ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ការអនុវត្តវិធីសាស្ត្របង្រៀនតាមទ្រឹស្តីអប់រំបែបស្ថាបនានិយម

(IBL & Bloom)

លើមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា

ប្រើប្រាស់ថវិកាគម្រោងអភិវឌ្ឍន៍វិស័យអប់រំ
មធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ (USESDP)

ឆ្នាំ២០២០

មុខកថា

ទស្សនវិស័យអប់រំនាសតវត្សទី២១ បាននាំមកនូវវឌ្ឍនភាពទាំងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យាឌីជីថល ដែលជាមូលដ្ឋានគ្រឹះក្នុងការអភិវឌ្ឍសង្គម និងសេដ្ឋកិច្ច។ ឆ្លើយតបទៅនឹងទស្សនៈខាងលើនេះ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានយកចិត្តទុកដាក់លើការបណ្តុះបណ្តាល និងការអភិវឌ្ឍធនធានមនុស្សប្រកបដោយចីរភាព ដោយដាក់ចេញនូវគោលដៅជាអាទិភាព សម្រាប់ការធ្វើកំណែទម្រង់វិស័យអប់រំ ឈរលើសសរស្តម្ភចំនួន៥ រួមមាន៖ (១)ការអនុវត្តគោលនយោបាយគ្រូបង្រៀន (២)ការវាយតម្លៃ (៣)ការងារអធិការកិច្ច (៤)កម្មវិធីសិក្សា និងបរិស្ថានសិក្សា និង (៥)ឧត្តមសិក្សា។ ការធ្វើកំណែទម្រង់គ្រូបង្រៀន និងកម្មវិធីសិក្សា គឺដើម្បីជានាឱ្យកម្ពុជាមានការអប់រំប្រកបដោយគុណភាព មានធនធានមនុស្សប្រកបដោយសមត្ថភាពវិជ្ជាជីវៈ និងដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងតម្រូវការទីផ្សារពលកម្ម។

ទ្រឹស្តីនៃការរៀននិងបង្រៀន វិធីសាស្ត្របង្រៀន វិធីបង្រៀន និងយុទ្ធវិធីបង្រៀនល្អៗ សម្រាប់លើកកម្ពស់ឧត្តមភាពគ្រូបង្រៀន និងគុណភាពនៃការសិក្សា ត្រូវបានរៀបចំឡើងទៅតាមទស្សនៈ និងចក្ខុវិស័យថ្មីៗ ដោយបានធ្វើការសំយោគចំណេះដឹងពីទ្រឹស្តីអប់រំបែបស្ថាបនានិយម កម្រិតគិតរបស់ប្លូមតាក់សូណូមី និងវិធីសាស្ត្របង្រៀនបច្ចុប្បន្នរបស់ប្រទេសមួយចំនួនក្នុងតំបន់ និងសាកលលោក ដើម្បីឱ្យសិស្សានុសិស្សទទួលបានវិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា ចរិយាសម្បទា និងកាយសម្បទា។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា សង្ឃឹមថាគ្រប់ស្ថាប័នពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ នឹងចូលរួមគាំទ្រអនុវត្តវិធីសាស្ត្របង្រៀនទាំងអស់នេះ ដើម្បីពង្រឹងសក្តានុពលរបស់គ្រូបង្រៀនគ្រប់កម្រិតសិក្សា និងអភិវឌ្ឍជំនាញវិជ្ជាជីវៈគ្រូបង្រៀនឱ្យកាន់តែបានល្អប្រសើរឡើង។

ក្រសួង សូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅ និងកោតសរសើរចំពោះគណៈកម្មការអភិវឌ្ឍវិធីសាស្ត្របង្រៀន គ្រូឧទ្ទេស និងលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ ដែលបានខិតខំប្រឹងប្រែងយកអស់កម្លាំងកាយចិត្ត និងប្រាជ្ញា ធ្វើឱ្យស្នាដៃដ៏មានសារៈសំខាន់នេះសម្រេចបាន ដើម្បីជាប្រយោជន៍ដល់សង្គមជាតិយើង។

ថ្ងៃ ព្រ ១២ រោច ខែ អស្សុជ ឆ្នាំជូត ទោស័ក ព.ស. ២៥៦៤

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី ១៤ ខែ តុលា ឆ្នាំ២០២០

រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

បណ្ឌិតសភាចារ្យ **ហង់ជួន ណារ៉ុន**

អារម្ភកថា

ឯកសារស្រាវជ្រាវផ្នែកវិធីសាស្ត្របង្រៀនរូបវិទ្យាដែលរួមមាន វិធីសាស្ត្រតាមបែបរិះរក(IBL) និងកិច្ចតែងការបង្រៀនដែលលោកគ្រូ អ្នកគ្រូ "កំពុងអាននេះ ត្រូវបានតាក់តែងឡើងដើម្បីជួយពង្រឹង និងពង្រីកសមត្ថភាពចំណេះដឹង ផ្នែកវិធីសាស្ត្របង្រៀនថ្មីៗបន្ថែម ជូនដល់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូរូបវិទ្យា ដែលកំពុងបង្រៀននៅតាម សាលាមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ។ ជាពិសេសគឺការបង្រៀនសិស្សតាមគោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលដែលជាវិធីសកម្ម។ ការប្រើប្រាស់កិរិយាស័ព្ទ ក្នុងការសរសេរវត្ថុបំណង និងការបង្កើតសំណួរគឺជាការចាំបាច់បំផុតសម្រាប់ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូដែលត្រូវប្រើដើម្បីលើក ឬបង្កើនកម្ពស់កម្រិតសំណួរដែលធ្វើឱ្យសិស្សរបស់យើងមានការគិតកម្រិតខ្ពស់។

វិធីសាស្ត្របង្រៀនថ្មីនេះតម្រូវឱ្យលោកគ្រូ អ្នកគ្រូ ប្រើប្រាស់វា ក្នុងការបង្រៀនសិស្សក្នុងថ្នាក់រៀនជាក់ស្តែង និងជាពិសេសគឺចាប់ពីឆ្នាំសិក្សាថ្មីនេះ(2020-2021)តែម្តង។ វាជាផ្នែកមួយនៃការបង្រៀន-រៀនតាមបែបសកម្ម ដែលគ្រូ និងសិស្សមានអន្តរកម្មលើគ្នាទៅវិញទៅមក។ តាមរយៈនៃការប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រថ្មីនេះធ្វើឱ្យសិស្សប្រើប្រាស់ញាណស្ទើរតែទាំងអស់របស់គេរួមគ្នា ដែលធ្វើឱ្យគេចងចាំខ្លឹមសារមេរៀនបានយូរ។

ខ្លឹមសារសំខាន់ៗរបស់វាគឺ គ្របដណ្តប់លើការប្រើប្រាស់កិរិយាស័ព្ទឱ្យត្រូវតាមកម្រិតសំណួរ ការអនុវត្ត ESD ក្នុងមេរៀនរូបវិទ្យា ការសរសេរកិច្ចតែងការបង្រៀន និងការធ្វើពិសោធ ដែលជាវិធីសាស្ត្រថ្មីក្នុងការបង្រៀនតាមបែបសតវត្សរ៍ទី២១។

ការបង្រៀនពិសោធន៍រូបវិទ្យាដោយប្រើ E-Lab ជាការបង្រៀនតាមបែប "STEM" ទំនើប ដែលក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាបានកំពុងជំរុញឲ្យគ្រឹះស្ថានអប់រំទាំងអស់ នៅទូទាំងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាត្រូវតែអនុវត្ត ឱ្យបាន ដើម្បីឱ្យសិស្សានុសិស្សទាំងអស់បានគិតត្រិះរិះពិចារណាកម្រិតខ្ពស់។

បន្ទាប់ពីបញ្ចប់ការរៀន និង/ឬការអានសៀវភៅនេះ យើងខ្ញុំសង្ឃឹមថា លោកគ្រូ អ្នកគ្រូនឹងទទួលបានចំណេះដឹង និងគំនិតច្រើនលើផ្នែកវិធីបង្រៀន ការសរសេរកិច្ចតែងការបង្រៀន និងការធ្វើពិសោធ។ លោកគូ អ្នកគ្រូនឹងក្លាយជាគ្រូបង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រ អ្នកអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រ ឬអ្នកស្រាវជ្រាវវិទ្យាសាស្ត្រ និងបង្រៀនSTEM បានយ៉ាងល្អ។

សូមជូនពរឲ្យលោកគ្រូ អ្នកគ្រូទទួលបានជោគជ័យ!!!

យើងខ្ញុំរង់ចាំទទួលការផ្តល់យោបល់ រិះគន់ ស្ថាបនាពីគ្រប់មជ្ឈដ្ឋានដើម្បីឱ្យឯកសារនេះកាន់តែមានប្រសិទ្ធិភាព និងផ្តល់ជាប្រយោជន៍សម្រាប់ការបង្រៀននិងរៀន។

ថ្ងៃពុធ ៤រោច ខែកត្តិក ឆ្នាំជូត ទោស័ក ព.ស.២៥៦៤
រាជធានីភ្នំពេញ, ថ្ងៃទី០៤ ខែវិច្ឆិកា ឆ្នាំ២០២០
គ្រូឧទ្ទេសរូបវិទ្យាNIE និងគ្រូបង្រៀនNGS

១.គណៈកម្មការគ្រប់គ្រង

១-ឯកឧត្តមបណ្ឌិតសភាចារ្យ	**ហង់ជួន ណារ៉ុន**	រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
២-ឯកឧត្តមបណ្ឌិតសភាចារ្យ	**ណាត ប៊ុនរឿន**	រដ្ឋលេខាធិការក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
៣-ឯកឧត្តមបណ្ឌិត	**សៀង សុវណ្ណា**	នាយកនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៤-ឯកឧត្តម	**អ៊ុង បូរាត**	នាយកខុទ្ទកាល័យ ក្រសួងអប់រំយុវជន និងកីឡា
៥- លោក	**ឌី ប៊ុណ្ណា**	នាយករងនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៦-បណ្ឌិត	**នួច ទិរ៉ា**	នាយករងនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៧-លោកស្រី	**ប៊ុន សុផានី**	នាយិការងនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៨-លោក	**ថៃ ហេង**	នាយិការងនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

២-គណៈកម្មការនិពន្ធ រៀបរៀង និងចងក្រងសៀវភៅ

១-លោកស្រី	ខែក	សំណាង	គ្រូឧទ្ទេសរូបវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
២- លោក	ទូច	ចន្ទទុំ	គ្រូឧទ្ទេសរូបវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៣- លោក	បូ	ចាន់ថា	គ្រូឧទ្ទេសរូបវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៤-លោក	ហម	ចិន្តា	គ្រូឧទ្ទេសរូបវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៥- លោក	ស្រ៊ន់	តៃស្រ៊ុម	គ្រូឧទ្ទេសរូបវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៦- លោក	ហោ	សុខហេង	គ្រូឧទ្ទេសរូបវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៧-កញ្ញា	នៅ	ធយី	គ្រូបង្រៀននៃសាលារៀនជំនាន់ថ្មីព្រះស៊ីសុវត្ថិ
៨-កញ្ញា	ហ៊ិន	សុភា	គ្រូបង្រៀននៃសាលារៀនជំនាន់ថ្មីព្រះស៊ីសុវត្ថិ

៣. គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ និងកលម្អ

១-លោក	ម៉ៅ សារឿន	ប្រធានដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
២-លោក	ចេង ថុន	អនុប្រធានដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៣-លោក	គឹម លាង	អនុប្រធានដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

មាតិកា

បុព្វកថា.. i
អារម្ភកថា ii
ខ្លឹមសារមេរៀន 1
កិច្ចតែងការបង្រៀនគំរូទី១ 3
សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ 9
ជំពូកទី១ ៖មេកានិច 12
កិច្ចតែងការបង្រៀនទី២ ថ្នាក់ទី១១.. 16
ជំពូកទី៣ ៖ អគ្គិសនី និងម៉ាញេទិច 20
កិច្ចតែងការបង្រៀនគំរូទី៣ ថ្នាក់ទី១២... 21
សន្លឹកកិច្ចការសិស្ស 27
សន្លឹកកិច្ចការគ្រូ..29

ខ្លឹមសារមេរៀន

ជំពូកទី៣ ៖ អគ្គិសនី និងម៉ាញេទិច

មេរៀនទី២ ៖ ចរន្តជាប់ និងម៉ាញេទិច

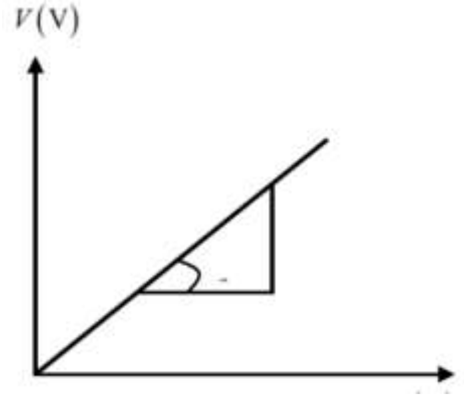
ប្រធានបទ ៖ បង្គុំរេស៊ីស្តរជាស៊េរី

១. ច្បាប់អូម

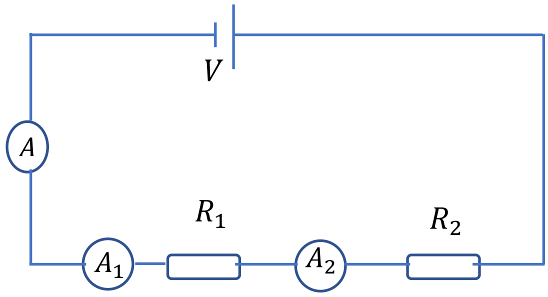
អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តសមាមាត្រនឹងតង់ស្យុងរវាងគោលទាំងពីរនៃអង្គធាតុចម្លងអូម ហើយច្រាស សមាមាត្រនឹងរេស៊ីស្តង់នៃអង្គធាតុចម្លងអូមនោះ។

គេសរសេរ $I = \frac{V}{R}$ ដែល I គិតជា (A), V គិតជា (V), R គិតជា (Ω)

យើងទាញ V = RI ដែលមានរាងជាសមីការបន្ទាត់ $y = ax$ ដែល R ជាមេគុណប្រាប់ទិសនៃបន្ទាត់។ យើងអាចសង់ក្រាប ($V - I$) ដើម្បីគណនា $R = \tan\theta = \frac{V}{I}$



២. បង្គុំរេស៊ីស្តរជាស៊េរី



គេមាន R_1 និង R_2 តជាស៊េរីដូចរូប នោះរេស៊ីស្តង់សមមូលនៃបង្គុំ ស្មើនឹងផលបូកតម្លៃរេស៊ីស្តង់នៃរេស៊ីស្តរនីមួយៗ។

គេបាន $R = R_1 + R_2$

ម្យ៉ាងទៀតអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តដែលឆ្លងកាត់រេស៊ីស្តរនីមួយៗស្មើគ្នា ហើយស្មើនឹងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត សមមូលនៃបង្គុំ។ គេបាន $I = I_1 = I_2 = \ldots = I_n$

៣ . សំណួរពិភាក្សា

១. ចូរពោលច្បាប់អូម។

---

២. តើគេប្រើរូបមន្តអ្វីដើម្បីគណនារកមេគុណប្រាប់ទិសនៃបន្ទាត់ (រេស៊ីស្តង់)?

៣.តើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តសមមូលឆ្លងកាត់សៀគ្វី និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់រេស៊ីស្ទ័រនីមួយៗ មានតម្លៃដូចម្ដេច ករណីតជាស៊េរី?

---

៤. ចំពោះការតអំពូលនៅក្នុងផ្ទះរបស់យើង តើគេគួរតអំពូលជាស៊េរីឬជាខ្នែង? ហេតុអ្វី?

កិច្ចតែងការបង្រៀនគំរូទី១

ប្រធានបទ ៖ បង្គុំរេស៊ីស្តរជាសេរី

កាលបរិច្ឆេទ៖ ថ្ងៃអង្គារ ៣រោច ខែ កត្តិក ឆ្នាំ ជូត ទោស័ក ព.ស. ២៥៦៤

ត្រូវនឹងថ្ងៃទី ០៣ ខែ វិច្ឆិកាឆ្នាំ២០២០

មុខវិជ្ជា ៖ រូបវិទ្យា

ថ្នាក់ទី ៖ ១០

ជំពូក៣ ៖ អគ្គិសនី និងម៉ាញេទិច

មេរៀនទី១ ៖ មេរៀនទី២៖ ចរន្តជាប់ និងម៉ាញេទិច

រយៈពេល ៖ ៥០ នាទី

I. **វត្ថុបំណង** ៖ក្រោយពីបានសិក្សាមេរៀននេះចប់សិស្ស

១. វិជ្ជាសម្បទា៖ ពណ៌នាពីអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីដែលឆ្លងកាត់រេស៊ីស្ទ័រនីមួយៗ ករណីតជាសេរីមានតម្លៃស្មើគ្នាហើយស្មើនឹងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តសមមូល នៃសៀគ្វីបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈកាពិសោធ។

២. បំណិនសម្បទា៖ វាស់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីក្នុងបង្គុំរេស៊ីស្តរតជាសេរីដើម្បីគូស ក្រាប រួចធ្វើការប្រៀបធៀបមេគុណប្រាប់ទិស (តម្លៃរេស៊ីស្តង់) តាមទ្រឹស្តីនិងពិសោធបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធ។

៣. ចរិយាសម្បទា៖មានបម្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការតសៀគ្វី និងបណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះធ្វើការជាក្រុម ព្រមទាំងសប្បាយរីករាយពេលធ្វើពិសោធ។

II. **ខ្លឹមសារមេរៀន**

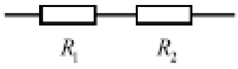
គ. បង្គុំរេស៊ីស្តរតជាសេរី

III. **សម្ភារឧបទេស**

ថ្មពិល $1.5V$ ៤កូន ខ្សែចម្លង រេស៊ីស្ទ័រ 120Ω (១គ្រាប់)និងរេស៊ីស្តរ 180Ω (១គ្រាប់) អំពែម៉ែត្រ

IV. **វិធីសាស្ត្របង្រៀន៖ ការបង្រៀននិងរៀនតាមបែបរិះរក** (IBL)

V. **ដំណើរការបង្រៀន និងរៀន**

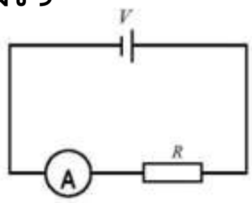
សកម្មភាពគ្រូ	**ខ្លឹមសារ**	**សកម្មភាពសិស្ស**
ជំហានទី១៖ រដ្ឋបាលថ្នាក់ (៣នាទី)		
គ្រូពិនិត្យអវត្តមាន និងអនាម័យសណ្តាប់ធ្នាប់	អវត្តមានសណ្តាប់ធ្នាប់ និងអនាម័យ	ប្រធានឡើងប្រាប់គ្រូពីវត្តមាន សណ្តាប់ធ្នាប់ និងអនាម័យ
ជំហានទី២ ៖ រំលឹកមេរៀនចាស់ (៧នាទី)		
- ចូរពោលច្បាប់អូម។ - តើបង្គុំនៃគ្រឿងអគ្គិសនីមានប៉ុន្មានប្រភេទ ?អ្វីខ្លះ ?តើគេប្រើឧបករណ៍អ្វីសម្រាប់វាស់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត អគ្គិសនី ? - តើយើងត្រូវធ្វើដូចម្តេចដើម្បីគណនាតម្លៃសមមូលនៃរ៉េស៊ីស្តង់ករណីរេស៊ីស្តរតជាស៊េរី? - ឱ្យសិស្សម្នាក់ឡើងតរេស៊ីស្តរ ជាស៊េរី។		- អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនី សមមាត្រនឹងតង់ស្យុងអគ្គិសនី រវាងគោលទាំងពីរនៃអង្គធាតុ ចម្លងអូម ហើយច្រាសសមាមាត្រ នឹងរេស៊ីស្តង់អង្គធាតុចម្លងអូមនោះ។ គេសរសេរ $I = \frac{V}{R}$ - បង្គុំគ្រឿងអគ្គិសនីមានពីរប្រភេទ គឺបង្គុំជាស៊េរី និងបង្គុំជាខ្នង។ គេប្រើអំពែម៉ែត្រដើម្បីវាស់អាំង តង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនី។ - យើងអាចគណនារ៉េស៊ីស្តង់ សមមូលនៃរេស៊ីស្តរតជាស៊េរី តាមទំនាក់ទំនង៖ $R = R_1 + R_2 + R_3 + ...R_n$ សិស្សឡើងតរេស៊ីស្តរ 
ជំហានទី៣៖ ខ្លឹមសារមេរៀន (៣០នាទី)		
-បន្ទាប់ពីឱ្យសិស្សតរេស៊ីស្តររួចមក គ្រូចោទសំណួរទៅកាន់សិស្សក្នុងថ្នាក់	គ.បង្គុំរេស៊ីស្តរតជាស៊េរី និងជាខ្នែង -ករណីតជាស៊េរី	-សិស្សគិតរៀងខ្លួនដើម្បីឆ្លើយសំណួរគ្រូ។
សំណួរគន្លឹះ៖ តើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តសមមូលឆ្លងកាត់សៀគ្វី និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់រេស៊ីស្តរនីមួយៗមានតម្លៃដូចម្តេច ?		
-ចែកសិស្សជា៦ក្រុមដើម្បីពិភាក្សាឆ្លើយសំណួរ	**ការបង្កើតសម្មតិកម្ម**	-សិស្សពិភាក្សាតាមក្រុមដើម្បី ឆ្លើយសំណួរ។

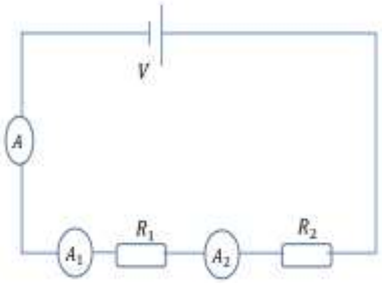
<table>
<tr>
<td>-គ្រូសម្របសម្រួលឱ្យសិស្ស តាម ក្រុមឆ្លើយសំណួរ
-ឱ្យសិស្សតំណាងក្រុមឡើង ទទួលឧបករណ៍ពិសោធ</td>
<td>"អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តសមមូលនៃសៀគ្វី ស្មើនឹងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តដែលឆ្លងកាត់ រេស៊ីស្តរនីមួយៗ"
ពិសោធ៖
១. <u>សម្ភារៈចាំបាច់</u>
• ថ្មពិល 1.5 V
• ខ្សែចម្លងអគ្គិសនី
• អំពែម៉ែត</td>
<td>-សិស្សពិភាក្សាតាមក្រុមដើម្បី ឆ្លើយសំណួរ

-តំណាងក្រុមឡើងទទួលសម្ភារៈ។</td>
</tr>
<tr>
<td>-ឱ្យសិស្សរៀបចំប្លង់ពិសោធ

-គ្រូសម្របសម្រួលឱ្យសិស្ស ធ្វើ ពិសោធ

-គ្រូសម្របសម្រួលតាមក្រុម ដែល ជួបបញ្ហា

-គ្រូសម្របសម្រួលឱ្យសិសធ្វើពិសោធ
-ឱ្យសិស្សកត់ត្រាទិន្នន័យចូលក្នុង តារាងលទ្ធផល</td>
<td>-រេស៊ីស្តរ 120 Ω និង 180 Ω
<u>២.ដំណើរការពិសោធ</u>
-ប្លង់ពិសោធ
ពិសោធទី១


ពិសោ


ពិសោធទី១
-តម្លើងសៀគ្វីអគ្គិសនីដោយភ្ជាប់ជាមួយនឹងប្រភពក្នុងករណីតង់ស្យុង 1.5V, 3V,4.5V និង 6V ជាស៊េរីជាមួយអំពែម៉ែត្រ និងរេស៊ីស្តរ 120 Ω ។
-រួចអានតម្លៃលើអំពែម៉ែត្រក្នុងករណី នីមួយៗ ហើយកត់ត្រាទិន្នន័យចូល ក្នុងតារាង។
ពិសោធទី២
-តម្លើងសៀគ្វីអគ្គិសនីរដោយភ្ជាប់ជាមួយនឹងប្រភពក្នុងករណីតង់ស្យុង 1.5V, 3V,4.5V និង 6V ជា</td>
<td>-សិស្សពិភាក្សាដើម្បីរៀបចំប្លង់ពិសោធ និងដំណើរការពិសោធ

-តំណាងក្រុមឡើងបង្ហាញប្លង់ ពិសោធលើក្តាខៀន

-សិស្សធ្វើពិសោធតាមក្រុម

-ក្រោយពីសិស្សធ្វើពិសោធរួចសិស្សកត់ត្រាលទ្ធផលចូលក្នុងតារាង

ពិសោធទី១
<table><tr><td>V</td><td>R_{the}</td><td>I</td><td>R_{exp}</td></tr><tr><td></td><td rowspan="4">120Ω</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>
ពិសោធទី២</td>
</tr>
</table>

-ឱ្យសិស្សយកទិន្នន័យពីក្នុងតារាង ដើម្បីគូសក្រាប

- គ្រូសម្របសម្រួលឱ្យក្រុមនីមួយៗសង់ក្រាប (V — I) លើ ក្រដាសគូសក្រាប

-ឱ្យសិស្សគណនាមេគុណប្រាប់ ទិស តម្លៃរេស៊ីស្តង់) ក្នុងករណី ពិសោធនីមួយៗ

-ចូរប្រៀបធៀបតម្លៃរេស៊ីស្តង់តាម ទ្រឹស្តី និងតាមពិសោធក្នុងករណី ពិសោធទី១និងទី២

-ចូរគណនាកម្រិតល្អៀងរវាងតម្លៃ រេស៊ីស្តង់តាមទ្រឹស្តី និងតាមពិសោធ។

- ចូររកមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យមាន កម្រិតល្អៀងរវាងតម្លៃរេស៊ីស្តង់ទ្រឹស្តី និងពិសោធ។

ស៊េរីជាមួយអំពែម៉ែត្រទាំងបី និង រេស៊ីស្តរ 120Ω និង 180Ω តជាស៊េរី ។

-រួចអានតម្លៃលើអំពែម៉ែត្រក្នុងករណី នីមួយៗ ហើយកត់ត្រាទិន្នន័យចូល ក្នុងតារាង។

លទ្ធផល

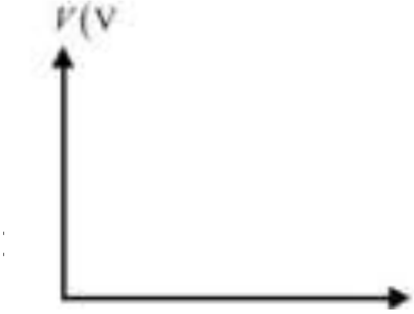
ពិសោធទី១

V	R_{the}	I	R_{exp}
	120Ω		

ពិសោធទី២

V	$R_{the} = R_1 + R_2$	I	R_{exp}
	300Ω		

សង់ក្រាប (V—I)



ពិសោធទី១ និងទី២

$$tan\theta = \frac{\text{ជ្រុងឈម}}{\text{ជ្រុងជាប់}}$$

ឬក៏ $tan\theta = R = \frac{V}{I}$

វិភាគ និងសន្និដ្ឋាន

១. សំណួរក្រោយពិសោធ

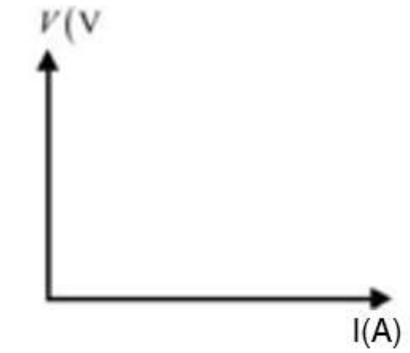
ប្រៀបធៀបតម្លៃរេស៊ីស្តង់តាមទ្រឹស្តី និងតាមពិសោធ៖

R_{the} =…………………….

V	$R_{the} = R_1 + R_2$	I	R_{exp}
	300Ω		

-សិស្សប្រើទិន្នន័យក្នុងតារាងដើម្បីគូសក្រាប

- សិស្សប្រើទិន្នន័យខាងលើដើម្បីសង់ក្រាប (V-I)



-សិស្សគណនាមគុណប្រាប់ទិស a (តម្លៃរេស៊ីស្តង់ ក្នុង ពិសោធទី១ និងទី២)

-ប្រៀបធៀបតម្លៃរេស៊ីស្តង់តាម ទ្រឹស្តី និងតាមពិសោធ៖

R_{the} =…………………….

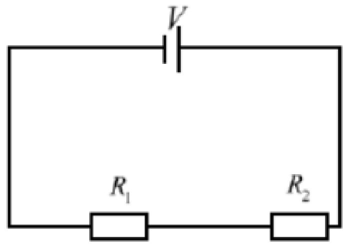
R_{Exp} =…………………….

- កម្រិតល្អៀងរវាងតម្លៃរេស៊ីស្តង់តាមទ្រឹស្តី និងតាមពិសោធ៖ កម្រិតល្អៀង

$$\frac{|R_{the} - R_{Exp}|}{R_{the}} \times 100$$

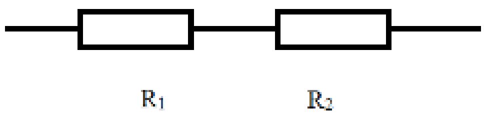
-មូលហេតុធ្វើឱ្យមានកម្រិតល្អៀង៖ការវាស់តាមអំពែម៉ែត ការអានតម្លៃលេខលើអំពែម៉ែត រេស៊ីស្តង់ខ្សែចម្លង

-ចូរប្អូនធ្វើការសន្និដ្ឋាននូវលទ្ធផលពិសោធដើម្បីឆ្លើយតបនឹង សម្មតិកម្ម	$R_{Exp} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$ -កម្រិតល្អៀងរវាងតម្លៃរេស៊ីស្តង់តាម ទ្រឹស្តី និងតាមពិសោធៈ កម្រិតល្អៀង $= \frac{\lvert R_{the} - R_{Exp} \rvert}{R_{the}} \times 100$ -មូលហេតុធ្វើឱ្យមានកម្រិតល្អៀង % ការវាស់តាមអំពែម៉ែត ការអានតម្លៃលេខលើអំពែម៉ែត្ររេស៊ីស្តង់ខ្សែចម្លង ២. សន្និដ្ឋាន អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តសមមូលនៃសៀគ្វី ស្មើនឹងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តដែលឆ្លង កាត់រេស៊ីស្តរនីមួយៗ ដូចនេះ គេសរសេរ $I = I_1 = I_2 = I_3 = \cdots = I_n$	-អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តសមមូលនៃសៀគ្វី ស្មើនឹងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តដែលឆ្លង កាត់រេស៊ីស្តរនីមួយៗ ដូចនេះ គេសរសេរ $I = I_1 = I_2 = I_3 = \cdots = I_n$
ជំហានទី៤៖ ពង្រឹងពុទ្ធិ (៧នាទី)		
-តើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តសមមូល ឆ្លងកាត់សៀគ្វី និងអាំងតង់ស៊ីតង់ចរន្តឆ្លងកាត់រេស៊ីស្តរនីមួយៗ មានតម្លៃដូចម្តេច? -តើយើងអាចគណនាតម្លៃរេស៊ីស្តង់តាមពិសោធដោយ វិធីណា? -តើតម្លៃរេស៊ីស្តង់តាមទ្រឹស្តី និងតាមពិសោធខុសគ្នាដែរឬទេ? ព្រោះអ្វី? -តើក្នុងដំណើរការពិសោធយើង ត្រូវមានបម្រុងប្រយ័ត្នលើកត្តាអ្វី ខ្លះ?		-អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តសមមូលនៃសៀគ្វី ស្មើនឹងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត ដែលឆ្លងកាត់រេស៊ីស្តរនីមួយៗ ដូចនេះ គេសរសេរ $I = I_1 = I_2 = I_3 = \cdots = I_n$ -យើងអាចគណនាតម្លៃរេស៊ីស្តង់ តាមពិសោធដោយគូសក្រាប(V-I) រួចគណនាមេគុណ ប្រាប់ទិស។ -តម្លៃរេស៊ីស្តង់ខុសគ្នាដោយសារៈ ការវាស់តាមអំពែម៉ែត ការអានតម្លៃលេខលើអំពែម៉ែត រេស៊ីស្តង់ខ្សែចម្លង បម្រុងប្រយ័ត្នៈ កម្តៅ រេស៊ីស្តង់ ការតភ្ជាប់ប៉ូលនៃថ្មពិល ការប្រើប្រាស់អំពែម៉ែត្រ

ជំហានទី៥៖ បណ្តាំផ្ញើ (៣នាទី)		
កិច្ចការផ្ទះយើងមានសៀគ្វីដូចរូបខាង ក្រោមដែលប្រភពមាន តង់ស្យុង V = 12 V និងរេស៊ីស្ទ័រដែលមានរេស៊ីស្តង់រៀង គ្នាតជាស៊េរី៖ $R_1 = 1.1K\Omega, R_2 = 500\Omega$  ក.គណនារេស៊ីស្តង់សមមូល ខ.គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់រេស៊ីស្តរនីមួយៗ		ស្តាប់ការណែនាំរបស់គ្រូ និងធ្វើកិច្ចការផ្ទះ

សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍

លំនាំបញ្ហា៖ យើងមានរេស៊ីស្តរពីរតជាស៊េរីដូចរូបខាងក្រោម៖



សំណួរគន្លឹះ

តើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តសមមូលឆ្លងកាត់សៀគ្វី និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់រេស៊ីស្តរនីមួយៗ មានតម្លៃដូចម្តេច?

I.សម្មតិកម្ម

....

....

....

....

II.ពិសោធ

១.សម្ភារៈចាំបាច់

-ថ្មពិល 1.5 V (៤កូន) ខ្សែចម្លងអគ្គីសនី អំពែម៉ែត្រមួយ រេស៊ីស្តរ 120 Ω និង 180 Ω

២.ដំណើរការពិសោធន៍ ៖ ចូរពិភាក្សារដើម្បីបង្កើតប្លង់ពិសោធ

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

III. លទ្ធផល ៖ ចូរស្រង់ទិន្នន័យដែលបានពីការពិសោធន៍ដាក់ចូលក្នុងតារាងខាងក្រោម

១. តារាទិន្នន័យ

ពិសោធទី១

V	R_{the}	I	$R_{\exp}$
1.5V	120Ω		
3V			
4.5V			
6V			

ពិសោធន៍ទី២

V	$R_{the}=R_1+R_2$	I	$R_{\exp}$
1.5V	300Ω		
3V			
4.5V			
6V			

២.សង់ក្រាប ($(V-I)$

ចូលប្រើក្រដាសគូសក្រាបដើម្បីសង់ក្រាប($(V-I)$ រួចធ្វើការគណនារកមេគុណប្រាប់ទិស(តម្លៃរេស៊ីស្តង់)៖

ពិសោធន៍ទី១៖ $R=\tan\theta=\frac{V}{I}=\frac{..........}{...........}=.........\Omega$

ពិសោធន៍ទី២៖ $R=\tan\theta=\frac{V}{I}=\frac{..........}{...........}=.........\Omega$

IV. វិភាគ និងសន្និដ្ឋាន

១.សំនួរក្រោយពេលពិសោធន៍

ក.ចូរប្រៀបធៀបតម្លៃរេស៊ីស្តង់តាមទ្រឹស្តីនិងតាមពិសោធន៍ក្នុងករណីពិសោធន៍ទី១និងទី២ ។

....

....

ខ.ចូរគណនាកម្រិតល្មៀងរវាងតម្លៃរេស៊ីស្តង់តាមទ្រឹស្តីនិងពិសោធន៍។

ពិសោធន៍ទី១៖ កម្រិតល្មៀង= $\frac{|R_{the}-R_{\exp}|}{R_{the}}\times 100\%=\frac{|..........-.........|}{...............}\times 100\%=............$

ពិសោធន៍ទី២៖ កម្រិតល្មៀង= $\frac{|R_{the}-R_{\exp}|}{R_{the}}\times 100\%=\frac{|..........-.........|}{...............}\times 100\%=............$

គ.ចូររកមូលហេតុដែលធ្វើឲ្យមានកម្រិតល្មៀងរវាងតម្លៃរេស៊ីស្តង់និងពិសោធន៍

....

....

....

....

....

២.<u>សន្និដ្ឋាន៖</u> ចូរធ្វើការសន្និដ្ឋាននូវលទ្ធផលដែលប្អូនទទួលបានដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់នឹងសម្មតិកម្មដែលបានបង្កើត

....

....

....

....

ខ្លឹមសារមេរៀន

ជំពូកទី១ ៖មេកានិច

មេរៀនទី១ ៖ចលនាក្នុងប្លង់(ត)

៣. ចលនាគោល

៣.១. ចលនាគ្រាប់បាញ់

ខ. ចម្ងាយធ្លាក់

ចម្ងាយធ្លាក់គឺជាចម្ងាយពីចំណុចដែលគ្រាប់ចេញ ទៅដល់ចំណុចដែលគន្លងកាត់អ័ក្ស $\overrightarrow{ox}$ ។

ចម្ងាយធ្លាក់ជាអាប់ស៊ីស x ដែលត្រូវនឹងអរដោនេ $y=0$ ។

យើងបាន : $y=-\dfrac{gx^2}{2v_0^2\cos^2\theta}+x\tan\theta$

នៅពេល : $y=0$

គេបាន : $-\dfrac{gx^2}{2v_0^2\cos^2\theta}+x\tan\theta=0$

នោះ : $-\dfrac{gx^2}{2v_0^2\cos^2\theta}=-x\tan\theta$

$$\frac{gx}{2v_0^2\cos^2\theta}=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}$$

$$\frac{gx}{2v_0^2\cos\theta}=\sin\theta$$

នាំឱ្យ : $x=\dfrac{v_0^2\times 2\sin\theta\cos\theta}{g}$

ដោយ : $2\sin\theta\cos\theta=\sin 2\theta$

នោះ : $x=\dfrac{v_0^2\sin 2\theta}{g}$

ដូចនេះ : ចម្ងាយធ្លាក់ $\boxed{x=\dfrac{v_0^2\sin 2\theta}{g}}$

ដែល : x ជាចម្ងាយធ្លាក់ v_0 ជាល្បឿនដើម (m/s) θ ជាមុំបាញ់ $(^\circ)$ ឬ (rad)

g សំទុះទំនាញផែនដី $(g=9.8m/s^2)$

សម្គាល់: $\sin 2\theta=\sin(\pi-2\theta)=\sin 2(\frac{\pi}{2}-\theta)$ នោះមានន័យថា ចម្ងាយធ្លាក់ x មាន

តម្លៃដូចគ្នាចំពោះមុំបាញ់ពីរបំពេញគ្នា ។

ចម្ងាយធ្លាក់អតិបរមា ៖ ដើម្បីឱ្យ x មានតម្លៃអតិបរមាលុះត្រាតែ $\sin 2\theta=1$ គឺ $2\theta=90^\circ$ ដូចនេះលុះត្រាតែ $\theta=45^\circ$ ទើបចម្ងាយធ្លាក់មានតម្លៃអតិបរមា ។

គ. កម្ពស់ឡើង

កម្ពស់ឡើងគឺជាអរដោណេ H របស់កំពូលប៉ារ៉ាបូល ។

យើងមាន : $v_y^2-v_{0y}^2=-2gH$

នៅពេលគ្រាប់បាញ់ឡើងដល់កំពូលនៃគន្លងរបស់គ្រាប់ នោះ $v_y = 0$ ។

គេបាន : $0 - v_{0y}^2 = -2gH$

នោះ : $v_{0y}^2 = 2gH$

នាំឱ្យ : $H = \frac{v_{0y}^2}{2g}$

ដោយ : $v^2 = v_0 \sin\theta$

គេបាន : $H = \frac{(v_0 \sin\theta)^2}{2g} = \frac{v_0^2 \sin^2\theta}{2g}$

ដូចនេះ : កម្ពស់ឡើង $\boxed{H = \frac{v_0^2 \sin^2\theta}{2g}}$

ឧទាហរណ៍គំរូ៖គេបាញ់គ្រាប់មួយដោយល្បឿនដើម $20m/s$ បង្កើតបានមុំធៀប $\theta = 30^\circ$ នឹងទិសដេក។ យក ៖ $g = 10m/s^2$

ក. គណនាល្បឿនដើមតាមអ័ក្សដេក និង អ័ក្សឈរ ។

ខ. គណនាចម្ងាយធ្លាក់ និង កម្ពស់ឡើងដល់របស់គ្រាប់ ។

ចម្លើយ ៖

ក. គណនាល្បឿនដើមតាមអ័ក្សដេក

តាមរូបមន្ត : $v_{ox} = v_0 \cos\theta$

ដោយ : $v_0 = 20m/s, \theta = 30^\circ$

នាំឱ្យ : $v_{ox} = (20m/s)\cos 30^\circ = 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \boxed{10\sqrt{3}m/s}$

គណនាល្បឿនដើមតាមអ័ក្សឈរ

តាមរូបមន្ត : $v_{ox} = v_0 \sin\theta$

ដោយ : $v_0 = 20m/s, \theta = 30^\circ$

នាំឱ្យ : $v_{ox} = (20m/s)\sin 30^\circ = 20 \times \frac{1}{2} = \boxed{10m/s}$

ខ. គណនាចម្ងាយធ្លាក់

តាមរូបមន្ត : $x = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$

ដោយ : $v_0 = 20m/s, g = 10m/s^2, \theta = 30^\circ$ នោះ : $2\theta = 60^\circ$

នាំឱ្យ : $x = \frac{(20)^2 \sin 60^\circ}{10} = 20\sqrt{3}m = \boxed{34.6m}$

គណនាកម្ពស់ឡើងដល់

តាមរូបមន្ត : $H = \frac{v_0^2 \sin^2\theta}{2g}$

ដោយ : $v_0 = 20m/s, g = 10m/s^2, \theta = 30^\circ$

នាំឱ្យ : $H=\dfrac{(20)^2\sin^2 30^\circ}{2\times 10}=\dfrac{400\times\frac{1}{4}}{20}=\boxed{5m}$

ប្រតិបត្តិ ៖ គ្រាប់បាល់មួយត្រូវបានគេបាញ់ចេញដោយល្បឿន $25m/s$ បង្កើតបានមុំផ្ទៀប θផ្ទៀប នឹងផ្ទៃដី។យក ៖ $g=10m/s^2$

ក. គណនាចម្ងាយធ្លាក់របស់គ្រាប់ ក្នុងករណី $\theta_1=30^\circ,\theta_2=45^\circ,\theta_3=60^\circ$ ។

ខ. តើករណីបាញ់តាមមុំទាំងបីខាងលើ ករណីណាមួយគ្រាប់ធ្លាក់បានចម្ងាយឆ្ងាយជាងគ

កិច្ចតែងការបង្រៀនទី២ ថ្នាក់ទី១១

កាលបរិច្ឆេទ៖ ថ្ងៃ.......................ខែ................ ឆ្នាំ ជូត ទោស័ក ព.ស. ២៥៦....

ត្រូវនឹងថ្ងៃទី .... ខែ.................ឆ្នាំ

មុខវិជ្ជា ៖ រូបវិទ្យា

ថ្នាក់ទី ៖ ១១

ជំពូកទី១ ៖ មេកានិច

មេរៀនទី១ ៖ ចលនាក្នុងប្លង់(ត)

រយៈពេល ៖ ៩០នាទី

១. វត្ថុបំណង

ក្រោយពីសិក្សាមេរៀននេះចប់សិស្ស៖

១. វិជ្ជាសម្បទា ៖ទាញរករូបមន្តចម្ងាយធ្លាក់ និងកម្ពស់ឡើងបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិភាក្សាក្រុម។

២. បំណិនសម្បទា ៖ គណនាចម្ងាយធ្លាក់ និង កម្ពស់ឡើងបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈលំហាត់អនុវត្តន៍។

៣. ចរិយាសម្បទា ៖ មានស្មារតីធ្វើការជាក្រុម និង អនុវត្តបានត្រឹមត្រូវក្នុងការងារបច្ចេកទេស។

២. សម្ភារឧបទេ្ទស

- សៀវភៅសិក្សាគោល និងសៀវភៅគ្រូទំព័រ៥ ដល់៦
- កម្រងសំណួរ ក្រដាស A4 ចំនួន៤សន្លឹក ហ្វឹតលុបមិនជ្រះ ហ្វឹតសរសេរក្ដារខៀន ស្កុតបិត.......។

៣. គោលវិធីសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល៖ វិធីបង្រៀនតាមបែបសហការ(បញ្ចូលទ្រឹស្តីអប់រំប្លូម)

៤. ដំណើរការបង្រៀន

សកម្មភាពគ្រូ	**ខ្លឹមសារមេរៀន**	**សកម្មភាពសិស្ស**
ជំហានទី១ ៖ រដ្ឋបាលថ្នាក់(៣នាទី)		
គ្រូពិនិត្យអវត្តមានសណ្ដាប់ធ្នាប់ និងអនាម័យ	អវត្តមាន សណ្ដាប់ធ្នាប់ និង អនាម័យ	ប្រធានឡើងប្រាប់គ្រូពីវត្តមានសណ្ដាប់ធ្នាប់ និងអនាម័យ
ជំហានទី២ ៖ រំលឹកមេរៀនចាស់(៧នាទី)		
១.តើសមីការគ្រាប់បាញ់មានសមីការគន្លងដូចម្ដេច? ២.តើទំនាក់ទំនងគ្មានពេលក្នុងករណីចោលអង្គ		១.ចលនាគ្រាប់បាញ់មានសមីការគន្លង៖ $y=-\frac{gx^2}{2v_0^2\cos^2\theta}+x\tan\theta$ ២.ទំនាក់ទំនងគ្មានពេល ក្នុងករណីចោលអង្គធាតុពីក្រោមឡើងលើមានរូបមន្ត៖ $v_y^2-v_{0y}^2=-2gH$

ជាតុពីក្រោមឡើងលើ មានរូបមន្តដូចម្តេច? ៣. ក្នុងត្រីកោណកែង តើ $\tan\theta$ មានរូបមន្តដូចម្តេច? ៤. តើ $\sin 2\theta$ មានរូបមន្តដូចម្តេច? ៥. តើល្បឿនតាមទិសឈរពេលគ្រាប់បាញ់ឡើងដល់កំពូលមានតម្លៃដូចម្តេច?		៣. រូបមន្ត $\tan\theta=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}$ ៤. រូបមន្ត $\sin 2\theta=2\sin\theta\cos\theta$ ៥. ល្បឿនតាមទិសឈរពេលគ្រាប់បាញ់ឡើងដល់កំពូលមានតម្លៃស្មើសូន្យ $v_y=0$ ។
ជំហានទី៣ ៖ ខ្លឹមសារមេរៀនថ្មី(៤៥នាទី)		
▪ **សរសេរចំណងជើងដាក់លើក្តារខៀន** ▪ ចែកសិស្សជា៤ក្រុម និងចែកសំណួរឱ្យសិស្សពិភាក្សាក្រុមទី១ និងក្រុមទី៣ ១.ចូរឱ្យនិយមន័យ និងទាញរករូបមន្តនៃចម្ងាយធ្លាក់របស់គ្រាប់។ **សំណួរបំផុស** ពេលគ្រាប់ធ្លាក់ដល់ដី តើអដោនេ y មានតម្លៃដូចម្តេច? ដើម្បីទាញបានតម្លៃ x តើយើងត្រូវធ្វើដូចម្តេច?	**មេរៀនទី១ ចលនាប្លង់(ត)** **៣. ចលនាកោង** **៣.១ ចលនាគ្រាប់បាញ់** **ខ. ចម្ងាយធ្លាក់** ១.ចម្ងាយធ្លាក់គឺជាចម្ងាយពីចំណុចដែលគ្រាប់ចេញទៅដល់ចំណុចដែលគន្លងឆ្លងកាត់អ័ក្ស $\overrightarrow{ox}$ ។ ចម្ងាយធ្លាក់ជាអាប់ស៊ីស x ដែលមានអរដោនេ $y=0$ ។ យើងមាន $y=-\frac{gx^2}{2v_0^2\cos^2\theta}+x\tan\theta$ នៅពេល $y=0$ នោះ $-\frac{gx^2}{2v_0^2\cos^2\theta}+x\tan\theta=0$ $-\frac{gx^2}{2v_0^2\cos^2\theta}=-x\tan\theta$ $\frac{gx}{2v_0^2\cos^2\theta}=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}$	▪ កត់ចំណងជើងចូលសៀវភៅ ▪ សិស្សចូលតាមក្រុម ១.ចម្ងាយធ្លាក់គឺជាចម្ងាយពីចំណុចដែលគន្លងកាត់អ័ក្ស $\overrightarrow{ox}$ ។ ចម្ងាយធ្លាក់ជាអាប់ស៊ីស x ដែលមានអរដោណេ $y=0$ ។ យើងមាន $y=-\frac{gx^2}{2v_0^2\cos^2\theta}+x\tan\theta$ នៅពេល $y=0$ នោះ $-\frac{gx^2}{2v_0^2\cos^2\theta}+x\tan\theta=0$ $-\frac{gx^2}{2v_0^2\cos^2\theta}=-x\tan\theta$ $\frac{gx}{2v_0^2\cos^2\theta}=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}$

ក្រុមទី២ និងក្រុមទី៤ ២. ចូរឱ្យនិយមន័យ និង ទាញរករូបមន្តកម្ពស់ឡើងរបស់គ្រាប់? ***សំណួរបំផុស*** តើល្បឿនតាមទិសឈរ ពេលគ្រាប់បាញ់ឡើង ដល់កំពូលមានតម្លៃដូចម្តេច? ដើម្បីទាញរកតម្លៃ h តើយើងត្រូវធ្វើដូចម្តេច? គ្រូឱ្យតំណាងក្រុមនីមួយៗឡើងបកស្រាយ គ្រូសម្របសម្រួលចម្លើយរបស់សិស្ស រួចឱ្យសិស្សចម្លងខ្លឹមសារមេរៀនថ្មីចូលសៀវភៅ	$x=\frac{v_0^2\times 2\sin\theta\cos\theta}{g}$ ដោយ $2\sin\theta\cos\theta=\sin2\theta$ គេបាន $x=\frac{v_0^2\sin2\theta}{g}$ ដូចនេះ ចម្ងាយធ្លាក់ $\boxed{x=\frac{v_0^2\sin2\theta}{g}}$ **គ.កម្ពស់ឡើង** កម្ពស់ឡើងគឺជាអរដោណេ H របស់កំពូលប៉ារ៉ាបូល។ ដោយ $v_y=0$ ពេលគ្រាប់ឡើង ដល់កំពូលនៃគន្លង ។ យើងមានសមីការគ្មានពេលតាមទិសឈរ $v_y^2-v_{0y}^2=-2gH$ នោះ $-(v_o\sin\theta)^2=-2gH$ ដោយ $v_{oy}=v_0\sin\theta$ គេបាន $H=\frac{v_0^2\sin^2\theta}{2g}$ ដូចនេះ កម្ពស់ឡើង $\boxed{H=\frac{v_0^2\sin^2\theta}{2g}}$	$x=\frac{v_0^2\times 2\sin\theta\cos\theta}{g}$ ដោយ $2\sin\theta\cos\theta=\sin2\theta$ គេបាន $x=\frac{v_0^2\sin2\theta}{g}$ គេបាន $\boxed{x=\frac{v_0^2\sin2\theta}{g}}$ កម្ពស់ឡើងគឺជាអរដោណេ H របស់កំពូលប៉ារ៉ាបូល។ ដោយ $v_y=0$ ពេលគ្រាប់ឡើង ដល់កំពូលនៃគន្លង ។ យើងមានសមីការគ្មានពេលតាមទិសឈរ $v_y^2-v_{0y}^2=-2gH$ នោះ $-(v_o\sin\theta)^2=-2gH$ ដោយ $v_{oy}=v_0\sin\theta$ គេបាន $H=\frac{v_0^2\sin^2\theta}{2g}$ ដូចនេះកម្ពស់ឡើង $\boxed{H=\frac{v_0^2\sin^2\theta}{2g}}$ សិស្សក្នុងក្រុមនីមួយៗមើលការបកស្រាយរបស់ក្រុមផ្សេង សិស្សស្តាប់ការសម្របសម្រួល និងចម្លងមេរៀនថ្មីចូលសៀវភៅ
ជំហានទី៤ ៖ ពង្រឹងពុទ្ធិ (៣០នាទី)		
កត់លំហាត់ឱ្យសិស្ស ១. គេបាញ់គ្រាប់មួយដោយល្បឿនដើម 20m/sបង្អើតបានមុំ 30° ធៀបនឹងទិសដេក។យក $g=10m/s^2$	ក. រកល្បឿនដើមតាមអ័ក្សដេក តាមរូបមន្ត $v_{ox}=v_o\cos\theta$ ដោយ $v_o=20m/s$, $\theta=30^\circ$ គេបាន $v_{ox}=20\cos30^\circ=\boxed{10\sqrt{3}m/s}$ -រកល្បឿនតាមអ័ក្សឈរ តាមរូបមន្ត $v_{oy}=v_0\sin\theta$ ដោយ $v_o=20m/s$, $\theta=30^\circ$ គេបាន $v_{oy}=20\sin30^\circ=\boxed{10m/s}$	សិស្សកត់លំហាត់ សិស្សម្នាក់ឡើងដោះស្រាយ ក.រកល្បឿនដើមតាមអ័ក្សដេក តាមរូបមន្ត $v_{ox}=v_o\cos\theta$ ដោយ $v_o=20m/s$, $\theta=30^\circ$ គេបាន $v_{ox}=20\cos30^\circ=\boxed{10\sqrt{3}m/s}$.រកល្បឿនតាមអ័ក្សឈរ

ក. គណនាល្បឿនដើមតាមអ័ក្សដេក និងអ័ក្សឈរ ។		តាមរូបមន្ត $v_{oy}=v_0\sin\theta$ ដោយ $v_o=20m/s$, $\theta=30^\circ$ គេបាន $v_{oy}=20\sin30^\circ=\boxed{10m/s}$
ខ. គណនាចម្ងាយធ្លាក់ និងកម្ពស់ឡើងដល់របស់គ្រាប់។ ឱ្យសិស្សពនាក់ឡើងធ្វើលំហាត់ គ្រូសម្របសម្រួលចម្លើយ គ្រូឱ្យសិស្សចម្លងចម្លើយត្រឹមត្រូវចូលក្នុងសៀវភៅ	ខ. គណនាចម្ងាយធ្លាក់ តាមរូបមន្ត $x=\frac{v_0^2\sin2\theta}{g}$ ដោយ $v_o=20m/s$, $\theta=30^\circ$, $g=10m/s^2$ គេបាន $x=\frac{20^2\sin60^\circ}{10}=20\sqrt{3}m=34.6m$ -រកកម្ពស់ឡើង តាមរូបមន្ត $H=\frac{v_0^2\sin^2\theta}{2g}$ ដោយ $v_o=20m/s$, $\theta=30^\circ$, $g=10m/s^2$ គេបាន $H=\frac{20^2\sin^2 30^\circ}{20}=\boxed{5m}$	ខ. គណនាចម្ងាយធ្លាក់ តាមរូបមន្ត $x=\frac{v_0^2\sin2\theta}{g}$ ដោយ $v_o=20m/s$, $\theta=30^\circ$, $g=10m/s^2$ គេបាន $x=\frac{20^2\sin60^\circ}{10}=20\sqrt{3}m=34.6m$ -រកកម្ពស់ឡើង តាមរូបមន្ត $H=\frac{v_0^2\sin^2\theta}{2g}$ ដោយ $v_o=20m/s$, $\theta=30^\circ$, $g=10m/s^2$ គេបាន $H=\frac{20^2\sin^2 30^\circ}{20}=\boxed{5m}$ សិស្សពនាក់ស្ម័គ្រចិត្តឡើងធ្វើលំហាត់ សិស្សកត់ចម្លងចម្លើយត្រឹមត្រូវចូលក្នុងសៀវភៅ
ជំហានទី៥ ៖ កិច្ចការផ្ទះ និងបណ្តាំផ្ញើ (៥នាទី)		
ដាក់លំហាត់កិច្ចការផ្ទះឱ្យសិស្ស	គ្រាប់បាល់មួយត្រូវបានគេបាញ់ចេញដោយល្បឿន $25m/s$ បង្កើតបានមុំ θ ធៀបនឹងផ្ទៃដី។យក៖ $g=10m/s^2$ ក.គណនាចម្ងាយធ្លាក់របស់គ្រាប់ ក្នុងករណី $\theta_1=30^\circ,\theta_2=45^\circ,\theta_3=60^\circ$ ។ ខ.តើករណីបាញ់តាមមុំទាំងបីខាងលើករណីណាមួយគ្រាប់ធ្លាក់បានចម្ងាយឆ្ងាយជាងគេ?	សិស្សកត់ និងធ្វើលំហាត់នៅផ្ទះ

ជំពូកទី៣ ៖ អគ្គិសនី និងម៉ាញេទិច

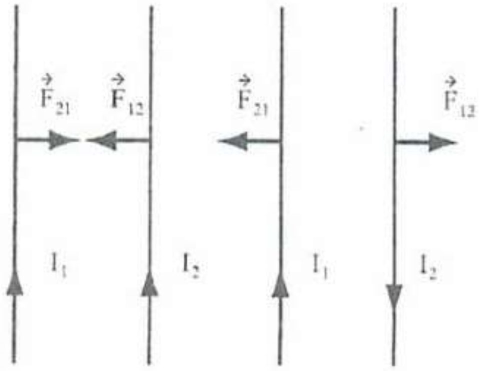
មេរៀនទី១ ៖ ដែន និងកម្លាំងម៉ាញេទិច

៥. អំពើទៅវិញទៅមករវាងខ្សែចម្លងពីរ

- កាលណាខ្សែចម្លងមួយឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីនៅជុំវិញខ្សែចម្លងនោះមានដែនម៉ាញេទិចមួយ។
- កាលណាខ្សែចម្លងមួយឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីហើយស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចមួយ(មេដែកឬចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លង)ខ្សែនោះរងកម្លាំងមួយហៅថាកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច។

៥.១. ពិសោធន៍

- បើគេឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទាំងពីរតាមទិសដៅដូចគ្នាគេឃើញខ្សែទាំងពីរទាញគ្នាទៅវិញទៅមក។
- បើគេឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទាំងពីរតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នាគេឃើញវាច្រានគ្នាទៅវិញទៅមក។



សំណួរ៖

១. តើមានអ្វីកើតនៅពេលខ្សែចម្លងត្រង់ពីដាក់ស្រប និងក្បែរគ្នា ហើយឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីមានទិសដៅដូចគ្នា និងទិសដៅផ្ទុយគ្នា?

....

....

....

....

....

....

....

២. ហេតុអ្វីបានជាគេដាក់ខ្សែកាបលើបង្គោលភ្លើង មានគម្លាតឆ្ងាយៗពីគ្នា?

....

....

....

....

....

<u>**កិច្ចការផ្ទះ**</u>៖ចូរប្អូនបង្កើតប្លង់ពិសោធថ្មី និងធ្វើការពិសោធឡើងវិញ ដោយប្រើសម្ភារៈដែលងាយស្រួលរកនៅផ្ទះ។

កិច្ចតែងការបង្រៀនគំរូទី៣ ថ្នាក់ទី១២

កាលបរិច្ឆេទ៖ ថ្ងៃ............... ខែ.......................... ឆ្នាំខាល ចត្វាស័ក ព.ស ២៥៦៦
ត្រូវថ្ងៃទី ខែ ឆ្នាំ២០២២

មុខវិជ្ជា ៖ រូបវិទ្យា

ថ្នាក់ទី ៖ ១២

ជំពូកទី៣ ៖ អគ្គិសនី និងម៉ាញេទិច

មេរៀនទី១ ៖ ដែន និងកម្លាំងម៉ាញេទិច

រយៈពេល ៖ ៩០នាទី

១. វត្ថុបំណង

១. វិជ្ជាសម្បទា ៖ សិស្សកំណត់ទិសដៅកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចដែលអំពើលើខ្សែចម្លង ត្រង់ពីរដែលឆ្លងកាត់ដោយចរន្តមានទិសដៅដូចគ្នា និងទិសដៅផ្ទុយគ្នាបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។

២.បំណិនសម្បទា ៖ សិស្សធ្វើពិសោធន៍បង្ហាញពីទិសដៅកម្លាំងអន្តរកម្មម៉ាញេទិចរវាងខ្សែចម្លងត្រង់ពីរដែលឆ្លងកាត់ដោយចរន្តមានទិសដៅដូចគ្នា និងទិសដៅផ្ទុយគ្នាបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិភាក្សាក្រុម ។

៣. ចរិយាសម្បទា៖ បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចូលចិត្តការធ្វើពិសោធន៍និងការអនុវត្តជាក់ស្តែងពីកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃនិងក្នុងបច្ចេកទេសបានត្រឹមត្រូវ។

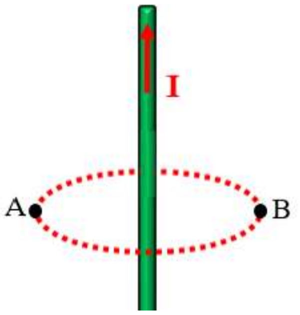
២. សម្ភារឧបទេស

- សៀវភៅសិក្សាគោលសិស្សថ្នាក់ទី១២ ទំព័រ១០៦ និងសៀវភៅគ្រូថ្នាក់ទី១២ ទំព័រ១០៦
- ខ្សែចម្លងទង់ដែង ថ្មពិល 9V តង្កៀបមាត់ក្រពើ កន្ត្រៃ ស្កត់ ក្តារបន្ទះ ឬ ស្នោ ដែកគោល និងញញួរ
- សន្លឹកកិច្ចការ និងក្រដាស A_4

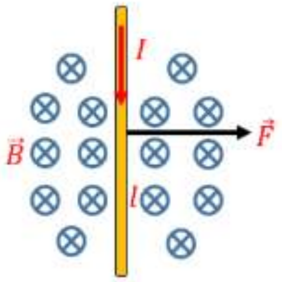
៣. វិធីសាស្ត្របង្រៀន វិធីបង្រៀនតាមបែបរិះរក (IBL)

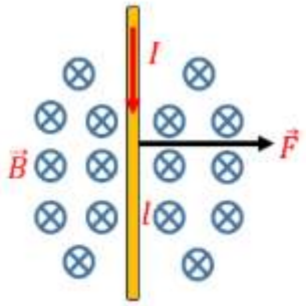
៤. ដំណើរការបង្រៀន និងរៀន

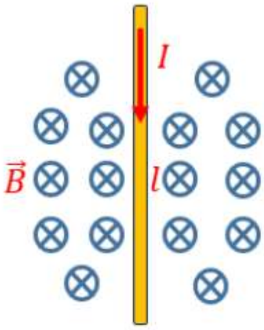
សកម្មភាពគ្រូ	**ខ្លឹមសារមេរៀន**	**សកម្មភាពសិស្ស**
ជំហានទី១៖ លំនឹងថ្នាក់ ឬរដ្ឋបាលថ្នាក់ (៥ នាទី)		
គ្រូត្រួតពិនិត្យអវត្តមាន អនាម័យ និងសណ្តាប់ធ្នាប់។	អវត្តមាន អនាម័យ និង សណ្តាប់ធ្នាប់។	ប្រធានឡើងប្រាប់អវត្តមាន អនាម័យនិងសណ្តាប់ធ្នាប់។
ជំហានទី២៖ រំលឹកមេរៀនចាស់ (៥ នាទី)		
- នៅពេលខ្សែចម្លងត្រង់មួយឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនី I តើដែនម៉ាញេទិចជុំវិញខ្សែនោះមានលក្ខណៈដូចម្តេច?		- មានលក្ខណៈជារង្វង់ជុំវិញខ្សែចម្លង

<table>
<tr>
<td>- តើនិមិត្តសញ្ញា ⊙ និង ⊗ បង្ហាញពីទិសដៅដូចម្តេច?
- តាមរូបខាងក្រោម ដែនម៉ាញេទិចត្រង់ចំណុច A និង B មានទិសដៅដូចម្តេច


- ដើម្បីកំណត់ទិសដៅកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច តើគេប្រើវិធានអ្វី? ហើយគេប្រើវិធាននោះយ៉ាងដូចម្តេច?</td>
<td></td>
<td>- សញ្ញា ⊙ ទិសដៅចេញ
- សញ្ញ ⊗ ទិសដៅចូល
- ដែនម៉ាញេទិចត្រង់ A មានទិសដៅចេញក្រៅ
- ដែនម៉ាញេទិចត្រង់ B មានទិសដៅចូលក្នុង

- វិធានដៃស្តាំ (ដំបូងម្រាមទាំង៤លាទៅតាមទិសដៅចរន្ត I បន្ទាប់មកក្តោបមករកតាមវ៉ិចទ័រ B តាមមុំតូចបំផុត ហើយមេដៃកន្ទេកដែលកែងនឹងម្រាមទាំងបួនចង្អុលទិសដៅនៃកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច។</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">ជំហានទី៣ ៖ ខ្លឹមសារមេរៀនថ្មី (២៥ នាទី)</td>
</tr>
<tr>
<td>- គ្រូបង្ហាញរូបលើក្តារខៀន ហើយសួរសិស្ស
- ប្រសិនបើខ្សែចម្លងត្រង់មួយមានប្រវែង l ស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនី I ដូចរូបខាងក្រោម ចូរប្អូនគូសទិសដៅកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច?</td>
<td>បើខ្សែចម្លងត្រង់មួយមានប្រវែង ℓ ស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិច $\vec{B}$ ឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនី I កម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច $\vec{F}$ មានទិសដៅតាមវិធានដៃស្តាំ


-</td>
<td>- សិស្សសង្កេត និង ពិភាក្សាគ្នា

</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td>
</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3"><u>១.សំណួរគន្លឹះ</u> ៖ តើមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលខ្សែចម្លងត្រង់ពីរដាក់ស្របគ្នានឹងក្បែរគ្នាហើយឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត អគ្គិសនីមានទៅដូចគ្នានិងទិសដៅផ្ទុយគ្នា?</td></tr>
<tr><td>- គ្រូឲ្យសិស្សបង្កើតសម្មតិកម្ម

- គ្រូសម្របសម្រួលនិងទាញយកសមត្ថកម្មដែលត្រឹមត្រូវ
- បែកសិស្ស៥ក្រុមដើម្បីតេស្តសម្មតិកម្ម

- គ្រូចែកសម្ភារពិសោធន៍ដល់តាមក្រុមនីមួយៗ

- គ្រូឱ្យសិស្សបង្កើតប្លង់ពិសោធ

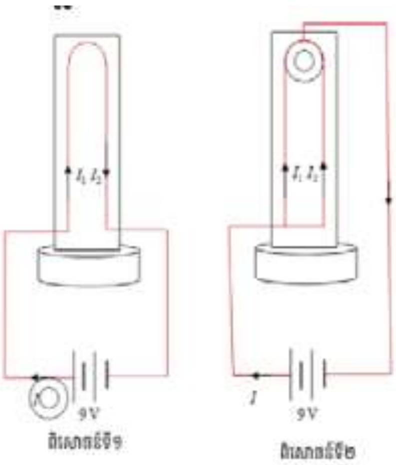
- ឱ្យសិស្សឡើងបង្ហាញប្លង់ពិសោធលើក្តារខៀន ហើយគ្រូសម្របសម្រួល និងរើសយកប្លង់ដែលត្រឹមត្រូវ</td><td><u>២.បង្កើតសម្មតិកម្ម</u>
-ខ្សែចម្លងត្រង់ពីរដាក់ស្របគ្នានឹងក្បែរគ្នាឆ្លងកាត់ចរន្តអគ្គិសនីដែលមានទិសដៅដូចគ្នាខ្សែចម្លងទាំងពីរទាញគ្នាចូល
-ខ្សែចម្លងត្រង់ពីរដាក់ស្របគ្នា និងក្បែរគ្នាឆ្លងកាត់ដោយចរន្តដែលមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ខ្សែចម្លងទាំងពីរច្រានគ្នាចេញ
៣. តេស្តសម្មតិកម្ម
❖ សម្ភារឧបទេស
-ខ្សែចម្លង (ខ្សែទង់ដែង)
-ថ្មពិល 9 V
-ដង្កៀបមាត់ក្រពើ
-កន្ត្រៃ ស្កត់
-ក្តារបន្ទះ ឬ ស្នោ
-ដែកគោល ញញួរ
សន្លឹកកិច្ចការ ក្រដាសA4
❖ ប្លង់ពិសោធន៍</td><td>- សិស្សគិតនិងពិភាក្សាជាដៃគូបង្កើតសម្មតិកម្ម
- សិស្សយល់ស្របតាមការសមស្របរបស់គ្រូ
- សិស្សចូលក្រុមតាមការបែងចែករបស់គ្រូ

- តំណាងក្រុមម្នាក់ឡើងយកសម្ភារៈ

- សិស្សរៀបចំប្លង់ពិសោធតាមក្រុមនីមួយៗ

ប្លង់ពិសោធ
-សិស្សឡើងបង្ហាញប្លង់ពិសោធ
លើក្តារខៀន

- សិស្សធ្វើពិសោធន៍តាមក្រុម</td></tr>
</table>

- គ្រូឱ្យសិស្សធ្វើពិសោធន៍ ១. ដាក់ខ្សែចម្លងត្រង់មួយបត់ជាពីរស្របគ្នា តាមទិសឈរ ចម្ងាយ 2*cm* ពីគ្នា(ដូចរូប)ដដែល រួចភ្ជាប់ខ្សែចម្លងទាំងពីរទៅនឹងប្រភព តង់ស្យុង 9*V* (ខ្សែចម្លងទាំងពីរឆ្លងកាត់ដោយទិសដៅចរន្តផ្ទុយគ្នា) ២. ដាក់ខ្សែចម្លងត្រង់មួយបត់ជាពីរស្របគ្នា តាមទិសឈរ ចម្ងាយ 2*cm* ពីគ្នា(ដូចរូប) រួចភ្ជាប់ខ្សែចម្លងទាំងពីរទៅនឹងប្រភព តង់ស្យុង 9*V* (ខ្សែទាំងពីរឆ្លងកាត់ដោយទិសដៅចរន្តដូចគ្នា)	 ❖ <u>**ដំណើរការពិសោធ**</u> ១. ដាក់ខ្សែចម្លងត្រង់មួយបត់ជាពីរស្របគ្នា តាមទិសឈរ ចម្ងាយ 2*cm* ពីគ្នា(ដូចរូប)ដដែល រួចភ្ជាប់ខ្សែចម្លងទាំងពីរទៅនឹងប្រភព តង់ស្យុង 9*V* (ខ្សែចម្លងទាំងពីរឆ្លងកាត់ដោយទិសដៅចរន្តផ្ទុយគ្នា) ២. ដាក់ខ្សែចម្លងត្រង់មួយបត់ជាពីរស្របគ្នា តាមទិសឈរ ចម្ងាយ 2*cm* ពីគ្នា(ដូចរូប) រួចភ្ជាប់ខ្សែចម្លងទាំងពីរទៅនឹងប្រភព តង់ស្យុង 9*V* (ខ្សែទាំងពីរឆ្លងកាត់ដោយទិសដៅចរន្តដូចគ្នា)	១. ដាក់ខ្សែចម្លងត្រង់មួយបត់ជាពីរស្របគ្នា តាមទិសឈរ ចម្ងាយ 2*cm* ពីគ្នា(ដូចរូប)ដដែល រួចភ្ជាប់ខ្សែចម្លងទាំងពីរទៅនឹងប្រភព តង់ស្យុង 9*V* (ខ្សែចម្លងទាំងពីរឆ្លងកាត់ដោយទិសដៅចរន្តផ្ទុយគ្នា) ២. ដាក់ខ្សែចម្លងត្រង់មួយបត់ជាពីរស្របគ្នា តាមទិសឈរ ចម្ងាយ 2*cm* ពីគ្នា (ដូចរូប) រួចភ្ជាប់ខ្សែចម្លងទាំងពីរទៅនឹងប្រភព តង់ស្យុង 9*V* (ខ្សែទាំងពីរឆ្លងកាត់ដោយទិសដៅចរន្តដូចគ្នា)

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

❖ **តារាងលទ្ធផលពិសោធ**

ពិសោធន៍	**លើកទី១**	**លើកទី២**	**លើកទី៣**
I_1 និង I_2 ទិសដៅដូចគ្នា	....	....	....
I_1 និង I_2 ទិសដៅផ្ទុយគ្នា	....	....	....

- ឱ្យសិស្សពិភាក្សាសំណួរ - ហេតុអ្វីបានជាខ្សែទាំងពីទាញគ្នាចូល ឬច្រានគ្នាចេញ ?	<u>**សំណួរពិភាក្សា**</u> - ហេតុអ្វីបានជាខ្សែទាំងពីទាញគ្នាចូល ឬច្រានគ្នាចេញ?	- សិស្សរួមគ្នាពិភាក្សា - ដោយខ្សែទី១រងនូវកម្លាំងអឡិចត្រូម៉ាញេទិចដែលបង្កើតដោយ

	- ដោយខ្សែទី១រងនូវកម្លាំងអឡិចត្រូម៉ាញេទិចដែលបង្កើតដោយដែនម៉ាញេទិចរបស់ខ្សែទី២ ហើយខ្សែទី២រងនូវកម្លាំងអឡិចត្រូម៉ាញេទិចដែលបង្កើតដោយដែនម៉ាញេទិចរបស់ខ្សែទី១ ។	ដែនម៉ាញេទិចរបស់ខ្សែទី២ ហើយខ្សែទី២រងនូវកម្លាំងអឡិចត្រូម៉ាញេទិចដោយដែនម៉ាញេទិចដែលបង្កើតដោយខ្សែទី១ ។
- ឱ្យសិស្សតាមក្រុមនីមួយៗសន្និដ្ឋានដោយផ្អែកលើលទ្ធផលពិសោធ - ឱ្យសិស្សតាមក្រុមនីមួយៗឡើងបកស្រាយលើក្តាខៀន	**៥. សន្និដ្ឋាន** - កាលណាឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទាំងពីរតាមទិសដៅដូចគ្នា គេឃើញខ្សែទាំងពីរទាញគ្នាចូល។ - កាលណាឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទាំងពីរតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នា គេឃើញខ្សែទាំងពីរច្រានគ្នាចេញ។	- សិស្សសន្និដ្ឋាន - កាលណាឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទាំងពីរតាមទិសដៅដូចគ្នា គេឃើញខ្សែទាំងពីរទាញគ្នាចូល។ - កាលណាឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទាំងពីរតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នា គេឃើញខ្សែទាំងពីរច្រានគ្នាចេញ។ - តំណាងក្រុមនីមួយៗឡើងបកស្រាយ
ជំហានទី៤៖ ពង្រឹងពុទ្ធិ (១០នាទី)		
- នៅពេលខ្សែចម្លងត្រង់ពីរឆ្លងកាត់ដោយចរន្តដែលមានទិសដៅដូចគ្នា តើខ្សែទាំងពីរមានអ្វីកើតឡើង ? - នៅពេលខ្សែចម្លងត្រង់ពីរឆ្លងកាត់ដោយចរន្តដែលមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា តើខ្សែទាំងពីរមានអ្វីកើតឡើង ? - ហេតុអ្វីបានជាគេដាក់ខ្សែកាបធំៗនៅលើបង្គោលភ្លើងមានគម្លាតឆ្ងាយៗពីគ្នា ?		- នៅពេលខ្សែចម្លងត្រង់ពីរឆ្លងកាត់ដោយចរន្តដែលមានទិសដៅដូចគ្នា គេឃើញខ្សែទាំងពីរទាញគ្នាចូល។ - កាលណាឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទាំងពីរតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នា គេឃើញខ្សែទាំងពីរច្រានគ្នាចេញ។ - កាត់បន្ថយកម្លាំងអន្តរកម្មរវាងខ្សែទាំងពីរ។

ជំហានទី៥ ៖ បណ្ដាំផ្ញើ (៥នាទី)		
- គ្រូដាក់សំណួរឱ្យសិស្សគិតនៅផ្ទះ - តើប្អូនបានជួបប្រទះការអនុវត្តកម្លាំងអន្តរកម្មអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ និងក្នុងបច្ចេកទេសត្រង់ណាខ្លះ?		- សិស្សស្ដាប់ និងអនុវត្តតាម

សន្លឹកកិច្ចការសិស្ស

វត្ថុបំណង

កំណត់ទិសដៅកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចដែលមានអំពើលើខ្សែចម្លងត្រង់ពីរដែលឆ្លងកាត់ដោយចរន្តមានទិសដៅដូចគ្នា និងទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។

១. សំណួរគន្លឹះ

តើមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលខ្សែចម្លងត្រង់ពីរដាក់ស្របគ្នា និងក្បែរគ្នា ហើយឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីមានទិសដៅដូចគ្នា និងទិសដៅផ្ទុយគ្នា?

២. បង្កើតសម្មតិកម្ម

....
....
....
....
....
....
....

៣. តេស្តសម្មតិកម្ម

❖ <u>សម្ភារឧបទេស</u>

ខ្សែចម្លង (ខ្សែទង់ដែង) ថ្មពិល $9\,V$ តង្កៀបមាត់ក្រពើ កន្ត្រៃ ស្កុត ក្ដារបន្ទះ ឬ ស្នោ ដែកគោល ញញួរ

❖ <u>ប្លង់ពិសោធ</u>

❖ <u>ដំណើរការពិសោធ</u>

១. ដាក់ខ្សែចម្លងត្រង់មួយបតជាពីរស្របគ្នា តាមទិសឈរ ចម្ងាយ $2\,cm$ ពីគ្នា(ដូចរូប) រួចភ្ជាប់ខ្សែចម្លងទាំងពីរទៅនឹងប្រភព តង់ស្យុង $9\,V$ (ខ្សែទាំងពីរឆ្លងកាត់ដោយទិសដៅចរន្តដូចគ្នា)។

២. ដាក់ខ្សែចម្លងត្រង់មួយបតជាពីរស្របគ្នា តាមទិសឈរ ចម្ងាយ $2\,cm$ ពីគ្នា(ដូចរូប)ដដែល រួចភ្ជាប់ខ្សែចម្លងទាំងពីរទៅនឹងប្រភព តង់ស្យុង $9\,V$ (ខ្សែទាំងពីរឆ្លងកាត់ដោយទិសដៅចរន្តផ្ទុយគ្នា)។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

❖ តារាងលទ្ធផលពិសោធ

ពិសោធន៍	លើកទី១	លើកទី២	លើកទី៣
I_1 និង I_2 ទិសដៅដូចគ្នា	....	....	....
I_1 និង I_2 ទិសដៅផ្ទុយគ្នា	....	....	....

❖ <u>សំណួរពិភាក្សា</u>

ហេតុអ្វីបានជាខ្សែទាំងពីទាញគ្នាចូល ឬច្រានគ្នាចេញ ?

…………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………..………
……………………

៥. សន្និដ្ឋាន

កាលណាគេឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទាំងពីរតាមទិសដៅដូចគ្នាគេឃើញខ្សែទាំងពីរ....................។

កាលណាគេឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទាំងពីរតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នាគេឃើញខ្សែទាំងពីរ..................។

សន្លឹកកិច្ចការគ្រូ

វត្ថុបំណង

កំណត់ទិសដៅកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចដែលមានអំពើខ្សែចម្លងត្រង់ពីរដែលឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត មានទិសដៅដូចគ្នា និងទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។

១. សំណួរគន្លឹះ

តើមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលខ្សែចម្លងត្រង់ពីរដាក់ស្របគ្នា ហើយឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គីសនីមានទិសដៅដូចគ្នា និងទិសដៅផ្ទុយគ្នា?

២. បង្កើតសម្មតិកម្ម

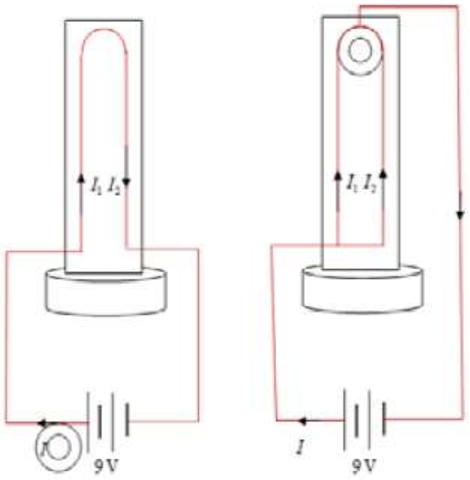
- ខ្សែចម្លងត្រង់ពីរដាក់ស្របគ្នា និងក្បែរគ្នាឆ្លងកាត់ដោយចរន្តដែលមានទិសដៅដូចគ្នា ខ្សែចម្លងទាំងពីរទាញគ្នាចូល
- ខ្សែចម្លងត្រង់ពីរដាក់ស្របគ្នា និងក្បែរគ្នាឆ្លងកាត់ដោយចរន្តដែលមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ខ្សែចម្លងទាំងពីរច្រានគ្នាចេញ

៣. តេស្តសម្មតិកម្ម

❖ **សម្ភារឧបទេស**

ខ្សែចម្លង(ខ្សែទង់ដែង) ថ្មពិល 9V តង្កៀបមាត់ក្រពើ កន្ត្រៃយ ស្កត់ ក្ដារបន្ទះ ឬស្នោ ដែកគោល ញញួរ

❖ **ប្លង់ពិសោធន៍**



ពិសោធន៍ទី១ ពិសោធន៍ទី២

❖ **ដំណើរការណ៍ពិសោធន៍**

១. ដាក់ខ្សែចម្លងត្រង់មួយបត់ជាពីរស្របគ្នា តាមទិសឈរ ចម្ងាយ 2cm ពីគ្នា(ដូចរូប) រួចភ្ជាប់ខ្សែចម្លងទាំងពីរទៅនឹងប្រភព តង់ស្យុង 9V (ខ្សែទាំងពីរឆ្លងកាត់ដោយទិសដៅចរន្តដូចគ្នា)។

២. ដាក់ខ្សែចម្លងត្រង់មួយបត់ជាពីរស្របគ្នា តាមទិសឈរចម្ងាយ 2cm ពីគ្នា(ដូចរូបដែល) រួចភ្ជាប់ខ្សែចម្លងទាំងពីរទៅនឹងប្រភពតង់ស្យុង 9V (ខ្សែទាំងពីរឆ្លងកាត់ដោយទិសដៅចរន្តផ្ទុយគ្នា)។

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

❖ **តារាងលទ្ធផលពិសោធន៍**

ពិសោធន៍	លើកទី១	លើកទី២	លើកទី៣

I_1 និង I_2 ទិសដៅដូចគ្នា	ទាញគ្នាចូល	ទាញគ្នាចូល	ទាញគ្នាចូល
I_1 និង I_2 ទិសដៅផ្ទុយគ្នា	ច្រានគ្នាចេញ	ច្រានគ្នាចេញ	ច្រានគ្នាចេញ

❖ **សំណួរពិភាក្សា**

ហេតុអ្វីបានជាខ្សែចម្លងទាំងពីរទាញគ្នាចូល ឬច្រានគ្នាចេញ ?

- ដោយខ្សែទី១រងនូវកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចដែលបង្កើតដោយដែនម៉ាញេទិចរបស់ខ្សែទី២ ហើយខ្សែទី២រងនូវកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចដែលបង្កើតដោយដែនម៉ាញេទិចរបស់ខ្សែទី១។

៥. សន្និដ្ឋាន

-កាលណាគេឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទាំងពីរតាមទិសដៅដូចគ្នាគេឃើញខ្សែទាំងពីរទាញគ្នាទៅវិញទៅមក។

-កាលណាគេឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទាំងពីរតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នាគេឃើញខ្សែទាំងពីរច្រានគ្នាទៅវិញទៅមក។