មេរៀនទី 1 ទម្រង់ផែនដី

វត្ថុបំណង

បន្ទាប់ពីសិក្សាមេរៀននេះចប់ សិស្សនឹង ៖
- ❑ រៀបរាប់ពីទម្រង់ផែនដី
- ❑ បង្ហាញបានអ័ក្សគោលខាងជើង និងខាងត្បូង។

ផែនការបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបានបែងចែកសម្រាប់បង្រៀននិងរៀនរយៈពេល 3 ម៉ោង ដូចបង្ហាញក្នុងតារាង 1 ខាងក្រោម។

តារាង 1 បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

ចំនួនម៉ោងសិក្សា	ចំណងជើងរងមេរៀន	ទំព័រក្នុងសៀវភៅសិក្សាគោល
1ម៉ោង	1. សំបកផែនដី 1.1. ផ្នែកទីមួយ 1.2. ផ្នែកទីពីរ	248 – 249
1ម៉ោង	2. ម៉ង់តូផែនដី	250
1ម៉ោង	3. ស្នូលផែនដី មេរៀនសង្ខេប សំណួរ	250 – 251

ការណែនាំការបង្រៀន

តារាង 2 បង្ហាញពីផែនការបង្រៀន និងលទ្ធផលរង្វាយតម្លៃក្នុងម៉ោងសិក្សានីមួយៗ។ គ្រូគប្បីដឹកនាំសកម្មភាពទាំងអស់ និងវាយតម្លៃសិស្សដោយផ្អែកលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៅក្នុងតារាង 2។ ដូចសកម្មភាពនៅក្នុងតារាង 2 សិស្សនឹងធ្វើសកម្មភាពផ្សេងៗអំពី សំបកផែនដី ម៉ង់តូផែនដី និងស្នូលផែនដី ដែលសកម្មភាពទាំងនេះនឹងជួយសិស្សអភិវឌ្ឍការយល់របស់ពួកគេអំពី ទម្រង់ផែនដី។ ទោះជាយ៉ាងណា គ្រូគប្បីប្រើទេពកោសល្យ ភាពទន់ភ្លន់ និងភាពបត់បែនរបស់ខ្លួន ដើម្បីច្នៃប្រឌិតទៅតាមកម្រិតយល់ដឹងរបស់សិស្ស និងស្ថានភាពជាក់ស្តែងរបស់ថ្នាក់រៀន ដើម្បីសម្របសម្រួលទៅតាមសកម្មភាពបង្រៀន និងរៀនដូចមាននៅក្នុងការណែនាំការបង្រៀននេះ។

តារាង 2 ផែនការបង្រៀន និងលទ្ធផលរង្វាយតម្លៃ

ម៉ោងសិក្សា	វត្ថុបំណង	សកម្មភាព	លទ្ធផលរង្វាយតម្លៃ
ទី 1	ពន្យល់ពីសំបកផែនដី និងផ្នែកទាំងពីររបស់សំបកផែនដី។	សិស្សគណនាកម្រាស់ម៉ង់តូផែនដីធៀបនឹងកម្រាស់សំបកផែនដី។	សិស្សអាចយល់ និងប្រៀបធៀបកម្រាស់ម៉ង់តូផែនដី និងសំបកផែនដី។
ទី 2	ពន្យល់ពីម៉ង់តូផែនដី។	សិស្សគូរគំរូស្រទាប់នៃទម្រង់ក្នុងផែនដី។	សិស្សអាចយល់ និងប្រៀបធៀបកម្រាស់ម៉ង់តូផែនដី និងស្នូលផែនដី។
ទី 3	បង្ហាញពីអ័ក្សគោលខាងជើង និងអ័ក្សគោលខាងត្បូង។	សិស្សសិក្សាផ្នែកខាងក្នុងផែនដីតាមរយៈក្រាបនៃល្បឿនរលករញ្ជួយដី។	សិស្សអាចគិតឃើញពីកម្រាស់ និងចំនួនស្រទាប់ផែនដីបានតាមរយៈក្រាបនៃល្បឿនរលករញ្ជួយដី។

ចំណុចនៃការបង្រៀន

ចំណុចនៃការបង្រៀនមេរៀននេះគឺថាយើងមិនអាចមើលឃើញទម្រង់ក្នុងផែនដីដោយផ្ទាល់បានឡើយ ពីព្រោះផែនដីមានទំហំធំពេកសម្រាប់យើង។ យើងអាចគិតឃើញពីទម្រង់ក្នុងផែនដីបានតាមរយៈការប្រើប្រាស់ក្រាបរលករញ្ជួយដី។ ដូច្នេះគ្រូគប្បីជំរុញសិស្សអានទិន្នន័យ និងគិតឃើញពីទម្រង់ក្នុងផែនដី និងនាំសិស្សស្រមៃឃើញរូបភាពនៃស្រទាប់ខាងក្នុងរបស់ផែនដី។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

មុនពេលចាប់ផ្តើមបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀនថ្មីក្នុងម៉ោងសិក្សានីមួយៗ គ្រូគប្បីសួរសិស្សដើម្បីពិនិត្យចំណេះដឹងមានស្រាប់របស់ពួកគេដើម្បីរកមើលចំណេះដឹងមូលដ្ឋានរបស់សិស្ស ដូចជា (1) ទំហំផែនដី ទ្វីបរបស់ផែនដី និងសមុទ្ររបស់ផែនដី និង (2) រញ្ជួយដី និងរលករញ្ជួយដី។ បើមិនដូច្នោះទេសិស្សនឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀននេះ។

វត្ថុបំណង

សិស្សពន្យល់ពីសំបកផែនដីនិងផ្នែកទាំងពីររបស់សំបកផែនដី។

សកម្មភាព

គ្រូ ៖ តើផ្នែកខាងក្នុងផែនដីមានលក្ខណៈដូចម្តេច?

សិស្ស ៖ យើងមិនដែលឃើញផង។

គ្រូ ៖ ការពិត ការចាប់អារម្មណ៍អំពីផ្នែកខាងក្នុងផែនដីតាំងពីសម័យបុរាណមកម្លេះ។ ទោះជាយ៉ាងណា យើងមិនដែលបានឃើញជម្រៅខាងក្នុងរបស់វាច្បាស់លាស់ឡើយ។ ការស្រាវជ្រាវថ្មីៗបង្ហាញថាយើងមិនចាំបាច់ជីកទៅក្នុងជម្រៅផែនដីដើម្បីរកមើលទម្រង់ក្នុងផែនដីឡើយ។ សព្វថ្ងៃនេះ យើងសិក្សាអំពី ទម្រង់ លក្ខខណ្ឌ និងសមាសធាតុខាងក្នុងរបស់វា។

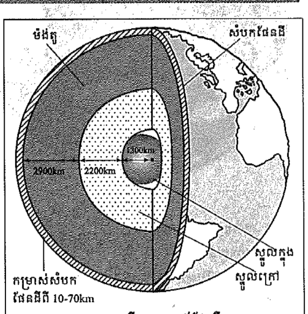
មេរៀនទី

1 ទម្រង់ផែនដី

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ រៀបរាប់ពីទម្រង់ផែនដី
- ❑ បង្ហាញបានអឌ្ឍគោលខាងជើង និងខាងត្បូង ។

ផែនដីមានលក្ខណៈពិសេសជាច្រើនសម្រាប់ជីវិតរស់នៅដូចជា ដី ទឹក ខ្យល់ ។ គេបានសិក្សាបន្ថែមពីទម្រង់ក្នុងនៃផែនដីហើយបានចែកជាបីផ្នែក គឺសំបកផែនដី ម៉ង់តូផែនដី និងស្នូលផែនដី ។



រូបទី 1 : ទម្រង់ផែនដី

1. សំបកផែនដី

ស្រទាប់ស្តើងខាងក្រៅហៅថា សំបកផែនដី ។ សំបកផែនដីមានកម្រាស់មិនស្មើគ្នាទេ គឺប្រែប្រួលទៅតាមតំបន់ ។ តំបន់មហាសមុទ្រ សំបកផែនដីមានកម្រាស់ប្រមាណពី 8km ទៅ 10km ហៅថា "**សំបកមហាសមុទ្រ**" ។ នៅតំបន់ទ្វីបមានកម្រាស់ប្រហែលពី 30 ទៅ 32km ហៅថា "**សំបកទ្វីប**" ។ នៅតំបន់ភ្នំ សំបកផែនដីមាន កម្រាស់កាន់តែក្រាស់ទៅទៀតដែលអាចមានលើសពី 70km ឡើងទៅ ។ សំបកផែនដីផ្សំឡើង ដោយសិលាបីប្រភេទ គឺសិលាម៉ាក់ម៉ា សិលាកម្ទេចកំណ និងសិលាប្រែកំណើត ។ សិលាទាំងនេះបង្កឡើង ដោយធាតុអុកស៊ីសែនច្រើនជាងគេមាន 46.6% ស៊ីលីស្យូម 27.7% អាលុយមីញ៉ូម 8.1% ដែក 5.0% កាល់ស្យូម 3.6% សូដ្យូម 2.8% ប៉ូតាស្យូម 2.6% ម៉ាញេស្យូម 2.1% និងធាតុផ្សេងៗទៀត 1,5% ។ តាមការស្រាវជ្រាវរបស់អ្នកផែនដីវិទ្យាបានកំណត់សំបកផែនដីជាពីរផ្នែកទៀត ។

248

សកម្មភាព ៖

យើងនាំគ្នាគណនាកម្រាស់ម៉ង់តូ និងសំបកផែនដី។ តើមួយណាក្រាស់ជាង? ហើយក្រាស់ជាងប៉ុន្មានដង?

សំបកផែនដីនៅក្នុងសំបកទ្វីបមានកម្រាស់ចាប់ពី 30km រហូតដល់ 50km និង 6km នៅក្នុងសំបកមហាសមុទ្រ។ចំពោះទិន្នន័យនេះ គ្រូគប្បីប្រាប់សិស្សឱ្យសន្មត់ថាកម្រាស់សំបកផែនដីគឺ 50km ហើយនាំសិស្សគណនាកម្រាស់ម៉ង់តូ និងសំបកផែនដី ដើម្បីរកមើលថាតើម៉ង់តូក្រាស់ជាងសំបកផែនដីប៉ុន្មានដង។ គ្រូគប្បីរកសិស្សស្ម័គ្រចិត្តសរសេរការគណនានៅលើក្តារខៀន។

ចម្លើយ ៖

2 900km / 50km = 58

ដូច្នេះ កម្រាស់ម៉ង់តូក្រាស់ជាងសំបកផែនដី 58 ដង។

សកម្មភាពបន្ត ៖

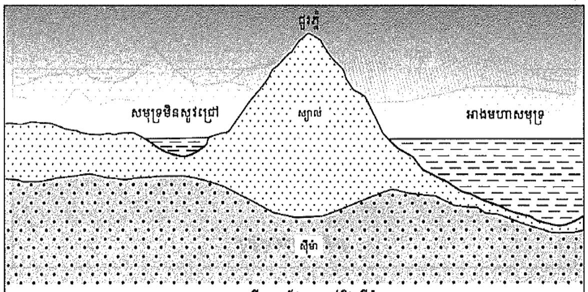
ក. គណនារកកម្រាស់ស្នូលក្រៅផែនដីធៀបនឹងសំបកផែនដី។

ខ. គណនារកកម្រាស់ស្នូលក្នុងផែនដីធៀបនឹងសំបកផែនដី

គ. គណនារកកម្រាស់ស្នូលផែនដីធៀបនឹងម៉ង់តូផែនដី។

ផែនដីវិទ្យា ជំពូកទី ១ មេរៀនទី ១

1.1. ផ្នែកទីមួយ



រូបទី 2 : ផ្នែកស្យាល់និងស៊ីម៉ា

ផ្នែកទីមួយ ជាផ្នែកខាងលើដែលមានសិលាគ្រានីតជាសិលាកើតឡើងពីសិលាម៉ាក់ម៉ា ។ នៅក្នុងសិលាភាគច្រើនសម្បូរធាតុបង្កពីស៊ីលីស្យូម អុកស៊ីសែន និងអាលុយមីញ៉ូម ។ ក្រៅពីនេះមានធាតុបង្កផ្សេងទៀតដូចជា កាល់ស្យូម សូដ្យូម និងប៉ូតាស្យូម ។ ផ្នែកទីមួយ ច្រើនលាតសន្ធឹងនៅក្រោមទ្វីបដែលគេឱ្យឈ្មោះថា "ស្យាល់" មានដង់ស៊ីតេ 2.7g/cm^3 ។ ស្យាល់ មានលក្ខណៈពុំស្ថិតស្ថេរទេ កន្លែងខ្លះស្តើងកន្លែងខ្លះក្រាស់ដូចជាភ្នំជាដើម ។

1.2. ផ្នែកទីពីរ

ផ្នែកទីពីរ ជាផ្នែកដែលមានសិលាបាសាល់ កើតឡើងពីសិលាម៉ាក់ម៉ាដូចផ្នែកទីមួយដែរ ។ នៅក្នុងសិលាសម្បូរធាតុបង្កពីស៊ីលីស្យូម អុកស៊ីសែនថែមទាំងមានម៉ាញេស្យូម និងដែកដែលហៅថាស៊ីម៉ា ។ ផ្នែករបស់ស៊ីម៉ាមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ជាងស្យាល់ គឺ 3.00g/cm^3 ឡើងទៅ ។ ស៊ីម៉ាមានតួនាទីបង្កើតឱ្យមានភាពសមលំនឹងនៃសំបកផែនដី មានន័យថាស៊ីម៉ាក្រាស់ស្ថិតនៅក្រោមស្យាល់ស្តើង ហើយស៊ីម៉ាស្តើងស្ថិតនៅក្រោមស្យាល់ក្រាស់ ។

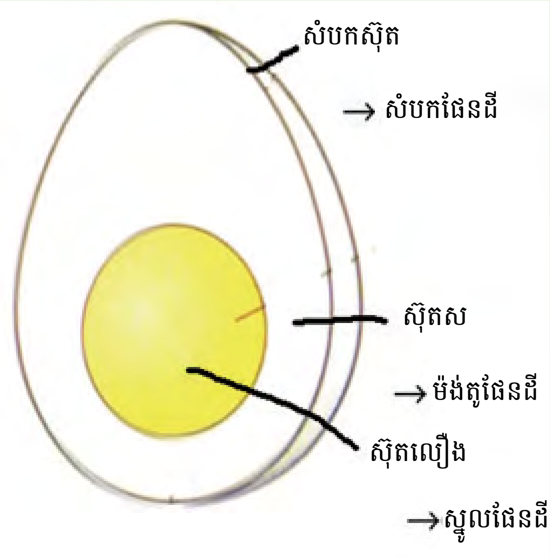
នៅពេលម៉ាសស៊ីម៉ាខាប់(ម៉ាក់ម៉ា) ធ្វើឱ្យស៊ីម៉ាមានចលនារង្វល់ ។ ចលនារង្វល់ស៊ីម៉ាខាប់យឺតៗដែលវិលពីស្នូលផែនដីមកប៉ះផ្នែកក្រោមនៃសំបកផែនដី ហើយរុញភាគស៊ីម៉ាដែលក្តៅខ្លាំងមកលើរួចវិលចុះទៅក្រោមវិញ ។ ចលនានេះអាចបណ្តាលឱ្យមានមកពីបាតុភូតពីរយ៉ាង គឺបន្ទុះភ្នំភ្លើងនិងការរំកិលទ្វីបតាមខ្សែដេក ។

249

សកម្មភាព

បង្កើតគំរូទម្រង់ផែនដី

ទម្រង់ក្នុងរបស់ស៊ុតឆ្អិនមានទម្រង់ស្រដៀងគ្នានឹងទម្រង់ក្នុងផែនដី។ ផ្នែកព៌ណ៌លឿងរបស់ស៊ុតតំណាងស្នូលផែនដី ផ្នែកព៌ណ៌សរបស់ស៊ុតតំណាងម៉ង់តូ និងសំបកស៊ុតតំណាងសំបកផែនដី។



ការយល់ខុស៖

សូមប្រាកដថាសិស្សយល់ពីប្រព័ន្ធពីរនៃការហៅឈ្មោះស្រទាប់ផែនដីដែលពណ៌នាអំពីសមាសធាតុផ្សំ និងលក្ខណៈរូបនៃស្រទាប់នីមួយៗ។ នៅប្រព័ន្ធទីមួយ ធរណីវិទូផ្អែកលើសមាសធាតុផ្សំ សីតុណ្ហភាព និងសម្ពាធរបស់ស្រទាប់ផែនដីនីមួយៗ ហើយបែងចែកទម្រង់ក្នុងផែនដីជា3ស្រទាប់គឺ៖ សំបកផែនដី ម៉ង់តូផែនដី និងស្នូលផែនដី។ នៅប្រព័ន្ធទីពីរ ធរណីវិទូផ្អែកលើលក្ខណៈរូបរបស់ស្រទាប់ផែនដីនីមួយៗ ហើយបែងចែកទម្រង់ក្នុងផែនដីជា5ស្រទាប់គឺ៖ មណ្ឌលថ្ម (lithosphere) មណ្ឌលខាប់ (Astenosphere) មណ្ឌលកណ្តាល (Mesosphere) ស្នូលក្រៅ (Outercore) និងស្នូលក្នុង (Innercore)។ សូមអានបំណែងចែកស្រទាប់ផែនដីក្នុងតារាងខាងក្រោម។

ផ្អែកលើសមាសធាតុផ្សំ សីតុណ្ហភាព និងសម្ពាធ	ផ្អែកលើលក្ខណៈរូប
1. សំបកផែនដី	1. មណ្ឌលថ្ម (lithosphere)
2. ម៉ង់តូផែនដី	2. មណ្ឌលខាប់ (Astenosphere) ៖ ផ្នែកក្រៅនៃម៉ង់តូផែនដី
	3. មណ្ឌលកណ្តាល (Mesosphere) ៖ ផ្នែកក្នុងនៃម៉ង់តូផែនដី
3. ស្នូលផែនដី	4. ស្នូលក្រៅ (Outercore)
	5. ស្នូលក្នុង (Innercore)

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងពន្យល់ពីម៉ង់តូផែនដី។

សកម្មភាព

គ្រូ ៖ តើសំបកផែនដីមានលក្ខណៈដូចម្តេច?

សិស្ស ៖ មិនដឹង។

សិស្ស ៖ ជម្រៅកាន់តែជ្រៅ ដង់ស៊ីតេកាន់តែខ្ពស់។

គ្រូ ៖ ហេតុអ្វី?

សិស្ស ៖ សំបកផែនដីកករឹងដោយសារទំនាញផែនដី។

គ្រូ ៖ ត្រឹមត្រូវ។ ការពិត ម៉ង់តូស្ថិតនៅក្រោមសំបកផែនដី។

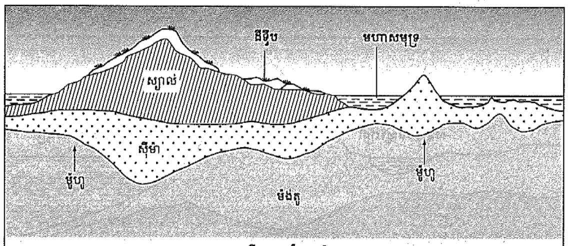
ដូច្នេះ ថ្ងៃនេះយើងសិក្សាពីម៉ង់តូផែនដី។

សំណួរគន្លឹះ ៖

យើងនាំគ្នាគូរគំរូនៃទម្រង់ស្រទាប់នីមួយៗរបស់ទម្រង់ក្នុងផែនដី។

(សូមមើលទំព័រទី 7)

2. ម៉ង់តូផែនដី



រូបទី 3 : ព្រំខណ្ឌម៉ូហូ

ម៉ង់តូស្ថិតនៅចន្លោះកណ្តាលនៃសំបកនិងស្នូលផែនដីមានកម្រាស់ប្រហែល 2900km ។ នៅឆ្នាំ 1909 អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រយូគោស្លាវីឈ្មោះ អង់ដ្រីហ្សាម៉ូហូរូវីស៊ីក (Andrija Mohorovicic) បានសង្កេតឃើញការផ្លាស់ប្តូរល្បឿននៃរលករញ្ជួយដីពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយក្នុងស្រទាប់ផែនដី ។ ល្បឿនរលករញ្ជួយដីមានពីរប្រភេទនៅពេលជាមួយគ្នា កាលណារលកចូលទៅដល់ជម្រៅពី 32 ទៅ 64km ខាងក្រោមផ្ទៃផែនដីរលករញ្ជួយនោះកាន់តែបង្កើតល្បឿន ។ បំលាស់ប្តូរល្បឿននៃរលករញ្ជួយបង្ហាញភាពខុសគ្នារវាងដង់ស៊ីតេ ឬសមាសភាពនៃរ៉ែក្នុងជម្រៅនោះ ។ លោក ម៉ូហូរូវីស៊ីកបានរកឃើញព្រំខណ្ឌរវាងសំបកផែនដីនិងម៉ង់តូ ។ ព្រំខណ្ឌនោះគេហៅថា "ម៉ូហូ" ។

អ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានសម្រេចកំណត់សមាសភាពម៉ង់តូ ។ គេបានសិក្សាពីសិលាដែលបានមកពីបន្ទុះភ្នំភ្លើង ។ សិលាទាំងនោះបានកើតឡើងក្នុងជម្រៅផែនដី ។ ក្រោយពីបានសិក្សាសិលាគំរូរួចមក អ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានកំណត់ស្រទាប់ម៉ង់តូផ្សំឡើងដោយធាតុបង្កដូចជា ស៊ីលីស្យូម អុកស៊ីសែន ដែក និងម៉ាញេស្យូម ។ ធាតុបង្កទាំងនោះ មានលក្ខណៈខាប់ហើយអាចស្ងួនបាន ។ ម៉ង់តូមានកម្រាស់ក្រាស់ជាងសំបកផែនដី ហើយមានដង់ស៊ីតេ ប្រែប្រួលពី 3.3 ទៅ 5.5g/cm^3 ។ កាលណាជម្រៅកាន់តែជ្រៅដង់ស៊ីតេកាន់តែខ្ពស់ ឯសីតុណ្ហភាពក៏មានលក្ខណៈប្រែប្រួលដែរ គឺពី 870°C ទៅ 2 200°C ។

3. ស្នូលផែនដី

ស្នូលផែនដីជាស្រទាប់ខាងក្នុងបង្អស់នៃផែនដី ។ ក្រោយពីសង្កេតល្បឿននៃរលកទាំងពីរប្រភេទនៅក្នុងមណ្ឌលម៉ង់តូនោះមក ទើបអ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានសន្និដ្ឋានថា ស្នូលផែនដីចែកចេញជាពីរផ្នែកផ្សេងគ្នា គឺស្នូលក្នុងនិងស្នូលក្រៅ ។

250

ចំណេះដឹងបន្ថែម

ម៉ង់តូផែនដីមានកម្រាស់ប្រហែល 2 900km និងមានសមាសធាតុផ្សំជា ស៊ីលីកាត អុកស៊ីសែន ដែក និងម៉ាញ៉េស្យូម។ ស្នូលផែនដីបានចែកជា ស្នូលក្រៅ និងស្នូលក្នុង។ ស្នូលក្រៅមានកម្រាស់ 2 200km និងមានសមាសធាតុផ្សំជា ដែករាវ និងនីកែលរាវ។ ស្នូលក្នុងមានកម្រាស់ 1 300km និងមានសមាសធាតុផ្សំជា ដែក និងនីកែល។

សំបកផែនដីមានសីតុណ្ហភាពប្រែប្រួលចាប់ពីសីតុណ្ហភាពផ្ទៃលើផែនដីរហូតដល់ 870°C។ ម៉ង់តូផែនដីមានសីតុណ្ហភាពប្រែប្រួលចាប់ពី 870°C រហូតដល់ 2 200°C។ ស្នូលក្នុងមានសីតុណ្ហភាព 5 000°C និងស្នូលក្រៅមានសីតុណ្ហភាព 2 200°C។

ស្នូលក្នុងកើតឡើងពីស្នូលក្រៅ ដោយសារដែកក្តៅចុះត្រជាក់ ហើយកករឹងនៅក្នុងស្នូលក្នុង ដោយសារសម្ពាធខ្ពស់។

3.1. ស្នូលក្នុង

ផ្នែកខាងក្នុងបង្អស់នៃផែនដីហៅថា "ស្នូលក្នុង"។ ស្នូលក្នុងមានភាពរឹងខ្លាំងដោយសារធាតុបង្កពីដែកនិងនីកែលមានទំនាក់ទំនងជាមួយនឹងសម្ពាធយ៉ាងខ្លាំង ។ សីតុណ្ហភាពនៃស្នូលផែនដីមានប្រហែល 5 000°C ធ្វើឱ្យដែកនិងនីកែលរលាយចូលគ្នាយ៉ាងណែន ។ ដូចនេះធ្វើឱ្យស្នូលក្នុងផែនដីមានភាពរឹងមាំខ្លាំងណាស់ ។ ស្នូលក្នុងផែនដីមានកម្រាស់ប្រមាណ 1 300km និងមានដង់ស៊ីតេ 11.5g/cm^3 ហើយស្ថិតនៅជម្រៅប្រមាណ 5 150km ខាងក្រោមផ្ទៃទឹប ។

3.2. ស្នូលក្រៅ

ស្នូលក្រៅនៅព័ទ្ធជុំវិញស្នូលក្នុង ដែលហៅថា "ស្នូលក្រៅ" នៃផែនដី គឺចាប់ពីជម្រៅប្រហែល 2917km ពីខាងក្រោមផ្ទៃផែនដីនិងមានកម្រាស់ប្រហែល 2250km ។ ស្នូលក្រៅមានធាតុបង្កដូចជាដែកនិងនីកែលរាវនិងមានដង់ស៊ីតេ 9,5-11,5g/cm^3 ។ នៅស្នូលក្រៅនេះ មានសីតុណ្ហភាពប្រហែល 2200°C ។ ចំណែកផ្នែកដែលជាប់នឹងស្នូលក្នុងក៏មានសីតុណ្ហភាព 5000°C ដូចស្នូលក្នុងដែរ ។ កម្ដៅយ៉ាងខ្លាំងនេះហើយដែលធ្វើឱ្យដែកនិងនីកែលក្នុងស្នូលក្រៅរលាយផងដែរ ។

មេរៀនសង្ខេប

- ទម្រង់ផែនដីចែកចេញជាបីផ្នែក គឺសំបក ម៉ង់តូ និងស្នូល
- សំបក : មានកម្រាស់មិនស្មើគ្នាទេ គឺប្រែប្រួលទៅតាមតំបន់ ហើយផ្សំឡើងដោយសិលាបីប្រភេទ គឺសិលាម៉ាក់ម៉ា សិលាកម្ទេចកំណ និងសិលាប្រែកំណើត ។
- ម៉ង់តូ : ស្ថិតនៅចន្លោះកណ្ដាលនៃសំបកផែនដីនិងស្នូលផែនដី មានព្រំខណ្ឌមួយគេហៅថា ម៉ូហូ ។ ជម្រៅកាន់តែជ្រៅដង់ស៊ីតេកាន់តែខ្ពស់ ហើយសីតុណ្ហភាពក៏កើនឡើងដែរ ។
- ស្នូល : ផ្នែកខាងក្នុងបង្អស់នៃផែនដី គេចែកចេញជាពីរផ្នែក ស្នូលក្នុងនិងស្នូលក្រៅ ។ ស្នូលក្នុងនិងស្នូលក្រៅផ្សំឡើងពីសារធាតុដែកនិងនីកែល ។

? សំណួរ

1. តើគេចែកទម្រង់ផែនដីជាប៉ុន្មាន ? អ្វីខ្លះ ?
2. តើផ្នែកនីមួយៗបង្កឡើងដោយធាតុអ្វីខ្លះ ? មានកម្រាស់ប៉ុន្មាន ?
3. តើផ្នែកនីមួយៗមានសីតុណ្ហភាពប៉ុន្មានអង្សា (°C) ?
4. ដូចម្ដេចហៅថា "ម៉ូហូ" ? តើស្នូលផែនដីមានភាពរឹងមាំដោយសារអ្វី ?

251

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងពន្យល់បានត្រឹមត្រូវពីស្នូលផែនដី ។

សកម្មភាព

សំណួរគន្លឹះ ៖ "យើងនាំគ្នាសិក្សាផ្នែកខាងក្នុងផែនដីតាមរយៈអំណានក្រាបនៃល្បឿនរលករញ្ជួយដី។"

ទម្រង់ក្នុងផែនដីបានបង្ហាញច្បាស់តាមរយៈការសង្កេតរលករញ្ជួយដី។ គេបានរកឃើញថាស្នូលក្នុង និងស្នូលក្រៅស្ថិតនៅពីក្រោមម៉ង់តូ។ រលករញ្ជួយដីមាន2ប្រភេទគឺ រលក P និង រលក S ។

រលក P ដាលទៅមុខស្របតាមទិសដៅរលកធ្វើដំណើរ។ រលក S ដាលក្នុងទិសដៅបញ្ឈរ។ រលក P អាចធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់បានទាំងរូបធាតុរឹង និងរូបធាតុរាវ ក៏ប៉ុន្តែរលក S មិនអាចធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់នៅក្នុងរូបធាតុរាវបានឡើយ។

ដូច្នេះ ចូរយើងនាំគ្នាមើលក្រាប (A) ទាំងអស់គ្នា ដើម្បីរុករកទម្រង់ក្នុងរបស់ផែនដី។

ចម្លើយ

1. គេចែកទម្រង់ផែនដីជា 3 ផ្នែកគឺ សំបកផែនដី ម៉ង់តូផែនដី និងស្នូលផែនដី។
2. សំបកផែនដីមានកម្រាស់ពី 10-70km ហើយផ្សំឡើងពីអុកស៊ីសែន ស៊ីលីកាត អាលុយមីញ៉ូម ដែក កាល់ស្យូម សូដ្យូម ប៉ូតាស្យូម និងម៉ាញ៉េស្យូម។ ម៉ង់តូផែនដីមានកម្រាស់ពី 2 900km ហើយផ្សំឡើងពីអុកស៊ីសែន ស៊ីលីកាត និងម៉ាញ៉េស្យូម។ ស្នូលផែនដីផ្សំឡើងពីដែក និងនីកែល។ ស្នូលផែនដីមានកម្រាស់ពី 3 500km ហើយផ្សំឡើងពីដែក និងនីកែល។
3. សំបកផែនដីមានសីតុណ្ហភាពចាប់ពី 20°C រហូតដល់ 870°C។ ម៉ង់តូផែនដីមានសីតុណ្ហភាពចាប់ពី 870°C រហូតដល់ 2 200°C។ ស្នូលផែនដីមានសីតុណ្ហភាពចាប់ពី 2 200°C រហូតដល់ 5 000°C ។
4. " ម៉ូហូ" គឺជាព្រំដែនរវាងសំបកផែនដី និងម៉ង់តូផែនដី។ ស្នូលផែនដីមានភាពរឹងមាំដោយសារសម្ពាធខ្ពស់។

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព

សកម្មភាព

"យើងនាំគ្នាគូរគំរូទម្រង់ស្រទាប់នៃទម្រង់ក្នុងផែនដី។"

1. **កិច្ចការស្រាវជ្រាវ**

យើងនាំគ្នាគូរទម្រង់ក្នុងផែនដីតាមព័ត៌មានខាងក្រោមនៅលើសៀវភៅកំណត់ត្រារបស់អ្នក។

ផែនដីមានកាំ 6 400km ចន្លោះរវាងផ្ទៃលើម៉ង់តូផែនដីនិងផ្ទៃលើស្នូលផែនដីមានកម្រាស់ 2 900km និងចន្លោះរវាងផ្ទៃលើម៉ង់តូផែនដី និងផ្ទៃលើស្នូលក្នុងមានកម្រាស់ 5 100km ។

2. **សម្ភារត្រូវការ**

ដែកឈាន បន្ទាត់

3. **ដំណើរការ**

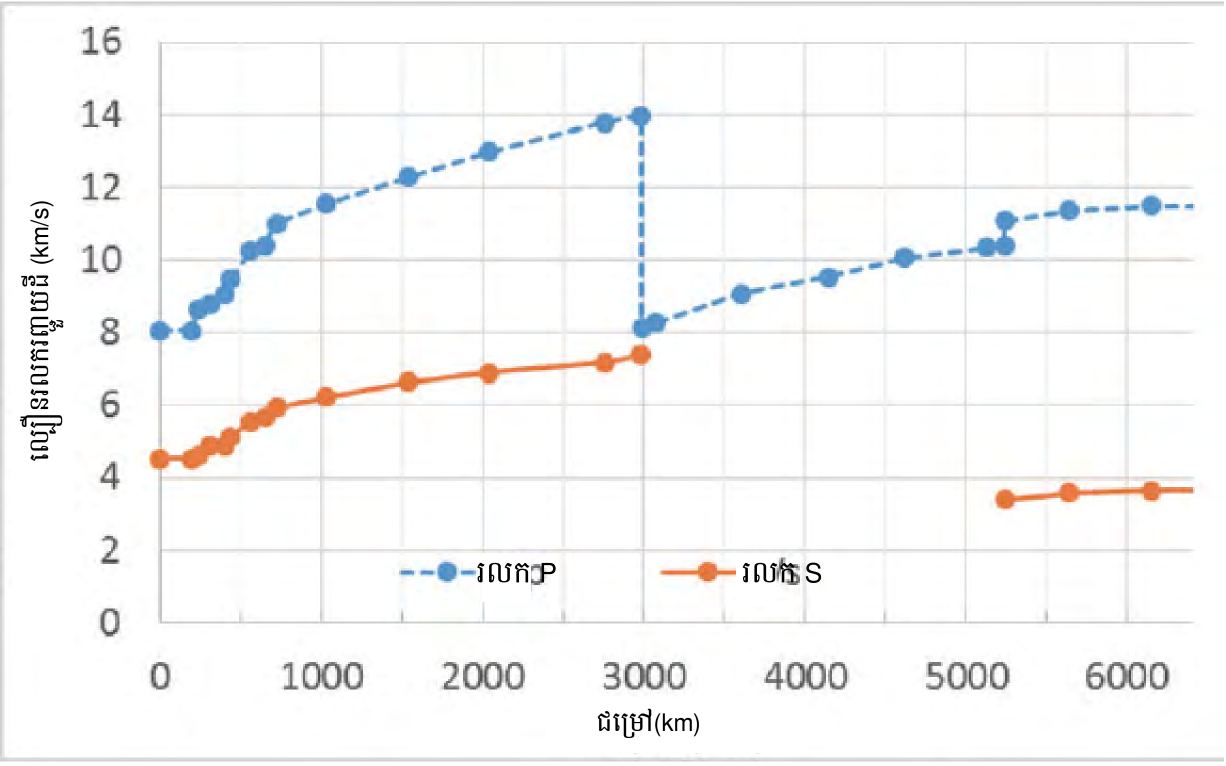
3.1 ឧបមាថា កាំផែនដីមានប្រវែង 6.4cm (សូមប្រើដែកឈានគូរ)។ គំរូផែនដីមានទំហំតូចជាងទំហំផែនដីពិត 100 000 000ដង។

3.2 វាស់ប្រវែងចំណុចនីមួយៗចេញពីផ្ចិតផែនដី។ (គណនាកាំនៃគំរូស្នូលក្រៅ និងគំរូស្នូលក្នុង)។

3.3 ប្រើដែកឈានភ្ជាប់ចំណុចនីមួយៗ។ សំបកផែនដីមានកម្រាស់ស្តើងណាស់ ប្រហែលជាពិបាកគូរ។

3.4 ដាក់ឈ្មោះចំណុចនីមួយៗ និងទម្រង់ស្រទាប់នីមួយៗ ដើម្បីបំពេញសកម្មភាពនេះ។

ក្រាប A (Isozaki និង Eriguchi ឆ្នាំ2011)



សកម្មភាពពិសោធន៍៖

ចលនារបស់ម៉ាសជាមួយនឹងដង់ស៊ីតេ

1. **កិច្ចការស្រាវជ្រាវ**

   ស្នូលផែនដីផ្សំឡើងពីដែកធ្ងន់ និងនីកែលធ្ងន់ ដែលលិចទៅក្នុងបាតមហាសមុទ្រម៉ាក់ម៉ានៅក្នុងផែនដីបុរាណ។

   ដូច្នេះ យើងនាំគ្នាសង្កេតរកមើលថាតើសារធាតុដែលលិចចុះនេះអាស្រ័យនឹងដង់ស៊ីតេបែបណា?

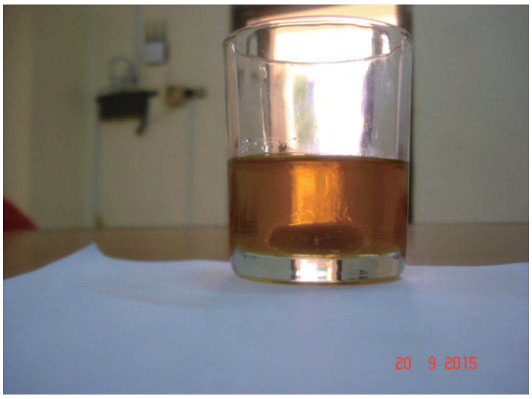
2. **សម្ភារត្រូវការ**

   ទឹកឃ្មុំ 100ml កែវថ្លាពីរ ស្ករគ្រាប់ ចំណិតផ្លែប៉ោម

3. **ដំណើរការ**

   3.1 ចាក់ទឹកឃ្មុំប្រហែល 100ml ចូលក្នុងកែវថ្លាទាំងពីរ

   3.2 ដាក់ស្ករគ្រាប់កាហ្វេមួយគ្រាប់ (ដង់ស៊ីតេខ្ពស់) ចូលក្នុងកែវទឹកឃ្មុំទីមួយ និងដាក់ចំណិតផ្លែប៉ោម (ដង់ស៊ីតេទាប) ចូលក្នុងកែវទឹកឃ្មុំទីពីរ បន្ទាប់មកសូមសង្កេតរកមើលថាមានអ្វីកើតមានឡើងទៅលើចំណិតផ្លែប៉ោម និងស្ករគ្រាប់? លិចឬអណ្តែត? ព្រោះអ្វី?

	-ទឹកឃ្មុំតំណាងផ្នែកភាវខាប់ដែលធ្វើចលនាវង្វល់នៅក្នុងស្នូលក្រៅផែនដី។ -ស្ករគ្រាប់តំណាងរូបធាតុធ្ងន់នៅក្នុងស្នូលផែនដី។ -ចំណិតប៉ោមតំណាងរូបធាតុស្រាលនៅក្នុងស្នូលក្រៅផែនដី។
	ចំណិតប៉ោមមិនលិចចុះទៅដល់ បាតកែវ ដោយសារចំណិតប៉ោម មានម៉ាសស្រាល ម៉ាសមាឌតូច ដងស៊ីតេទាប (ស្តេត) និងទំនាញផែនដីខ្សោយ។
	ស្ករគ្រាប់កាហ្វេបានលិចចុះទៅដល់បាតកែវ ដោយសារស្ករគ្រាប់មានម៉ាសធ្ងន់ ម៉ាសមាឌធំ ដង់ស៊ីតេខ្ពស់ (ហាប់ណែន) ទំនាញផែនដីខ្លាំង និងរងកម្លាំងតំណឹងផ្ទៃខ្លាំង ដែលធ្វើឱ្យស្ករគ្រាប់លិចចុះមិនអាចអណ្តែតមកវិញបាន។ លក្ខណៈនេះដូចគ្នានឹងរូបធាតុធ្ងន់នៅក្នុងស្នូលក្រៅផែនដីដែរ ដូចជា ដែកនិងនីកែលធ្ងន់ ដែលបានលិចចុះទៅដល់ស្នូលក្នុងហើយកករឹងនៅទីនោះមិនអណ្តែតមកវិញ។

តេស្តខ្លីសម្រាប់មេរៀនទី1 "ទម្រង់ផែនដី"

ចំណាំ៖ គ្រូគប្បីប្រើប្រាស់សំណួរ និងលំហាត់ខាងក្រោមនេះទាំងអស់ ឬមួយចំនួននៅក្នុងវិញ្ញាសាប្រឡងប្រចាំខែ ឬប្រឡងឆមាស ដើម្បីធ្វើការវាយតម្លៃការយល់ដឹងរបស់សិស្សស្តីពី "ទម្រង់ផែនដី"។

រយៈពេល៖ 40 នាទី **ពិន្ទុសរុប៖ 50 ពិន្ទុ**

ចូរឆ្លើយនឹងសំណួរខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ :

1. ប្រយោគខាងក្រោមគឺអំពីសំបកផែនដី។ ចូរសរសេរពាក្យ "សំបកមហាសមុទ្រ" ពាក្យ "សំបកទ្វីប" ឬពាក្យ "ទាំងសំបកមហាសមុទ្រ និងសំបកទ្វីប" នៅខាងចុងប្រយោគនីមួយៗ។ (15 ពិន្ទុ)
   ក. សំបកផែនដីមានកម្រាស់ប្រហែល 10km ។ (.....................................)
   ខ. សំបកផែនដីមានកម្រាស់ប្រហែល 30km ។ (.....................................)
   គ. សំបកផែនដីផ្សំឡើងពីសិលាភ្នំភ្លើង, សិលាកំទេចកំណ និងសិលាប្រែកំណើត។ (.....................................)

2. តាមការស្រាវជ្រាវរបស់អ្នកផែនដីវិទ្យា សំបកផែនដីចែកជាពីផ្នែកធំៗ ដែលផ្នែកទីមួយហៅថា "ស្យាល់" និងផ្នែកទីពីរហៅថា "ស៊ីម៉ា"។ ប្រយោគខាងក្រោមព័ណ៌នាពីសំបកផែនដី។ សូមសរសេរពាក្យ "ស្យាល់" ឬពាក្យ "ស៊ីម៉ា" នៅខាងចុងប្រយោគនីមួយៗ។ (15 ពិន្ទុ)
   ក. សំបកផែនដីដែលសិលាសំបូរធាតុស៊ីលីស្យូម អុកស៊ីសែន និងអាលុយមីញ៉ូម។ (.....................................)
   ខ. សំបកផែនដីដែលសិលាសំបូរធាតុស៊ីលីស្យូម អុកស៊ីសែន និងម៉ាញ៉េស្យូម។ (.....................................)
   គ. ផ្នែកនេះបង្កឡើងពីសិលាបាសាល់។ (.....................................)
   ឃ. ផ្នែកនេះបង្កឡើងពីសិលាក្រានីត។ (.....................................)
   ង. ដង់ស៊ីតេនៃស្រទាប់នេះគឺ 2.7g/m³។ (.....................................)
   ច. ដង់ស៊ីតេនៃស្រទាប់នេះគឺ 3.0g/m³។ (.....................................)

3. ស្នូលផែនដីចែកជាពីរផ្នែក ដូចជា ស្នូលក្នុង និងស្នូលក្រៅ។ ប្រយោគខាងក្រោមនេះព័ណ៌នាអំពីស្នូលផែនដី។ សូមសរសេរពាក្យ "ស្នូលក្នុង" ឬពាក្យ "ស្នូលក្រៅ" នៅខាងចុងប្រយោគនីមួយៗ។ (20ពិន្ទុ)
   ក. ស្នូលនេះមានសភាពរឹងមាំ។ (.....................................)
   ខ. ស្នូលនេះមានសភាពរាវ។ (.....................................)
   គ. ស្នូលនេះមានកម្រាស់ 2 250km។ (.....................................)
   ឃ. ស្នូលនេះមានកម្រាស់ 1 300km។ (.....................................)
   ង. ស្រទាប់នេះមានដង់ស៊ីតេ 11.5g/m³។ (.....................................)
   ច. ស្រទាប់នេះមានដង់ស៊ីតេចាប់ពី 9.5 – 11.5g/m³ ។ (.....................................)
   ឆ. ស្រទាប់នេះមានសីតុណ្ហភាព 5 000°C។ (.....................................)
   ជ. ស្រទាប់នេះមានសីតុណ្ហភាព 2 200°C។ (.....................................)

ចម្លើយ ការដាក់ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ចម្លើយ និងការដាក់ពិន្ទុ (ពិន្ទុសរុប 50 ពិន្ទុ)

1. **(15ពិន្ទុ)**

ក. សំបកមហាសមុទ្រ (5ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ ៖	5 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ សំបកទ្វីប 0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ សំបកមហាសមុទ្រ ទាំងសំបកមហាសមុទ្រនិងសំបកទ្វីប

ខ. សំបកទ្វីប (5ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	5 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ សំបកមហាសមុទ្រ 0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ សំបកមហាសមុទ្រ ទាំងសំបកមហាសមុទ្រនិងសំបកទ្វីប

គ. ទាំងសំបកមហាសមុទ្រនិងសំបកទ្វីប (5ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	5 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ទាំងសំបកមហាសមុទ្រនិងសំបកទ្វីប 0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ សំបកមហាសមុទ្រ សំបកទ្វីប

2. **(15ពិន្ទុ)**

ក. ស្បាល់ (3ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	3 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្បាល់	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស៊ីម៉ា

ខ. ស៊ីម៉ា (3ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	3 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស៊ីម៉ា	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្បាល់

គ. ស៊ីម៉ា (3ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	3 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស៊ីម៉ា	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្បាល់

ឃ. ស្បាល់ (3ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	3 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្បាល់	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស៊ីម៉ា

ង. ស្បាល់ (1.5ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	1.5 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្បាល់	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស៊ីម៉ា

ច. ស៊ីម៉ា (1.5ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	1.5 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស៊ីម៉ា	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្បាល់

3. **(20ពិន្ទុ)**

ក. ស្នូលក្នុង (2.5ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	2.5 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្នុង	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្រៅ

ខ. ស្នូលក្រៅ (2.5ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	2.5 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្រៅ	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្នុង

គ. ស្នូលក្រៅ (2.5ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	2.5 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្រៅ	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្នុង

ឃ. ស្នូលក្នុង (2.5ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	2.5 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្នុង	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្រៅ

ង. ស្នូលក្នុង (2.5ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	2.5 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្នុង	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្រៅ

ច. ស្នូលក្រៅ (2.5ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	2.5 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្រៅ	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្នុង

ឆ. ស្នូលក្នុង (2.5ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	2.5 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្នុង	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្រៅ

ជ. ស្នូលក្រៅ (2.5ពិន្ទុ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖	2.5 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្រៅ	0 ពិន្ទុ = បំពេញចម្លើយ ស្នូលក្នុង

ការវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	ការវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0 – 20	សិស្សដែលទទួលបានពិន្ទុនៅចន្លោះនេះ មានន័យថាពួកគេមិនទាន់មានចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន និងជំនាញវិភាគខ្លឹមសារវិទ្យាសាស្ត្រស្តីពី "ទម្រង់ផែនដី" ឡើយ។ ដូច្នេះ គ្រូគប្បីនាំសិស្សអានមេរៀននេះឡើងវិញ។
21 – 30	សិស្សដែលទទួលបានពិន្ទុនៅចន្លោះនេះ មានន័យថាពួកគេមិនទាន់អាចពន្យល់បានគ្រប់គ្រាន់ពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន និងជំនាញវិភាគងាយៗលើខ្លឹមសារវិទ្យាសាស្ត្រស្តីពី "ទម្រង់ផែនដី" ដូចជាយន្តការនៃស្នូលក្នុង និងស្នូលក្រៅ។ ដូច្នេះ គ្រូគប្បីពន្យល់សិស្សម្តងទៀតដោយប្រើគំរូទម្រង់ផែនដី។
31 – 40	សិស្សដែលទទួលបានពិន្ទុនៅចន្លោះនេះ មានន័យថាពួកគេអាចពន្យល់បានច្រើនពីខ្លឹមសារ និងជំនាញវិភាគស៊ីជម្រៅលើខ្លឹមសារវិទ្យាសាស្ត្រស្តីពី "ទម្រង់ផែនដី"។ ទោះជាដូច្នេះក៏ដោយ គ្រូគប្បីស្តាប់ និងអង្កេតចម្លើយរបស់សិស្ស និងពន្យល់ត្រង់ចំណុចដែលសិស្សឆ្លើយមិនត្រូវ។ គ្រូក៏គប្បីត្រូវស្វែងយល់ និងសិក្សាពីចំណាប់អារម្មណ៍ និងបរាជ័យរបស់សិស្សម្នាក់ៗ។
41 – 50	សិស្សដែលទទួលបានពិន្ទុនៅចន្លោះនេះ មានន័យថាពួកគេអាចពន្យល់បានពីខ្លឹមសារ និងជំនាញវិភាគស៊ីជម្រៅគ្រប់គ្រាន់លើខ្លឹមសារវិទ្យាសាស្ត្រស្តីពី "ទម្រង់ផែនដី"។ ទោះជាដូច្នេះក៏ដោយ គ្រូគប្បីនាំសិស្សដែលមាន "ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព" ខ្លាំងពន្យល់ និងជួយសិស្សខ្សោយឱ្យយល់កាន់តែច្បាស់ថែមទៀត និងទទួលចំណេះដឹងនៃមេរៀននេះកាន់តែស៊ីជម្រៅ។