ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ

ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀន

ស្តីពី

វិធីសាស្រ្តបង្រៀនដោយបញ្ជ្រាបខ្លឹមសារបន្ថែមពីឯកសារយោង

សម្រាប់មុខវិជ្ជា

គណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្រ្ត ពីថ្នាក់ទី៧ ដល់ ទី៩

គីមីវិទ្យា

(សេចក្តីព្រាង)

ឧបត្ថម្ភដោយៈ

គម្រោងអភិវឌ្ឍវិស័យអប់រំទី៣

ESDP3

បោះពុម្ពព្រាង (ខែ តុលា ឆ្នាំ ២០១៦)

គណៈកម្មការនិពន្ធ

គណិតវិទ្យា	លោក ហែម សុខល័ក្ខ	លោក ប៊ូ សន	លោក ព្រំ ងួន
	លោក វៀច កា	លោក ឌុច មករា	លោក ឈឹន សម្បត្តិ
	លោក ឈាន ហាង	លោក ស្រី វុធ	លោក ឯក លីម
	លោក ប៊ុន ណារ៉ាន់	លោក ស៊ុម សំអឿន	លោក ខាត់ ឃាង
	លោក ហួន ណូ	លោក តាយ ណារិន	លោក ហេង សីហា
	លោកស្រី សេង សុវ៉ាត	លោក លី ពិសិដ្ឋ	លោក លី សាម៉ាល់
	លោក ម៉េង រិន	លោក ប៉ោក ស្រេន	លោក នីម លេងហេង
	លោកស្រី ជា សុគន្ធារី	លោក ជិន ភិរម្យ	លោកស្រី ជិន បុប្ផា
	លោក និក ហែន្ទ		
រូបវិទ្យា	លោក ធាន វាសនា	លោក ម៉ែន វណ្ណារី	លោកស្រី ម៉េះ ចាន់ថេត
	លោក ដាញ់ សុភី	លោក ធី សាវរិន	លោក និក ហែន្ទ
គីមីវិទ្យា	លោក បណ្ឌិត សិត សេង	លោក គុង រ៉ូហ្សេត	លោកស្រី ប៊ុន ជានស៊ីផល
	លោក អ៊ឹង សុខា	លោក ស៊ិន វ៉ាត	លោក និក ហែន្ទ
ជីវវិទ្យា	លោកស្រី ហួ ឃីម	លោក សុខ សារឿន	លោកស្រី ហ៊ូ ច័ន្ទសារ៉ា
	លោកស្រី អ៊ាង សេងលីម	លោកស្រី សៀន ស្រីដេត	លោក និក ហែន្ទ
ផែនដីវិទ្យា	លោក សុក វុទ្ធី	លោក ប៉េង ប៊ុនថន	លោកស្រី ប៉េង ទិត្យសុទ្ធី
	លោកស្រី គឹម បូរីផល	លោក អឿ សុខម៉េង	លោក និក ហែន្ទ
អ្នកវាយអត្ថបទ	លោក ងិន វិត	លោក ជាប សារិន	លោក ទេព្វ ផល្លា
	លោក ជួន ចាន់ពិសិដ្ឋ	លោក លី ណារិទ្ធ	លោក និក ហែន្ទ
	លោក សីហា សុង		

វិចិត្រករ
រៀបរៀង
រចនាទំព័រ
គណៈកម្មការពិនិត្យ

អារម្ភកថា

ដើម្បីកសាងធនធានមនុស្ស ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាបានផ្តល់អាទិភាពខ្ពស់ដល់ការកែលម្អគុណភាពអប់រំលើមុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ ។ គម្រោងអភិវឌ្ឍវិស័យអប់រំទី៣ (ESDP3) ជាគម្រោងមួយរបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ឧបត្ថម្ភដោយធនាគារអភិវឌ្ឍន៍អាស៊ី (ADB) ESDP3-ADB Loan No. 2889-CAM(SF) ក្នុងគោលបំណងកាត់បន្ថយអត្រាបោះបង់ការសិក្សានៅអនុវិទ្យាល័យ។ វត្ថុបំណងគម្រោងអភិវឌ្ឍវិស័យអប់រំទី៣មាន៖

១. ការកែលម្អការចូលរួមអប់រំកម្រិតមូលដ្ឋាន

២. ការកែលម្អគុណភាពអប់រំកម្រិតមូលដ្ឋាន

៣. ការកែលម្អគុណភាពនៃការគ្រប់គ្រងទៅលើវិស័យអប់រំនៅកម្រិតមូលដ្ឋាន

នៅក្នុងលទ្ធផលទី២ មានសមាសភាគ ២.៣ និង ២.៤ មាន៖

២.៣. ការកែលម្អគុណភាពអប់រំកម្រិតមូលដ្ឋានផ្នែកគណិតវិទ្យា

២.៤. ការកែលម្អគុណភាពអប់រំកម្រិតមូលដ្ឋានផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ

"ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀន ស្តីពីវិធីសាស្ត្របង្រៀនដោយបញ្ជ្រាបខ្លឹមសារបន្ថែមពីឯកសារយោង" ថ្មីៗនេះ គណៈកម្មការនិពន្ធបានជ្រើសរើសខ្លឹមសារយ៉ាងសម្រិតសម្រាំងប្រកបដោយអត្ថន័យសំខាន់ៗ ដែលស្របតាមកម្មវិធីសិក្សារបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ។

ចំណេះដឹង និងសមត្ថភាពផ្នែកគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ ជាបំណិនជីវិតដែលយើងត្រូវការជារៀងរាល់ថ្ងៃ។ ឧទាហរណ៍ពេលយើងធ្វើស្រែ ៖ អ្នកធ្វើស្រែត្រូវការយល់អំពីខ្នាតរង្វាស់រង្វាល់ និងរបៀបរៀបចំថវិកា ដើម្បីមានជោគជ័យ ... ត្រូវការចំណេះដឹងលើមុខវិជ្ជាទាំង៤ក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រដូចជា៖ រូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា ជីវវិទ្យា និងផែនដីវិទ្យា ។

សិស្សដែលមានសមត្ថភាពខ្ពស់ខាងផ្នែកគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ នឹងបន្តការរៀនសូត្របន្ថែមទៀត ។ ពួកគេនឹងក្លាយជាធនធានមនុស្សដ៏សំខាន់នៅក្នុងសង្គមខ្មែរយើង ។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាបានសហការជាមួយអង្គការដៃគូជាច្រើនកន្លងមកហើយ ។ ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀននេះមានគោលបំណងជួយគ្រូក្នុងការបញ្ជ្រាបខ្លឹមសារពីប្រភពផ្សេងៗ និងឯកសារយោងដទៃទៀត ដើម្បីកែលម្អគុណភាពនៃការបង្រៀន និងរៀនឱ្យមានប្រសិទ្ធភាព។

គ្រូល្អគឺជាគ្រូដែលមានសមត្ថភាព និងការទទួលខុសត្រូវខ្ពស់ ដើម្បីសម្រេចការអភិវឌ្ឍជំនាញវិជ្ជាជីវៈរបស់ខ្លួន ។ គ្រូត្រូវប៉ិនប្រសព្វក្នុងការស្រាវជ្រាវឯកសារពីប្រភពផ្សេងៗ ឬការស្រាវជ្រាវលើប្រព័ន្ធInternet នៅថ្ងៃអនាគត។

គណៈកម្មការនិពន្ធ បង្កើតឯកសារណែនាំគ្រូនេះឡើង មានគោលបំណងចូលរួមលើកកម្ពស់គុណភាពអប់រំដោយធ្វើយ៉ាងណាឱ្យគ្រូយល់ដឹងពីរបៀបបញ្ជ្រាបខ្លឹមសារថ្មីៗពីឯកសារយោងនានា ទៅក្នុងកិច្ចតែងការបង្រៀន និងម៉ោងសិក្សារបស់ពួកគាត់ ។ គណៈកម្មការនិពន្ធមានជំនឿយ៉ាងមុតមាំថា ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀន ស្តីពីវិធីសាស្ត្របង្រៀនដោយបញ្ជ្រាបខ្លឹមសារបន្ថែមពីឯកសារយោង ដែលទើបបង្កើតថ្មីនេះ អាចបម្រើផលប្រយោជន៍ដល់អ្នកសិក្សា និងជាទីប្រឹក្សាដ៏ល្អសម្រាប់ជាជំនួយដល់ការអនុវត្តជាក់ស្តែងរបស់គ្រូបង្រៀន និងសិស្សជាមិនខាន ។

គណៈកម្មការនិពន្ធ

មាតិកា

	ទំព័រ
សេចក្តីណែនាំ..	6
របៀបបញ្ច្រាបខ្លឹមសារថ្មីៗ..	8
ការណែនាំជាទូទៅសម្រាប់បង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រ..	10
វិធីសាស្ត្របង្រៀន..	11
១. ការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (IBL)..	11
២. រៀនដោយការចូលរួម..	13
៣. ការប្រើប្រាស់សំណួរបើក...	15
៤. វិធីជ្រើសរើសសិស្សដោយភាពយុត្តិធម៌..	15
៥. សកម្មភាពពិភាក្សា..	16
៦. ការប្រើប្រាស់ក្តារឆ្នួន..	16
៧. ការយល់ពីការគិតរបស់សិស្ស..	17
៨. ការប្រៀបប្រដូច និងគំរូតាង..	20
៩.គ្រូសាកល្បង ហើយព្យាយាមរហូតទទួលបានជោគជ័យ..	21
តារាងទំនាក់ទំនង ឯកសារយោង ៖ ថ្នាក់ទី៧..	22
តារាងទំនាក់ទំនង ឯកសារយោង ៖ ថ្នាក់ទី៨..	23
តារាងទំនាក់ទំនង ឯកសារយោង ៖ ថ្នាក់ទី៩..	24
ផែនការបង្រៀន និងកិច្ចតែងការបង្រៀនគំរូ...	25
១. C722 កត្តានៃបំលែងរូបធាតុ (ម៉ោងទី១)	25
២. C732 កង្វក់ខ្យល់ (ម៉ោងទី១)	33
៣. C812 និមិត្តសញ្ញា រូបមន្តគីមី និងប្រតិកម្មគីមី (ម៉ោងទី១)	39
៤. C822 វិធីញែកល្បាយ (ម៉ោងទី១)	49
៥. C921 កាបូន (ម៉ោងទី១)	59
៦. C932 អាំស៊ីត (ម៉ោងទី១)	67
ឯកសារយោង..	75

សេចក្ដីណែនាំ

ឯកសារណែនាំគ្រូនេះមានគោលបំណងជួយគ្រូបង្រៀនឱ្យអនុវត្តសកម្មភាពក្នុងមុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ ។

ចំណេះដឹង និងសមត្ថភាពលើមុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រគឺជាបំណិនជីវិតដែលយើងត្រូវការជារៀងរាល់ថ្ងៃ ។

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

ឯកសារនេះជាឯកសារសម្រាប់គ្រូសិក្សាស្រាវជ្រាវដោយខ្លួនឯង មានន័យថា៖ គ្រូចង់អភិវឌ្ឍចំណេះដឹង និងវិធីសាស្ត្របង្រៀនលើមុខវិជ្ជារបស់ខ្លួន ។

ក្នុងឯកសារណែនាំគ្រូនេះមានផែនការបង្រៀនមួយចំនួន និងសង្ខេបខ្លឹមសារក្នុងមេរៀនដើម្បីជួយគ្រូឱ្យស្វែងរកព័ត៌មានបន្ថែម និងមានកិច្ចតែងការបង្រៀនដែលបញ្ជ្រាបខ្លឹមសារថ្មីៗពីឯកសារយោងមួយចំនួន ដូចជា៖

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

- សៀវភៅណែនាំគ្រូរបស់គម្រោង «វិទ្យាសាស្ត្រ និងបំណិនជីវិតផ្នែកបរិស្ថាន និងកសិកម្ម» SEAL របស់អង្គការ VVOB មានគោលបំណងគាំទ្រការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ និងមានឯកសារណែនាំគ្រូដែលមានខ្លឹមសារទាក់ទងនឹងការធ្វើពិសោធន៍សម្រាប់មុខវិជ្ជា រូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា ជីវវិទ្យា និងផែនដីវិទ្យា។ ក្រៅពីនេះ SEAL ក៏មានសៀវភៅណែនាំគ្រូ គោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលផងដែរ។ ឯកសារណែនាំគ្រូ «ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល ផ្នែកទី២» មានរូបគំនូរតុក្កតាគំនិត (concept cartoons) ដែលជាសម្ភារៈសម្រាប់បង្កើតសកម្មភាពឱ្យសិស្សពិភាក្សាគ្នា និងដើម្បីឱ្យគ្រូវាយតម្លៃការយល់ដឹងរបស់សិស្ស។
- «សៀវភៅគាំទ្រការពិសោធន៍សម្រាប់គ្រូមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រថ្នាក់ទី៧-៩» ពិសោធន៍ ល្បែងសិក្សា និងការសង្កេតរបស់អង្គការ VSO មានគោលបំណងគាំទ្រការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ រួមមានសកម្មភាពសម្រាប់មេរៀននីមួយៗស្របតាមកម្មវិធីសិក្សា រៀបចំតាមលំដាប់លំដោយដូចក្នុងសៀវភៅសិក្សាគោល និងមានសកម្មភាពសម្រាប់មេរៀនភាគច្រើន។

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

ដើម្បីបង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រឱ្យបានត្រឹមត្រូវ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូមិនត្រូវបង្ហាញតែទ្រឹស្តី និងរូបមន្តប៉ុណ្ណោះទេ តែត្រូវឱ្យសិស្សចេះគិត និងធ្វើបានតាមចំណេះដឹង និងបំណិនរបស់គេផងដែរ។ គ្រូត្រូវលើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យមានការគិតខ្ពស់ និងគ្រូត្រូវសួរសំណួរដែលអភិវឌ្ឍបំណិនរបស់សិស្ស ។

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

ក្នុង "ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀន ស្តីពីវិធីសាស្ត្របង្រៀនដោយបញ្ជ្រាបខ្លឹមសារបន្ថែមពីឯកសារយោង" នេះ យើងបង្ហាញគ្រូអំពីវិធីសាស្ត្របង្រៀនមួយចំនួនដែលទាក់ទងនឹងកម្មវិធីសិក្សារបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា និងមានផែនការបង្រៀន និងកិច្ចតែងការបង្រៀនដែលបញ្ជ្រាបខ្លឹមសារបន្ថែមពីប្រភពផ្សេងៗ ។

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

ការអនុវត្តពិសោធន៍ជាក្រុមគឺជាមធ្យោបាយវិជ្ជមានមួយដែលធ្វើឱ្យមានការលើកទឹកចិត្ត ទំនាក់ទំនងល្អ និងបង្កើតសហប្រតិបត្តិការក្នុងក្រុមសិស្ស ប៉ុន្តែគ្រូត្រូវយកចិត្តទុកដាក់តាមរយៈការរៀបចំថ្នាក់រៀនដើម្បីឱ្យការរៀនមានប្រសិទ្ធភាព ។

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

នៅក្នុងការពិសោធន៍ជាញឹកញាប់យើងប្រើការវាស់ ហើយការវាស់នេះអាចធ្វើសារចុះសារឡើងបាន ។ ដូច្នេះ ប្រសិនបើគេ វាស់បរិមាណតាមលក្ខណៈដូចគ្នានោះគេត្រូវតែទទួលបានលទ្ធផលដូចគ្នា ។

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

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

រៀបចំបញ្ជ្រាបខ្លឹមសារថ្មីៗ

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

សៀវភៅសិក្សាគោល ឧទាហរណ៍ មេរៀន "C712 ចំណែកថ្នាក់រូបធាតុ"

C = គីមីវិទ្យា (ភាសាអង់គ្លេស៖ Chemistry = C)

7 = ថ្នាក់ទី៧ (7)

1 = ជំពូកទី១ (1)

2 = មេរៀនទី២ (2)

(2) ពិនិត្យឯកសារយោងផ្សេងៗ ៖

មេរៀន៖	STEPSAM3	រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត VVOB	ពិសោធន៍ VVOB	ពិសោធន៍ VSO
C711 រូបធាតុ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.4-18)	71.អង្គធាតុរាវ (ទំ.85-87)		លក្ខណៈរូបធាតុ(ទំ.50)
C712 ចំណែកថ្នាក់រូបធាតុ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.23-38)		1.4 ការបាត់បង់មាឌ(ទំ.9-10) 1.14 ល្បាយនៃអង្គធាតុរាវទាំងប្រាំ (ទំ.26-27) 2.1 ចលនានៃបញ្ចកក្នុងល្បាយទឹកខ្មេះ និងម្សៅសូដា(ទំ.28-29) 2.2 អាតូមក្នុងប្រតិកម្មគីមី(ទំ.29-31)	ការបែងចែកចំណាត់ថ្នាក់ (ទំ.52) ការរកអត្តសញ្ញាណកម្មផ្សេងៗ (ទំ.53) ដង់ស៊ីតេ បរិមាណ(ទំ.55) គំរូភាគល្អិត(ទំ.57)

មេរៀន "C712 ចំណែកថ្នាក់រូបធាតុ"

- មានសៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀន របស់គម្រោង STEPSAM3 នៃអង្គការ JICA
- គ្មាន រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត របស់អង្គការ VVOB
- មាន ពិសោធន៍ ៤ របស់អង្គការ VVOB (មេរៀន មួយចំនួនមានពិសោធន៍សម្រាប់បញ្ជាក់ ប៉ុន្តែមេរៀនមួយចំនួនគ្មានពិសោធន៍បញ្ជាក់ទេ)
- មាន ពិសោធន៍ ៤ របស់អង្គការ VSO (មេរៀនភាគច្រើនមានពិសោធន៍តែមួយ)
- គ្រូត្រូវតែជ្រើសរើសសកម្មភាពមួយ (ឬមួយចំនួន) ដែលជឿជាក់ថាអាចមានជោគជ័យ និងអាចប្រមូលសម្ភារៈបានគ្រប់គ្រាន់ទេ

គ្រូត្រូវរកសកម្មភាពបញ្ជ្រាបបន្ថែមដើម្បីកែលម្អការបង្រៀន និងរៀន ដែលធានាថា សិស្សនឹងចូលរួមបានគ្រប់ៗគ្នា ។

(3) គ្រូត្រូវសួរសំណួរគន្លឹះ ដើម្បីបញ្ជ្រាបខ្លឹមសារបន្ថែមពីសៀវភៅយោងដែលមានដូចជា ៖

(1) សកម្មភាពមានគោលបំណងឱ្យសិស្សរៀនអ្វីខ្លះ?

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

(4) សាកល្បងធ្វើសកម្មភាពជាមុនសិនដើម្បីធានាបាននូវគុណភាព និងជោគជ័យក្នុងម៉ោងសិក្សា

(5) ប៉ាន់ស្មានពេលវេលា (ប៉ុន្មាននាទី)

(6) អាចមានចំនួនសិស្សប៉ុន្មាននាក់ចូលរួមបាន (កាន់តែច្រើន កាន់តែល្អ)

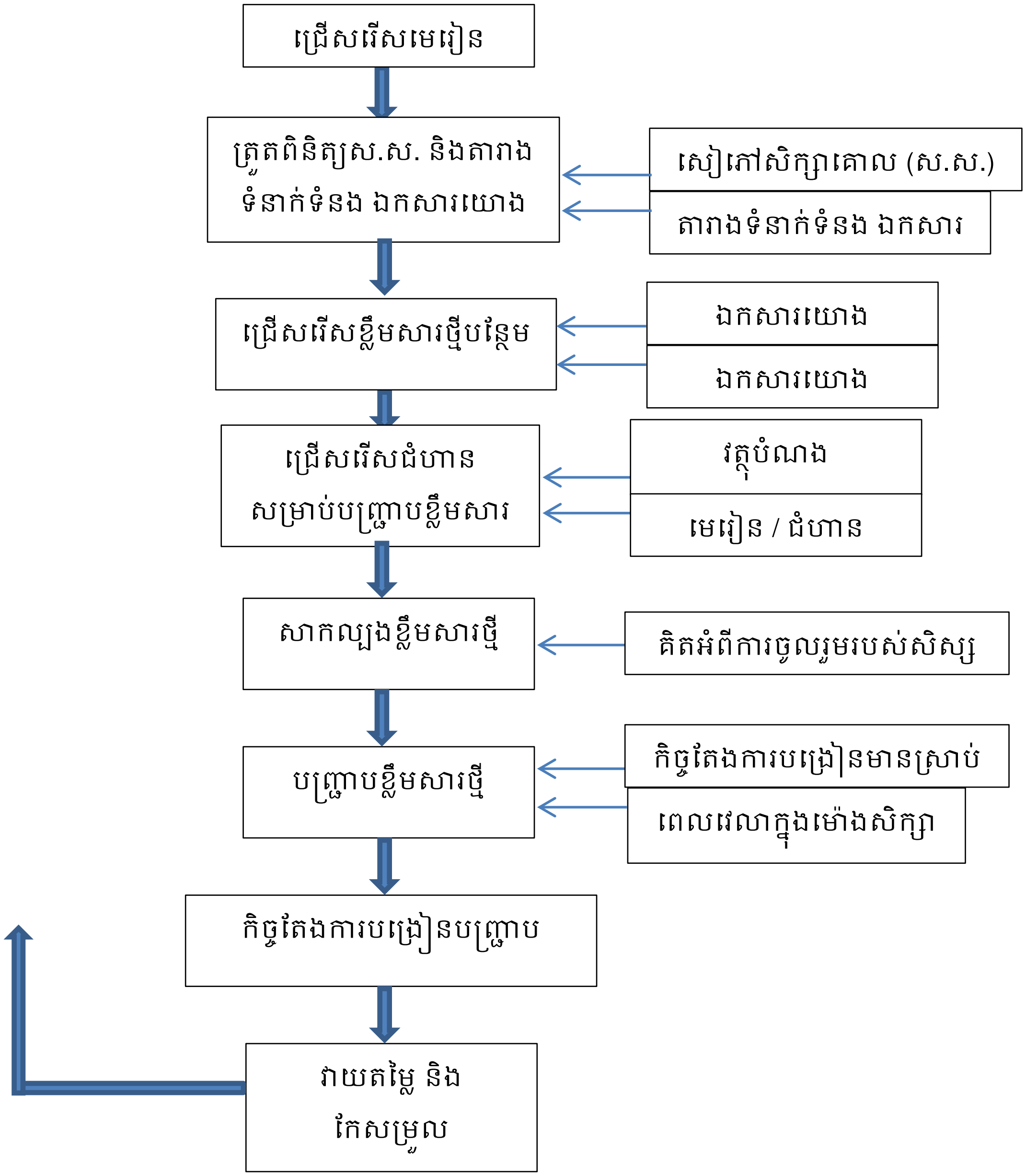
(7) ប្រើប្រាស់កិច្ចតែងការបង្រៀនដែលមានស្រាប់ ដើម្បីបញ្ជ្រាបខ្លឹមសារថ្មីៗពីសៀវភៅយោង

(8) ប្រាប់ពីសៀវភៅយោងឱ្យបានច្បាស់លាស់នៅក្នុងកិច្ចតែងការបង្រៀន (ឧទាហរណ៍. សៀវភៅយោង៖ រូបគំនូរតុក្កតា គំនិតទី.... (VVOB ទំព័រទី....))

(9) វាយតម្លៃ និងកត់ត្រាអ្វីដែលមានឬគ្មានជោគជ័យ... គិតពិចារណាអំពីលទ្ធផលល្អប្រសើរនៅពេលអនាគត

ពីចំណុចទី(1) ដល់ទី(9) សង្ខេបក្នុងដ្យាក្រាមនៅខាងក្រោម ៖

ដ្យាក្រាមបង្ហាញវិធីបញ្ជ្រាបខ្លឹមសារ ៖



ការណែនាំទូទៅសម្រាប់ការបង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រ ៖

អនុសាសន៍ ៖

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

សុវត្ថិភាព ៖

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

(អត្ថបទកែសម្រួលពីសៀវភៅយោង៖ "សៀវភៅគាំទ្រការពិសោធន៍សម្រាប់គ្រូមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រថ្នាក់ទី៧-៩" (VSO)

វិធីសាស្ត្របង្រៀន

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

ការបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក ជាវិធីសាស្ត្របង្រៀនមួយដែលប្រើប្រាស់ " សំណួរគន្លឹះ "

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

ក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូរបស់អង្គការSTEPSAM3 និងVSO មានការណែនាំពិសោធ និងសកម្មភាពបង្រៀន និងរៀនដោយប្រើប្រាស់ " វិធីសាស្ត្របង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (IBL) "

វិធីសាស្ត្របង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (IBL) មានដំណើរការតាមលំដាប់លំដោយដូចបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម ៖

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

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

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

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

សំណួរគន្លឹះជាលក្ខណៈពិសេសមួយរបស់ការបង្រៀន និងរៀនតាម IBL ។ គ្រូត្រូវកំណត់សំណួរគន្លឹះ នៅក្នុងកិច្ចតែងការបង្រៀន ហើយបន្ទាប់មកគ្រូត្រូវព្យាយាមបង្កើតសំណួរគន្លឹះជាមួយសិស្ស មុនពេលចាប់ផ្តើមការពិសោធន៍ ។ សំណួរគន្លឹះធ្វើឱ្យ

សិស្សទទួលបានជោគជ័យលើការសម្រេចវត្ថុបំណងនៃមេរៀន ដោយលទ្ធផលបានពីការធ្វើពិសោធន៍ត្រូវតែជាចម្លើយរបស់សំណួរគន្លឹះ។

ការណែនាំចំពោះការពិសោធន៍ និងរបៀបអនុវត្តពិសោធន៍គឺអាស្រ័យទៅលើវត្ថុបំណងមេរៀន។ ក្រោយពេលសង្កេត និងសរសេរលទ្ធផលរួច សិស្សត្រូវទាញរកសេចក្តីសន្និដ្ឋាន ដែលមានគ្រូជាអ្នកសម្របសម្រួល។

ខាងក្រោមនេះគឺជាឧទាហរណ៍ បង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបរិះរកអំពី "អុកស៊ីសែន" (C922) ។

វត្ថុបំណងមេរៀន

- ពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងការឆេះជាមួយវត្តមានខ្យល់ជុំវិញ
- បកស្រាយពីទំនាក់ទំនងរវាងមាឌខ្យល់ និងរយៈពេលនៃការឆេះ
- មានបម្រុងប្រយ័ត្នក្នុងពេលធ្វើពិសោធ ។

រំឭកមេរៀនចាស់ (៥នាទី)

គ្រូរំឭកមេរៀនចាស់ដែលទាក់ទងនឹងឧស្ម័នអុកស៊ីសែន ដោយលើកជាសំណួរទៅកាន់សិស្ស។

១. បាតុភូត និងការពិភាក្សា (១០នាទី)

គ្រូបង្ហាញទៀនមួយដើមដល់សិស្ស រួចដុតទៀននោះ បន្ទាប់មកគ្រូសួរសំណួរជាបន្តបន្ទាប់ទៅកាន់សិស្ស ៖

- តើមានអ្វីកើតឡើង នៅពេលដែលទៀនកំពុងឆេះ? តើមានអ្វី បាត់បង់ និងការកកើត?
- តើគ្រប់ចំហេះដូចគ្នាដែរឬទេ?
- តើការឆេះលោហៈធាតុ (ម៉ាញ៉េស្យូម) ដូចគ្នាទៅនឹងដំណើរការឆេះរបស់ទៀនឬទេ? (គ្រូដុតម៉ាញ៉េស្យូមបង្ហាញ)
- តើត្រូវធ្វើដូចម្តេច ដើម្បីបញ្ឈប់ការឆេះ? សូមលើកឡើងនូវវិធីខុសៗគ្នា។

គ្រូត្រូវគិតអំពីចម្លើយដែលនឹងត្រូវទទួលពីសិស្ស ដើម្បីត្រៀមសកម្មភាពបន្ត ។

សំណួរគន្លឹះ (៣នាទី)

តើបរិមាណខ្យល់ និងចំហេះទៀនមានទំនាក់ទំនងគ្នាយ៉ាងដូចម្តេច?

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

ព្យាករណ៍នៃការពិសោធ និងការបញ្ជាក់ពីការព្យាករណ៍ (៥នាទី)

ខ្ញុំគិតថាបរិមាណខ្យល់... ទៀនឆេះបាន... ។

៣. ប្លង់ពិសោធ និងការធ្វើពិសោធ (១៧នាទី)

- គ្រូបំផុសសំណួរ ៖ ដើម្បីឱ្យសិស្សមានគំនិតអាចទៅធ្វើពិសោធបានគ្រូត្រូវ ឱ្យពួកគាត់គិតពីប្លង់ពិសោធ។ បន្ទាប់មកឱ្យគេបង្ហាញ

ប្លង់ពិសោធរបស់គេតាមក្រុមនីមួយៗ។ ចុងក្រោយគ្រូត្រូវសំយោគដំណើរការពិសោធន៍សមស្របក្នុងចំណោមប្លង់ពិសោធន៍ដែលបង្កើតដោយសិស្ស ឱ្យត្រូវទៅនឹងសម្ភារៈដែលគ្រូបានត្រៀមទុក។

ពិសោធ (១៥នាទី)

ក. គ្រូបែងចែកសិស្សជាក្រុម រួចឱ្យសិស្សតាមក្រុមនីមួយៗធ្វើពិសោធន៍ និងសង្កេត និងកត់ត្រាលទ្ធផលពិសោធ

ខ. គ្រូដើរមើល និងជួយសិស្ស ក៏ប៉ុន្តែត្រូវឱ្យសិស្សធ្វើការពិសោធន៍ដោយខ្លួនឯងផ្ទាល់(គ្រូគ្រាន់តែជាអ្នកសម្របសម្រួលប៉ុណ្ណោះ)។

៤. លទ្ធផល និងការវិភាគទិន្នន័យ

ពិសោធន៍	លទ្ធផលការសង្កេត
១. យកកែវមកគ្របទៀន ដែលកំពុងឆេះ	
២. យកកែវទំហំខុសៗគ្នា មកគ្របទៀនដែល កំពុងឆេះ	

៥. សន្និដ្ឋាន (៥នាទី)

ក. គ្រូណែនាំឱ្យសិស្សគ្រប់គ្នាសរសេរសេចក្តីសន្និដ្ឋានដោយផ្អែកលើលទ្ធផលនៃការសង្កេតរបស់គេ

ខ. គ្រូដឹកនាំពិភាក្សា និងទាញយកសេចក្តីសន្និដ្ឋានរួមមួយដែលជាចម្លើយនៃសំណួរគន្លឹះ

សង្ខេប (៥នាទី)

គ្រូសង្ខេបមេរៀន និងត្រូវប្រាកដថា សិស្សទាំងអស់សម្រេចវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។

---

២. រៀនដោយការចូលរួម

មេរៀនដែលមានប្រសិទ្ធភាពគឺមេរៀនដែលមានសកម្មភាពសិស្សចូលរួមបានច្រើន និងសិស្សទទួលបានបំណិនបន្ថែមផងដែរ ។

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

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

ជណ្ដើរបំណិនវិទ្យាសាស្ត្រ (ចូរអានពីក្រោមទៅលើ)

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

៣. ការប្រើប្រាស់សំណួរបើក

គ្រូត្រូវសួរសំណួរបើកដើម្បីបញ្ជាក់ពីការយល់ដឹងរបស់សិស្ស ។ សំណួរបើកដែលមានផលប្រយោជន៍បំផុតគឺ ៖

(១) សំណួរដែលឱ្យសិស្សពន្យល់ បកស្រាយ

(២) សំណួរដែលចាប់ផ្ដើមដោយ ៖ " ហេតុអ្វីបានជា.... "

បើសិស្សឆ្លើយតាមការចងចាំខ្លឹមសារពីសៀវភៅ គ្រូត្រូវបញ្ជាក់ពីការយល់ដឹងរបស់សិស្ស ពីព្រោះសិស្សមួយចំនួនអាចឆ្លើយត្រឹមត្រូវ ប៉ុន្តែគេមិនទាន់យល់ច្បាស់នៅឡើយ ។ គ្រូត្រូវផ្ដល់ឱកាសដល់សិស្សក្នុងការពន្យល់ពីគំនិតរបស់ពួកគេដើម្បីបញ្ជាក់ពីការយល់ដឹង ។

គ្រូឱ្យសិស្សពិភាក្សាគ្នាជាដៃគូ ទើបជាវិធីសាស្ត្របង្រៀនមួយដ៏ល្អ ពីព្រោះសិស្សបានចូលរួមទាំងអស់គ្នា ។ ការចែកសិស្សឱ្យមានដៃគូពិភាក្សាគ្នាវាជាលទ្ធភាពល្អពីព្រោះវានឹងមិនធ្វើឱ្យសិស្សណាម្នាក់ទំនេរទេក្នុងម៉ោងសិក្សា ។

---

៤. វិធីជ្រើសរើសសិស្សដោយភាពយុត្តិធម៌

ដើម្បីមានយុត្តិធម៌និងសមភាព គ្រូត្រូវធានាថាសិស្ស**ទាំងអស់**មានឱកាសចូលរួមស្មើៗគ្នា

ជាទូទៅគ្រូភាគច្រើនតែងតែជ្រើសរើសសិស្សដែល ៖

- ចង់ចូលរួម
- នៅមុខ ឬកណ្ដាលថ្នាក់រៀន

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

ដូច្នេះដើម្បីធានាថាសិស្សទាំងអស់ចូលរួមគិតគ្រប់ពេលវេលា គ្រូត្រូវ៖

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

---

៥. សកម្មភាពពិភាក្សា

ប្រសិទ្ធភាពក្នុងការសួរសំណួរបើក គឺការផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សមានការគិត និងពិភាក្សាគ្នាមុនពេលឆ្លើយ ។ សកម្មភាពពិភាក្សាគ្នាគឺជាអាទិភាពព្រោះ ៖

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

សិស្សមានទម្លាប់ពិភាក្សាគ្នា ជាវិធីសាស្ត្រដ៏មានប្រសិទ្ធភាពបំផុត ។

---

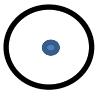
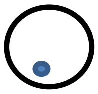
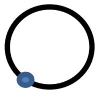
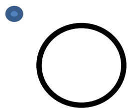
៦. ការប្រើប្រាស់ក្តារឆ្នួន

ក្តារឆ្នួនជាសម្ភារឧបទេសដែលប្រើប្រាស់ជាញឹកញាប់នៅថ្នាក់បឋមសិក្សា ប៉ុន្តែវាមិនត្រូវបានប្រើប្រាស់ញឹកញាប់នោះទេចាប់ពីថ្នាក់ទី៧ឡើងទៅ ។ ដើម្បីឱ្យមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការបង្រៀន និងរៀន គ្រូនៅមធ្យមសិក្សាក៏អាចប្រើប្រាស់ក្តារឆ្នួនដែលជាវិធីសាស្ត្រល្អផងដែរ។

ការប្រើប្រាស់ក្តារឆ្នួនធ្វើឱ្យ ៖

- សិស្សទាំងអស់អាចឆ្លើយសំណួរមួយ ក្នុងពេលតែមួយ
- គ្រូអាចដឹងភ្លាមៗអំពីការយល់ដឹងរបស់សិស្សទាំងអស់
- សិស្សអាចឆ្លើយដោយរបៀបផ្សេងៗ ឧទាហរណ៍ សិស្សអាចឆ្លើយតាមរយៈគូររូបភាព ឬដ្យាក្រាម (ពេលខ្លះ ដ្យាក្រាមច្បាស់ជាងពាក្យសំដី)
- គ្រូអាចបង្ហាញចម្លើយល្អៗដល់សិស្សបានភ្លាមៗ ។

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

ចម្លើយរបស់សិស្ស				
អត្ថន័យចម្លើយ	យល់ច្បាស់	យល់ប៉ុន្តែត្រូវរៀនបន្ថែមទៀត	មិនសូវយល់ សូមរំឭក	មិនយល់ទេ ត្រូវការជំនួយ

ឬគ្រូអាចប្រើប្រាស់របៀបផ្សេងៗ ដូចជា ប័ណ្ណភ្លើងសញ្ញាចរាចរណ៍ (របស់អង្គការ VVOB) ឬបើគ្មានសម្ភារៈសិស្សអាចឆ្លើយដោយសិស្សលើកមេដៃដូចខាងក្រោម ។

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

មានវិធីច្រើនដែលគ្រូអាចប្រើដើម្បីបញ្ជាក់ពីការយល់ដឹងរបស់សិស្ស ។

---

៧. ការយល់ពីការគិតរបស់សិស្ស

គ្រូបង្រៀនត្រូវណែនាំខ្លឹមសារថ្មីតាមលំដាប់លំដោយពីរូបីទៅអរូបី ។

គ្រូត្រូវចាប់ផ្តើមពី រូបីដែលមានសម្ភារៈជាក់ស្តែង ពីព្រោះសិស្សឆាប់យល់ បន្ទាប់មកគ្រូត្រូវណែនាំខ្លឹមសារថ្មីតាមលំដាប់លំដោយរហូតដល់សិស្សយល់តាម គំនិតអរូបីជាទ្រឹស្តី ពាក្យ ឬនិមិត្តសញ្ញា ដែលពិបាកជាងគេ ធ្វើឱ្យសិស្សងាយយល់ ។

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

ជួនកាលគេបែងចែកពាក់កណ្តាលរូបីជា៖ ពាក់កណ្តាលរូបី (រូបថត) និងពាក់កណ្តាលអរូបី (រូបគំនូរ) ។

ពីរូបីទៅអរូបីមានជំហានច្រើនដូចដ្យាក្រាមខាងក្រោម៖

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

ចំនួនជំហានអាស្រ័យលើខ្លឹមសារមេរៀន ប៉ុន្តែគ្រូត្រូវបង្រៀនពីរូបីទៅអរូបី ។

នៅមធ្យមសិក្សាសិស្សដែលត្រូវរៀនមេរៀនអរូបី ប៉ុន្តែមិនទាន់រៀនតាមរូបីនៅបឋមសិក្សាមានបញ្ហាប្រឈម ។

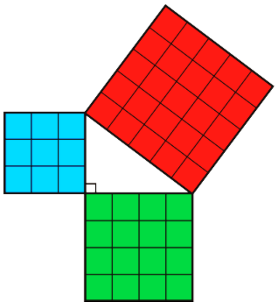
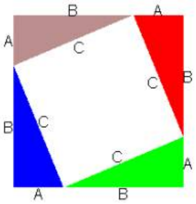
ដើម្បីជួយសិស្សដែលជួបការលំបាកបែបនេះ គ្រូត្រូវពង្រឹងចំណេះដឹងរបស់ពួកគេ តាមរយៈ ៖

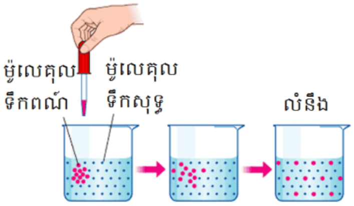
(១) គូររូបភាពដើម្បីផ្លាស់ពីអរូបី ទៅពាក់កណ្ដាលអរូបី ឬទៅពាក់កណ្ដាលរូបី

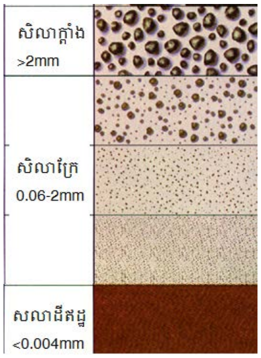
(២) ប្រើសម្ភារៈជាក់ស្ដែងដើម្បីផ្លាស់ពីពាក់កណ្ដាលរូបី ទៅរូបី

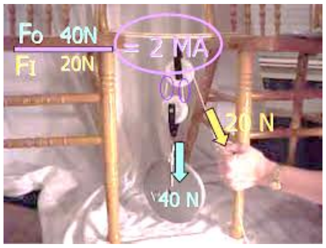
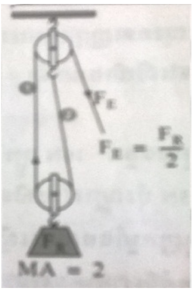
មានឧទាហរណ៍មួយចំនួននៅខាងក្រោម ៖

រូបី	ពាក់កណ្ដាលរូបី	ពាក់កណ្ដាលអរូបី	អរូបី
ងាយស្រួល			ពិបាក
ទឹកខ្មេះជាក់ស្ដែង			CH_3COOH 500ml

រូបី	ពាក់កណ្ដាលរូបី	ពាក់កណ្ដាលអរូបី	អរូបី
ងាយស្រួល			ពិបាក
			$a^2 + b^2 = c^2$

រូបី	ពាក់កណ្ដាលរូបី	ពាក់កណ្ដាលអរូបី	អរូបី
ងាយស្រួល			ពិបាក
សិស្សធ្វើ សកម្មភាព ជាក់ស្ដែង			បន្សាយ៖ ចលនារបស់ផង់ពីកន្លែងកំហាប់ខ្ពស់ទៅកន្លែងកំហាប់ទាប

រូបី ងាយស្រួល	ពាក់កណ្ដាលរូបី	ពាក់កណ្ដាលអរូបី	អរូបី ពិបាក
សិស្សពិនិត្យមើលសិលា (ជាក់ស្ដែង)	សិលាក្ដាំង សិលាក្រៃ សិលាដីឥដ្ឋ		**សិលាកម្ទេចកំណះ** សិលាដីឥដ្ឋ (ក្រាម<0.004mm) សិលាក្រៃ (0.06mm<ក្រាម <2mm) សិលាក្ដាំង (ក្រាម>2mm)

រូបី ងាយស្រួល	ពាក់កណ្ដាលរូបី	ពាក់កណ្ដាលអរូបី	អរូបី ពិបាក
			ផលមេកានិចនៃរ៉ក $MA = F_R/F_E$

សម្គាល់៖ ពេលខ្លះ ដើម្បីឱ្យសិស្សអាចឆាប់យល់ ការប្រើប្រាស់ដ្យាក្រាមដែលសាមញ្ញ មានប្រសិទ្ធភាពជាងរូបថត ឬរូបភាពជាក់ស្ដែង ។

គ្រូបង្រៀនដែលមានបទពិសោធន៍ច្រើន និងសមត្ថភាពខ្ពស់អាចឆាប់ចេះ ឬ អនុវត្តបំណិនថ្មីៗបានដោយងាយស្រួល ។ ពេលខ្លះ គ្រូដែលមានសមត្ថភាព និងចំណេះដឹងខ្ពស់ពិបាកយល់អំពីការលំបាករបស់សិស្ស ។ ដើម្បីឱ្យគ្រូអាចងាយយល់អំពីការលំបាករបស់សិស្សនៅក្នុងការទទួលយកនូវបំណិនថ្មី គ្រូអាចសាកល្បងអនុវត្តសកម្មភាពនៅក្រៅម៉ោងសិក្សាដោយប្រើដៃឆ្វេងចំពោះគ្រូដែលប្រើដៃស្ដាំជាប្រចាំ។

សម្គាល់៖ ដើម្បីមានភាពរីកចម្រើននៅក្នុងការរៀន សិស្សត្រូវមានសកម្មភាពចូលរួម ... កាន់តែច្រើន កាន់តែល្អ

៨. ការប្រៀបប្រដូច និងគំរូតាង

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

ក្រៅពីអត្ថប្រយោជន៍ ក្នុងការពន្យល់បញ្ញត្តិពិបាកៗឱ្យបានច្បាស់លាស់ ការប្រៀបប្រដូចក៏បំផុសបំណិនគិតកម្រិតខ្ពស់មួយចំនួនដូចជាបំណិនដោះស្រាយបញ្ហា និងការគិតប្រកបដោយភាពឆ្នៃប្រឌិតផងដែរ ។ ការប្រៀបប្រដូចបង្កើតឱ្យមានបរិយាកាសសប្បាយរីករាយក្នុងថ្នាក់រៀន ដែលជំរុញទឹកចិត្តសិស្សឱ្យចង់សិក្សា ។

ការអនុវត្តន៍ការប្រៀបប្រដូចទទួលបានលទ្ធផលល្អបំផុតជាមួយការសិក្សារបស់សិស្ស។ ពេលដែលសិស្សត្រូវបានទាក់ទាញឱ្យចូលរួមពិភាក្សា ហើយកាន់តែប្រសើរជាងនេះទៅទៀតនោះគឺពេលដែលសិស្សអាចបង្កើតការប្រៀបប្រដូចបានដោយខ្លួនឯង ។ យើងមិនគួរចាត់ទុកការប្រៀបប្រដូចត្រឹមតែជាការប្រៀបធៀបវត្ថុ ២ប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែគឺជាឱកាសដើម្បីពិភាក្សាឱ្យបានស៊ីជម្រៅអំពីបញ្ញត្តិពាក់ព័ន្ធផ្សេងៗ ។

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

សៀវភៅនេះណែនាំយ៉ាងខ្លីអំពីការប្រៀបប្រដូច ប៉ុន្តែមានខ្លឹមសារបន្ថែមលម្អិតនៅក្នុងសៀវភៅ " VVOB SEAL ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល ផ្នែកទី៣" ជំពូកទី៥ ។

វិធី៖ ត្រៀម អនុវត្ត វាយតម្លៃ (FAR ៖ Focus – Action – Reflection) ផ្តល់នូវយុទ្ធសាស្ត្រដែលត្រូវបានត្រៀមទុកជាមុនយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់ ធ្វើយ៉ាងណាឱ្យការប្រៀបប្រដូចចូលរួមសម្រេចវត្ថុបំណងមេរៀន និងផ្តល់នូវអត្ថប្រយោជន៍សម្រាប់សិស្សច្រើនបំផុតតាមដែលអាចធ្វើទៅបាន ។ សកម្មភាពនេះផ្តល់ឱ្យគ្រូនៅគោលការណ៍មួយដើម្បីអនុវត្តការប្រៀបប្រដូចក្នុងថ្នាក់រៀនបានជោគជ័យ ។ សកម្មភាពនេះរួមមានសកម្មភាពគ្រូនិងសិស្សនៅមុនពេលបង្រៀន ពេលកំពុងបង្រៀន និងការវាយតម្លៃក្រោយពេលបង្រៀនចប់ ។

តារាងខាងក្រោមសង្ខេបជំហានសំខាន់ៗ ក្នុងវិធីសាស្ត្រ FAR ៖

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

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

---

៩. ត្រូវសាកល្បង ហើយព្យាយាមរហូតទទួលបានជោគជ័យ

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

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

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

តារាងទំនាក់ទំនង ឯកសារយោង ៖ ថ្នាក់ទី៧

មេរៀន៖	STEPSAM3	រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត VVOB	ពិសោធន៍ VVOB	ពិសោធន៍ VSO
C711 រូបធាតុ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.4-18)	71.អង្គធាតុរាវ(ទំ.85-87)		លក្ខណ:រូបធាតុ(ទំ.50)
C712 ចំណែកថ្នាក់រូបធាតុ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.23-38)		1.4 ការបាត់បង់មាឌ(ទំ.9-10) 1.14 ល្បាយនៃអង្គធាតុរាវទាំងប្រាំ(ទំ.26-27) 2.1 ចលនានំបញ្ចុកក្នុងល្បាយទឹកខ្មេះ និងម្សៅស្ងួដា(ទំ.28-29) 2.3 អាតូមក្នុងប្រតិកម្មគីមី(ទំ.29-31)	ការបែងចែកចំណាត់ថ្នាក់(ទំ.52) ការរកអត្តសញ្ញាណកម្មផ្សេងៗ(ទំ.53) ដង់ស៊ីតេ បរិមាណ(ទំ.55) គំរូភាគល្អិត(ទំ.57)
C721 បំលែងភាពរូបនៃរូបធាតុ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.40-52)	74. កំណជាញើស(ទំ.87) 75. ទឹកកករលាយ(ទំ.88)	1.3 បម្រែបម្រួលភាពរូប និងការសង់ក្រាហ្វបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព(ទំ.7-8) 1.5 ភាគល្អិតនៃរូបធាតុ(ទំ.11-12)	ការផ្លាស់ប្តូរវត្ថុរាវ និងចំហាយទឹក(ទំ.58) ការបំលែង និងដង់ស៊ីតេ(ទំ.59) ចំហាយភាយឧស្ម័ន(ទំ.60) ការបំលែងទឹកកក និងទឹក(ទំ.61)
C722 កត្តានៃបំលែងភាពរូប	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.56-67)	79. អាស្ពីរីន(ទំ.93)		លក្ខណ:រូប និងលក្ខណ:គីមី(ទំ.63)
C731 ខ្យល់	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.72-85)			ខ្យល់ដង្ហើមចេញ(ទំ.65) វត្តមានខ្យល់អុកស៊ីហ្សែន(ទំ.66) វត្តមានកាបូនឌីអុកស៊ីត(ទំ.67) អុកស៊ីហ្សែន និងដែក(ទំ.69)
C732 ធាតុកខ្វក់ខ្យល់	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.91-103)			ការបំពុលខ្យល់(ទំ.70)

តារាងទំនាក់ទំនង ឯកសារយោង ៖ ថ្នាក់ទី៨

មេរៀន៖	STEPSAM3	រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត VVOB	ពិសោធន៍ VVOB	ពិសោធន៍ VSO
C811 អាតូមនិងម៉ូលេគុល	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.7-15)			ទហំអាតូម និងម៉ូលេគុល (ទំ.159)
C812 និមិត្តសញ្ញា រូបមន្តគីមី និងប្រតិកម្មគីមី	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.19-32)			ល្បែងឡូតូធាតុគីមី(ទំ.162) វ៉ាឡង់(ទំ.164) សមិការគីមី និងគំរូអាតូម(ទំ.165)
C813 ធាតុ អង្គធាតុសុទ្ធ និងសមាសធាតុ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.35-47)			ធ្វើម៉ូលេគុលជាមួយនឹងគំរូអាតូមិច(ទំ.166-167)
C821 ល្បាយ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.52-61)	72. ស៊ុតក្រឡុក(ទំ.86)	1.9 ល្បាយម្សៅមី និងអំបិល(ទំ.18-19) 1.14 ល្បាយនៃអង្គធាតុរាវទាំងប្រាំ(ទំ.26-27)	ល្បាយ(ទំ.167)
C822 ញែកល្បាយ	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.64-75)	73. ទឹកល្អក់(ទំ.86)	1.1 វិធីសាស្ត្រ ការញែកល្បាយ(ទំ.2-4) 1.10 ការញែកល្បាយតាមការច្រោះនិងកំណកក្រាម (ទំ.19-20) 1.11 ការបង្កើតស្ករគ្រាប់(ទំ.21-22)	បច្ចេកទេសញែកធាតុ(ទំ.169)
C831 ទឹក	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.79-80)		1.7 ទឹក: ល្បាយឬអង្គធាតុសុទ្ធ(ទ.14-16)	ការផលិតទឹកសុទ្ធ(ទំ.171-172)
C832 សមាសភាពទឹក	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.92-104)		1.7 ទឹក: ល្បាយឬអង្គធាតុសុទ្ធ(ទំ.14-16)	អគ្គិសនីវិភាគទឹក(ទំ.173)
C833 សូលុយស្យុង	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.108-124)	75. ការរលាយ(ទំ.88)	1.3 បម្រែបម្រួលភាពរូប និងការសង់ក្រាហ្វបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព(ទំ.7-8) 1.8 សូលុយស្យុង និងកករវិលវល់(ទំ.16-18) 1.9 ល្បាយម្សៅមី និងអំបិល(ទំ.18-20) 1.12 ការបង្កើតក្រាមអំបិល(ទំ.23-24) 1.13 ភាពរលាយរបស់ដុំស្ករស(ទំ.24-25)	ភាគរយម៉ាស(ទំ.175) ភាគរយម៉ាសទឹកសមុទ្រ(ទំ.176)

តារាងទំនាក់ទំនង ឯកសារយោង ៖ ថ្នាក់ទី៩

មេរៀន៖	STEPSAM3	រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត VVOB	ពិសោធន៍ VVOB	ពិសោធន៍ VSO
C911 តារាងខួប នៃធាតុគីមី	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.5-37)			តារាងខួបធាតុគីមី(ទំ.272)
C912 លក្ខណៈ ធាតុតាមក្រុម	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.40-50)			ការបង្កើតធាតុមួយ(ក្លរីន)(ទំ.274) លក្ខណៈនៃធាតុក្នុងក្រុម(ទំ.275)
C921 កាបូន	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.55-66)			កាបូន(ទំ.279)
C922 អុកស៊ីសែន	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.70-84)	80. ទៀនកំពុងឆេះ (ទំ.94)	2.10 ការដុតល្បាយអាល់កុល និងទឹក(ទំ.42-43)	អុកស៊ីសែន(ទំ.281)
C923 អ៊ីដ្រូសែន				អ៊ីដ្រូសែន(ទំ.284)
C931 អុកស៊ីត	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.89-97)		2.1 ចលនានំបញ្ចុកក្នុងល្បាយទឹកខ្មេះ និងម្សៅសូដា(ទំ.28-29) 2.2 អាតូមក្នុងប្រតិកម្មគីមី(ទំ.29-30) 2.3 ប៉ោងប៉ោងលើមាត់ដប(ទំ.31-32) 2.7 ការបង្កើតពពុះរវាងអំបិល និងភេសជ្ជៈកូកាកូឡា(ទំ.37-38) 2.8 ប្រតិកម្មក្នុងប្រអប់ហ្វីលថតរូប(ទំ.38-39)	អុកស៊ីត/អំបិលទង់ដែង(ទំ.286)
C932 អាស៊ីត	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.101-111)	76. ក្រូចមានជាតិអាស៊ីត(ទំ.90)	2.5 ស៊ុតក្នុងទឹកខ្មេះ(ទំ.34-35) 2.6 អំពើនៃអាស៊ីតផូស្វរិចក្នុងភេសជ្ជៈកូកាកូឡាជាមួយឆ្អឹងឬធ្មេញ(ទំ.36-37) 2.12 កត្តាដែលជះឥទ្ធិពលដល់ការឡើងច្រេះនៃដែក(ទំ.46-47) 2.14 ភ្នាក់ងារសម្អាតច្រេះ(ទំ.49-50) 2.15 ប្រតិកម្មបញ្ចេញកម្តៅ(ទំ.51-52)	អាស៊ីត(ទំ.289)
C933 បាស	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.115-126)		2.11 តេស្តលក្ខណៈបាស និងអាស៊ីតនៃសារធាតុមួយចំនួន(ទំ.43-46)	បាស(ទំ.291) បាស និងអាស៊ីត(ទំ.293)
C934 អំបិល	សៀវភៅណែនាំគ្រូ (ទំ.130-143)		2.5 ស៊ុតក្នុងទឹកខ្មេះ(ទំ.34-35)	អំបិល(ទំ.295)

ផែនការបង្រៀន (C722)

- មុខវិជ្ជា ៖ គីមីវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៧
- ជំពូកទី២ ៖ បំលែងរូបធាតុ
- រយៈពេល ៖ ០៧ម៉ោងសិក្សា

I. វត្ថុបំណង ៖

- ពណ៌នាពីកត្តាដែលនាំឱ្យមានបំលែងរូបធាតុ
- ពណ៌នាពីបំលែងដោយកម្តៅ ពន្លឺ អគ្គិសនី និងដោយល្បាយ
- រៀបរាប់ពីសារប្រយោជន៍នៃប្រតិកម្មគីមី ។

II-ផែនកាបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបានបែងចែកសម្រាប់បង្រៀន និងរៀនរយៈពេល ៤ ម៉ោង ដូចបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាងបំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

ម៉ោងសិក្សា	ចំណងជើងរងមេរៀន	ទំព័រក្នុងសៀវភៅសិស្ស
1	1. សង្កេត	124
3	2. បំលែងដោយកំដៅ	125
1	3. បំលែងដោយពន្លឺ 4. បំលែងដោយអគ្គិសនី 5. បំលែងដោយល្បាយ	127
1	6. ប្រតិកម្មគីមី	127
1	សង្ខេបមេរៀន និងសំណួរ	128

សៀវភៅយោង ៖ ស.ស. / STEPSAM3:

III. ចំណុចនៃការបង្រៀន ៖

ការបង្រៀនមេរៀននេះគឺដើម្បីឱ្យសិស្សអាចយល់ពីការប្រែប្រួលផ្សេងៗដែលកើតមានក្នុងធម្មជាតិជាបំលែងរូបធាតុ និងបាតុភូតដែលមានសារៈប្រយោជន៍នៃកត្តាបំលែងរូបធាតុ។

IV. ខ្លឹមសារពិបាក ៖

ក្នុងមេរៀននេះ អាចមានការភាន់ច្រលំរវាងបំលែងភាពរូប និងបំលែងគីមី ។

. បំលែងភាពរូប គឺជាបម្រែបម្រួលទាំងឡាយណាដែលខូចទ្រង់ទ្រាយ ទម្រង់ ប៉ុន្តែវានៅរក្សាលក្ខណៈសារធាតុដើមដដែល ។ ឧទាហរណ៍ : បំណែកក្រដាសនៅតែមានលក្ខណៈជាក្រដាស ។

. បំលែងគីមី គឺជាបម្រែបម្រួលទាំងឡាយណាដែលមិនអាចរក្សាលក្ខណៈនៃសារធាតុដើមបាន ។

ឧទាហរណ៍ : ចំហេះក្រដាស បង្កើតបានផេះដែលមានលក្ខណៈខុសពីក្រដាស។

V. ពិសោធ និងសម្មភាពបន្ថែម ៖

សៀវភៅយោង៖ សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៧ របស់ STEPSAM3 "កត្តានៃបំលែងរូបធាតុ"

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	ពេលវេលារៀបចំ	ពេលវេលាអនុវត្ត	កម្រិតនៃការលំបាក	គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម
- ទៀន - ដែកកេះ ឬឈើគូស	១នាទី	២នាទី	ស្រួល	សិស្សចូលរួម
- កំសៀវ - ចង្រ្កានហ្គាស - ដែកកេះ ឬឈើគូស	១នាទី	៣នាទី	ស្រួល	សិស្សចូលរួម
- ដង្កៀប - បំពង់សាក - ក្រាមអ៊ីយ៉ូត (សម្ភារពិសេស)	២នាទី	២នាទី	ស្រួល (បើមានក្រាមអ៊ីយ៉ូត) (វេដីអូនៅវេបសាយ)	សិស្សចូលរួម
- ចង្កៀងអាល់កុល - ជើងទម្រ - បន្ទះអាមីញ៉ង់ - ចានទាប - ស្ករ	៥នាទី	៥នាទី	មធ្យម	សិស្សចូលរួម
- កែវបាឡុង - ទឹក - ចង្រ្កានហ្គាស	២នាទី	៥នាទី	ស្រួល	សិស្សចូលរួម
- ម៉ៃ្យដែក - ស្ពាន់ធ័រ - ចង្រ្កានហ្គាស - ចានថ្ម - មេដែក	៥នាទី	១០នាទី	ពិបាក	សិស្សចូលរួម

សកម្មភាពខាងលើត្រូវប្រើប្រាស់សម្ភារៈច្រើន គ្រូអាចប្រើប្រាស់មួយចំនួនឬកែសម្រួលតាមជាក់ស្តែង ប៉ុន្តែបើគ្រូមានមធ្យោបានអនុវត្ត នោះនឹងទទួលមានលទ្ធផលសិក្សាល្អ ។

កិច្ចតែងការបង្រៀន

- មុខវិជ្ជា ៖ គីមីវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៧
- ជំពូកទី២ ៖ បំលែងរូបធាតុ
- មេរៀនទី២ ៖ កត្តានៃបំលែងរូបធាតុ
- ម៉ោងទី១
- ប្រធានបទ ៖

សង្ខេត

- រយៈពេល ៖ ០១ម៉ោងសិក្សា (៥០នាទី)

I. វត្ថុបំណង :

- ចំណេះដឹង : ពណ៌នាពីការប្រែប្រួលផ្សេងៗដែលកើតមានក្នុងធម្មជាតិជាបំលែងរូបធាតុ និង ពិចារណាពីកត្តាផ្សេងៗដែលបង្កឱ្យមានបំលែងទាំងនោះតាមរយៈសំណួរពិភាក្សាក្រុមបានត្រឹមត្រូវ
- បំណិន : កំណត់ពីកត្តាផ្សេងៗដែលបណ្តាលឱ្យមានបំលែងរូបធាតុតាមរយៈការសង្កេតរូបភាព និង បាតុភូតផ្សេងៗទៀតក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃបានត្រឹមត្រូវ
- ឥរិយាបថ : បំផុសគំនិតសិស្សឱ្យមានបម្រុងប្រយ័ត្នចំពោះបំលែងរូបធាតុទាំងឡាយដែលមានគ្រោះថ្នាក់ ។

II. សម្ភារៈបង្រៀន និងរៀន :

- សៀវភៅយោង :

+ សៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៧ ទំព័រទី 122 ដល់ទំព័រទី 124

+ សៀវភៅណែនាំគ្រូ ការបង្រៀនមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រតាមបែបគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល (VVOB) ផ្នែកទី២ រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត ទី71 "អង្គធាតុរាវ"

+ សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៧របស់ STEPSAM3 ទំព័រទី 56 ។

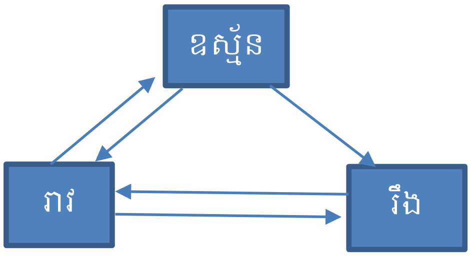
- សម្ភារៈពិសោធន៍/សម្ភារឧបទេស :

+ ផ្ទាំងរូបភាពមានចំនួន៤

*** កំណត់សម្គាល់ :**

+ វិធីបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (IBL)

III. សកម្មភាពបង្រៀន និងរៀន :

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារមេរៀន	សកម្មភាពសិស្ស
<u>ត្រួតពិនិត្យ</u> - អនាម័យ -សណ្ដាប់ធ្នាប់ -អវត្តមាន ។	ជំហានទី១ (២នាទី) **រដ្ឋបាលថ្នាក់**	ប្រធាន ឬអនុប្រធានថ្នាក់ ជួយសម្របសម្រួលឡើងរាយការណ៍ពីអវត្តមានសិស្ស។
-គ្រូបង្ហាញរូបគំនូរតុក្កតាគំនិតរបស់ VVOB រូបទី៧១ ឱ្យសិស្ស មើល រួចបំផុសសំណួរឱ្យសិស្សគិត ពិភាក្សា និងឆ្លើយ ។ -គ្រូបំផុសសំណួរដូចជា ៖ ១.ដូចម្ដេចដែលហៅថារូបធាតុ? ២.តើរូបធាតុមានភាពរូបអ្វីខ្លះ? ៣.ចូរប្រាប់ឈ្មោះបំលែងភាពរូបខាងក្រោម ៖ ក. រឹង→រាវ ខ. រាវ→ឧស្ម័ន	ជំហានទី២ (៥នាទី) **រំលឹកមេរៀនចាស់** សៀវភៅយោង៖ VVOB ផ្នែកទី២ រូបគំនូរតុក្កតាគំនិត ទី៧១ "អង្គធាតុរាវ" 	-សិស្សសង្កេត គិត និងឆ្លើយតាមការយល់ឃើញរបស់ពួកគេ ។ ចំណុច៖ ដីខ្សាច់អាចហូរបាន ប៉ុន្តែមិនមែនជាវត្ថុរាវទេ ពីព្រោះដីខ្សាច់មានក្រាមរឹងច្រើន **សម្គាល់៖** បើមានដីខ្សាច់ គ្រូអាចបង្ហាញតាមជាក់ស្ដែង -សិស្សគិត ហើយឆ្លើយ សិស្សពិភាក្សាគ្នាជាដៃគូ (សិស្សប្រើក្ដារឆ្នួន) (សិស្សអាចគូររូបភាពជាចម្លើយ) ១.រូបធាតុជាភាវៈទាំងឡាយដែលម៉ាសនិងមានឧតាំងក្នុងលំហ។ ២.រូបធាតុមានភាពរូប រឹង រាវ និង ឧស្ម័ន្ទ។ ៣.ក. រលាយ ខ. រំហួត គ. កំណញើស ឃ. កំណក

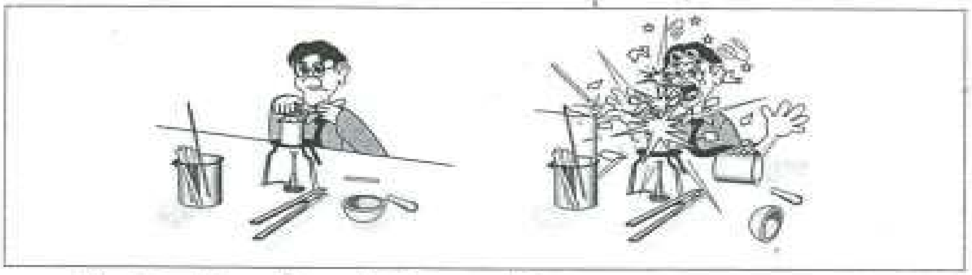
គ. ឧស័ន្ទ→រាវ ឃ.រាវ→រឹង ៤.តើនៅក្នុងធម្មជាតិមានបំលែងរូបធាតុអ្វីខ្លះទៀត? -គ្រូសួរសំណួរភ្ជាប់មេរៀនថ្មី -ហេតុអ្វីបានជាកើតមានបំលែងទាំងនោះ? ថ្ងៃនេះយើងសិក្សាអំពីកត្តាបំលែងរូបធាតុ។		៤.នៅក្នុងធម្មជាតិមានបំលែងរូបធាតុដូចជា អំបិលរលាយក្នុងទឹក អង្ករក្លាយជាបាយដើមឈើងាប់...។ល។ -សិស្សគិត និងពិភាក្សាគ្នា -បានជាកើតមានបំលែងទាំងនោះបណ្តាលមកពី កត្តាសីតុណ្ហភាព (សំខាន់ជាងគេ) កត្តាពន្លឺ កត្តាកម្លាំង
-ចែកសិស្សជាក្រុមតាមរយៈការចាប់ឆ្នោតជាដៃគូ/ក្រុមតូច -ប្រាប់សិស្សតាមក្រុមឱ្យសង្កេតមើលរូបភាពក្នុងសៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៧ ទំព័រទី124 ត្រង់ចំណុច **1.សង្កេត** -បំផុស និងសរសេរសំណួរលើក្តារខៀន ៖ ១.តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះពិសោធរូបទី១? ២.ហេតុអ្វីបានជាមានបន្ទុះនេះកើតឡើង?	ជំហានទី៣ (៣០នាទី) មេរៀន **កត្តានៃបំលែងភាពរូប** ប្រធានបទ សង្កេត (រូបភាព) រូបភាពក្នុងសៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៧ ទំព័រទី124 (ខាងក្រោម) **រូបភាពទី១** 	-អង្គុយតាមក្រុមតាមការចាត់ចែងរបស់គ្រូ ។ -បើកសៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៧ ទំព័រទី124 មើល គិត ពិភាក្សាគ្នាដើម្បីឆ្លើយសំណួររបស់គ្រូ ។ ១.បង្កឱ្យមានបន្ទុះកើតឡើង ២.ដុតកម្តៅលឿនពេក -ផលិតជាឧស្ម័ន -ប្រតិកម្មបញ្ចេញកម្តៅខ្លាំងធ្វើឱ្យសារធាតុរាវរងនូវរំហួតយ៉ាងឆាប់រហ័ស ។ល។

-ឱ្យសិស្សសង្កេតមើលរូបភាពទី២ បន្តទៀតដោយផ្តល់ជាសំណួរ ៣.តើមានបំលែងអ្វីខ្លះកើតឡើង? ៤.តើកត្តាអ្វីខ្លះដែលនាំឱ្យមានបំលែងទាំងនេះកើតឡើង? ៥.ចូរលើកយកបំលែងរូបធាតុណាមួយដែលប្អូនជួបប្រទះក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ និងប្រាប់ពីមូលហេតុរបស់វាផង ។ -សរុបមក តើបំលែងរូបធាតុកើតឡើង ដោយកត្តាអ្វីខ្លះ? -ឱ្យសិស្សធ្វើការសន្និដ្ឋានរួម បន្ទាប់មកកត់ខ្លឹមសារលើក្តារខៀន រួចឱ្យសិស្សកត់ត្រាចូលសៀវភៅ	**រូបភាពទី២** -ដូច្នេះបំលែងរូបធាតុអាចកើតឡើងដោយសារកត្តា ផ្សេងៗដូចជា កម្តៅ ពន្លឺ អគ្គិសនី...។ល។	-បន្តមើលរូបភាពទី២ គិត ពិភាក្សាគ្នាឆ្លើយសំណួរតាមរយៈការប្រើក្តារឆ្នួន ៣.សក់ដុះឡើង ផ្ការីកស្រស់ដោយសារទឹក ហើយផ្កាស្វិតបណ្តាលមកពីអត់ទឹក និងការ៉េមរលាយដោយកម្តៅ ៤.សិស្សកត់សំណួរចូលក្នុងសៀវភៅរួចគិត ពិភាក្សាក្រុមឆ្លើយដោយសរសេរចម្លើយលើក្តារឆ្នួន កំដៅ ពន្លឺ អគ្គិសនី ។ល។ ៥.សិស្សបង្ហាញពីបាតុភូតបំលែងក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ៖ -អុសឆេះជាធ្យូងព្រោះកម្តៅ -រុក្ខជាតិលូតលាស់ព្រោះពន្លឺ និងសារធាតុចិញ្ចឹម -ឧបករណ៍អគ្គិសនីផ្សេងៗដូចជាឆ្នាំងអ៊ុត ឆ្នាំងដាំបាយអគ្គិសនី...។ -ដូច្នេះបំលែងរូបធាតុអាចកើតឡើងដោយសារកត្តា ផ្សេងៗដូចជា កម្តៅ ពន្លឺ អគ្គិសនី...។ល។
  -គ្រូឱ្យសិស្សឆ្លើយសំណួរ ខាងក្រោម ចូរឱ្យឧទាហរណ៍មួយនៃ	ជំហានទី៤ (១០នាទី) **ពង្រឹងចំណេះដឹង** -ឧទាហរណ៍បំលែងរូបធាតុក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។	 -សិស្សគិត រួចឆ្លើយ

បំលែងរូបធាតុ ៖ ១.កើតឡើងដោយសារកម្តៅ ២.កើតឡើងដោយសារពន្លឺ ៣.កើតឡើងដោយសារអគ្គិសនី		 ១.កម្តៅធ្វើឱ្យទឹកពុះក្លាយជាចំហាយ ២.ពន្លឺធ្វើឱ្យថ្នាំពេទ្យខូចគុណភាព ៣.អគ្គិសនីអាចធ្វើឱ្យមានអគ្គីភ័យ
-គ្រូសរសេរសំណួរឱ្យសិស្សធ្វើកិច្ចការផ្ទះ ។ ចូរពិពណ៌នាបំលែងរូបធាតុឱ្យបានបីដែលកើតមានក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ និងប្រាប់ពីកត្តាដែលនាំឱ្យមានបំលែងរូបធាតុទាំងនោះ។	ជំហានទី៥ (៣នាទី) **កិច្ចការផ្ទះ**	-សិស្សកត់ត្រាសំណួរដើម្បីយកទៅធ្វើនៅផ្ទះ

1. សង្ខេប

រូបខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីបំលែងដែលអាចកើតមានក្នុងពេលធ្វើពិសោធន៍ ។



បំលែងដែលកើតមានជិតៗនៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ។

នៅជុំវិញខ្លួនយើង តើមានកត្តាអ្វីខ្លះដែលធ្វើឱ្យមានបំលាស់ប្តូរភាពរូប ?

124

សៀវភៅយោងៈ VVOB ផ្នែកទី២ រូបគំនូតុក្កតាគំនិតទី៧១ "អង្គធាតុរាវ"

ផែនការបង្រៀន (C732)

- មុខវិជ្ជា ៖ គីមីវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៧
- ជំពូកទី៣ ៖ ខ្យល់
- មេរៀនទី២ ៖ ធាតុកង្វក់ខ្យល់
- រយៈពេល ៖០៦ម៉ោងសិក្សា

I. វត្ថុបំណង :

- ពណ៌នាពីឈ្មោះធាតុពុលក្នុងខ្យល់
- ពណ៌នាពីប្រភពធាតុពុល និងឥទ្ធិពលវា
- មានស្មារតីថែរក្សាបរិស្ថាន
- ពណ៌នាពីផលផ្ទះកញ្ចក់ ។

II-ផែនកាបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបានបែងចែកសម្រាប់បង្រៀន និងរៀនរយៈពេល ០៦ម៉ោង ដូចបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាងបំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

ម៉ោងសិក្សា	ចំណងជើងរងមេរៀន	ទំព័រក្នុងសៀវភៅសិស្ស
1	1. កង្វក់ខ្យល់	142
1	2. ធាតុពុលក្នុងខ្យល់ និងប្រភព	143
1	3. ឥទ្ធិពលមនុស្សទៅលើបរិស្ថាន 3.1. កំណើនកម្ដៅនៅលើផែនដី 3.2. ភ្លៀងអាស៊ីត	144-145
1	3.3. ការស្តើងស្រទាប់អូសូន 3.4. ការសម្អាតខ្យល់	145-146
1	4. ផលផ្ទះកញ្ចក់	146-147
1	សង្ខបមេរៀន និងសំណួរ	148-149

សៀវភៅយោង ៖ ស.ស. / STEPSAM3:

III.ចំណុចនៃការបង្រៀន ៖

ការបង្រៀនមេរៀននេះគឺដើម្បីឱ្យសិស្សអាចពន្យល់បានពីឈ្មោះឧស្ម័នពុលក្នុងខ្យល់ និងឥទ្ធិពលនៃឧស្ម័នពុលព្រមទាំងមានស្មារតីការពារថែរក្សាបរិស្ថាន។

IV. ខ្លឹមសារពិបាក ៖

- ក្នុងមេរៀននេះ សិស្សជួបការលំបាកដូចជា ធាតុកង្វក់ខ្យល់ ធាតុពុល ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ និងCFCs
- ក្នុងសៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៧របស់ STEPSAM3 មានខ្លឹមសារបន្ថែម**ច្រើន**ដែលជាខ្លឹមសារសម្រាប់គ្រូមិនមែនជាខ្លឹមសារបង្រៀនទេ(គ្រូអាចមើលសៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៧របស់ STEPSAM3 ទំព័រទី88-89បន្ថែម)
- សិស្សមិនទាន់រៀននិមិត្តសញ្ញាគីមី ដូចជា SOx NOx COx CFC ។ល។ ពីមុនមកដូច្នេះសិស្សអាចពិបាកយល់

V. ពិសោធន៍ និងសម្មភាពបន្ថែម ៖

- គ្រូត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ត្រៀមរៀបចំមុនបង្រៀន និងបើសិនជាមានគ្រូដែលមានបទពិសោធន៍ច្រើន ឬប្រធានក្រុមបច្ចេកទេសជួយជាការល្អ។
- មុនដំបូង គ្រូអាចជ្រើសរើសសកម្មភាពតែមួយដើម្បីអនុវត្តក្នុងមេរៀននេះតាមសៀវភៅយោងដូចជា ៖

  ១. សៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៧ ទំព័រទី142 ដល់ទំព័រទី143

  ២. សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៧របស់ STEPSAM3 ទំព័រទី86 ដល់ទំព័រទី103

សៀវភៅយោង VSO ទំព័រទី66 ដល់ទំព័រទី67 ការបំពុលខ្យល់(ល្បែងសិក្សា)

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម**
ប័ណ្ណពាក្យ	២ម៉ោង	២០នាទី	ស្រួល	សិស្សចូលរួម

សកម្មភាពខាងលើត្រូវប្រើប្រាស់សម្ភារៈច្រើន គ្រូអាចប្រើប្រាស់មួយចំនួនឬកែសម្រួលតាមជាក់ស្តែង ប៉ុន្តែបើគ្រូមានមធ្យោបាយអនុវត្ត នោះនឹងទទួលមានលទ្ធផលសិក្សាល្អ។

កិច្ចតែងការបង្រៀន

- មុខវិជ្ជា ៖ គីមីវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៧
- ជំពូកទី៣ ៖ ខ្យល់
- មេរៀនទី២ ៖ ធាតុកង្វក់ខ្យល់ (ត)
- ម៉ោងទី ៖ ១
- ប្រធានបទ ៖ **ធាតុពុលក្នុងខ្យល់ និងប្រភព**
- រយៈពេល ៖ ០១ម៉ោងសិក្សា (៥០នាទី)

I. វត្ថុបំណង ៖

- ចំណេះដឹង : ពណ៌នាពីឈ្មោះឧស្ម័នពុលក្នុងខ្យល់តាមរយៈការសង្កេត និងសំណួរបំផុសរបស់គ្រូបានត្រឹមត្រូវ
- បំណិន : កំណត់ពីឥទ្ធិពលនៃឧស្ម័នពុលនៅក្នុងខ្យល់តាមរយៈការពិភាក្សាក្រុមបានត្រឹមត្រូវ
- ឥរិយាបថ : សិស្សចូលរួមការពារថែរក្សាបរិស្ថាន និងមានបម្រុងប្រយ័ត្នចំពោះឧស្ម័នពុលក្នុងខ្យល់។

II. សម្ភារបង្រៀន និងរៀន ៖

- សៀវភៅយោង ៖

+ សៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៧ ទំព័រទី142 ដល់ទំព័រទី143

+ សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៧របស់ STEPSAM3 ទំព័រទី91 ដល់ទំព័រទី92 ។

- សម្ភារពិសោធ ៖

+ ចានទម្រ ដង្កៀបចាប់ សំឡី ទៀន ឈើគូស ។

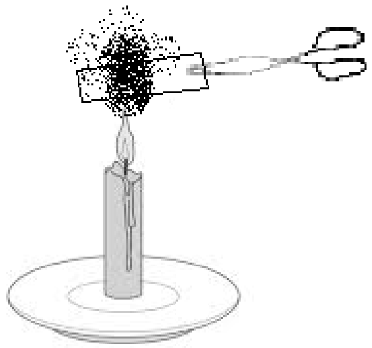
*** កំណត់សម្គាល់ ៖**

+ គ្រូអាចប្រើសម្ភារៈផ្សេងៗតាមការគិតឃើញបន្ថែម ឬប្តូរថ្មី

+ វិធីបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (IBL)។

III. សកម្មភាពបង្រៀន និងរៀន :

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារមេរៀន	សកម្មភាពសិស្ស
ត្រួតពិនិត្យ - អនាម័យ -សណ្ដាប់ធ្នាប់ -អវត្តមាន ។	ជំហានទី១ (២នាទី) **រដ្ឋបាលថ្នាក់**	ប្រធាន ឬអនុប្រធានថ្នាក់ ជួយសម្របសម្រួល ឡើងរាយការណ៍ពីអវត្តមានសិស្ស។
-បំផុសសំណួរដូចជា ៖ ១.តើខ្យល់មានសារៈសំខាន់ដូចម្ដេចខ្លះ? ២.តើខ្យល់អាចរងនូវកង្វក់ឬទេ? ៣.តើកង្វក់ខ្យល់មានប្រភពមកពីណាខ្លះ? -បន្ទាប់មកគ្រូធ្វើសេចក្ដីភ្ជាប់មេរៀន ៖ ដូច្នេះកង្វក់ខ្យល់បង្កឱ្យមានសារធាតុពុលផ្សេងៗក្នុងខ្យល់។ថ្ងៃនេះ យើងនឹងសិក្សាពីសារធាតុពុលក្នុងខ្យល់ទាំងនោះ និងប្រភពរបស់វា។	ជំហានទី២ (៥នាទី) **រំឭកមេរៀនចាស់** -សារៈសំខាន់របស់ខ្យល់ -ប្រភពកង្វក់ខ្យល់	-ពិភាក្សាគ្នាជាដៃគូ (ប្រើក្ដារឆ្នួន និងអាចគូររូបភាពជាចម្លើយ) -គិត ហើយឆ្លើយ ១.ខ្យល់មានសារៈសំខាន់សម្រាប់ទ្រទ្រង់ជីវិតមនុស្ស សត្វ (ដកដង្ហើម) និងរុក្ខជាតិ(រស្មីសំយោគ) ២.ខ្យល់អាចរងនូវកង្វក់ ៣.ប្រភពកង្វក់ខ្យល់មានដូចជា ផ្សែងម៉ូតូ ឡាន រោងចក្រ...។
-គ្រូដាក់សំណួរបំផុស ៖ តើកង្វក់ខ្យល់បង្កឡើងដោយសារធាតុអ្វីខ្លះ? មានប្រភពមកពីណាខ្លះ? អាចបណ្ដាលឱ្យមានបញ្ហាអ្វីខ្លះ?	ជំហានទី៣ (៣០នាទី) **មេរៀនថ្មី** **ធាតុពុលក្នុងខ្យល់ និងប្រភព** -សារធាតុបង្កឱ្យកង្វក់ខ្យល់មានដូចជា ស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត(SO_2) កាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត(CO) សមាសធាតុសំណ អាសូតអុកស៊ីត(NO) និង	-ពិភាក្សាក្រុម ឬដៃគូ (ប្រើក្ដារឆ្នួន) (អាចគូររូបភាពជាចម្លើយ)-សារធាតុបង្កឱ្យកង្វក់ខ្យល់មានដូចជា ស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត(SO_4)

-បន្ទាប់មកឱ្យសិស្សគិតជាបុគ្គល ឬពិភាក្សាតាមក្រុមដោយប្រើសៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៧ ទំព័រទី143។ -ឱ្យសិស្សពិសោធវត្តមានម្រែងភ្លើងដែលកើតពីចំហេះទៀននៅក្នុងខ្យល់ដែលជាឧទាហរណ៍មួយក្នុងចំណោមធាតុពុលជាច្រើនក្នុងខ្យល់តាមក្រុម	ឧស្ម័នក្លរ៉ូភ្លុយអរ៉ូកាបូន(CFCs) -មានប្រភពមកពីចំហេះធ្យូងថ្ម ប្រេងឥន្ធនៈ បំពង់បាញ់ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិត ឬទឹកអប់មួយចំនួន ... -ឧស្ម័នទាំងនោះបណ្តាលឱ្យមានភ្លៀងអាស៊ីត ធ្វើឱ្យស្រទាប់អូសូនស្តើង ឬធ្លុះធ្លាយ និងបណ្តាលមានគ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរដល់ខួរក្បាលក្មេង។ **ប្លង់ពិសោធ** 	កាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត(CO) សមាសធាតុសំណ អាសូតអុកស៊ីត(NO) និងឧស្ម័នក្លរ៉ូភ្លុយអរ៉ូកាបូន(CFCs) -មានប្រភពមកពីចំហេះធ្យូងថ្ម ប្រេងឥន្ធនៈ បំពង់បាញ់ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិត ឬទឹកអប់មួយចំនួន ... -ឧស្ម័នទាំងនោះបណ្តាលឱ្យមានភ្លៀងអាស៊ីត ធ្វើឱ្យស្រទាប់អូសូនស្តើង ឬធ្លុះធ្លាយ និងបណ្តាលមានគ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរដល់ខួរក្បាលក្មេង -សង្កេត និងកត់សម្គាល់

<table>
<tr>
<td>-គ្រូឱ្យសិស្សគិតជាបុគ្គល ដើម្បីឆ្លើយសំណួរផ្គូផ្គងឧស្ម័ននីមួយៗខាងក្រោម ទៅនឹងផលប៉ះពាល់របស់វា ៖</td>
<td>ជំហានទី៤ (១០នាទី)
ពង្រឹងចំណេះដឹង
<table>
<tr><td>១.ស្ពាន់ធ័រអុកស៊ីត (SOx)</td><td>ក.បង្កើនកម្ដៅផែនដី (ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់)</td></tr>
<tr><td>២.អាសូតអុកស៊ីត (NOx)</td><td>ខ.បង្កឱ្យកើតជំងឺសួត និងភ្លៀងអាស៊ីត</td></tr>
<tr><td>៣.សំណតេត្រា អេទីល ($Pb(C_2H_5)_4$)</td><td>គ.មានផ្ទុកលោហៈពុល និងបង្កឱ្យប៉ះពាល់ដល់ខួរក្បាល</td></tr>
<tr><td>៤.កាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត (CO)</td><td>ឃ.ធ្វើឱ្យស្តើងស្រទាប់អូសូន</td></tr>
<tr><td>៥.កាបូនឌីអុកស៊ីត (CO_2)</td><td>ង.បង្កឱ្យគ្រោះថ្នាក់ដល់សុខភាពដូចជាបញ្ហាជំងឺបេះដូង និងសួត</td></tr>
<tr><td>៦.ក្លរ៉ូភ្លុយអរ៉ូកាបូន (CFCs)</td><td>ច.ជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌ គ្មានក្លិន និងគ្មានរសជាតិ ប៉ុន្តែពុលខ្លាំង</td></tr>
<tr><td>៧.មេតាន (CH_4)</td><td></td></tr>
</table>
សៀវភៅយោង៖ STEPSAM3</td>
<td>-សិស្សគិតជាបុគ្គល និងបង្ហាញចម្លើយលើក្ដារឆ្នួន ៖
១. ខ និង ង
២. ខ និង ង
៣. គ
៤. ច
៥. ក
៦. ឃ និង ក
៧. ក</td>
</tr>
<tr>
<td>-គ្រូប្រាប់ឱ្យសិស្សធ្វើសំណួរ និងលំហាត់បញ្ចប់ជំពូក៣ សំណួរ I និង II។</td>
<td>ជំហានទី៥ (៣នាទី)
កិច្ចការផ្ទះ
-សំណួរ និងលំហាត់បញ្ចប់ ជំពូក៣ សំណួរ I និង II ទំព័រទី 149</td>
<td>-សិស្សកត់ត្រា និងត្រៀមលក្ខណៈធ្វើលំហាត់នៅផ្ទះ ។</td>
</tr>
</table>

ផែនការបង្រៀន (C812)

- មុខវិជ្ជា ៖ គីមីវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៨
- ជំពូកទី១ ៖ ទ្រឹស្តីម៉ូលេគុល-អាតូម
- មេរៀនទី២ ៖ និមិត្តសញ្ញា រូបមន្តគីមី និងប្រតិកម្មគីមី
- រយៈពេល ៖ ០៦ម៉ោងសិក្សា

I. វត្ថុបំណង ៖

- ពណ៌នាពីនិមិត្តសញ្ញា និងរូបមន្តគីមី
- សរសេរនិមិត្តសញ្ញានៃធាតុគីមី និងរូបមន្តគីមីនៃអង្គធាតុដែលបានសិក្សា
- ពណ៌នាពីបំលែងគីមី ឬប្រតិកម្មគីមី ។

II-ផែនកាបង្រៀន ៖

មេរៀននេះត្រូវបានបែងចែកសម្រាប់បង្រៀន និងរៀនរយៈពេល ៦ម៉ោង ដូចបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាងបំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន (សៀវភៅយោង ៖ ស.ស. / STEPSAM3)

ម៉ោងសិក្សា	ចំណងជើងរងមេរៀន	ទំព័រក្នុងសៀវភៅសិស្ស
1	1. និមិត្តសញ្ញាគីមី	108- 110
1	2. រូបមន្តគីមី 3. វ៉ាឡង់គីមី 3.1 សង្កេត 3.2 និយមន័យ 3.3 វ៉ាឡង់នៃរ៉ាឌីកាល់ 3.4 ការតាក់តែងរូបមន្ត	110 - 112
1	3. 5.ម៉ាសម៉ូលេគុល	112
1	4. ប្រតិកម្មគីមី 4.1 បាតុភូតរូប ឬបំលែងរូប 4.2 បាតុភូតគីមី ឬបំលែងគីមី	113
1	5. ច្បាប់រក្សាម៉ាស	114
1	សង្ខបមេរៀន សំណួរ និងលំហាត់	114-115

III.ចំណុចនៃការបង្រៀន ៖

ការបង្រៀនមេរៀននេះគឺដើម្បីឱ្យសិស្ស ៖

- ពណ៌នា និងសរសេនិមិត្តសញ្ញាគីមី និងរូបមន្តគីមី
- ពន្យល់ពីសារៈសំខាន់នៃវ៉ាឡង់គីមី ចំពោះការសរសេររូបមន្តគីមី

- ពន្យល់ពីការសរសេរ និងថ្លឹងសមីការគីមី
- គណនាម៉ាសម៉ូលេគុលនៃសមាសធាតុគីមី
- ពន្យល់ពីលំនាំប្រតិកម្មគីមី និងសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម
- ពន្យល់ និងអនុវត្តច្បាប់រក្សាម៉ាសសម្រាប់បប្រតិកម្មគីមី

IV.ខ្លឹមសារពិបាក ៖

- ក្នុងមេរៀននេះ សិស្សអាចជួបការលំបាកដូចជា
  1. ការប្រើប្រាស់អក្សរឡាតាំង លើការហៅឈ្មោះនិមិត្តសញ្ញាគីមី
  2. ការរៀនពីវ៉ាឡង់គីមី ព្រោះសិស្សមិនទាន់រៀនពីតារាងខួបនៃធាតុគីមី (រៀននៅថ្នាក់ទី៩ ជំពូក១ មេរៀនទី១ និងទី២)

V. ពិសោធន៍ និងសម្មភាពបន្ថែម ៖

- គ្រូត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ត្រៀមរៀបចំ មុនបង្រៀន និងបើសិនជាមានគ្រូដែលមានបទពិសោធន៍ច្រើន ឬប្រធានក្រុមបច្ចេកទេសជួយជាការល្អ។
- មុនដំបូង គ្រូអាចជ្រើសរើសសកម្មភាពតែមួយដើម្បីអនុវត្តក្នុងមេរៀននេះតាមសៀវភៅយោងដូចជា ៖

១. សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៨របស់ STEPSAM3

1. គំរូតារាងសម្រាប់បំពេញរូបមន្តគីមី

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម**
តារាងរូបមន្តគីមី	២០នាទី	១៥-២៥ នាទី	ស្រួល	សិស្សចូលរួម

2. តារាងឈ្មោះដើមជាភាសាឡាតាំង

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម**
តារាងឈ្មោះនិមិត្តសញ្ញាធាតុគីមីចំនួន២០ធាតុ	៣០នាទី	២០ នាទី	ស្រួល	សិស្សចូលរួម

3. សំណួរខ្លី ចម្លើយ និងរបៀបដាក់ពិន្ទុ សម្រាប់មេរៀននិមិត្តសញ្ញាគីមី រូបមន្តគីមី និងប្រតិកម្មគីមី

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម**
ខ្លឹមសារសំណួរ និងចម្លើយ	១នាទី	៥០ នាទី	ស្រួល	សិស្សចូលរួម

សកម្មភាពទ្រឹស្តីនេះមានគោលបំណងពង្រឹងការរៀន ប៉ុន្តែបើសិនជាគ្រូមានពេលវេលា និងចង់អនុវត្តពិសោធន៍អាចធ្វើបាន។

២. ស.ស VSO: 1.ល្បែង Bingo គីមី

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	ពេលវេលារៀបចំ	ពេលវេលាអនុវត្ត	កម្រិតនៃការលំបាក	គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម
ក្រដាស/ក្រដាសការតុង ឬ ក្តារឆ្នួន	០-៣០ នាទី (បើប្រើក្តារឆ្នួនគ្មានពេលវេលារៀបចំទេ)	១០-២០ នាទី	ស្រួល	សិស្សចូលរួម

- គ្រូអាចត្រៀមរៀបចំកាត Bingo ជាមុនសិន ឬអាចណែនាំឱ្យសិស្សប្រើប្រាស់និងសរសេរលើក្តារឆ្នួនរបស់ពួកគេ

2. ប្រាប់ពីវ៉ាឡង់របស់ធាតុគីមីក្នុងរូបមន្តគីមី

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	ពេលវេលារៀបចំ	ពេលវេលាអនុវត្ត	កម្រិតនៃការលំបាក	គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម
ក្រដាស/ក្រដាសកាតុង	២០-៣០ នាទី	២0 នាទី	ស្រួល	សិស្សចូលរួម

. ក្នុងសៀវភៅ VSO ហៅថាកម្មភាពខាងលើទាក់ទងមេរៀនទី៣ ដែលជាកំហុសមួយ គួតែហៅថាសកម្មភាពទាក់ទងជាមួយមេរៀនទី២វិញ ។

. ក្នុងសៀវភៅសិក្សាគោលវ៉ាឡង់ទាំងអស់មានលេខ **វិជ្ជមាន** សកម្មភាពខាងលើនៅសៀវភៅ VSO ប្រើប្រាស់វ៉ាឡង់មានលេខ **វិជ្ជមាន និង អវិជ្ជមាន** ដើម្បីឱ្យសិស្សរៀនស្រួល ។

3. សមីការគីមី និងគំរូអាតូម

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	ពេលវេលារៀបចំ	ពេលវេលាអនុវត្ត	កម្រិតនៃការលំបាក	គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម
គំរបដប (ច្រើន)	ពី ៣០ នាទីឡើងទៅ	៣០ នាទី	ស្រួល / មធ្យម	សិស្សចូលរួម

សកម្មភាពនេះធ្វើឱ្យសិស្សសប្បាយ ប៉ុន្តែគ្រូត្រូវប្រើពេលវេលាច្រើនក្នុងការរៀបចំ ដូចនេះដើម្បីសំចៃពេលវេលាគ្រូត្រូវប្រាប់សិស្សមួយឬពីរអាទិត្យមុននឹងបង្រៀនមេរៀននេះ ដើម្បីឱ្យពួកគេប្រមូលគម្របដបទឹកបរិសុទ្ធទុកឱ្យបានច្រើន។

-សៀវភៅ VSO ណែនាំអំពី (គីមីវិទ្យាថ្នាក់ទី៨ ជំពូកទី១ មេរៀនទី២ នៅសៀវភៅVSO ទំព័រទី161 - 166) :

សម្ភារៈ៖ធម្មតា / ពិសេស	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម**
ផ្សេងៗ ត្រូវពិនិត្រមើល ក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ	១០នាទី ឡើងទៅ	៣០-៤០ នាទី	មធ្យម / ពិបាក	គ្រូបង្ហាញ (សិស្សអាចចូលរួម សកម្មភាពមួយចំនួនបាន)

សកម្មភាពខាងលើត្រូវប្រើប្រាស់សម្ភារៈច្រើន គ្រូអាចប្រើប្រាស់មួយចំនួនឬកែសម្រួលតាមជាក់ស្តែង ប៉ុន្តែបើគ្រូមាន មធ្យោបាយអនុវត្តបាន នោះសិស្សនឹងទទួលបានលទ្ធផលសិក្សាល្អ។

កិច្ចតែងការបង្រៀន

- មុខវិជ្ជា ៖ គីមី
- ថ្នាក់ទី ៖ ៨
- ជំពូកទី១ ៖ ទ្រឹស្ដីម៉ូលេគុល-អាតូម
- មេរៀនទី២ ៖ និមិត្តសញ្ញា រូបមន្តគីមី និងប្រតិកម្មគីមី
- ម៉ោងទី ៖ ១
- ប្រធានបទ ៖ **និមិត្តសញ្ញាគីមី**
- រយៈពេល ៖ ០១ម៉ោងសិក្សា (៥០នាទី)

I. វត្ថុបំណង ៖

- ចំណេះដឹង ៖ ពណ៌នាពីនិមិត្តសញ្ញាគីមី និងឈ្មោះធាតុគីមីសំខាន់ៗចំនួន២០ដំបូងតាមរយៈការបង្ហាញកាត (ប័ណ្ណពាក្យ) និងសំណួរបំផុសរបស់គ្រូបានត្រឹមត្រូវ
- បំណិន ៖ សរសេរនិមិត្តសញ្ញាគីមី និងឈ្មោះធាតុគីមីសំខាន់ៗចំនួន២០ដំបូងតាមរយៈការពិភាក្សាក្រុម ឬដៃគូរបស់សិស្សលើសំណួររបស់គ្រូបានត្រឹមត្រូវ
- ឥរិយាបថ ៖ បង្កើនចំណូលចិត្តសិស្សស្វែងយល់ពីនិមិត្តសញ្ញាធាតុគីមីដែលមានក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ និងក្នុងធម្មជាតិ ។

II. សម្ភារបង្រៀន និងរៀន ៖

- សៀវភៅយោង ៖

+ សៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៨ទំព័រទី 108 ដល់ទំព័រទី 110
+ សៀវភៅណែនាំគ្រូថ្នាក់ទី៨របស់ VSO ទំព័រទី 66 ដល់ទំព័រទី 68
+ សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៨របស់ STEPSAM3 ទំព័រទី19 ដល់ទំព័រទី21 ។

- សម្ភារឧបទេស ៖

+ ប័ណ្ណពាក្យ ឈ្មោះនិងនិមិត្តសញ្ញាគីមីនៃធាតុគីមី
(ម្ខាងសរសេរនិមិត្តសញ្ញា និងម្ខាងទៀតសរសេរឈ្មោះធាតុគីមី)
+ តារាងនិមិត្តសញ្ញាធាតុគីមីខ្លះៗ(តារាងទី1 សៀវភៅសិក្សាគោលទំព័រទី109)
+ វិធីរៀនដោយការចូលរួម និងការប្រើប្រាស់សំណួរបើក ។

III. សកម្មភាពបង្រៀន និងរៀន ៖

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារមេរៀន	សកម្មភាពសិស្ស
<u>ត្រួតពិនិត្យ</u> - អនាម័យ -សណ្ដាប់ធ្នាប់ -អវត្តមាន ។	ជំហានទី១ (២នាទី) **រដ្ឋបាលថ្នាក់**	ប្រធាន ឬអនុប្រធានថ្នាក់ ជួយសម្រប សម្រួល ឡើងរាយការណ៍ពីអវត្តមានសិស្ស។
-បំផុសសំណួរ និងប្រាប់ឱ្យសិស្សសរសេរចម្លើយលើក្ដារឆ្នួន ៖ ១.ដូចម្ដេចដែលហៅថាអាតូម? ២.តើអាតូមនៃធាតុគីមីដូចគ្នា និងធាតុគីមីផ្សេងគ្នាខុសគ្នាយ៉ាងដូចម្ដេច ? -គ្រូពោលះធាតុគីមីមានច្រើនប្រភេទ។ ដើម្បីងាយស្រួលសិក្សាគេតាងធាតុគីមីនីមួយៗដោយនិមិត្តសញ្ញាផ្សេងៗគ្នា។ ថ្ងៃនេះយើងនឹងសិក្សាអំពីនិមិត្តសញ្ញាគីមី។	ជំហានទី២ (៥នាទី) **រំឭកមេរៀនចាស់** - បញ្ញាតិស្ដីពីអាតូម	-ពិភាក្សាគ្នាជាដៃគូ និងឆ្លើយ (សិស្សប្រើក្ដារឆ្នួន) (សិស្សអាចគូររូបភាពជាចម្លើយ) ១.អាតូមគឺជាផង់តូចបំផុតដែលមិនអាចបំបែកជាសារធាតុងាយផ្សេងទៀតបាន ។ -អាតូមនៃធាតុគីមីដូចគ្នាមានលក្ខណៈ និងម៉ាសដូចគ្នា ។ -អាតូមនៃធាតុគីមីផ្សេងគ្នាមានលក្ខណៈ និងម៉ាសខុសគ្នា ។
	ជំហានទី៣ (៣០នាទី) **មេរៀនថ្មី** **និមិត្តសញ្ញាគីមី**	

-បែងចែកសិស្សជាដៃគូ/ក្រុមតូចៗ តាមការចាប់ឆ្នោត -បំផុសសំណួរ និងឱ្យសិស្សសរសេរចម្លើយលើក្ដារឆ្នួន : -តើអ្នកគីមីវិទ្យាប្រើអ្វីដើម្បីតាងអាតូមនៃធាតុគីមី ? -បន្ទាប់មកឱ្យសិស្សអានសៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៨ទំព័រ109-110 ពិភាក្សាជាមួយដៃគូរ រួចឆ្លើយសំណួរខាងលើ ។ -បង្ហាញប័ណ្ណពាក្យនៃធាតុគីមីដូចខាងក្រោម ឬអាចយកសម្ភារៈជាក់ស្ដែងក៏បាន ៖ Fe Cu Al Zn -រួចផ្ដល់សំណួរ និងឱ្យសិស្សសរសេរចម្លើយលើក្ដារឆ្នួនរៀងៗខ្លួន -តើប្អូនៗស្គាល់ប័ណ្ណពាក្យទាំងនេះទេ?វាតាងឱ្យអ្វី? -គ្រូលើកប័ណ្ណពាក្យម្ដងមួយរួចសួរតើប័ណ្ណពាក្យនេះជានិមិត្តសញ្ញានៃធាតុគីមីអ្វី ? ១. F ២. K ៣. Pb ៤. H	1.និមិត្តសញ្ញាគីមី -ប័ណ្ណពាក្យនីមួយៗតាងឱ្យ ៖ .Fe : (Iron)ដែក .Cu : (Copper)ទង់ដែង .Al : (Aluminium)អាលុយមីញ៉ូម .Zn : (Zinc)ស័ង្កសី ប័ណ្ណពាក្យនីមួយៗ -F **ភ្លុយអរ(Fluorine)** -K **ប៉ូតាស្យូម(Potassium)** -Pb **សំណ** **(ឡាតាំង Plumbum / អង់គ្លេសLead)** -H **អ៊ីដ្រូសែន(Hydrogen)**	-អង្គុយតាមក្រុម/ដៃគូ -អ្នកគីមីវិទ្យាប្រើនិមិត្តសញ្ញាគីមីដើម្បីតាងអាតូមនៃធាតុគីមី -អានខ្លឹមសារក្នុងសៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៨ទំព័រ109-110 និងសរសេរចម្លើយលើក្ដារឆ្នួនពីអាតូមនៃធាតុគីមី ។ -សង្កេត រួចសរសេរចម្លើយរៀងៗខ្លួនលើក្ដារឆ្នួន -ស្គាល់ -វាតាងឱ្យនិមិត្តសញ្ញាគីមី -សង្កេត រួចសរសេរចម្លើយរៀងៗខ្លួនលើក្ដារឆ្នួន ១.ធាតុ**ភ្លុយអរ** ២.ធាតុ**ប៉ូតាស្យូម**

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>៣.ធាតុសំណ

៤.ធាតុអ៊ីដ្រូសែន</td>
</tr>
<tr>
<td>-បន្តសួរសំណួរឱ្យសិស្សឆ្លើយ

១.អ្វីទៅជានិមិត្តសញ្ញាគីមី ?

២.តើគេកំណត់និមិត្តសញ្ញាគីមីយ៉ាងដូចម្ដេច?ចូរឱ្យឧទាហរណ៍ចំនួនពីរ ។</td>
<td>និមិត្តសញ្ញាគីមីជាច្រើនជាអក្សរបំព្រួញឈ្មោះធាតុជាភាសាអង់គ្លេស ។
ឧទាហរណ៍ :
-ស្ពាន់ធ័រឈ្មោះជាភាសាអង់គ្លេស Sulphur តាងដោយនិមិត្តសញ្ញា S
-អ៊ីដ្រូសែនឈ្មោះជាភាសាអង់គ្លេស Hydrogenតាងដោយនិមិត្តសញ្ញា H</td>
<td>-សរសេរចម្លើយលើក្ដារឆ្នួន

១.តាងឱ្យអាតូមនៃធាតុគីមី

២.ដោយអក្សរមួយតួ ឬពីរតួ ដែលតួទីមួយខាងដើមសរសេរអក្សរធំហើយតួទីពីរបន្ទាប់សរសេរអក្សរតូចនៃពាក្យឡាតាំង ឬអន្តរជាតិដទៃទៀត ។
ឧទាហរណ៍ទី១ :
-H តាងធាតុអ៊ីដ្រូសែន
-He តាងធាតុអេល្យូម
ឧទាហរណ៍ទី២ :
-C តាងធាតុកាបូន
-Ca តាងធាតុកាល់ស្យូម</td>
</tr>
<tr>
<td>-ហេតុអ្វីចាំបាច់ត្រូវមាននិមិត្តសញ្ញាគីមី?</td>
<td></td>
<td>-ងាយសម្គាល់ធាតុនីមួយៗឱ្យច្បាស់</td>
</tr>
<tr>
<td>-ឱ្យសិស្សសង្កេត និងអានតារាងទី1 ក្នុងសៀវភៅសិក្សាគោលទំព័រទី109</td>
<td>តារាងទី1:និមិត្តសញ្ញាធាតុគីមីខ្លះ:
<table>
<tr><th>ឈ្មោះធាតុគីមី</th><th>និមិត្តសញ្ញា</th><th>ម៉ាសអាតូម</th></tr>
<tr><td>អ៊ីដ្រូសែន</td><td>H</td><td></td></tr>
<tr><td>អេល្យូម</td><td>He</td><td></td></tr>
<tr><td>អាលុយមីញ៉ូម</td><td>Al</td><td></td></tr>
<tr><td>ប៊ រ</td><td>B</td><td></td></tr>
<tr><td>កាបូន</td><td>C</td><td></td></tr>
</table></td>
<td>-សង្កេតរួចអាន</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>-ពន្យល់ណែនាំបន្ថែមពីអត្ថន័យក្នុងតារាង</td>
<td>
<table>
<tr><td>កូបាល់</td><td>Co</td><td></td></tr>
<tr><td>ទង់ដែង</td><td>Cu</td><td></td></tr>
<tr><td>ដែក</td><td>Fe</td><td></td></tr>
<tr><td>ភ្លុយអរ</td><td>F</td><td></td></tr>
<tr><td>ប៉ូតាស្យូម</td><td>K</td><td></td></tr>
<tr><td>អាសូត</td><td>N</td><td></td></tr>
<tr><td>សូដ្យូម</td><td>Na</td><td></td></tr>
<tr><td>ម៉ាញេស្យូម</td><td>Mg</td><td></td></tr>
<tr><td>សំណ</td><td>Pb</td><td></td></tr>
<tr><td>អុកស៊ីសែន</td><td>O</td><td></td></tr>
<tr><td>ស្ពាន់ធ័រ</td><td>S</td><td></td></tr>
<tr><td>បារត</td><td>Hg</td><td></td></tr>
<tr><td>មាស</td><td>Au</td><td></td></tr>
<tr><td>ប្រាក់</td><td>Ag</td><td></td></tr>
<tr><td>ប្លាទីន</td><td>Pt</td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>-សិស្សស្តាប់ដោយយកចិត្តទុកដាក់</td>
</tr>
<tr>
<td>-គ្រូលើកប័ណ្ណពាក្យឈ្មោះធាតុគីមីបង្ហាញឱ្យសិស្សអាន រួចប្រាប់ពីនិមិត្តសញ្ញាគីមីនៃឈ្មោះធាតុគីមីនិមួយៗ

អេល្យូម
សូដ្យូម
កាបូន
ស្ពាន់ធ័រ

(សំណួរបន្ថែម៖តើយើងធ្លាប់ដឹងធាតុគីមីនីមួយៗនៅកន្លែងណាខ្លះ?
He Na C S)</td>
<td>ជំហានទី៤ (១០នាទី)
ពង្រឹងចំណេះដឹង

អេល្យូម → He
សូដ្យូម → Na
កាបូន → C
ស្ពាន់ធ័រ → S</td>
<td>-ធាតុនិមួយៗគឺ :

He
Na
C
S

(He: ក្នុងប៉េាង Na: អំបិល (NaCl) ប៊ីចេង (MSG) C: ធ្យូង ខ្មៅដៃ ។ល។
S: កាំជ្រួច)</td>
</tr>
</table>

-ចូរប្អូនៗអានតារាងទី1នៃនិមិត្តសញ្ញាគីមី ។ -ចូរប្អូនៗសរសេរនិមិត្តសញ្ញានៃធាតុគីមីខាងក្រោម ៖ កូបាល់ ទង់ដែង ដែក ភ្លុយអរ សំណ មាស និងប្លាទីន	ជំហានទី៥ (៣នាទី) **កិច្ចការផ្ទះ** កូបាល់ ទង់ដែង ដែក ភ្លុយអរ សំណ មាស និងប្លាទីន	-សិស្សស្តាប់ -សិស្សកត់ត្រា

សម្គាល់៖ នៅក្នុងជំហានទី៤ គ្រូអាចឱ្យសិស្សអនុវត្តល្បែងសិក្សារបស់VSO(Bingo Game) ទំព័រទី66-68។

ផែនការបង្រៀន (C822)

- មុខវិជ្ជា ៖ គីមី
- ថ្នាក់ទី ៖ ៨
- ជំពូកទី២ ៖ ល្បាយ និងវិធីញែកល្បាយ
- រយៈពេល ៖ ០៦ម៉ោងសិក្សា

I. វត្ថុបំណង ៖

- កំណត់និយមន័យល្បាយ
- ពណ៌នាលក្ខណៈ និងធាតុបង្កល្បាយ
- ញែកសម្គាល់ ល្បាយស្មើសាច់ និងល្បាយមិនស្មើសាច់ ។

II-ផែនកាបង្រៀន ៖

មេរៀននេះត្រូវបានបែងចែកសម្រាប់បង្រៀន និងរៀនរយៈពេល ៦ម៉ោង ដូចបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាងបំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

ម៉ោងសិក្សា	ចំណងជើងរងមេរៀន	ទំព័រក្នុងសៀវភៅសិស្ស
1	1. សង្កេត 2. វិធីញែកល្បាយ 2.1. ចម្រោះ	128- 129
1	2.2. រំហួត	130
1	2.3. កំណក្រាម	130-131
1	2.4. បំណិត ក. បំណិតធម្មតា	131
1	ខ. បំណិតប្រភាគ	132
1	សង្ខេបមេរៀន និងសំណួរ	133

សៀវភៅយោង ៖ ស.ស. / STEPSAM3:

III.ចំណុចនៃការបង្រៀន ៖

ការបង្រៀនមេរៀននេះគឺដើម្បីឱ្យសិស្សអាចពន្យល់បានពីវិធីផ្សេងៗដូចជា វិធីច្រោះ វិធីកំណកក្រាម រំហួត បំណិតធម្មតា និងបំណិតប្រភាគ និងដើម្បីញែកល្បាយយកអង្គធាតុរឹងសុទ្ធពីអង្គធាតុរាវក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ ។

IV.ខ្លឹមសារពិបាក ៖

សិស្សអាចពិបាកយល់ ឬយល់ច្រឡំចំពោះបញ្ញាតិ៖

១.ការញែកល្បាយជាសារធាតុសុទ្ធតាមវិធីរូប វិធីគីមី

២.ភាពខុសគ្នានៃសារធាតុបង្ក

៣.កម្រិតរលាយ

៤.ដង់ស៊ីតេ

៥.ចំណុចរំហើរ។ល។

V. ពិសោធន៍ និងសម្មភាពបន្ថែម ៖

- គ្រូត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ត្រៀមរៀបចំ មុនបង្រៀន និងបើសិនជាមានគ្រូដែលមានបទពិសោធន៍ច្រើន ឬប្រធានក្រុមបច្ចេកទេសជួយជាការល្អ។
- មុនដំបូង គ្រូអាចជ្រើសរើសសកម្មភាពតែមួយដើម្បីអនុវត្តក្នុងមេរៀននេះតាមសៀវភៅយោងដូចជា ៖

សៀវភៅយោង៖ សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៨របស់ STEPSAM3 ទំព័រទី62 ដល់ទំព័រទី75

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	ពេលវេលារៀបចំ	ពេលវេលាអនុវត្ត	កម្រិតនៃការលំបាក	គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម
1. ចម្រោះ - ដីខ្សាច់ - អំបិល - ក្រដាសច្រោះ/ ក្រដាស តម្រង	២០នាទី	៥ នាទី	ស្រួល	សិស្សចូលរួម
2. រំហួត - ទឹកអំបិល - ដីវឡាវ - ក្រដាសតម្រង - កែវ	២០នាទី	១០នាទី	ស្រួល	សិស្សចូលរួម
3. កំណក្រោម - ស្ករស - ទឹក - កែវ - ខ្មៅដៃ - ចង្រៀងអាល់កុល - ចង្កឹះ/ឡេវអារ - ជើងទម្រ	២០នាទី	២ម៉ោង	ពិបាក	សិស្សចូលរួម

4. បំណិត - កែវបាឡុង/ផ្ទុក - ទែម៉ូម៉ែត្រ - ទឹកអំបិល - ជើងទម្រ - ចង្រ្កៀងអាល់កុល - ទឹកកក	១ម៉ោង	២០នាទី	ពិបាក	សិស្សចូលរួម
5. បំណិតប្រភាគ - បំពង់ប្រណិតប្រភាគ - ទែម៉ូម៉ែត្រ - ទឹក - សីតករ - អាល់កុល	២០នាទី	១០នាទី	ស្រួល	សិស្សចូលរួម

សៀវភៅយោង៖ VVOB សៀវភៅពិសោធន៍គីមី ទំព័រទី2 ដល់ទំព័រទី3

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	ពេលវេលារៀបចំ	ពេលវេលាអនុវត្ត	កម្រិតនៃការលំបាក	គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម
- ខ្សាច់១ថង់ - ដុំគ្រួស១ថង់ - កញ្ច្រែងក្រឡាល្អិត - មេដែក - ដីស១ដើម - ចានទាប១ - ដីវឡារ១ - ក្រដាសច្រោះ - កូនស្លាព្រា១ - កែវបេស៊ែ១ -ដបផ្លាស្ទិច១	២ម៉ោង	១ម៉ោង	ធម្មតា	សិស្សចូលរួម

សៀវភៅយោង៖ VSO សៀវភៅពិសោធន៍គីមី ទំព័រទី168 ដល់ទំព័រទី169

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម**
- ស្លាបព្រាបាយ - ដែកគោល - ដង្កៀប - មេដែក - ថូ ឬដប - ទៀន - ឈើគូស - សំលី - ក្រដាស -ដបផ្លាស្ទិច១	២ម៉ោង	១ម៉ោង	ស្រួល	សិស្សចូលរួម

សកម្មភាពខាងលើត្រូវប្រើប្រាស់សម្ភារៈច្រើន គ្រូអាចប្រើប្រាស់មួយចំនួនឬកែសម្រួលតាមជាក់ស្តែង ប៉ុន្តែបើគ្រូមានមធ្យោបាយអនុវត្តបាន នោះសិស្សនឹងទទួលបានលទ្ធផលសិក្សាល្អ។

កិច្ចតែងការបង្រៀន

- មុខវិជ្ជា ៖ គីមីវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៨
- ជំពូកទី២ ៖ ល្បាយ និងវិធីញែកល្បាយ
- មេរៀនទី២ ៖ ការញែកល្បាយ
- ម៉ោងទី ៖ ១
- ប្រធានបទ ៖ **វិធីញែកល្បាយដោយចម្រោះ និងរំហួត**
- រយៈពេល ៖ ០១ម៉ោងសិក្សា (៥០នាទី)

I. វត្ថុបំណង ៖

- ចំណេះដឹង ៖ ពណ៌នាពីវិធីញែកល្បាយដោយវិធីច្រោះ និងរំហួតដើម្បីបានសារធាតុសុទ្ធ តាមរយៈការពិសោធ និងសំណួរបំផុសរបស់គ្រូបានត្រឹមត្រូវ
- បំណិន ៖ អនុវត្តវិធីច្រោះដើម្បីញែកល្បាយយកអង្គធាតុរឹងសុទ្ធពីអង្គធាតុរាវតាមរយៈការធ្វើពិសោធន៍ផ្ទាល់ជាក្រុមបានត្រឹមត្រូវ
- ឥរិយាបថ ៖ បង្កើនការចូលចិត្តសិក្សាគីមីវិទ្យាតាមរយៈការសិក្សាល្បាយ និងពិសោធន៍ញែកល្បាយដែលទាក់ទងក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ។

II. សម្ភារបង្រៀន និងរៀន ៖

- សៀវភៅយោង ៖

+ សៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៨ទំព័រទី128 ដល់ទំព័រទី129
+ សៀវភៅណែនាំគ្រូរបស់ VVOB ផ្នែកទី២ រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតទី73 "ទឹកស្អាត"
+ សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៨របស់ STEPSAM3 ទំព័រទី64 ដល់ទំព័រទី66 ។

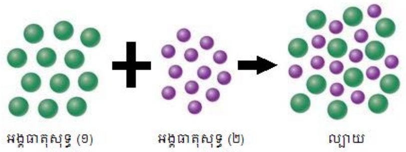
- សម្ភារពិសោធន៍ ៖

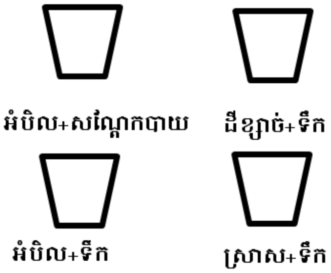
+ ជីឡាវ កែវបេស៊ែ100ml ក្រដាសតម្រង មេដែក ចង្កឹះកែវ(ឈើ ឬជ័រ) ចង្កៀងអាល់កុល
+ ទឹក អំបិល ដីខ្សាច់ ម្សៅដែក គ្រាប់សណ្តែកបាយ ស្រាស ។

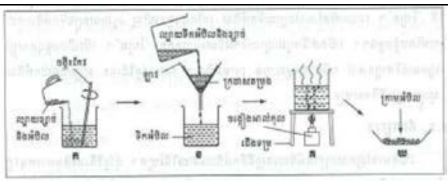
*** កំណត់សម្គាល់ ៖**

+ យើងអាចរកម្សៅដែក(កម្ទេចដែក)នៅកន្លែងជាងធ្វើបង្អួច ទ្វារដែកយកពីអាចម៍រណាកាត់ដែក
+ បើគ្មានឡាវ(ជីឡាវ)អាចកាត់ដបទឹកសុទ្ធយកផ្នែកខាងមាត់ដបមក
+ ការញែកយកកម្ទេចដែកចេញពីល្បាយដោយយកមេដែកឆក់ល្បាយស្ងួត និងឆក់ដែកក្នុងល្បាយក្នុងទឹក តើមានអ្វីខុសគ្នាឬទេ?
+ បើសិនជាហួសម៉ោងសិក្សានៅជំហានទី៣ អាចប្រើប្រាស់រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតទី73 "ទឹកស្អាត" នៅម៉ោងសិក្សាទី២ជំហានទី២
+ វិធីបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (IBL)

III. សកម្មភាពបង្រៀន និងរៀន ៖

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារមេរៀន	សកម្មភាពសិស្ស
<u>ត្រួតពិនិត្យ</u> - អនាម័យ -សណ្តាប់ធ្នាប់ -អវត្តមាន ។	ជំហានទី១ (២នាទី) **រដ្ឋបាលថ្នាក់**	ប្រធាន ឬអនុប្រធានថ្នាក់ ជួយសម្រប សម្រួល ឡើងរាយការណ៍ពីអវត្តមានសិស្ស។
-គ្រូបំផុសសំណួរផ្ទាល់មាត់ ឬបើអាចគូរសរសេរលើក្តារខៀនលើសំណួរ ៖ ១.ដូចម្តេចដែលហៅថាអង្គធាតុសុទ្ធ? ២.ដូចម្តេចដែលហៅថាល្បាយ ? ៣.បើយើងចង់បានអង្គធាតុសុទ្ធមួយពីល្បាយមួយ តើប្អូនត្រូវធ្វើដូចម្តេច ?	ជំហានទី២ (៥នាទី) **រំឭកមេរៀនចាស់** - អង្គធាតុសុទ្ធ -ល្បាយ -ញែកល្បាយ	-សិស្សស្តាប់ គិត ឆ្លើយជាបុគ្គល (សិស្សប្រើក្តារឆ្នួន) ១.អង្គធាតុសុទ្ធជាអង្គធាតុដែលផ្សំដោយម៉ូលេគុលតែមួយប្រភេទ ។ ២.ល្បាយជារូបធាតុដែលបង្កឡើងដោយសារធាតុពីរ ឬច្រើនបិតនៅលាយឡំគ្នាដោយមិនរងប្រតិកម្មគីមី ។ (សិស្សប្រើក្តារឆ្នួនគូររូបភាព)  ៣.ប្រើវិធីញែកល្បាយ ។
	ជំហានទី៣ (៣០នាទី) **មេរៀនថ្មី** **វិធីញែកល្បាយដោយចម្រោះ និងរំហួត**	

-គ្រូឱ្យសិស្សសង្កេតពីល្បាយសារធាតុមួយចំនួនដូចជា ៖ a.អំបិលលាយសណ្ដែកបាយ b.ដីខ្សាច់+ទឹក c.អំបិល+ទឹក d.ស្រាស+ទឹក -រួចសួរសំណួរបំផុស : -តើប្អូនត្រូវធ្វើដូចម្ដេចដើម្បីញែកល្បាយនិមួយៗខាងលើ ? -គ្រូបន្តសំណួរ : -តើគេអាចប្រើវិធីច្រោះបាននៅពេលណា ?	-សង្កេត  -វិធីញែកល្បាយមានច្រើនដូចជា: ចម្រោះ រំហួត បង្ហូត កំណក្រាម បំណិត ... ។	-សិស្សសង្កេត រួចឆ្លើយ - a. ប្រើវិធីរែង b. ប្រើវិធីចម្រោះ c. ប្រើវិធីរំហួត d. ប្រើវិធីបំណិតប្រភាគ -ពេលណាគេចង់បានអង្គធាតុរឹងសុទ្ធពីអង្គធាតុរាវ ឬអង្គធាតុរាវសុទ្ធពីអង្គធាតុរឹង ។
សំណួរគន្លឹះ : យើងមានល្បាយដីខ្សាច់ អំបិល និងម៉ៅ្យដែក តើប្អូនអាចញែកយកអង្គធាតុសុទ្ធនិមួយៗចេញពីល្បាយនេះដោយវិធីណាខ្លះ ?		
-គ្រូបង្ហាញសម្ភារៈដែលមានសម្រាប់ការពិសោធដូចជា មេដែក ទឹក កែវ ជីឡាវ ក្រដាសតម្រង ចង្កឹះកែវ ឬឈើ -គ្រូណែនាំសិស្សឱ្យគិតពីប្លង់ពិសោធន៍ និងបង្ហាញគំនិតរបស់គេតាមក្រុម។ -គ្រូណែនាំបន្ថែម និងប្រាប់ពីបម្រុង	**សម្មតិកម្ម :** -ប្រើវិធីឆក់ -ប្រើវិធីចម្រោះ រំហួត -សកម្មភាពពិសោធន៍	-សិស្សគិតពិភាក្សាជាក្រុម ឬជាដៃគូដើម្បីគិតពីប្លង់ពិសោធ + ប្រើវិធីឆក់យក**ម៉ៅ្យដែក**ឱ្យអស់ដោយប្រើមេដែក + ចាក់ល្បាយសល់ក្នុងកែវលាយទឹកកូរឱ្យរលាយអំបិលអស់ទុកឱ្យរងទើបច្រោះយក**ខ្សាច់**ចេញ + យកសូលុយស្យុងថ្លាបានទៅរំហួតដើម្បីបាន**អំបិល** ។ -សិស្សសង្កេត និងស្ដាប់

ប្រយ័ត្ន -គ្រូឱ្យសិស្សធ្វើពិសោធន៍តាមក្រុម និងកត់ត្រាការសង្កេត។ -គ្រូឱ្យសិស្សឡើងបង្ហាញចម្លើយ ដែលបានពិសោធតាមសំណួរខាងក្រោម៖ -តើប្អូនធ្វើដូចម្ដេចដើម្បីយកកម្ទេចដែកចេញពីល្បាយដំបូង? -តើប្អូនធ្វើដូចម្ដេចដើម្បីយកខ្សាច់ចេញពីល្បាយសល់នៅដំណាក់កាលទី២? -តើលទ្ធផលដែលបាននៅដំណាក់កាលទី២ជាអ្វីខ្លះ?	 (សៀវភៅយោង៖ ស.ស.ទំព័រទី129) -លទ្ធផល និងពិភាក្សា (៥នាទី) +បានកម្ទេចដែកដោយប្រើដែកឆក់ +ពេលចាក់ទឹកចូលទទួលបាន អង្គធាតុរាវដែលផ្ទុកភាគល្អិតរឹង (កករវិលវល់) +ខ្សាច់នៅលើតម្រងក្រដាសច្រោះ (កាកសំណល់) +អំបិលជាអង្គធាតុរាវថ្លា(ផលចម្រោះ) +យកសូលុយស្យុងថ្លានេះទៅដាក់នឹងស្លាបព្រាបាយបន្តិច រួចដាក់វាលើអណ្ដាតភ្លើងចង្កៀងអាល់កុលរហូតទទួលបានអង្គធាតុរឹងពណ៌ស(**អំបិល**)	 -សិស្សទទួលសម្ភារៈ និងអនុវត្តពិសោធន៍តាមក្រុម -តំណាងក្រុមម្នាក់ៗឡើងបំពេញ និងឆ្លើយ ៖ -ដើម្បីបានកម្ទេចដែកសុទ្ធចេញពីល្បាយ ខ្ញុំយកមេដែកដាក់គូរលើល្បាយស្ងួត ។ -ដើម្បីយកខ្សាច់ចេញពីល្បាយសល់ខាងលើខ្ញុំត្រូវ : + ចាក់ទឹកចូលកូរឱ្យសព្វ + ប្រើជីឡាវ និងក្រដាសតម្រងដោយច្រោះ យើងទទួលបានខ្សាច់នៅលើក្រដាសតម្រង + ឯសូលុយស្យុងថ្លាគឺជាទឹកអំបិល -លទ្ធផលដែលបាននៅដំណាក់កាលទី២ ហៅថា៖ + កករវិលវល់(សុលុយស្យុងអំបិល)

-ដើម្បីបានអំបិលរឹងតើប្អូនធ្វើដូចម្តេច? -គ្រូបូកសរុបធ្វើសន្និដ្ឋានជារួម និងឱ្យសិស្សកត់ត្រាខ្លឹមសារសម្រេច ។	**-សន្និដ្ឋានពិសោធន៍ :** ប្រើមេដែកទាញយកម៉េ្យដែកជាមុន បន្ទាប់ចាក់ទឹកចូលដើម្បីរំលាយអំបិល រួចច្រោះដើម្បីយកដីខ្សាច់ចេញ ចុងក្រោយយកសូលុយស្យុងដែលច្រោះបានទៅរំហួត គេបាន**អំបិលក្រាម** ។	+ កាកសំណល់(ខ្សាច់) + ផលចម្រោះ(ទឹកអំបិល) -ដើម្បីបានអំបិលយើងធ្វើរំហួតទឹកអំបិល -សិស្សកត់ត្រាទុក
-តើថ្ងៃនេះយើងបានរៀនវិធីញែកល្បាយអ្វីខ្លះ? -គ្រូបង្ហាញ ដីខ្សាច់ និងរូបគំនូរតុក្កតាគំនិតទី៧៣ "ទឹកស្អាត" មើល រួចបំផុសសំណួរឱ្យសិស្សគិតពិភាក្សា និងឆ្លើយ ។ -ចម្រោះជាអ្វី ? -រំហួតជាអ្វី?	ជំហានទី៤ (១០នាទី) **ពង្រឹងចំណេះដឹង** សៀវភៅយោង៖ VVOB ផ្នែកទី២ រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតទី៧៣ "ទឹកស្អាត" (ធំខាងក្រោម)	-យើងបានរៀនវិធីឆក់ដោយមេដែក វិធីច្រោះ និងវិធីរំហួត -សិស្សសង្កេត គិត និងពន្យល់តាមការយល់ឃើញរបស់ពួកគេ ។ -ចម្រោះជាការញែកល្បាយអង្គធាតុរឹងពីអង្គធាតុរាវដោយឆ្លងកាត់ជីឡាវមានតម្រងក្រដាស ។ -រំហួតគឺជាញែកយកអង្គធាតុរលាយរឹងចេញពីសូលុយស្យុងល្បាយ។
-សរសេរសំណួរលើក្តារខៀន	ជំហានទី៥ (៣នាទី) **កិច្ចការផ្ទះ**	-កត់ត្រាចូលសៀវភៅរួចយកទៅធ្វើនៅផ្ទះ ។

-ដូចម្តេចដែលហៅថាការញែកល្បាយ? -ចូរប្អូនៗត្រឡប់ទៅផ្ទះវិញខិតខំស្រាវជ្រាវបន្ថែមដើម្បីរកវិធីញែកល្បាយណាដែលទាក់ទងទៅនឹងជិវភាពប្រចាំថ្ងៃ។		-ការញែកល្បាយជាការញែកសារធាតុទាំងឡាយដែលនៅលាយឡំគ្នាឱ្យបិតនៅដាច់ពីគ្នា ។ -សិស្សស្តាប់ដោយយកចិត្តទុកដាក់ ។

សៀវភៅណែនាំគ្រូរបស់ VVOB ផ្នែកទី២ រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតទី៧៣ "ទឹកស្អាត"

ផែនការបង្រៀន (C921)

- មុខវិជ្ជា ៖ គីមីវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៩
- ជំពូកទី២ ៖ កាបូន អុកស៊ីសែន និងអ៊ីដ្រូសែន
- រយៈពេល ៖ ០៥ ម៉ោងសិក្សា

I- វត្ថុបំណង ៖

បន្ទាប់ពីសិក្សាមេរៀនចប់សិស្សនឹងអាច ៖

- ពណ៌នាពីលក្ខណៈរូប និងលក្ខណៈគីមីរបស់កាបូន
- ឱ្យឈ្មោះសណ្ឋានវិសមរូបរបស់កាបូន(ក្រាភីត និង ពេជ្រ)
- ពណ៌នាពីប្រតិកម្មទង្វើកំបោររស់ពីថ្មកំបោរ
- អនុវត្តបម្រើបម្រាស់ និងកំបោរងាប់ក្នុងជីវភាព

II-ផែនការបង្រៀន ៖

មេរៀននេះត្រូវបានបែងចែកសម្រាប់បង្រៀន និងរៀនរយៈពេល 5 ម៉ោង ដូចបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាងបំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

ម៉ោងសិក្សា	ចំណងជើងរងមេរៀន	ទំព័រក្នុងសៀវភៅសិស្ស
1	1. កាបូនក្នុងធម្មជាតិ 2. លក្ខណៈរូប	114-115
1	3. លក្ខណៈគីមី	115-116
1	4. អុកស៊ីតរបស់កាបូន	116-117
1	5. កាបូណាត 6. កាល់ស្យូមកាបូណាត	117-118
1	7.ទង្វើកំបោររស់និងកំបោរងាប់ សង្ខេបមេរៀន សំណួរ	118-119

សៀវភៅយោង ៖ ស.ស. / STEPSAM3:

III.ចំណុចនៃការបង្រៀន ៖

ការបង្រៀនមេរៀននេះគឺដើម្បីសិស្ស ៖

- ពណ៌នាពីលក្ខណៈរូប និងលក្ខណៈគីមីរបស់កាបូន
- ឱ្យឈ្មោះសណ្ឋានវិសមរូបរបស់កាបូន (ក្រាភីត និង ពេជ្រ)

- ពណ៌នាពីប្រតិកម្មទង្វើកំបោររស់ពីថ្មកំបោរ
- អនុវត្តបម្រើបម្រាស់ និងកំបោរងាប់ក្នុងជីវភាព

IV.ខ្លឹមសារពិបាក ៖

- ក្នុងមេរៀននេះ គ្រប់ពិសោធន៍ទាំងអស់មិនស្រួលអនុវត្តទេគ្រូត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ត្រៀមរៀបចំមុនបង្រៀន និងបើសិនជាមានគ្រូដែលមានបទពិសោធន៍ច្រើន ឬប្រធានក្រុមបច្ចេកទេសអាចរកជំនួយបាន ។

V. ពិសោធន៍ និងសម្មភាពបន្ថែម ៖

សៀវភៅយោង៖ ស.ស. និងសៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៩របស់ STEPSAM3 "កាបូនអំពើជាមួយអុកស៊ីសែន" ($C+O_2$ -> CO_2)

សម្ភារៈ ៖ ពិសេស	ពេលវេលារៀបចំ	ពេលវេលាអនុវត្ត	កម្រិតនៃការលំបាក	គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម
អគ្គិសនីវិភាគ ទឹក NaOH (3%) ដែកគោល (២) ថ្មពិល៩វ៉ុល ខ្សែអគ្គិសនី បំពង់សាក ឆេះកាបូន ធ្យូង ស្លាបព្រាវែង	៣០-៦០នាទី	២០-៤០នាទី (៤០នាទីបើគ្រូបង្ហាញឱ្យសិស្សមើលអគ្គិសនីវិភាគ)	ខ្ពស់	គ្រូបង្ហាញ

ពិសោធន៍នេះត្រូវការសម្ភារៈច្រើន និងពេលវេលាយូរ។ ដូចនេះ គ្រូអាចបង្ហាញរូបភាពនៅខាងស្តាំដែលមានកាបូនឆេះក្នុងអុកស៊ីសែនសុទ្ធ និងបន្ទាប់មកសិស្សអាចប្រៀបធៀបរូបភាព និងអ្វីដែលគេដឹងអំពីកាបូនដូចជាធ្យូងឆេះក្នុងខ្យល់។

សៀវភៅយោង៖ ស.ស. និងសៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនរបស់ STEPSAM3 "អំពើលើអុកស៊ីតលោហៈ" (ឧទាហរណ៍ CuO)

សម្ភារៈ ៖ ពិសេស	ពេលវេលារៀបចំ	ពេលវេលាអនុវត្ត	កម្រិតនៃការលំបាក	គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម
គ្រឿងកម្តៅអុកស៊ីតII ទង់ដែង(CuO) បំពង់សាក និងឆ្នុក កែវ បំពង់ ទឹកកំបោរថ្លា	២០-៤០នាទី	១៥-៣០នាទី (៤០នាទីបើគ្រូបង្ហាញឱ្យសិស្សមើលអគ្គិសនីវិភាគ)	ខ្ពស់	គ្រូបង្ហាញ

សៀវភៅយោង៖ ស.ស. និងសៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៩របស់ STEPSAM3 "តេស្តឧស្ម័ន CO_2 "

សម្ភារៈ ៖ ពិសេស	ពេលវេលារៀបចំ	ពេលវេលាអនុវត្ត	កម្រិតនៃការលំបាក	គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម
ទឹកកំបោរថ្លា HCl អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច $CaCO_3$ កាល់ស្យូមកាបូណាត បំពង់សាក ឆ្នុក និង បំពង់កែវ	១០-១៥នាទី គ្រូត្រូវធ្វើទឹកកំបោរថ្លាចាំបាច់មួយថ្ងៃមុននឹងបង្រៀន	១០-១៥នាទី	មធ្យម	គ្រូបង្ហាញ

សម្គាល់៖ សៀវភៅណែនាំគ្រូរបស់ VSO ណែនាំអំពីរបៀបផលិតទឹកកំបោរ៖ គីមីវិទ្យាថ្នាក់ទី៧ ជំពូកទី៣ មេរៀនទី១ នៅសៀវភៅ VSO ទំព័រទី៦៧

សៀវភៅយោង៖ សៀវភៅណែនាំគ្រូរបស់ VSO "តើធ្វើដូចម្តេចដើម្បីតេស្តរកកាបូននៅក្នុងសារធាតុមួយ?"

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា / ពិសេស	ពេលវេលារៀបចំ	ពេលវេលាអនុវត្ត	កម្រិតនៃការលំបាក	គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម
គ្រឿងកម្តៅ ស្លាបព្រា ដង្កៀប អាស៊ីត (HCl) (ឧ.ទឹកលាងបង្គន់ ឬ ទឹកខ្មេះ) គ្រប់អង្គរមួយចំនួន កញ្ចក់ កៅស៊ូ ដីខ្សាច់ ប្លាស្ទិក ក្រណាត់ ខ្យង (ពងមាន់) ស្លឹកអាលុយមីញ៉ូម	១០នាទីឡើងទៅ	៣០-៤០ នាទី	មធ្យម / ពិបាក	គ្រូបង្ហាញ (សិស្សអាចចូលរួមសកម្មភាពមួយចំនួនបាន)

សកម្មភាពខាងលើត្រូវប្រើប្រាស់សម្ភារៈច្រើន គ្រូអាចប្រើប្រាស់មួយចំនួនឬកែសម្រួលតាមជាក់ស្តែង ប៉ុន្តែបើគ្រូមានមធ្យោបាយអនុវត្តបាននោះនឹងទទួលបានលទ្ធផលសិក្សាល្អ។

កិច្ចតែងការបង្រៀន

- មុខវិជ្ជា ៖ គីមីវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៩
- ជំពូកទី២ ៖ កាបូន អុកស៊ីសែន អ៊ីដ្រូសែន
- មេរៀនទី១ ៖ កាបូន
- ម៉ោងទី ៖ ១
- ប្រធានបទ ៖ **កាបូនក្នុងធម្មជាតិ និងលក្ខណៈរូបកាបូន**
- រយៈពេល : ០១ម៉ោងសិក្សា (៥០នាទី)

I. វត្ថុបំណង ៖

- ចំណេះដឹង : ពណ៌នាពីកាបូនក្នុងធម្មជាតិ និងលក្ខណៈរូបរបស់កាបូនតាមរយៈពិសោធន៍ និងសំណួររបស់គ្រូដោយផ្អែកតាមសៀវភៅសិក្សាគោលបានត្រឹមត្រូវ
- បំណិន : ញែកសម្គាល់ពីលក្ខណៈខុសគ្នានៃទម្រង់របស់កាបូនជាពេជ្រ និងក្រាភីត តាមរយៈការសង្កេតពិសោធន៍ និងគំរូអាតូមកាបូនបានត្រឹមត្រូវ
- ឥរិយាបថ : ឱ្យសិស្សចូលចិត្តលើការសង្កេតស្រាវជ្រាវពីកាបូនដែលមានប្រើ ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ និងក្នុងធម្មជាតិ ។

II. សម្ភារៈបង្រៀន និងរៀន ៖

- សៀវភៅយោង :

+ សៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៩ ទំព័រទី 114 ដល់ទំព័រទី 145

+ សៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៧ រូបវិទ្យា ជំពូគទី៣ មេរៀនទី២ "ចរន្តអគ្គិសនី")

+ សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៩របស់ STEPSAM3 ទំព័រទី55 ដល់ទំព័រទី66 ។

- សម្ភារៈពិសោធន៍ :

+ គំរូអាតូមកាបូន : ប្រេងកាត(ប្រេងឆា) កំណាត់សំពត់ ដែកកេះ អង្គរ ធ្យូង ថ្មពិល បណ្តូលថ្មពិល អំពូល និងខ្សែចម្លង (បើគ្មានខ្លះ អាចអនុវត្តតាមសម្ភារៈដែលមានបាន)

+ តារាងសម្រាប់បំពេញចម្លើយលក្ខណៈខុសគ្នារវាងពេជ្រ និងក្រាភីត ។

*** កំណត់សម្គាល់ :**

+ បើគ្មានគំរូអាតូមកាបូន គ្រូអាចឱ្យសិស្សរកឈើចាក់ធ្មេញ ផ្លែក្រខុប ឬអ្វីដែលអាចជំនួសបាន

+ គ្រូត្រូវត្រៀមធ្វើតារាងសម្រាប់បំពេញចម្លើយលក្ខណៈខុសគ្នារវាងពេជ្រ និងក្រាភីត ដោយប្រើក្រដាសកាតុង ស្រោមប្លាស្ទិចថ្លាបានជាការល្អព្រោះអាចប្រើម្តងហើយម្តងទៀតបាន

+ វិធីបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (IBL)។

III. សកម្មភាពបង្រៀន និងរៀន

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារមេរៀន	សកម្មភាពសិស្ស
<u>ត្រួតពិនិត្យ</u> - អនាម័យ -សណ្តាប់ធ្នាប់ -អវត្តមាន ។	ជំហានទី១ (២នាទី) **រដ្ឋបាលថ្នាក់**	ប្រធាន ឬអនុប្រធានថ្នាក់ ជួយសម្រប សម្រួល ឡើងរាយការណ៍ពីអវត្តមានសិស្ស។
-បំផុសសំណួរដូចជា ៖ ១.តើធាតុគីមីនៅក្រុម/ជួរឈរទី1 (លោហ:អាល់កាឡាំង) មានធាតុអ្វីខ្លះ? ២.តើធាតុគីមីនៅក្រុម/ជួរឈរទី17 ជាលោហ: ឬអលោហ:? ចូរប្រាប់ឈ្មោះធាតុគីមីរបស់វាឱ្យបានពីរ។ ៣.តើកាបូនជាធាតុគីមីស្ថិតនៅក្នុងក្រុមខួបណាមួយនៃតារាងខួបគីមី? -សួរសំណួរភ្ជាប់មេរៀន៖ ១.តើប្អូនស្គាល់កាបូនដែរឬទេ? ២.កាបូនមាននៅកន្លែងណាខ្លះ?	ជំហានទី២ (៥នាទី) **រំឭកមេរៀនចាស់** - ធាតុគីមីក្រុម1លោហ:អាល់កាឡាំង - ធាតុគីមីក្រុម17 និងលក្ខណ:វា	-គិត ហើយឆ្លើយលើក្តារឆ្នួន ១.ធាតុគីមីស្ថិតនៅក្នុងក្រុម1(លោហ: អាល់ កាឡាំងមានធាតុ: លីចូម (Li) សូដ្យូម (Na) ប៉ូតាស្យូម (K) រុយប៊ីដ្យូម (Rb) សេស្យូម (Cs) និងប្រង់ស្យូម (Fr)។ ២.ធាតុគីមីនៅក្រុម/ជួរឈរទី17ជាអលោហ: ដែលសកម្មខ្លាំង ភ្លុយអរ (F) ក្លរ (Cl)។ ៣.ក្រុមទី14ខួបទី2 ឬក្រុមIVAខួបទី2 -គិតគិត រួចឆ្លើយ ១.ស្គាល់/មិនស្គាល់ ២.កាបូនមាននៅក្នុងធ្យូង បណ្តូលខ្មៅដៃ បណ្តូលថ្មពិល...
-ទុកពេលឱ្យសិស្សគិត និងឆ្លើយសាកល្បងជាបុគ្គលនូវលក្ខណ:រូបរបស់កាបូន។ -ថ្ងៃនេះយើងនឹងពិនិត្យលើលក្ខណ:រូបបីរបស់កាបូនគឺពណ៌ ទម្រង់អាតូម និងលក្ខណ:ចម្លងអគ្គិសនី។	ជំហានទី៣ (៣០នាទី) **មេរៀនថ្មី** **កាបូនក្នុងធម្មជាតិ និង** **លក្ខណ:រូបកាបូន**	-ចម្លើយសិស្សអាច៖ កាបូនមានលក្ខណ:រូបដូចជា ពណ៌ខ្មៅ ជាអង្គធាតុរឹង ស្រួយ ចម្លងចរន្តអគ្គិសនី ចម្លងកម្តៅ ។ល។
សំណួរគន្លឹះ ៖ តើកាបូនមានលក្ខណ:រូបដូចម្តេចខ្លះ?		

<u>សកម្មភាពទី១</u> (១០នាទី) **ការសង្កេតពណ៌ និងវត្ថុមានកាបូនក្នុងសារធាតុផ្សេងៗ**		<u>សកម្មភាពទី១</u> (សិស្សចូលរួមតាមការណែនាំពីគ្រូ... ឧទាហរណ៍ ជួយប្រើប្រាស់សម្ភារៈ... ។ល។)
-តើកាបូនមានពណ៌អ្វី? មាននៅកន្លែងណាខ្លះ? -គ្រូឱ្យសិស្សសង្កេត និងកត់ត្រា លទ្ធផលចំហេះក្រដាស ប្រេងកាត (ប្រេងឆា) អង្ករ និងកំណាត់សំពត់។ -បំផុសសំណួរ : ១.តើផលិតផលដែលបានពីចំហេះសារធាតុខាងលើជាអ្វីខ្លះ?	-សង្កេត ចំហេះរបស់ក្រដាស ប្រេងកាត (ប្រេងឆា) អង្ករ និង កំណាត់សំពត់។ -សំណួរបំផុសលទ្ធផលចំហេះសារធាតុនីមួយៗ : **ក្រដាស** មានផ្សែងគ្មានពណ៌ (CO_2) ផ្សែងខ្មៅ(C) និងផេះ **ប្រេងកាត** ផ្សែងគ្មានពណ៌ ផ្សែងខ្មៅ **អង្ករ** ផ្សែង និងធ្យូង **កំណាត់សំពត់** ផ្សែង និងផេះ។	-កាបូនមានពណ៌ខ្មៅ ហើយមាននៅក្នុងធ្យូងបណ្ដូលខ្មៅដៃ...។ -សិស្សសង្កេតតាមដាននូវរាល់ចំហេះសារធាតុនីមួយៗ និងកត់ត្រាលទ្ធផល។ -ពិភាក្សាគ្នាជាដៃគូរ រួចឆ្លើយ ១.ម្រែងភ្លើង ផេះ និងឧស្មន័កាបូនឌីអុកស៊ីត(CO_2) ជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌។
២.តើផលចំហេះមួយណាដែលបញ្ជាក់ថាសារធាតុទាំងនោះមានផ្ទុកកាបូន?	-ផ្សែងពណ៌ខ្មៅ និងផេះពណ៌ខ្មៅបញ្ជាក់ពីវត្ថុមានកាបូន។	២.ផ្សែងពណ៌ខ្មៅ និងផេះពណ៌ខ្មៅបញ្ជាក់ពីវត្ថុមានកាបូន។
៣.ប្រាប់សិស្សពីផ្សែងខ្មៅគឺជាផង់កាបូន ជាអង្គធាតុរឹងមិនមែនជាឧស្ម័ន។	-ផ្សែងខ្មៅជាផង់កាបូន។	៣.ស្ដាប់ និងកត់ត្រា
៤.តើប្អូនគិតថាកាបូនមានសារធាតុអ្វីខ្លះក្នុងធម្មជាតិ?		៤.សន្និដ្ឋាន : មានក្នុងអាហារ រុក្ខជាតិ សត្វ ប្រេងឥន្ធនៈ សសៃរ កំណាត់សំពត់ (សំលៀកបំពាក់)។
<u>សកម្មភាពទី២</u> (៥នាទី) **សង្កេតគំរូអាតូមកាបូន**		<u>សកម្មភាពទី២</u>
-ដំឡើងគំរូអាតូមកាបូនជា២ទម្រង់ក្រាភីត និងពេជ្រ ឱ្យសិស្សសង្កេតរូបភាព	-សង្កេតពីអាតូមកាបូនទម្រង់ជាក្រាភីត និងពេជ្រ	-សង្កេតរួមគ្នាបន្ទាប់គិតពិភាក្សាជាដៃគូហើយឆ្លើយសំណួរ
-បំផុសសំណួរ : តើការតម្រៀបអាតូមកាបូនក្នុង	-ការតម្រៀបអាតូមកាបូនជា	-កាបូនក្រាភីតជាស្រទាប់កាបូន៦

<table>
<tr>
<td>ទម្រង់ក្រាភីតដូចម្តេច?

(សំណួរបន្ថែមពី STEPSAM3 ៖ តើមានគំរូអាតូមកាបូនមួយទៀតដែរឬទេ?)

<u>សកម្មភាពទី៣ (១៥នាទី)</u>
លក្ខណៈចម្លងចរន្តអគ្គិសនី
-យកឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើតេ្តសលទ្ធភាពចម្លងចរន្តអគ្គិសនី និងសារធាតុមួយចំនួនដូចជា ធ្យូង បណ្តូរខ្មៅដៃ ចែកឱ្យសិស្សតាមតុ ឬក្រុម (តាមលទ្ធភាពជាក់ស្តែង)។
-បំផុសសំណួរ ៖
តើធ្យូង ឬបណ្តូរខ្មៅដៃមានភាពចម្លងចរន្តអគ្គិសនីដែរឬទេ?
-ពន្យល់ពីលក្ខណៈរបស់កាបូនមានទម្រង់ជាពេជ្រ។</td>
<td>ក្រាភីត ស្រទាប់ឆកោណ (កាបូន ៦ជ្រុង)
ពេជ្រ ជាបណ្តាញចតុមុខ (កាបូន៤ជ្រុង)
កាបូនបំពង់ណាណូ (Nano tube) រឹងមាំ និងស្រាល

-ឱ្យសិស្សធ្វើតេស្តភាពចម្លងចរន្តអគ្គិសនីរបស់កាបូនជាក្រាភីត
*អំពូលភ្លឺនាំឱ្យធ្យូង ឬក្រាភីតចម្លងចរន្តអគ្គិសនី។
(សៀវភៅយោង៖ ស.ស.វិទ្យាសាស្ត្រ ថ្នាក់ទី៧ រូបវិទ្យា ជំពូកទី៣ មេរៀនទី២ "ចរន្តអគ្គិសនី")

-ពេជ្រគ្មានពណ៌ របឹង(ភាពរឹង) និងមិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនី</td>
<td>ជ្រុង
-កាបូនពេជ្រមានបណ្តាញកាបូនរាងចតុមុខ ឬកាបូនមុខបួន
(មានកាបូនបំពង់ណាណូ (Nano tube) និងទម្រងផ្សេងៗដែលប្រើប្រាស់ក្នុងឡាន ឬក្នុងកីឡា ពិព្រោះវារឹងមាំ និងស្រាល)
<u>សកម្មភាពទី៣</u>

-ទទួលសម្ភារៈ និងអនុវត្តតាមតុ ឬក្រុមតាមការចាត់ចែងរបស់គ្រូ។

-គិតរួចឆ្លើយ
ធ្យូង និងបណ្តូរខ្មៅដៃ ធ្វើឱ្យអំពូលភ្លើងភ្លឺ ដូច្នេះវាចម្លងចរន្តអគ្គិសនី។
-ស្តាប់ និងកត់ត្រា</td>
</tr>
<tr>
<td>-ឱ្យសិស្សធ្វើការសន្និដ្ឋានសរុបលើលក្ខណៈខុសគ្នារវាងកាបូនទម្រង់ជាពេជ្រ និងក្រាភីតដោយបំពេញក្នុងតារាង។</td>
<td>ជំហានទី៤ (១០នាទី)
ពង្រឹងចំណេះដឹង
-ពណ៌ របឹង ការចម្លងចរន្ត អគ្គិសនី និងការតម្រៀបអាតូម
<table>
<tr><td></td><td>ពេជ្រ</td><td>ក្រាភីត</td></tr>
<tr><td>ពណ៌</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>របឹង</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>ចម្លងចរន្ត</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>ការតម្រៀបអាតូម</td><td></td><td></td></tr>
</table>
សៀវភៅយោង៖ STEPSAM3</td>
<td>-តំណាងសិស្សដែលគ្រូចាប់ឆ្នោតឡើងបំពេញតារាង
<table>
<tr><td></td><td>ពេជ្រ</td><td>ក្រាភីត</td></tr>
<tr><td>ពណ៌</td><td>គ្មានពណ៌</td><td>ប្រផេះក្រមៅ</td></tr>
<tr><td>របឹង</td><td>រឹង</td><td>ផុយ</td></tr>
<tr><td>ចម្លងចរន្ត</td><td>មិនចម្លង</td><td>ចម្លងបានល្អ</td></tr>
<tr><td>ការតម្រៀបអាតូម</td><td>កាបូនចតុមុខ</td><td>ស្រទាប់ឆកោណ</td></tr>
</table></td>
</tr>
</table>

	ជំហានទី៥ (៣នាទី) **កិច្ចការផ្ទះ**	
-សរសេរសំណួរឱ្យសិស្សធ្វើកិច្ចការផ្ទះ។ ១.តើកាបូនត្រូវបានគេប្រើសម្រាប់ធ្វើអ្វីខ្លះក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ?	 -បម្រើបម្រាស់កាបូន	-កត់ត្រាដោយយកចិត្តទុកដាក់ ១.កាបូនត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃដូចជា៖ +អេឡិចត្រូតក្នុងជើងអគ្គិសនីវិភាគ បណ្តូលខ្មៅដៃ +គ្រឿងអលង្ការ(ពេជ្រ) +ប្រដាប់កាត់កញ្ចក់(ពេជ្រ) +ឡាន និងកង់កីឡា (បំពង់ណាណូ (Nano tube))
២.ហេតុអ្វីបានជាគេប្រើកាបូនទម្រង់ក្រាភីតជាបណ្តូរខ្មៅដៃ?	-តួនាទីកាបូន	២.បានជាគេប្រើកាបូនទម្រង់ក្រាភីតជាបណ្តូលខ្មៅដៃព្រោះវាផុយ និងបង្កើតជាស្នាមគំនូសនៅលើក្រដាសបាននៅពេលយើងសរសេរ។

ផែនការបង្រៀន (C932)

- មុខវិជ្ជា ៖ គីមីវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៩
- ជំពូកទី៣ ៖ អុកស៊ីត អាស៊ីត បាស និងអំបិល
- រយៈពេល ៖ ០៤ ម៉ោងសិក្សា

I- វត្ថុបំណង ៖

បន្ទាប់ពីសិក្សាមេរៀនចប់សិស្សនឹងអាច ៖

- ពណ៌នានិយមន័យអាស៊ីត
- ពណ៌នាលក្ខណៈរបស់អាស៊ីត(ប្រតិកម្មជាមួយបាស លោហៈ)
- ពណ៌នាអាស៊ីតសំខាន់មួយចំនួននិងបម្រើបប្រាស់

II-ផែនកាបង្រៀន ៖

មេរៀននេះត្រូវបានបែងចែកសម្រាប់បង្រៀន និងរៀនរយៈពេល ៩ ម៉ោង ដូចបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាងបំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

ម៉ោងសិក្សា	ចំណងជើងរងមេរៀន	ទំព័រក្នុងសៀវភៅសិស្ស
1	1. និយមន័យ 2. លក្ខណៈរបស់អាស៊ីត	138 - 139
1	3. លក្ខណៈគីមីរបស់អាស៊ីត 3.1 អំពើជាមួយលោហៈ 3.2 អំពើជាមួយកាបូណាត 3.3 អំពើជាមួយអុកស៊ីតលោហៈ និងអ៊ីដ្រុកស៊ីត 3.4 អត្តសញ្ញាណអាស៊ីត	139 - 140
1	4.អាស៊ីតសំខាន់ៗ និងបម្រើបម្រាស់ 4.1 អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច 4.2 អាស៊ីតស៊ុលផួរិច 5. បម្រើបម្រាស់អាស៊ីត	140 - 142
1	សង្ខបមេរៀន សំណួរ និងលំហាត់	143

សៀវភៅយោង ៖ ស.ស. / STEPSAM3:

III.ចំណុចនៃការបង្រៀន ៖

ការបង្រៀនមេរៀននេះគឺដើម្បីសិស្ស ៖

- ពណ៌នានិយមន័យអាស៊ីត និងលក្ខណៈរូបអាស៊ីត
- ពណ៌នាលក្ខណៈគីមីរបស់អាស៊ីត(ប្រតិកម្មជាមួយបាស លោហៈ)
- ពណ៌នាអាស៊ីតសំខាន់មួយចំនួននិងបម្រើប្រាស់

IV.ខ្លឹមសារពិបាក ៖

សិស្សអាចជួបការលំបាកលើបញ្ញាតិខាងក្រោម៖

- រូបមន្តគីមីអាស៊ីតសរីរាង្គ មួយដូចជា អាស៊ីតអាសេទិច អាស៊ីតតាកទ្រិច អាស៊ីតទ្រិច ....
- ការសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម អាស៊ីត និងបាស អាស៊ីតជាមួយលោហៈចំនួន
- ការធ្វើពិសោធន៍ ប្រតិកម្ម អាស៊ីត ជាមួយបាស អាស៊ីតជាមួយលោហៈចំនួន

  ដូចនេះ គ្រូត្រូវមានបម្រុងប្រយ័ត្ននៅក្នុងមេរៀននេះព្រោះគ្រប់ពិសោធន៍ទាំងអស់មិនស្រួលអនុវត្តទេ គ្រូត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ត្រៀមរៀបចំ មុនបង្រៀន និងបើសិនជាមានគ្រូដែលមានបទពិសោធន៍ច្រើន ឬប្រធានក្រុមបច្ចេកទេសជួយជាការល្អ។

V. ពិសោធន៍ និងសម្មភាពបន្ថែម ៖

គ្រូអាចជ្រើសរើសសកម្មភាព/ពិសោធន៍តែមួយដើម្បីអនុវត្តក្នុងមេរៀននេះដោយផ្អែកតាមសៀវភៅយោងមួយចំនួនដូចជា ៖

១. សៀវភៅយោង៖ សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៩របស់ STEPSAM3 ទំព័រទី89-111
សៀវភៅណែនាំគ្រូរបស់ VVOB ទំព័រទី34-52
សៀវភៅណែនាំគ្រូរបស់ VSOទំព័រទី295-296

ស្តីពី អត្តសញ្ញាណកម្មអាស៊ីត បាស ដោយក្រដាស pH និង ទឹកផ្កាក្រហម

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលារៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម**
កែវប៊ែស៊ែ សំបកដបទឹកសុទ្ធថ្លា បំពង់សាក ជើងទម្រ ពីប៉ែតក្រដាស ទឹកផ្ការំយោល ទឹកក្រូចឆ្មារ ទឹកខ្មេះ ផ្លែប៉ោម ទំពាំងបាយជូ ទឹកទៀបបារាំង ទឹកលាងបង្កន់ កូកាកូឡា ទឹកភ្លៀង ទឹកសូដា ស៊ូត ម្សៅមេនំ ($NaHCO_3$)	មួយថ្ងៃ ទៅពីរថ្ងៃ	១៥នាទី	មធ្យម គ្រូអាចធ្វើបាន	គ្រូ និងសិស្ស

ចំណាំ ៖ ពិសោធន៍នេះត្រូវការសម្ភារៈច្រើន និងពេលវេលាយូរ ។ ដូចនេះ គ្រូត្រូវរៀបចំមុនពីរថ្ងៃយ៉ាងតិច និងមានបម្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ ។

២. សៀវភៅយោង៖ សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៩របស់ STEPSAM3:

ស្តីពី លក្ខណៈគីមីអាស៊ីត

- ប្រតិកម្មអាស៊ីត ជាមួយ បាស NaOH
- ប្រតិកម្មអាស៊ីតជាមួយ អំបិល $CaCO_3$
- ប្រតិកម្មអាស៊ីត ជាមួយលោហៈ Al Zn Fe Cu

សម្ភារៈ ៖ ធម្មតា	**ពេលវេលា រៀបចំ**	**ពេលវេលាអនុវត្ត**	**កម្រិតនៃការលំបាក**	**គ្រូបង្ហាញ ឬ សិស្សចូលរួម**
$CaCO_3$ ថ្មកំបោរ សំបកលៀស CaO កំបោររស់ NaOH មេសាប៊ូ $Ca(OH)_2$ ទឹកកំបោរថ្លា HCl ទឹកសាប៊ូលាងបង្គន់ H_2SO_4 អាស៊ីតអាគុយ Al (សំបកកំប៉ុងទឹកក្រូច) Fe (ដែកគោលឬលោហៈស្រោមពីក្រៅថ្មពិល) Zn (លោហៈខាងក្នុងថ្មពិល) Cu (បណ្តូរខ្សែភ្លើង) កែវប៊េស៊ែ សំបកដបទឹកសុទ្ធថ្លា បំពង់សាក ជើងទម្រ ពីប៉ែត	មួយថ្ងៃ	២០នាទី ទៅ ៣០ នាទី	មធ្យម	គ្រូ និងសិស្ស

សកម្មភាពខាងលើត្រូវប្រើប្រាស់សម្ភារៈច្រើន។ គ្រូអាចប្រើប្រាស់មួយចំនួនឬកែសម្រួលតាមជាក់ស្តែង ប៉ុន្តែបើគ្រូមានមធ្យោបាយអាចអនុវត្តបាន នោះនឹងទទួលបានលទ្ធផលសិក្សាល្អប្រសើរ ។

កិច្ចតែងការបង្រៀន

- មុខវិជ្ជា ៖ គីមីវិទ្យា
- ថ្នាក់ទី ៖ ៩
- ជំពូកទី៣ ៖ អុកស៊ីត អាស៊ីត បាស និងអំបិល
- មេរៀនទី២ ៖ អាស៊ីត
- ម៉ោងទី ៖ ១
- ប្រធានបទ ៖ **និយមន័យ និងលក្ខណៈរបស់អាស៊ីត**
- រយៈពេល ៖ ០១ម៉ោងសិក្សា (៥០នាទី)

I. វត្ថុបំណង ៖

- ចំណេះដឹង ៖ ពណ៌នាពីនិយមន័យ និងលក្ខណៈរូបរបស់អាស៊ីតតាមរយៈការសង្កេតពិសោធន៍ និងសំណួរបំផុសរបស់គ្រូបានត្រឹមត្រូវ
- បំណិន ៖ កំណត់អត្តសញ្ញាណកម្មអាស៊ីតមួយចំនួនក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃតាមរយៈការពិសោធដោយប្រើក្រដាសpH និងទឹកស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយ ឬទឹកផ្កាក្រហមបានត្រឹមត្រូវ
- ឥរិយាបថ ៖ សិស្សមានបម្រុងប្រយ័ត្នចំពោះអាស៊ីតដែលបង្កគ្រោះថ្នាក់ និងការប្រើប្រាស់អាស៊ីតក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ។

II. សម្ភារបង្រៀន និងរៀន ៖

- សៀវភៅយោង ៖

+ សៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី៩ ទំព័រទី138 ដល់ទំព័រទី139
+ សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី៩របស់ STEPSAM3 ទំព័រទី101 ដល់ទំព័រទី102
+ សៀវភៅរបស់ VVOB (ពិសោធន៍គីមី) ទំព័រទី44 ដល់ទំព័រទី45
+ សៀវភៅរបស់ VSO ទំព័រទី295 ដល់ទំព័រទី296 ។

- សម្ភារពិសោធ ៖

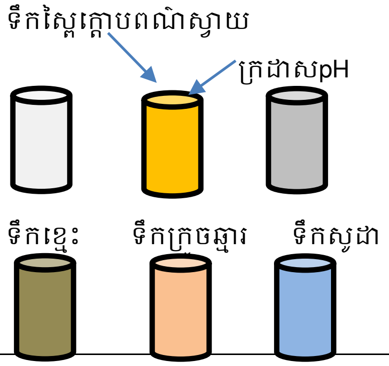
+ ក្រដាសpH អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ ទឹកស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយ (ផ្ការំយោលក្រហម ឬប្រទាលល័ក្ខ ស្វាយ)
+ បំពង់សាក កែវបេស៊ែ ពីប៉ែត
+ ក្រូចឆ្មារ ទឹកខ្មេះ ទឹកលាងបង្គន់ ទឹកសូដា ទឹកទំពាំងបាយជូរ ស្វាយ ប៉េងប៉ោះ ភេសជ្ជៈcoca cola ។

*** កំណត់សម្គាល់ ៖**

+ គ្រូអាចអនុវត្តមេរៀននេះតាមសម្ភារៈដែលអាចរកបាន
+ វិធីបង្រៀន និងរៀនតាមបែបរិះរក (IBL)។

III. សកម្មភាពបង្រៀន និងរៀន ៖

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារមេរៀន	សកម្មភាពសិស្ស
<u>ត្រួតពិនិត្យ</u> - អនាម័យ -សណ្ដាប់ធ្នាប់ -អវត្តមាន ។	ជំហានទី១ (២នាទី) **រដ្ឋបាលថ្នាក់**	-ប្រធាន ឬអនុប្រធានថ្នាក់ ជួយសម្របសម្រួល ឡើងរាយការណ៍ពីអវត្តមានសិស្ស។
-បំផុសសំណួរផ្ទាល់មាត់ដូចជា ៖ ១.ដូចម្ដេចដែលហៅថាអុកស៊ីត? ២.បណ្ដារូបមន្ត Na_2O CO_2 CaO SO_2 Al_2O_3 P_2O_5 … តើរូបមន្តណាខ្លះជាអុកស៊ីតអាស៊ីត? ៣.បើគ្រូយកអុកស៊ីតអាស៊ីតខាងលើទៅដាក់ជាមួយទឹកយើងទទួលបានអ្វី? -ពោលះថ្ងៃនេះយើងនឹងសិក្សាអំពី "អាស៊ីត"	ជំហានទី២ (៥នាទី) **រំឭកមេរៀនចាស់** - និយមន័យអុកស៊ីត -ញែកសម្គាល់ប្រភេទអុកស៊ីតអាស៊ីត - ប្រតិកម្មរវាងអុកស៊ីតអាស៊ីត និងទឹក (H_2O)	- ស្ដាប់ និងគិត សរសេរចម្លើយលើក្ដារឆ្នួន ៖ ១.អុកស៊ីតជាសមាសធាតុដែលផ្សំដោយ ធាតុពីរយ៉ាងដែលមានមួយជាអុកស៊ីសែន។ ២. CO_2 SO_2 និងP_2O_5 ជាអុកស៊ីតអាស៊ីត ៣.ទទួលបាន**អាស៊ីត** ។
	ជំហានទី៣ (៣០នាទី) **មេរៀនថ្មី** **និយមន័យ និងលក្ខណៈរបស់អាស៊ីត**	
សំណួរគន្លឹះ : ដូចម្ដេចដែលហៅថាអាស៊ីត? តើអាស៊ីតមានលក្ខណៈយ៉ាងដូចម្ដេច?		
-លើកឧទាហរណ៍ ឬយកផ្លែឈើមួយចំនួនដូចជា ផ្លែស្វាយខ្ចី ប៉ម ក្រូច និងផ្លែទំពាំងបាយជូរ ។	-សង្កេតពីផ្លែឈើដែលមានរសជាតិជូរមួយចំនួន ។	-សង្កេត គិតរួចហើយសរសេរចម្លើយលើក្ដារឆ្នួន

រួចបំផុសសំណួរ ៖ ១.តើផ្លែឈើទាំងនេះមានរសជាតិដូចម្តេច ? ២.តើសារធាតុដែលមានរសជាតិជូរគេចាត់ទុកជាសារធាតុអ្វី ?	សារធាតុចង្អុលពណ៌	១.មានរសជាតិ**ជូរ** ។ ២.សារធាតុដែលមានរសជាតិជូរគេចាត់ទុកជា**អាស៊ីត** ។
-សរសេររូបមន្តអាស៊ីតមួយចំនួនដូចជា HCl H_2CO_3 H_2SO_4... តើក្នុងរូបមន្តនេះមានធាតុអ្វីជារួមដូចគ្នា ?	-អាស៊ីតមានធាតុអ៊ីដ្រូសែន(H) ក្នុងរូបមន្តវាដូចៗគ្នា ។	-អំបិល + ទឹក -មានធាតុអ៊ីដ្រូសែន(H) ។
-បើគ្រូមានសូលុយស្យុងពីរ មួយជាអាស៊ីតHCl និងមួយជាស៊ូត រួចចាក់លាយបញ្ចូលគ្នា តើយើងទទួលបានអ្វី?	-បន្តក់សូលុយស្យុង HCl និងNaOH ដាក់កូនស្លាបព្រាបន្តិចតេស្តដោយអណ្តាត ភ្លើងទៀនគេទទួលក្រាមពណ៌ស(ជាអំបិល)។	-ស្តាប់ និងគិត
-ឱ្យសិស្សធ្វើពិសោធន៍តាមក្រុម	អាស៊ីត + បាស → អំបិល + ទឹក	-ធ្វើពិសោធន៍ និងសង្កេត
-តើអំពើខាងលើនេះអាចបញ្ជាក់ពីលក្ខណៈអាស៊ីតបានដែរឬទេ? ហេតុអ្វី?		-អាចបញ្ជាក់ពីលក្ខណៈអាស៊ីតបានដែលបញ្ជាក់ថាអាស៊ីតប្រតិកម្មមួយបាសឱ្យផលជាអំបិលនិងទឹក ។
-ចូរប្អូនសាកល្បងឱ្យនិយមន័យអាស៊ីតដោយផ្អែកលើលទ្ធផលខាងលើទាំងពីរនេះ ។	**-និយមន័យអាស៊ីត :** ជាសារធាតុគីមីដែលក្នុងរូបមន្តវាមានធាតុអ៊ីដ្រូសែនហើយមានអំពើជាមួយបាសឱ្យផលជាអំបិល និងទឹក ។	-អាស៊ីតជាសារធាតុគីមីដែលក្នុងរូបមន្តវាមានធាតុអ៊ីដ្រូសែន(H)ហើយមានអំពើជាមួយបាសឱ្យផលជាអំបិល និងទឹក ។
-បង្ហាញសូលុយស្យុងនៃសារធាតុមួយចំនួនដូចជា ៖ ទឹកខ្មេះ ទឹកក្រូចឆ្មារ ទឹកសូដា ទឹកផេះ ទឹកសាប៊ូ និងទឹក លាងបង្គន់ ។ល។	-អត្តសញ្ញាណកម្មសូលុយស្យុង ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃដោយប្រើ ក្រដាសpH និងទឹកស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយ ។	-គិត និងសាកល្បងឆ្លើយ
-បំផុសសំណួរ ៖ តើយើងធ្វើដូចម្តេចទើបដឹងថាសូលុយស្យុងណាខ្លះជាអាស៊ីត? -ណែនាំពីដំណើរការធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្មដល់សិស្ស និងឱ្យសិស្សធ្វើ		-ធ្វើសកម្មភាពពិសោធន៍ និងកត់ត្រា + បណ្តក់សូលុយស្យុងទឹកស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយ៣ ឬ៤ដំណក់ទៅក្នុងបំពង់សាកនិមួយៗ រួចកត់ត្រាពណ៌ចូលតារាង ។

<table>
<tr>
<td>ពិសោធន៍តាមក្រុម។

-គ្រូវពន្យល់បំផុសបន្ថែមដើម្បីឱ្យសិស្សកត់សម្គាល់ឃើញថាអាស៊ីតមានតម្លៃpH‹7 និងហៅឱ្យសិស្សកត់</td>
<td>ទឹកជេះ ទឹកសាប៊ូម្សៅ ទឹកលាងបង្គន់

* តារាងលទ្ធផល
<table>
<tr><td>ល.រ</td><td>ប្រភេទសូ.</td><td>អ.ធចង្អុលពណ៌</td><td>តម្លៃpH</td></tr>
<tr><td>១</td><td>ទឹកខ្មេះ</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>២</td><td>ទឹកក្រូចឆ្មារ</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>៣</td><td>ទឹកសូដា</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>៤</td><td>ទឹកជេះ</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>៥</td><td>ទឹកសាប៊ូ</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>៦</td><td>ទឹកលាងបង្គន់</td><td></td><td></td></tr>
</table>
អាចកែសម្រួលតារាង តាមអ្វីដែលមាន ឬតាមគំនិត/យោបល់របស់សិស្ស</td>
<td>+ យកក្រដាសpH ជ្រលក់ចូលក្នុងបំពង់សាកមួយៗ រួចផ្ទៀងពណ៌ និងតម្លៃpH និងកត់ត្រាចូលតារាង ។
-ស្តាប់ និងកត់ត្រា</td>
</tr>
<tr>
<td>-សួរសំណួរ :
១.តើសូលុយស្យុងខាងលើណាខ្លះជាអាស៊ីត?
២.តើអាស៊ីតអាចបម្រែពណ៌ទឹកស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយក្លាយជាពណ៌អ្វី?
៣.តើអាស៊ីតមានតម្លៃpHដូចម្តេច?</td>
<td>ជំហានទី៤ (១០នាទី)
ពង្រឹងចំណេះដឹង

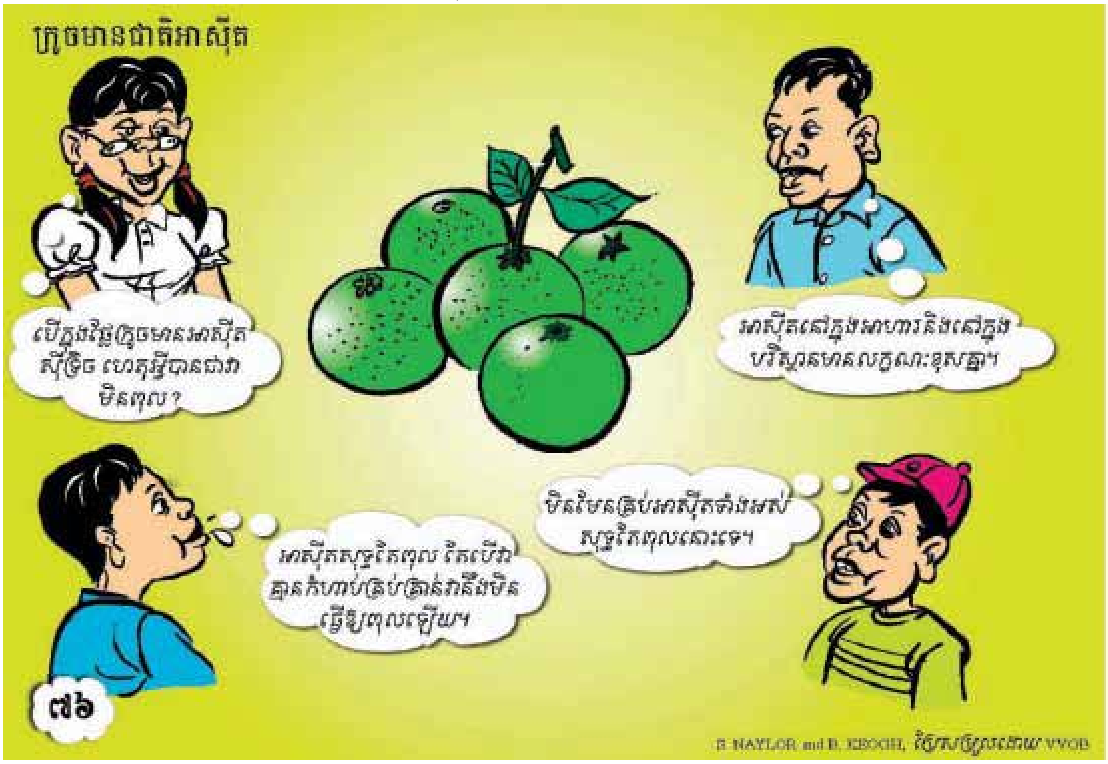
-ញែកបានពីអាស៊ីតពីសូលុយស្យុងក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។
-ការប្រែពណ៌អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីត។
-តម្លៃpH</td>
<td>-សរសេរចម្លើយលើក្តារឆ្នួន
១.ទឹកខ្មេះ ទឹកក្រូចឆ្មារ ទឹកលាងបង្គន់ និងទឹកសូដា ។
២.ប្រែជាពណ៌ក្រហម ឬផ្កាឈូក។

៣.អាស៊ីតមានតម្លៃpHតូចជាង7</td>
</tr>
<tr>
<td>-សរសេរសំណួរលើក្តារខៀន
-បណ្តាអាស៊ីតខាងក្រោមណាខ្លះជាអាស៊ីតអាចបង្កគ្រោះថ្នាក់(អាស៊ីតខ្លាំង) និងណាខ្លះជាអាស៊ី</td>
<td>ជំហានទី៥ (៣នាទី)
កិច្ចការផ្ទះ

-ញែកសម្គាល់អាស៊ីតខ្លាំង និងអាស៊ីតខ្សោយ</td>
<td>-អាស៊ីតគ្រោះថ្នាក់(អាស៊ីតខ្លាំង)មានដូចជា HCl HNO_3 និង H_2SO_4 ។
-អាស៊ីតអាហារ(អាស៊ីតខ្សោយ)មាន</td>
</tr>
</table>

គអាហារ(អាស៊ីតខ្សោយ)៖ - អាស៊ីតទឹកខ្មេះ(CH_3COOH) - ទឹកក្រូចឆ្មារ ជា អាស៊ីតស៊ីទ្រិច ($C_6H_8O_7$) - អាស៊ីតក្នុងទឹកលាងបង្គន់(HCl) - អាស៊ីតអាគុយ(H_2SO_4) - អាស៊ីតតាក់ទ្រិច ($C_4H_6O_6$) - អាស៊ីតនីទ្រិច(HNO_3)		ដូចជា CH_3COOH $C_6H_8O_7$ និង $C_4H_6O_6$ ។ (ពីព្រោះជាអាស៊ីតសរីរាង្គ (អង់គ្លេស៖ organic) ដែលមានកាបូន (C))

រូបគំនូរតុក្កតាគំនិតទី៧៦ (VVOB) "ក្រូចមានជាតិអាស៊ីត"



ឯកសារយោង

សៀវភៅសិក្សាគោលរបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា៖

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

ឯកសារណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនរបស់គម្រោង STEPSAM3 (អង្គការ JICA)

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

ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀនរបស់គម្រោង SEAL (អង្គការ VVOB)

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

ឯកសារណែនាំគ្រូបង្រៀនរបស់អង្គការ VSO

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

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

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