធទាបជាងខ្យល់ក្តៅ។



សម្ពាធបរិយាកាស ប្រព័ន្ធខ្យល់បក់ក្នុងតំបន់ និងខ្យល់បក់ប្រចាំទី

15. ចលនារង្វិលនៃវត្ថុដែលមានរាងជារង្វេល

វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់អំពីលំនាំម៉ាសខ្យល់ស្ទុះឡើងលើនិងធ្លាក់ចុះក្រោម
- ពន្យល់ពីកំណកំណើតនៃខ្យល់បក់ដោយសារភាពខុសគ្នានៃសីតុណ្ហភាព
- សិស្សស្រលាញ់ចូលចិត្តការពិសោធន៍ដោយប្រើសម្ភារងាយៗ

កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (2010)

សម្ភារ

- ក្រដាសរាងជារង្វេល (ធ្វើពីក្រដាសមួយសន្លឹក)
- ទៀន

ដំណើរការ

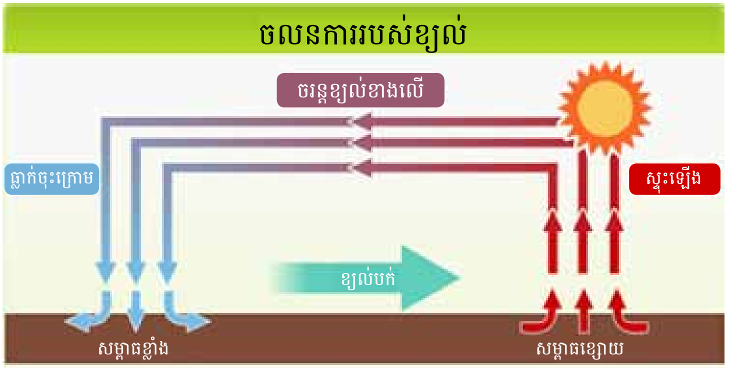
- ដាក់រង្វេលក្រដាសចំពីមុខអ្នក។ តើអ្នកសង្កេតឃើញដូចម្ដេច?
- ដាក់រង្វេលក្រដាសចំពីលើប្រភពកម្ដៅមួយ។ តើអ្នកសង្កេតឃើញដូចម្ដេច?

សង្កេត

តើប្រភពកម្ដៅមានឥទ្ធិពលអ្វី?

ការបកស្រាយ

ខ្យល់ដែលនៅពីលើភ្លើងទៀន ឡើងក្តៅហើយរីកមាឌ។ ដង់ស៊ីតេខ្យល់ថយចុះ ហើយខ្យល់ស្ទុះឡើងលើ។ ខ្យល់ស្ទុះឡើងមកប៉ះនឹងរង្វេលក្រដាស ធ្វើឱ្យរង្វេលក្រដាសវិល។ ខ្យល់ត្រជាក់នៃមជ្ឈដ្ឋានក៏ចល័តចូលទៅជំនួសទីតាំងរបស់ខ្យល់ក្តៅដែលបានស្ទុះឡើងលើ។ ភ្លើងទៀនធ្វើឱ្យខ្យល់ត្រជាក់ឡើងក្តៅហើយស្ទុះឡើងលើទៀត។ លំនាំនេះធ្វើឱ្យរង្វេលក្រដាសបន្តវិលជាប់ជានិច្ច។



ឯកសារយោង: HITACHI Environment

សន្និដ្ឋាន

ខ្យល់ក្តៅស្ទុះឡើងលើ រីឯខ្យល់ត្រជាក់ធ្លាក់ចុះក្រោម។ នេះជាគោលការណ៍មូលដ្ឋាននៃប្រព័ន្ធខ្យល់បក់។

16. តំរួខ្យល់បក់

វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់អំពីលំនាំម៉ាសខ្យល់ស្ទុះឡើងលើនិងធ្លាក់ចុះក្រោម
- ពន្យល់ពីកំណកំណើតនៃខ្យល់បក់ដោយសារភាពខុសគ្នានៃសីតុណ្ហភាព
- សិស្សស្រលាញ់ចូលចិត្តការពិសោធន៍ដោយប្រើសម្ភារងាយៗ

កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី10 ជំពូកទី3 មេរៀនទី2 (2010)

សម្ភារ

- ដបជ័រធំចំនួនមួយ
- ទៀនតូចមួយដើម
- វត្ថុដែលបង្កើតផ្សែង (ឧទាហរណ៍: ធូប)

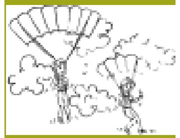
ដំណើរការ

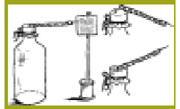
- កាត់ផ្នែកខាងក្រោមនៃដបជ័រធំចេញ
- កាត់ផ្នែរាងចតុកោណកែងចេញពីផ្នែកចំហៀងនៃដបខាងលើ
- ដាក់កំណាត់ដបខាងលើនៅលើតុដោយមួលគម្របចេញ
- ដាក់ទៀននៅខាងក្នុងដបជ័រ ហើយអុចទៀន
- កាន់ធូបកំពុងឆេះនៅក្បែរប្រហោងរាងចតុកោណកែងនៅចំហៀងដប

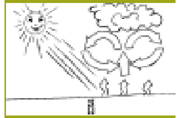
សង្កេត

- តាមសង្កេតមើលចលនារបស់ផ្សែង
- តើអ្នកអាចពន្យល់បាតុភូតនេះបានទេ ?

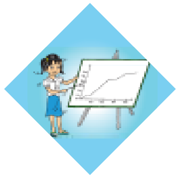
ផ្សែងចល័តពីខាងក្រៅចូលទៅក្នុងដបតាមប្រហោងរាងចតុកោណកែង ចល័តឡើងលើនៅក្នុងដប ចេញតាមមាត់ដប ហើយចល័តចុះក្រោមវិញនៅខាងក្រៅដប។



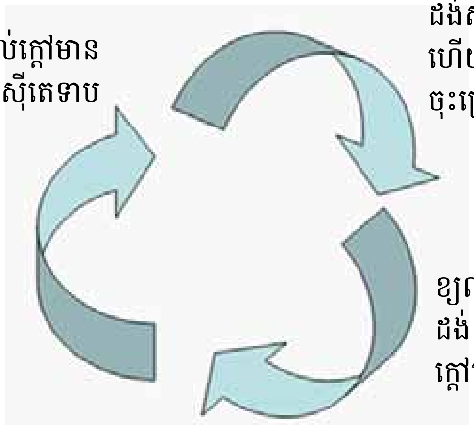




ការបកស្រាយ



ចលនារង្វិលនៃខ្យល់បែបនេះ ត្រូវបានគេហៅថាជាចរន្តវិលវល់។ ខ្យល់ក្ដៅដែលនៅខាងលើភ្លើងទៀនមានដង់ស៊ីតេទាបជាងខ្យល់ត្រជាក់នៅខាងក្រៅដប។ ខ្យល់ត្រជាក់ចូលទៅជំនួសទីតាំងរបស់ខ្យល់ក្ដៅក្រោយមកក៏ឡើងក្ដៅដោយសារភ្លើងទៀនដែរ ហើយក៏អណ្ដែតឡើងលើ។



សន្និដ្ឋាន

ខ្យល់ក្ដៅស្ទុះឡើងលើ រីឯខ្យល់ត្រជាក់ធ្លាក់ចុះក្រោមបង្កើតឱ្យមានចរន្តវិលវល់។ ចរន្តវិលវល់បញ្ជូនថាមពលកម្ដៅក្នុងបរិយាកាសផែនដី។

17. ផលកូរីយ៉ូលីស

វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាលំនាំដែលបណ្ដាលឱ្យកើតមានផលកូរីយ៉ូលីស
- ពន្យល់អំពីឥទ្ធិពលនៃផលកូរីយ៉ូលីសទៅលើប្រព័ន្ធខ្យល់បក់និងទម្រង់ធាតុអាកាសទ្រង់ទ្រាយធំ
- ស្រលាញ់ចូលចិត្តការពិសោធន៍ដោយប្រើសម្ភារងាយៗ

កម្មវិធីសិក្សា

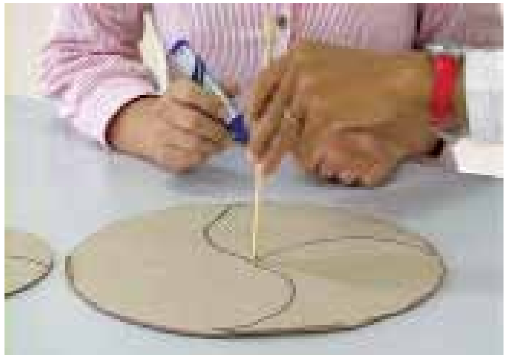
ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី5 (2011)

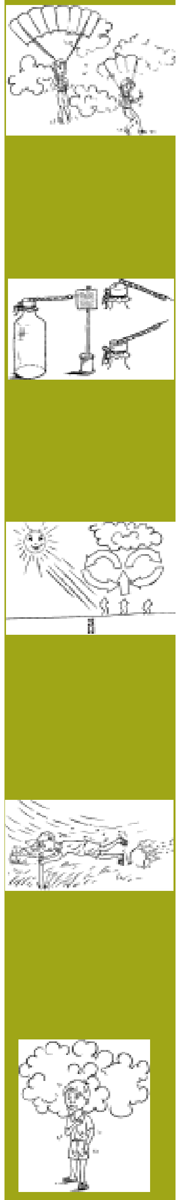
សម្ភារ

- ក្រដាស (កាត់ជារាងថាសរង្វង់)
- ចង្កឹះឈើតូច
- ខ្មៅដៃ ឬហ្វឺត

ដំណើរការ

- ដាក់ក្រដាសលើផ្ទៃរលោងរាបស្មើមួយ
- សុំឱ្យសិស្សម្នាក់បង្វិលក្រដាសនេះតាមទិសដៅផ្ទុយទិសដៅទ្រនិចនាឡិកា។
- ពេលកំពុងបង្វិលក្រដាស ប្រើខ្មៅដៃរបស់អ្នក ព្យាយាមគូសបន្ទាត់ត្រង់មួយដែលភ្ជាប់ពីផ្នែកខាងក្រៅទៅចំនុចកណ្ដាលនៃក្រដាស។
- ឥឡូវនេះចូរត្រឡប់ទៅផ្នែកខាងខ្នងនៃក្រដាសវិញម្ដង។
- សុំឱ្យសិស្សបង្វិលក្រដាសនេះតាមទិសដៅស្របទ្រនិចនាឡិកា។
- ព្យាយាមគូសបន្ទាត់ត្រង់ដែលភ្ជាប់ពីគែមក្រដាសទៅចំណុចកណ្ដាល។

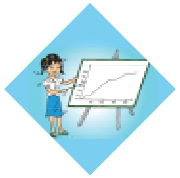




សង្កេត

- ហេតុអ្វីបានជាអ្នកមិនអាចគូសបន្ទាត់ត្រង់បាន ?
- សូមពន្យល់ពីចំណុចខុសគ្នារវាងបន្ទាត់ទាំងពីរ។
- តាមរយៈបន្ទាត់ទាំងនេះ តើយើងអាចទទួលបានការយល់ដឹងដូចម្តេចខ្លះអំពីចលនារង្វិលខ្លាល់របស់ផែនដី ?
  - តើផ្នែកណាទាក់ទងនឹងតំបន់ប៉ូល ហើយផ្នែកណាទាក់ទងនឹងអេក្វាទ័រ ?
  - តើបន្ទាត់នោះងាកចេញយ៉ាងដូចម្តេច ?

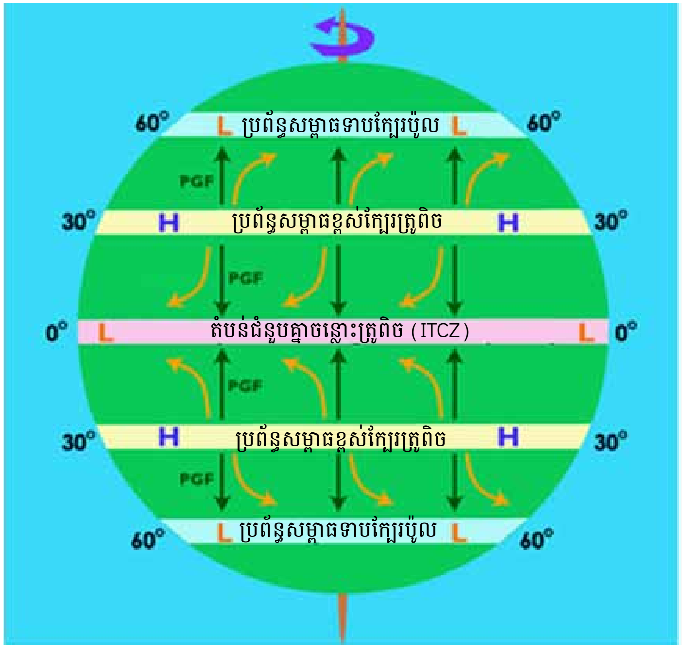
ការបកស្រាយ



នៅលើស្វ៊ែរមួយដែលកំពុងវិល ល្បឿននៃវត្ថុមួយនៅលើបន្ទាត់ត្រង់ប្រែប្រួលអាស្រ័យលើចម្ងាយរបស់វាពីអ័ក្សរង្វិល។ ភាពខុសគ្នានៃល្បឿននេះ មានឥទ្ធិពលទៅលើទិសដៅខ្យល់បក់។ ផែនដីជាអង្គមួយដែលធ្វើចលនារង្វិលខ្លាល់។ ប្រសិនបើអ្នកកំពុងសម្លឹងមើលមកផែនដីពីខាងលើប៉ូលខាងជើង អ្នកឃើញថាផែនដីវិលច្រាសទិសដៅទ្រនិចនាឡិកា។

ផលកូរីយ៉ូលីសកើតឡើងពីល្បឿនខុសគ្នារបស់វត្ថុនៅរយៈកម្ពស់ផ្សេងៗគ្នា។ វត្ថុមួយនៅអេក្វាទ័រចល័តនៅល្បឿនប្រហែល1700km/h ខណៈដែលវត្ថុមួយនៅតំបន់ប៉ូលចល័តនៅល្បឿន0km/h។

ចលនារង្វិលខ្លាល់របស់ផែនដីជុំវិញអ័ក្សរង្វិលរបស់ខ្លួនធ្វើឱ្យខ្យល់បក់ងាកចេញពីបន្ទាត់ត្រង់។ ទម្រង់ទៀងទាត់នៃខ្យល់បក់នេះ បក់ក្នុងទិសដៅតែមួយស្ទើរតែគ្រប់ពេល។ ធាតុអាកាសពិភពលោកមួយភាគធំអាស្រ័យលើប្រព័ន្ធនៃខ្យល់បក់នេះ។ ទម្រង់រង្វិលខ្លាល់នៃខ្យល់ជុំវិញចំណុចកណ្តាលនៃព្យុះហ៊្សីកាន (hurricane) ក៏ជារូបភាពនៃផលកូរីយ៉ូលីសដែរ។



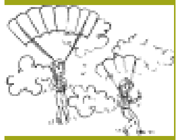
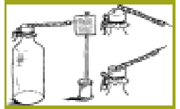
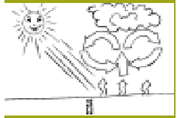
ឯកសារយោង: www.nasa.gov

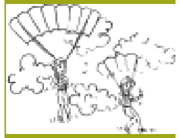
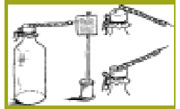
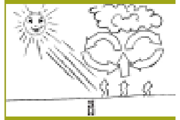
ពាក្យថា "កម្លាំងកូរីយ៉ូលីស" ជួនកាលត្រូវបានគេប្រើ។ ដោយសារមិនមានពាក់ព័ន្ធនឹងកម្លាំងពីខាងក្រៅពាក្យថា "ផលកូរីយ៉ូលីស"ត្រឹមត្រូវជាង។

បើអ្នកមានស្វ៊ែរឬបាល់ប្លាស្ទិចមួយនិងហ្វឺតមួយ អ្នកអាចប្រើសម្ភារទាំងនេះដើម្បីបង្ហាញផលកូរីយ៉ូលីស។ ព្យាយាមគូសបន្ទាត់ត្រង់ភ្ជាប់ពីអេក្វាទ័រទៅប៉ូលខណៈដែលសិស្សម្នាក់ទៀតបង្វិលស្វ៊ែរឬបាល់។

សន្និដ្ឋាន

ផលកូរីយ៉ូលីសកើតឡើងដោយសារចលនារង្វិលខ្វាល់របស់ផែនដី។ ដោយសារផលនេះ វត្ថុផ្សេងៗនៅលើរយៈទទឹងផ្សេងគ្នា ចល័តដោយល្បឿនខុសៗគ្នា។ ផលកូរីយ៉ូលីសនៅលើផែនដីបង្វែរទិសរបស់ខ្យល់បក់និងទឹកហូរឱ្យងាកចេញពីបន្ទាត់ត្រង់។

ចរន្តវិលវល់ និងចរន្ត

18. ពិសោធន៍អំពីខ្យល់បញ្ច្រាស (Air Inversion)

វត្ថុបំណង

- បង្ហាញអំពីបាតុភូតធាតុអាកាសនៃខ្យល់បញ្ច្រាស (air inversion)
- ពន្យល់អំពីផលប៉ះពាល់ដែលបង្កឡើងដោយបាតុភូតខ្យល់បញ្ច្រាស
- មានបម្រុងប្រយ័ត្នចំពោះផលប៉ះពាល់ដល់សុខភាពដែលបង្កដោយបាតុភូតនេះ

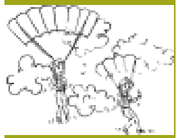
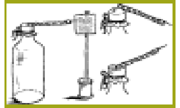
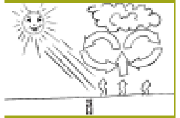
ឯកសារយោង: Wikipedia

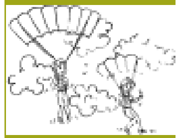
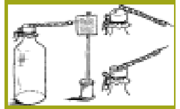
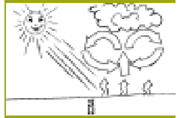
កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី11 ជំពូក3 មេរៀនទី3 (2011)

សម្ភារ

- ថូកែវ2 (ឧទាហរណ៍ដបកាហ្វេ)
- ទឹកក្តៅ
- ទឹកត្រជាក់
- ក្រដាសរឹង
- ឈើគូសឬដែកកេះ
- វត្ថុដែលបង្កើតផ្សែង (ឧទាហរណ៍: ធូប)

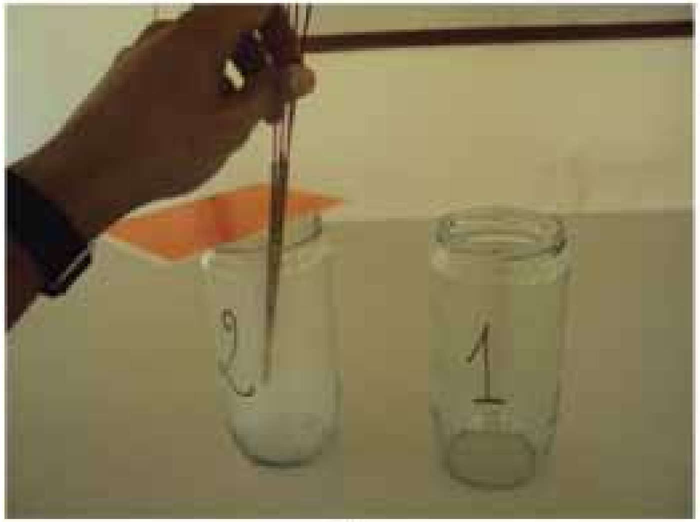




ដំណើរការ

ផ្នែកទី1

- ក្រឡុកលាងថូកែវទីមួយដោយប្រើទឹកត្រជាក់
- ក្រឡុកលាងថូកែវទីពីរដោយទឹកក្តៅ
- សម្ងួតឱ្យវាស្ងួតល្អ
- បន្ទាប់មកដាក់ផ្កាប់ថូដែលសម្អាតដោយទឹកត្រជាក់លើមាត់ថូដែលសំអាតដោយទឹកក្តៅដោយស៊កក្រដាសរឹងនៅចន្លោះមាត់ថូទាំងពីរ
- អុចធូបដើម្បីឱ្យមានផ្សែង
- បង្ហុយផ្សែងចូលទៅក្នុងថូខាងក្រោមដោយបង្ហើបក្រដាសរឹង(រូបទី1.1)
- នៅពេលថូកែវខាងក្រោមពេញដោយផ្សែងអ្នកអាចទាញក្រដាសរឹងចេញ (រូបទី1.3)



រូបទី1.1

រូបទី1.2

រូបទី1.3

ផ្នែកទី2

- ធ្វើដូចក្នុងដំណើរការផ្នែកទី1ដែរប៉ុន្តែដាក់ថូកែវដែលសម្អាតដោយទឹកត្រជាក់នៅខាងក្រោមវិញម្តង

រូបទី2.1

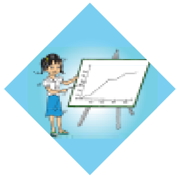
រូបទី 2.2

រូបទី2.3

សង្កេត

- តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះផ្សែង ? សូមពន្យល់ការសង្កេតផ្សេងគ្នានៅក្នុងពិសោធន៍ទាំងពីរ។

ការបកស្រាយ



ក្នុងករណីដែលយើងដាក់ថូកែវក្តៅខាងក្រោម ផ្សែងផ្លាស់ទីពីថូក្រោមទៅថូខាងលើ។ ពេលដែលខ្យល់ត្រជាក់ស្ថិតនៅខាងក្រោមវិញ ផ្សែងត្រូវបានបង្ខាំងជាប់ហើយមិនអាចផ្លាស់ទីទៅខាងលើបានឡើយ។ ផ្សែងផ្លាស់ទីឡើងលើពេលដែលខ្យល់ក្តៅហើយស្រាលផ្លាស់ទីឡើងលើរីឯខ្យល់ត្រជាក់ហើយមានដង់ស៊ីតេធំធ្លាក់ចុះក្រោម។ ប៉ុន្តែនៅពេលដែលខ្យល់ត្រជាក់ត្រូវបានបង្ខាំងជាប់ពីក្រោមខ្យល់ក្តៅ ផ្សែងមិនអាចផ្លាស់ទីចេញបានឡើយ។

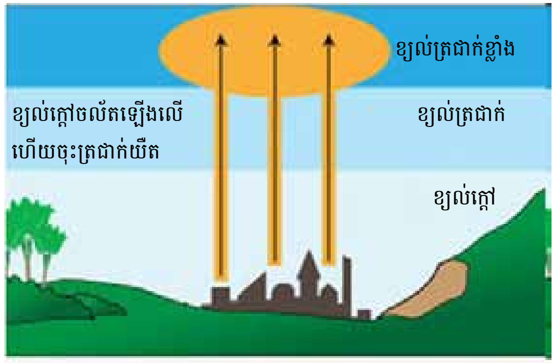
ជាទូទៅនៅក្នុងមណ្ឌលអាកាសរចល់ ខ្យល់ដែលស្ថិតនៅក្បែរផ្ទៃផែនដីក្តៅជាងខ្យល់ដែលនៅពីលើវា ដោយសារបរិយាកាសត្រូវបានដុតកម្តៅមកពីក្រោម ពេលកាំរស្មីព្រះអាទិត្យដុតកម្តៅផ្ទៃផែនដី បណ្តាលឱ្យផ្ទៃផែនដីកម្តៅស្រទាប់បរិយាកាសខាងលើវាដោយផ្ទាល់។

ជួនកាលស្ថានភាពនេះមានដំណើរបញ្ច្រាសដែលធ្វើឱ្យខ្យល់នៅផ្ទៃផែនដីត្រជាក់ជាង។ ម៉ាសខ្យល់ក្តៅនិងមិនសូវហាប់ណែនផ្លាស់ទីទៅលើម៉ាសខ្យល់ត្រជាក់និងហាប់ណែន។

បន្ទាប់មក ខ្យល់ក្តៅមួយស្រទាប់ដែលសម្បូរភាគល្អិតធូលីស្ថិតនៅក្នុងស្រទាប់ខ្យល់ត្រជាក់នៅជិតផ្ទៃផែនដី។ គេហៅបាតុភូតនេះថា "ខ្យល់បញ្ច្រាស"។

ការត្រឡប់បញ្ច្រាសនេះអាចធ្វើឱ្យមានការបំពុលដូចជាផ្សែងអ័ព្ទក្រាស់និងកខ្វក់ដែលជាប់នឹងផ្ទៃផែនដី។ វាមានផលអវិជ្ជមានចំពោះសុខភាពដូចជាធ្វើឱ្យយើងក្អកនិងពិបាកដកដង្ហើម។

ផ្សែងអ័ព្ទនេះជាប្រភេទម្យ៉ាងនៃកង្វក់ខ្យល់។ ពាក្យនេះវាក្លាយមកពីបន្សំពាក្យពីរគឺ"ផ្សែង" និង"អ័ព្ទ"។ ប្រភពដ៏សំខាន់នៃផ្សែងអ័ព្ទនេះគឺការបញ្ចេញផលចំហេះឥន្ធនៈពីរថយន្តនិងចំហេះធ្យូងថ្ម។



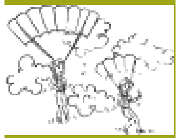
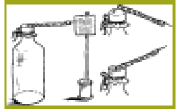
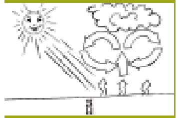
ទម្រង់ធម្មតា

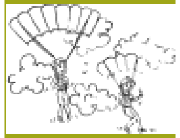
បញ្ច្រាសកម្តៅ

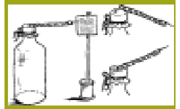
ឯកសារយោង: minnesota.publicradio.org

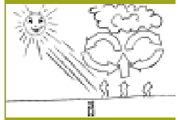
សន្និដ្ឋាន

បាតុភូតខ្យល់បញ្ច្រាសមានន័យថាស្រទាប់ខ្យល់ក្តៅស្ថិតនៅខាងលើស្រទាប់ខ្យល់ដែលមានសីតុណ្ហភាពទាបជាង។ លំនាំនេះកើតឡើងបញ្ច្រាសពីស្ថានភាពធម្មតានៅក្នុងមណ្ឌលអាកាសរចល់ ដែលសីតុណ្ហភាពថយចុះពេលដែលអ្នកឡើងកាន់តែខ្ពស់។







សំណើមអាកាស និងពពក

19. រំហួតនិងកំណជាញើស

វត្ថុបំណង

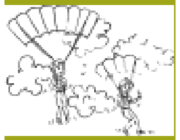
- ពណ៌នាអំពីលំនាំរំហួតនិងកំណជាញើសបានត្រឹមត្រូវ
- ពន្យល់អំពីតួនាទីរបស់ចំហាយទឹកក្នុងធាតុអាកាស
- ស្រលាញ់ចូលចិត្តសកម្មភាពពិសោធន៍ងាយៗ

កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី9 ជំពូក1 មេរៀនទី1 (2011)

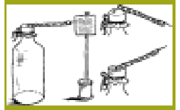
សម្ភារ

- កែវធំ
- ចានធ្វើពីកែវដែលមានបាតធំជាងមាត់កែវបន្តិច
- ទឹកត្រជាក់



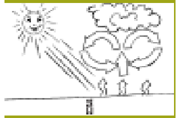
ដំណើរការ

- ចាក់ទឹកត្រជាក់ចូលក្នុងកែវ ឱ្យបានកម្ពស់ប្រហែល5cm
- ដាក់ចានកែវលើមាត់កែវលៃយ៉ាងណាគ្របមាត់កែវឱ្យជិត
- ដាក់កែវនិងចានដែលរៀបចំរួចខាងលើ ហាលថ្ងៃរយៈពេល5នាទី



សង្កេត

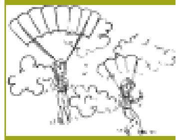
- តើអ្នកសង្កេតឃើញមានអ្វីនៅចន្លោះទឹកត្រជាក់ និងចានដែលធ្វើពីកែវ?
- តើអ្នកសង្កេតឃើញមានអ្វីនៅក្រោមបាតចាន?
- តើអ្នកបកស្រាយបាតុភូតនេះយ៉ាងដូចម្តេច?

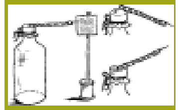


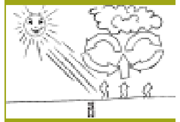
ការបកស្រាយ

នៅចន្លោះទឹកត្រជាក់និងចានដែលធ្វើពីកែវអ្នកអាចមើលឃើញចំហាយទឹករងកំណជាញើសក្លាយជាដំណក់ទឹកតូចៗ។ កំណជាញើសកើតមានពេលដែលខ្យល់ឆ្អែតដោយចំហាយទឹក។ ខ្យល់ត្រជាក់ផ្ទុកចំហាយទឹកតិចជាងខ្យល់ក្តៅ។ ចំហាយទឹកអាចកើតឡើងពីរំហួតឬរំពុះនៃទឹករាវ ឬពីរំហើរ (លំនាំផ្លាស់ប្តូរភាពរូបពីភាពរឹងទៅជាឧស្ម័នតែម្តង) នៃទឹកកក។

ស្ថិតនៅក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌបរិយាកាសធម្មតា ចំហាយទឹកត្រូវបង្កើតឡើងជាបន្តបន្ទាប់ឥតឈប់ឈរពីរំហួតនិងបាត់បង់តាមរយៈកំណជាញើស។







សន្និដ្ឋាន

ខ្យល់អាចផ្ទុកបរិមាណជាក់លាក់នៃចំហាយទឹក។ ខ្យល់ក្តៅអាចផ្ទុកចំហាយទឹកបានច្រើនជាងខ្យល់ត្រជាក់។ នៅពេលដែលខ្យល់ចុះត្រជាក់ចំហាយទឹកនឹងរកកំណជាញើសក្លាយជាដំណក់ទឹក។

សំណួរ

ចូររកឧទាហរណ៍នៃរំហួតនិងកំណជាញើសក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

1. *ពេលយើងកំពុងដាំទឹក ម៉ូលេគុលទឹកហួតនិងរងកំណជាញើស (អ្វីដែលអ្នកមើលឃើញមិនមែនចំហាយទឹកទេ គឺជាដំណក់ទឹកដែលកើតពីលំនាំកំណជាញើស)។*
2. *ដំណក់ទឹកកើតមាននៅលើកែវដ៏ត្រជាក់មួយ។ ការដកដង្ហើមចេញលើកញ្ចក់វ៉ែនតា ធ្វើឱ្យចំហាយទឹករងកំណជាញើសនៅលើផ្ទៃកញ្ចក់នោះ។*

20. ការវាស់សំណើមធៀប

វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់អំពីដំណើរការផលិតនិងប្រើប្រាស់ស៊ីក្រូម៉ែតបានត្រឹមត្រូវ
- អនុវត្តដំណើរការប្រើប្រាស់ស៊ីក្រូម៉ែតបានត្រឹមត្រូវ
- ប្រើប្រាស់តារាងកំណត់សំណើមធៀបបានត្រឹមត្រូវ
- ចូលចិត្តការពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រងាយដោយប្រើសម្ភារដែលមានតម្លៃថោក

កម្មវិធីសិក្សា

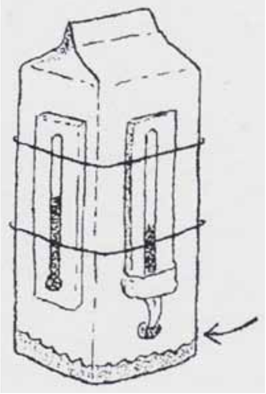
ថ្នាក់ទី11 ជំពូកទី3 មេរៀនទី8 (2011)

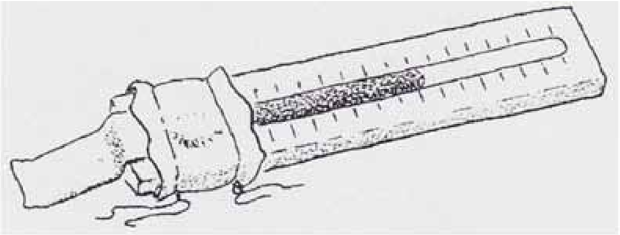
សម្ភារ

- ប្រអប់ក្រដាសរឹង ឬដបប្លាស្ទិច (សម្រាប់បិតភ្ជាប់ទែរម៉ូម៉ែត)
- ទែរម៉ូម៉ែត្រធម្មតា2
- ក្រណាត់មួយចម្រៀកតូច
- អំបោះសម្រាប់ចងចម្រៀកក្រណាត់
- កៅស៊ូកងសម្រាប់ចងទែរម៉ូម៉ែតភ្ជាប់នឹងប្រអប់

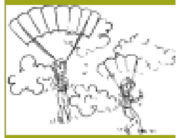
ដំណើរការ

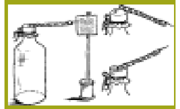
- ពិនិត្យមើលទែរម៉ូម៉ែតទាំងពីរដើម្បីបញ្ជាក់ថាមានសីតុណ្ហភាពដូចគ្នា
- ប្រើចម្រៀកក្រណាត់ដែលមានទទឹង5cmដើម្បីរុំទែរម៉ូម៉ែតមួយ។ ប្រើអំបោះចងដោយទុកកន្ទុយមួយនៅចុងម្ខាងនៃចម្រៀកក្រណាត់ដូចក្នុងរូបខាងក្រោម។

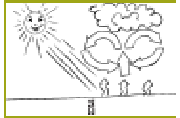




ឯកសារយោង: Churchill, E. R. et al., 1997





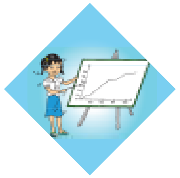


- ប្រើកៅស៊ូកងចងភ្ជាប់ទែរម៉ូម៉ែតទាំងពីរទៅនឹងមុខ2នៃប្រអប់។
- ចោះរន្ធតូចមួយលើមុខម្ខាងនៃប្រអប់ចំពីក្រោមទែរម៉ូម៉ែតដែលមានរុំក្រណាត់។
- រុញកន្ទុយចម្រៀកក្រណាត់ចូលតាមរន្ធខាងលើ។
- ចាក់ទឹកចូលក្នុងប្រអប់រហូតដល់រន្ធដែលបានចោះដើម្បីឱ្យកន្ទុយចម្រៀកក្រណាត់សើមជានិច្ច។
- អានសីតុណ្ហភាពនៅលើទែរម៉ូម៉ែតស្ងួតនិងទែរម៉ូម៉ែតសើម។

សង្កេត

ទែរម៉ូម៉ែតទាំងពីរវាស់បានសីតុណ្ហភាពខុសគ្នា។ ទែរម៉ូម៉ែតរុំក្រណាត់បង្ហាញសីតុណ្ហភាពទាបជាង។

ការបកស្រាយ



ទឹកដែលហួតពីទែរម៉ូម៉ែតរុំក្រណាត់សើមស្រូបកម្ដៅ ដូចនេះសីតុណ្ហភាពធ្លាក់ចុះ។ ទឹកដែលជក់នឹងចម្រៀកក្រណាត់ដែលរុំជុំវិញកណ្ដុក់ទែរម៉ូម៉ែតសើមនឹងបន្តហួតជាប់ជានិច្ចដរាបណាខ្យល់អាចផ្ទុកចំហាយទឹកបាន។ ខ្យល់ស្ងួតអាចផ្ទុកចំហាយទឹកបានច្រើនជាងខ្យល់សើម។

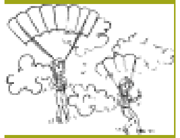
ខ្យល់កាន់តែស្ងួត (សំណើមកាន់តែតិច) តម្លៃសីតុណ្ហភាពលើទែរម៉ូម៉ែតទាំងពីរមានគម្លាតកាន់តែធំ។ នៅពេលដែលទែរម៉ូម៉ែតទាំងពីរមានតម្លៃសីតុណ្ហភាពស្មើគ្នា សំណើមមាន100%។ សីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់ខ្យល់ផ្ទុកចំហាយទឹកកាន់តែច្រើននៅសីតុណ្ហភាពជាក់លាក់មួយ។

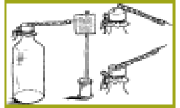
ពិនិត្យមើលតម្លៃសីតុណ្ហភាពលើទែរម៉ូម៉ែតទាំងពីរហើយប្រើតារាងខាងក្រោមដើម្បីកំណត់សំណើមធៀប។

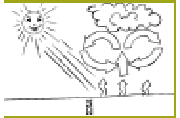
សីតុណ្ហភាពទែរម៉ូម៉ែត្រស្ងួត (^{0}C)	គម្លាតរវាងសីតុណ្ហភាពទែរម៉ូម៉ែត្រស្ងួតនិងទែរម៉ូម៉ែត្រសើម													
	0.5	1	1.5	2	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0
15	95	90	85	80	75	70	66	61	57	52	31	12		
20	95	91	87	82	78	74	70	66	62	58	40	24	8	
22.5	96	92	87	83	80	76	72	68	64	61	44	28	14	1
25	96	92	88	84	81	77	73	70	66	63	47	32	19	7
27.5	96	92	89	85	82	78	75	71	68	65	50	36	23	12
30	96	93	89	86	82	79	76	73	70	67	52	39	27	16
32.5	97	93	90	86	83	80	77	74	71	68	54	42	30	20
35	97	93	90	87	84	81	78	75	72	69	56	44	33	23
37.5	97	94	91	87	85	82	79	76	73	70	58	46	36	26
40	97	94	91	88	85	82	79	77	74	72	59	48	38	29
42.5	97	94	91	88	86	83	80	78	75	72	61	50	40	31

សន្និដ្ឋាន

ស៊ីក្រូម៉ែតប្រើបរិមាណចំហាយទឹកអតិបរមាដែលខ្យល់អាចផ្ទុកបានដើម្បីវាស់សំណើមធៀបរបស់ខ្យល់។ ប្រសិនបើគម្លាតសីតុណ្ហភាពរវាងទែរម៉ូម៉ែតស្ងួត និងទែរម៉ូម៉ែតសើមមានតម្លៃកាន់តែធំ នោះសំណើមធៀបកាន់តែទាប ឬខ្យល់កាន់តែស្ងួត។







21. ការបង្កើតស៊ីក្រូម៉ែត្រ

វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់បានត្រឹមត្រូវនូវដំណើរការបង្កើតស៊ីក្រូម៉ែតដោយប្រើសក់
- ច្នៃប្រឌិតពិសោធន៍ដែលប្រើសម្ភារងាយៗ
- សង្កេតបម្រែបម្រួលសម្ពាធបរិយាកាស
- ស្រលាញ់ចូលចិត្តពិសោធន៍ងាយៗដែលទាក់ទងនឹងជីវភាពរស់នៅ

កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី11 ជំពូក3 មេរៀនទី8 (2011)

សម្ភារ

- របុំក្រដាសអនាម័យ
- ម្ជុលមួយគូ
- បន្ទះខាត់ក្រចក
- សក់ដ៏វែងមួយសរសៃ
- ម្ជុល
- ឈើចាក់ធ្មេញ

ដំណើរការ

- ប្រើម្ជុលចោះរន្ធនៅលើចុងទាំងពីរនៃបន្ទះខាត់។
- ចាក់ម្ជុលទាំងពីរភ្ជាប់ទៅនឹងរបុំក្រដាសអនាម័យដូចក្នុងរូបខាងក្រោម។
- ភ្ជាប់បន្ទះខាត់នៅចន្លោះម្ជុលនិងរបុំក្រដាសអនាម័យផ្នែកខាងក្រោម។
- ឥឡូវចងចុងម្ខាងនៃសក់ទៅនឹងម្ជុលខាងក្រោម រួចដាក់សន្ទឹងវាទៅលើនិងរុំជុំវិញម្ជុលខាងលើ បន្ទាប់មកចងវាកាត់តាមប្រហោងនៅចុងម្ខាងទៀតនៃបន្ទះខាត់។
- មុនពេលចងចំណងចុងក្រោយអ្នកត្រូវតម្រូវប្រវែងសរសៃសក់រហូតដល់អ្នកអាចធ្វើវាបានដូចមានបង្ហាញក្នុងរូបភាព។
- អ្នកអាចភ្ជាប់ឈើចាក់ធ្មេញមួយដើមទៅនឹងបន្ទះខាត់ឱ្យមាននាទីជាទ្រនិចចង្អុល ហើយប្រើរបុំក្រដាសអនាម័យមួយទៀតជាឧបករណ៍ក្រិតដើម្បីវាស់ការប្រែប្រួលសំណើម។
- ចល័តស៊ីក្រូម៉ែតរបស់អ្នកឆ្លងកាត់កន្លែងស្ងួតមួយ (ឧទាហរណ៍ ទូរទឹកកក) និងកន្លែងមួយដែលមានសំណើមដើម្បីពិនិត្យដំណើរការរបស់វា។

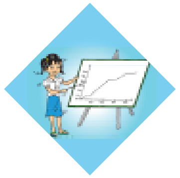
ប្រើសរសៃសក់មនុស្សដើម្បីបង្កើតស៊ីក្រូម៉ែត្រងាយមួយ

សង្កេត

តើអ្នកសង្កេតឃើញមានការប្រែប្រួលឬទេប្រសិនបើអ្នកដាក់ស៊ីក្រូម៉ែតក្នុងកន្លែងដែលមានសំណើមច្រើន ?

នៅក្នុងខ្យល់ស្ងួត ចុងបន្ទះខាត់ចល័តឡើងលើ រីឯនៅក្នុងខ្យល់សើមចុងបន្ទះខាត់ចល័តចុះក្រោម។

ការបកស្រាយ

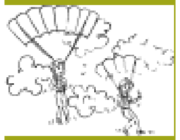


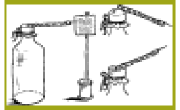
សរសៃសក់ស្រូបនិងបញ្ចេញទឹកពេលដែលសំណើមប្រែប្រួល។ នៅពេលសំណើមកើនឡើង សក់ស្រូបទឹកកាន់តែច្រើន ធ្វើឱ្យសក់លូតកាន់តែវែង។ ការប្រែប្រួលប្រវែងសក់បណ្ដាលឱ្យចុងបន្ទះខាត់ចល័តឡើងលើឬចុះក្រោម។ ឥឡូវនេះ ចំណេះដឹងអំពីការស្រូបនិងបញ្ចេញទឹករបស់សក់ ពន្យល់ពីមូលហេតុដែលសក់របស់យើងមិនស្អាតនៅថ្ងៃដែលមានសំណើមច្រើន។

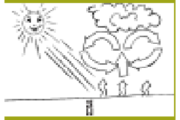
ស៊ីក្រូម៉ែតធ្វើពីសក់អាចមានដំណើការបានតាមរយៈគោលការណ៍ដែលសរសៃសរីរាង្គ ដូចជាសក់ស្រូបជាតិទឹកពីបរិយាកាស។ កាលណាសក់ស្រូបទឹកកាន់តែច្រើន វាលូតកាន់តែវែង ផ្ទុយទៅវិញកាលណាខ្យល់កាន់តែស្ងួត សក់រួញកាន់តែខ្លី។ ប្រសិនបើគេចងចុងសរសៃសក់ម្ខាង និងចុងម្ខាងទៀតចងនឹងទ្រនិចចង្អុលនោះវានឹងធ្វើឱ្យទ្រនិចចង្អុលនោះចល័តនៅពេលសំណើមធៀបប្រែប្រួល។

សំណួរ

ហេតុអ្វីបានជាអ្នកមានអារម្មណ៍មិនសុខស្រួលពេលមានសំណើមច្រើន ? តើអ្នកអាចពន្យល់បានឬទេពីមូលហេតុដែលអ្នកមានអារម្មណ៍ថាស្រួលពេលនៅមុខកង្ហារ ?







22. ការកកើតពពក (1)

វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាលំនាំពិសោធន៍បង្កើតពពកបានត្រឹមត្រូវ
- បកស្រាយលំនាំកកើតពពកបានត្រឹមត្រូវ
- ស្រលាញ់ចូលចិត្តពិសោធន៍ងាយៗដែលទាក់ទង នឹងជីវភាពរស់នៅ
- មានបម្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលធ្វើពិសោធន៍ដែលមានប្រើភ្លើង

កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី11 ជំពូក3 មេរៀនទី8 (2011)

សម្ភារ

- ដបដែលមានមាត់ធំ (ឧទាហរណ៍: ដបកាហ្វេ)
- បង់ស្អិត
- ឈើគូស
- ទឹកក្តៅ
- ក្រដាសឬផ្ទាំងក្រណាត់ពណ៌ខ្មៅ (ដើម្បីងាយពិនិត្យមើលបានច្បាស់)
- ថង់ប្លាស្ទិចដាក់ទឹកកក

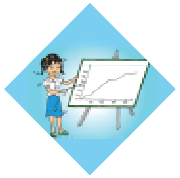
ដំណើរការ

- បិទក្រដាសឬផ្ទាំងក្រណាត់ពណ៌ខ្មៅនៅផ្នែកខាងក្រោយនៃដបដើម្បីបង្កើតផ្ទៃពណ៌ខ្មៅនៅខាងក្រោយ។
- ចាក់ទឹកក្តៅទៅក្នុងដប
- គូសឈើគូសហើយផ្លុំពន្លត់ រួចចាំមួយភ្លែតមុននឹងទម្លាក់វាចូលក្នុងដប
- ដាក់ថង់ទឹកកកលើមាត់ដបដើម្បីបង្កើតបរិយាកាសត្រជាក់នៅខាងលើ
- មួយស្របក់ក្រោយមកលើកថង់ឡើង

សង្កេត

- កត់ត្រាអ្វីដែលអ្នកសង្កេតឃើញ។
- តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះទឹកក្ដៅ ?
- តើមានអ្វីកើតឡើងពេលវាឡើងដល់មាត់ដប ?
- តើអ្នកអាចសង្កេតឃើញការចល័តចុះក្រោមនៃអ័ព្ទពណ៌សឬទេ ?
- តើអ្នកអាចពន្យល់យ៉ាងដូចម្ដេចសម្រាប់ការសង្កេតរបស់អ្នក ?

ការបកស្រាយ



ចំហាយទឹកដែលអណ្ដែតឡើងរងកំណាជាញើសដោយតោងជាប់ជាមួយភាគល្អិតនៃផ្សែងបង្កើតជាពពកនៃដំណក់ទឹកតូចៗ។ នៅពេលអ្នកលើកថង់ប្លាស្ទិចឡើង ពពកនឹងអណ្ដែតចេញតាមមាត់ដប។

ពពកកើតឡើងដោយសារខ្យល់សើមនិងក្ដៅអណ្ដែតឡើង ត្រូវបានរុញច្រានទៅលើដោយខ្យល់ត្រជាក់ដែលនៅជុំវិញ។ ពេលខ្យល់សើម និងក្ដៅនោះចុះត្រជាក់ វាត្រជាក់គ្រប់គ្រាន់អាចឱ្យចំហាយទឹកក្នុងខ្យល់រងកំណាជាដំណក់ទឹកតូចៗដែលឈានដល់ការបង្កើតពពក។

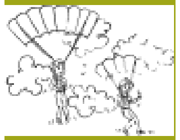
សន្និដ្ឋាន

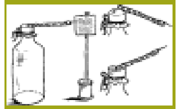
ពពកកើតឡើងពេលដែលខ្យល់ក្ដៅហើយសើមស្ទុះឡើងលើ។ ពេលដែលខ្យល់ក្ដៅនេះចុះត្រជាក់ ចំហាយទឹកនៅក្នុងខ្យល់រងកំណាជាញើសដោយរុំព័ទ្ធជុំវិញភាគល្អិតដែលយើងហៅថាមជ្ឈមណ្ឌលកំណាជាញើស (condensation nuclei) ជាដំណក់ទឹកតូចៗដែលបង្កើតជាពពក។

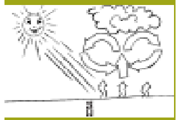
សំណួរ

1. ដោយមិនមានផ្សែងឈើគូស តើអ្នកអាចបង្កើតពពកបានដែរឬទេ ?
   ភាគល្អិតនៃផ្សែងផ្ដល់ជាម៉ូលេគុលដែលចំហាយទឹកអាចតោងភ្ជាប់បាន នាំឱ្យចំហាយទឹករងកំណាជាញើសជាដំណក់ទឹកតូចៗ និងបង្កើតជាពពក។ ភាគល្អិតតូចៗដូចជាភាគល្អិតផ្សែងគេហៅថាមជ្ឈមណ្ឌលកំណាញើស (condensation nuclei)។ ជាទូទៅចំហាយទឹកត្រូវការវាដើម្បីបង្កើតពពក។ ក្នុងជីវភាពរស់នៅជាក់ស្ដែង មជ្ឈមណ្ឌលកំណាជាញើសអាចជាផ្សែង អំបិលក្នុងខ្យល់ (ជិតសមុទ្រ) ធូលី ឬអាចជាការបំពុលផងដែរ។

2. ហេតុអ្វីបានជាយើងត្រូវប្រើទឹកក្ដៅ ?
   ដើម្បីបង្កើតពពក អ្នកត្រូវការខ្យល់សើមនិងសីតុណ្ហភាពខុសគ្នា។ ខ្យល់ក្ដៅផ្ទុកចំហាយទឹកច្រើនជាងខ្យល់ត្រជាក់។ ពេលដែលខ្យល់ក្ដៅអណ្ដែតឡើងលើហើយចុះត្រជាក់ ខ្យល់ប្រែជាឆ្អែតហើយលំនាំកំណាជាញើសកើតមានឡើង។ អ្នកមិនចាំបាច់ត្រូវតែប្រើតែទឹកក្ដៅនោះទេ ដរាបណាអ្នកមានខ្យល់សើមនិងសីតុណ្ហភាពខុសគ្នា។







23. ការកកើតពពក (2)

វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាលំនាំពិសោធន៍បង្កើតពពកបានត្រឹមត្រូវ
- បកស្រាយលំនាំកកើតពពកបានត្រឹមត្រូវ
- ស្រលាញ់ចូលចិត្តពិសោធន៍ងាយៗដែលទាក់ទងនឹងជីវភាពរស់នៅ
- មានបម្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលពិសោធន៍ដែលត្រូវប្រើភ្លើងឬទឹកក្ដៅ

កម្មវិធីសិក្សា

ថ្នាក់ទី11 ជំពូក3 មេរៀនទី8 (2011)

សម្ភារ

- ដបមានគម្រប (ដបប្លាស្ទិចដែលអាចច្របាច់បាន)
- ឈើគូស
- ទឹកក្ដៅ

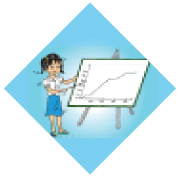
ដំណើរការ

- ចាក់ទឹកក្ដៅបន្តិចទៅក្នុងដប
- គូសឈើគូសឱ្យឆេះរួចផ្លុំពន្លត់ ហើយទម្លាក់ទៅក្នុងដប
- មួលបិទគម្របដប
- ច្របាច់ដប

សង្កេត

- តើមានអ្វីកើតឡើងពេលដែលអ្នកមួលបិទគម្របដប? *អ័ព្ទពណ៌សកើតឡើង។*
- តើមានអ្វីកើតឡើងពេលដែលអ្នកច្របាច់ដប? *បាត់អ័ព្ទពណ៌ស។*

ការបកស្រាយ

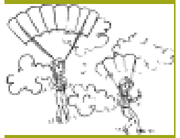


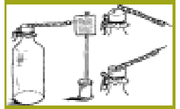
ពេលដែលអ្នកមួលបិទគម្របនិងច្របាច់ដប អ្នកបន្ថយមាឌ ធ្វើឱ្យសម្ពាធខ្យល់ក្នុងដបកើនឡើង (ព្រោះគេអាចចាត់ទុកថាសីតុណ្ហភាពថេរ)។ សម្ពាធខ្លាំងបង្កើនចំណុចកំណាជាញើសធ្វើឱ្យបាត់ពពក។ ពេលអ្នកឈប់ច្របាច់ដប សម្ពាធថយចុះហើយចំណុចកំណាជាញើសក៏ថយចុះដែរ។ អ័ព្ទពណ៌សកើតឡើងវិញ។

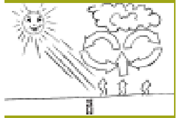
ស្ថានភាពនេះកើតមានដូចគ្នាក្នុងស្ថានភាពជាក់ស្តែង។ តំបន់សម្ពាធខ្លាំងជាប់ពាក់ព័ន្ធនឹងខ្យល់ចល័តចុះក្រោម។ មានន័យថាខ្យល់នេះមិនជួបប្រទះនឹងល័ក្ខខ័ណ្ឌសីតុណ្ហភាពចុះទាបឬសម្ពាធថយចុះដែលជាល័ក្ខខ័ណ្ឌបង្កើតពពកឡើយ។ តំបន់សម្ពាធខ្លាំងជាទូទៅមានមេឃស្រឡះ រីឯតំបន់សម្ពាធខ្សោយច្រើនបណ្តាលឱ្យមេឃមានពពកច្រើន។

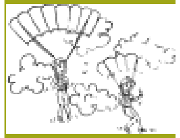
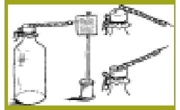
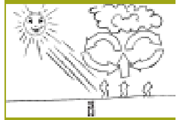
សន្និដ្ឋាន

ពពកកើតឡើងពេលដែលខ្យល់ឆ្អែតចំហាយទឹក។ ស្ថានភាពនេះកើតមានឡើងពេលដែលខ្យល់ចុះត្រជាក់ប៉ុន្តែក៏កើតមានឡើងពេលដែលសម្ពាធខ្យល់ថយចុះដែរ។ ការបង្កើនសម្ពាធ (ដោយច្របាច់ដប) ធ្វើឱ្យចំណុចកំណាជាញើសកើនឡើងហើយពពកក៏បាត់រូបរាង។





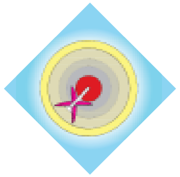


បាតុភូតធាតុអាកាស

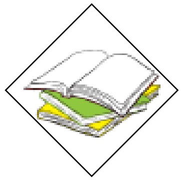
24. ការបាចសាចនៃបាច់ពន្លឺ និងមេឃពណ៌ខៀវ

វត្ថុបំណង



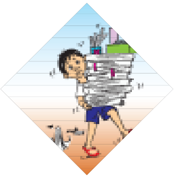
- រៀបរាប់លំនាំពិសោធន៍អំពីការបាចសាចបាច់ពន្លឺបានត្រឹមត្រូវ
- ទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍
- ស្រលាញ់ចូលចិត្តពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រងាយៗដែលទាក់ទងនឹងជីវភាពរស់នៅ

កម្មវិធីសិក្សា



ថ្នាក់ទី8 ជំពូកទី1 មេរៀនទី2 (2010)

សម្ភារ



- កែវធំមួយ
- ជីឡាវមួយ
- ទឹក
- ទឹកដោះគោឆៅ ឬម្សៅទឹកដោះគោបន្តិច
- ពិលមួយ
- បន្ទប់ងងឹត

ដំណើរការ

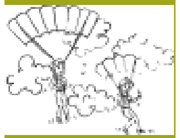
ផ្នែកទី1

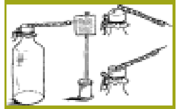
- ចាក់ទឹកចូលឱ្យពេញកែវ
- បន្ថែមទឹកដោះគោឆៅឬម្សៅទឹកដោះគោចូលក្នុងទឹក (ដាក់ចូលយឺតៗ ព្រោះអ្នកត្រូវការតែបន្តិចប៉ុណ្ណោះ)
- បិទភ្លើងក្នុងបន្ទប់
- បញ្ចាំងពិលពីក្រោមកាត់តាមបាតកែវ
- សង្កេតមើលពន្លឺដែលឆ្លងកាត់កែវ

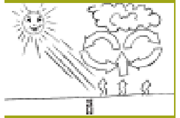
ផ្នែកទី2

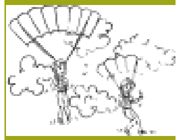
- បន្ថែមម្សៅទឹកដោះគោបន្តិចទៀត
- ប្រសិនបើពណ៌មិនប្រែប្រួលទេ អ្នកចាំបាច់ត្រូវបន្ថែមម្សៅទឹកដោះគោថែមបន្តិចទៀត ហើយប្រសិនបើពន្លឺមិនអាចឆ្លងកាត់កែវទេ មានន័យថាអ្នកបានប្រើម្សៅទឹកដោះគោច្រើនពេកហើយ។

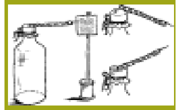
ឯកសារយោង: Ahrens, 2007

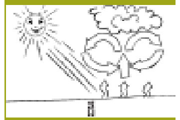








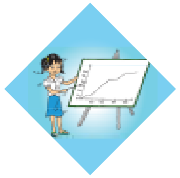




សង្កេត

- សង្កេតមើលពន្លឺដែលដាលត្រង់ឆ្លងកាត់បាតកែវ។
- សង្កេតមើលពន្លឺដែលដាលចេញពីចំហៀងកែវ។
- តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះពណ៌?

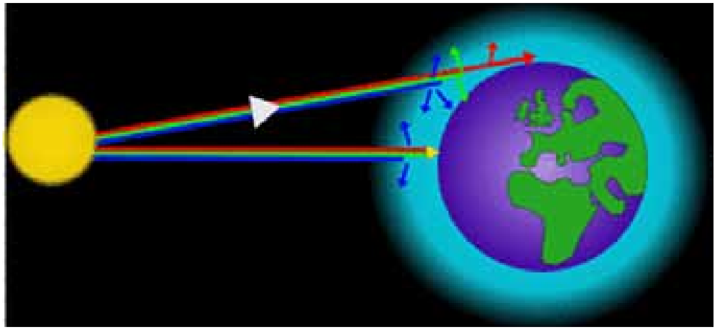
ការបកស្រាយ



ទឹកដោះគោមានផ្ទុកដំណក់ខ្លាញ់តូចៗនៅក្នុងទឹក។ ពន្លឺពណ៌សចេញពីពិលរបស់អ្នក ផ្សំឡើងដោយពណ៌ទាំងអស់ដែលមានក្នុងឥន្ទធនូ។ នៅពេលដែលពន្លឺប៉ះនឹងដំណក់ខ្លាញ់តូចៗ បាច់ពន្លឺមួយចំនួនងាកចេញពីទិសដៅដើម។

ពណ៌ខៀវងាកឆាប់ជាងពណ៌ក្រហម (ដោយពណ៌បៃតងស្ថិតនៅចន្លោះពណ៌ទាំងពីរខាងដើម) មានន័យថាប្រសិនបើអ្នកបញ្ចាំងពិលឆ្លងកាត់ល្បាយមួយ ពន្លឺដែលឆ្លងកាត់បានគឺពន្លឺពណ៌ក្រហម។ នៅផ្នែកខាងក្រោម មានបាច់ពន្លឺពណ៌ខៀវជាច្រើនដែលបាចសាចចេញតាមផ្នែកចំហៀងនៃកែវ ទើបយើងមើលឃើញពណ៌ខៀវស្រាល

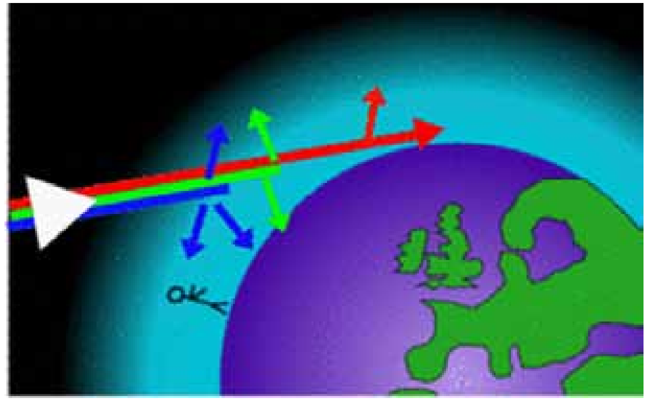
ប្រសិនបើអ្នកដាក់ទឹកដោះគោកាន់តែច្រើនអ្នកមិនអាចឃើញពន្លឺពណ៌ខៀវទេមានតែពណ៌ក្រហមនិងបៃតងប៉ុណ្ណោះ ទើបធ្វើឱ្យអ្នកមើលឃើញពណ៌លឿងបន្ទាប់មកពណ៌ទឹកក្រូច។



ឯកសារយោង: www.sciencetheatre.org

ម៉ូលេគុលខ្យល់ និងភាគល្អិតផ្សេងៗក្នុងបរិយាកាសបំពេញមុខងារដូចម៉ូលេគុលខ្លាញ់ក្នុងទឹកដោះគោដែរគឺធ្វើឱ្យបាច់ពន្លឺពណ៌ខៀវមានលំងាកខ្លាំងជាងពណ៌ក្រហម។ តាមការពិត ព្រះអាទិត្យមានពណ៌សប្រសិនបើមើលពីក្នុងអវកាស ប៉ុន្តែបើពន្លឺព្រះអាទិត្យឆ្លងកាត់បរិយាកាស បាច់ពន្លឺពណ៌ខៀវមួយចំនួនមានលំងាកចេញ បន្សល់ទុកតែពណ៌លឿង ទើបយើងមើលឃើញព្រះអាទិត្យមានពណ៌លឿង។

នៅពេលព្រះអាទិត្យរះឬលិច ពន្លឺឆ្លងកាត់បរិយាកាសនៅកម្រិតមុំដ៏តូចបណ្តាលឱ្យពន្លឺត្រូវឆ្លងកាត់បរិយាកាសកាន់តែឆ្ងាយ។ អាស្រ័យហេតុនេះ បាច់ពន្លឺតែមួយគត់ដែលអាចឆ្លងកាត់បានគឺបាច់ពន្លឺពណ៌ក្រហមធ្វើឱ្យយើងមើលឃើញព្រះអាទិត្យលិចពណ៌ក្រហម។ ប្រសិនបើមានធូលីច្រើនក្នុងបរិយាកាស ដោយមូលហេតុអគ្គិភ័យឬបន្ទុះភ្នំភ្លើងបណ្តាលឱ្យមានភាគល្អិតកាន់តែច្រើនក្នុងបរិយាកាសដែលនឹងបង្កឱ្យមានលំងាកនៃបាច់ពន្លឺ ធ្វើឱ្យថ្ងៃលិចមានពណ៌ក្រហមកាន់តែខ្លាំង។



ឯកសារយោង: www.sciencetheatre.org

ប្រសិនបើអ្នកងាកចេញពីព្រះអាទិត្យ ហើយសម្លឹងទៅទិសដៅផ្សេងទៀត ពន្លឺដែលអ្នកឃើញជាពន្លឺដែលមានលំងាក ដែលជានិច្ចកាលជាពណ៌ខៀវ ទើបយើងឃើញមេឃពណ៌ខៀវ។

សន្និដ្ឋាន

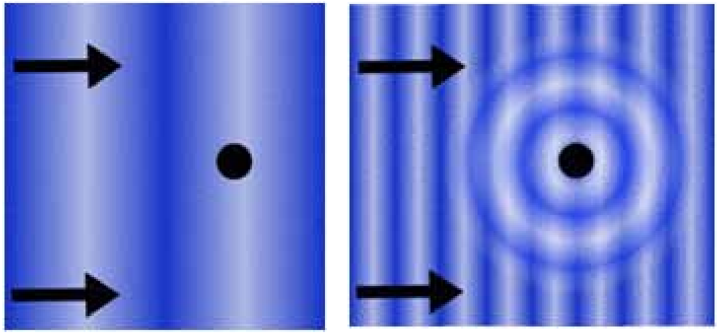
ទឹកនិងភាគល្អិតធូលីធ្វើឱ្យពន្លឺពណ៌ខៀវមានលំងាកខ្លាំងជាងពន្លឺពណ៌ក្រហម។ បាតុភូតនេះ ជាមូលហេតុដែលបណ្តាលឱ្យយើងមើលឃើញមេឃពណ៌ខៀវ និងព្រះអាទិត្យពណ៌ក្រហមពេលរះនិងលិច។

សំណួរ

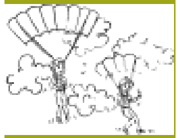
ហេតុអ្វីបានជាពណ៌ខៀវមានលំងាកខ្លាំងជាងពណ៌ផ្សេងទៀត?

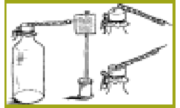
ពន្លឺជារលក វាជាផ្នែកមួយនៃស្ប៉ិចអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចដែលរួមមានរលកវិទ្យុ រលកដែលមានជំហានរលកខ្លី កាំរស្មីX កាំរស្មីហ្គាម៉ា។ល។ ដូចរលកផ្សេងៗទៀតដែរ រលកពន្លឺមានជំហានរលក (400-700nm)។ ពន្លឺដែលមានជំហានរលកខុសគ្នាមានពណ៌ខុសគ្នាដែរ។ ពន្លឺដែលមានជំហានរលកវែងគឺពន្លឺពណ៌ក្រហម រីឯពន្លឺដែលមានជំហានរលកខ្លីគឺពណ៌ខៀវ (ដោយពណ៌បៃតងនៅចន្លោះពន្លឺទាំងពីរ)។

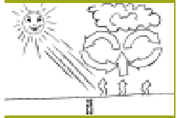
ជំហានរលកនៃពន្លឺពណ៌ក្រហម វែងជាងទំហំនៃភាគល្អិត។ ប្រសិនបើអ្នកគិតអំពីបង្គោលមួយដើមនៅកំពង់ផែមួយ និងរលកសមុទ្រមួយដែលមានជំហានរលកវែង បង្គោលនេះមានទំហំតូចណាស់ មិនអាចធ្វើឱ្យទឹកជះទៅទិសដៅផ្សេងបានទេ (ភាពខុសគ្នារវាងកម្ពស់រលកនៅផ្នែកទាំងសងខាងនៃបង្គោលតូចណាស់ ដូចនេះមិនមានអ្វីសម្រាប់ជះទៅទិសដៅផ្សេងនោះទេ)។

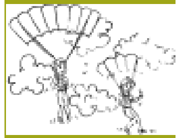


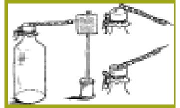
ផ្ទុយទៅវិញ ប្រសិនបើមានរលកដែលមានជំហានរលកខ្លីដែលមានទំហំប្រហាក់ប្រហែលនឹងបង្គោលមកប៉ះនឹងបង្គោលនេះវិញ (ប្រៀបដូចជាបាច់ពន្លឺពណ៌ខៀវ) អ្នកនឹងឃើញទឹកត្រូវបានរុញជារលកតូចៗទៅទិសដៅផ្សេងៗ។

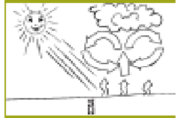












ឯកសារយោង

- Ahrens, C.D. (2007) Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment, 8th ed. Brooks Cole.
- Arny, T. (2008) Explorations: An Introduction to Astronomy, Volume 1 (Solar System), 5th ed. McGraw-Hill Science/Engineering/Math.
- Bohren, C.F. (2001) Clouds in a Glass of Beer: Simple Experiments in Atmospheric Physics, Dover Publications.
- Churchill, E.R., Loeschnig, L.V. and Mandell, M. (1997) 365 Simple Science Experiments with Everyday Materials, Unk. Black Dog &Leventhal Publishers.
- Strahler, A.H. and Strahler, A. (2002) Introducing Physical Geography, 3rd ed. Wiley.

vvob
education for development

With the support of
THE BELGIAN
DEVELOPMENT COOPERATION .be

With the support of
the government of Flanders