វិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION

មជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មី

NEW GENERATION PEDAGOGICAL RESEARCH CENTER

ការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET លើខ្លឹមសារមេរៀន″សកល″ នៃមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យារបស់គ្រូនិងសិស្សថ្នាក់ទី១០នៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ

The Use of PhET Simulation Platform in Universe Contents for Earth Science Subject of Teacher and Students at The New Generation School of Preah Sisowath High School.

សារណាខ្លី

សម្រាប់ថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់អប់រំ ឯកទេសប្រឹក្សាគរុកោសល្យ

កប ណាក់

ឆ្នាំ ២០២២

វិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION

មជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មី

NEW GENERATION PEDAGOGICAL RESEARCH CENTER

ការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhETលើផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀន″សកល″នៃផែនដីវិទ្យារបស់គ្រូនិងសិស្សថ្នាក់ទី១០នៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ

The Use of PhET Simulation Platform in Universe Contents for Earth Science Subject of Teachers and Students at The New Generation School of Preah Sisowath High School.

បេក្ខជន ៖ កប ណាក់

គ្រូណែនាំ ៖ លោក បាញ្ញ ហានម៉ាន់

គណៈកម្មការការពារសារណា៖ ១. បណ្ឌិតសភាចារ្យ ច័ន្ទ រ័ត្ន

២.បណ្ឌិត អាន វ៉ុប្រាថ

៣.បណ្ឌិត ស៊ុន សុម៉ារ៉ា

ឆ្នាំ ២០២២

មូលន័យសង្ខេប

ការស្រាវជ្រាវមួយនេះគឺត្រូវបានធ្វើឡើងក្នុងគោលបំណង ស្វែងយល់អំពីទស្សនៈការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET របស់អ្នកគ្រូនិងសិស្សថ្នាក់ទី១០ក្នុងមុខវិជ្ជាផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យាថ្នាក់ទី១០នៅកម្រិតមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិនៃសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ។ ការស្រាវជ្រាវមួយនេះបានស្វែងយល់អំពីសារៈប្រយោជន៍និងបញ្ហាប្រឈមអំឡុងពេលអនុវត្តកម្មវិធីSimulation PhETជាជំនួយនៅក្នុងការបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀន«សកល»។ ទន្ទឹមនឹងនេះ ការស្រាវជ្រាវមួយនេះគឺត្រូវបានធ្វើឡើងតាមវិធីសាស្ត្រស្រាវជ្រាវគុណវិស័យ ដែលធ្វើកិច្ចសម្ភាសន៍ ជាមួយអ្នកចូលរួមជាគ្រូបង្រៀនចំនួនមួយរូបនិងសិស្សចំនួនប្រាំរូប ហើយអ្នកចូលរួមទាំងអស់ត្រូវបានជ្រើសរើសដោយប្រើវិធីសាស្ត្រ Purposive Sampling ។ស្របគ្នានេះដែរ អ្នកចូលរួមម្នាក់ដែលជាអ្នកគ្រូបង្រៀនមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យាបានជួបសម្ភាសន៍ម្នាក់ទល់ម្នាក់តាមប្រព័ន្ធអនឡាញហ្ស៊ូមជាមួយអ្នកស្រាវជ្រាវ។ រីឯសិស្សក្នុងក្រុមស្រាវជ្រាវគម្រោង«ប្រហោងខ្មៅ»ចំនួនប្រាំនាក់ត្រូវបានជួបសម្ភាសន៍ជាក្រុម ជាមួយនឹងអ្នកស្រាវជ្រាវតាមប្រព័ន្ធអនឡាញហ្ស៊ូមផងដែរ។ កិច្ចសម្ភាសន៍ដែលបានថតទុកត្រូវបានបំប្លែងទៅជាអត្ថបទសរសេរ(Transcript) ហើយអ្នកស្រាវជ្រាវធ្វើការចាប់នូវចំណុចសំខាន់ៗដោយប្រើColor Coding។ លទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវនេះបានបង្ហាញអំពីការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET ក្នុងការបង្រៀនផែនដីវទ្យាថ្នាក់ទី១០ លើខ្លឹមសារមេរៀន«សកល» នៅកម្រិតមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ នៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិបានអនុវត្តកន្លងមកដើម្បីជាជំនួយនៅក្នុងការកាត់បន្ថយភាពស្រមើស្រម៉ៃរបស់សិស្សលើខ្លឹមសារមេរៀន សារៈសំខាន់និងបញ្ហាប្រឈម ព្រមទាំងសំណូមពររបស់គ្រូបង្រៀន សិស្ស និងអ្នកស្រាវជ្រាវ។ លើសពីនេះទៅទៀតគ្រូបង្រៀននិងសិស្សបានអនុវត្តចំណេះដឹងនិងទ្រឹស្តីក្នុងការសិក្សាមេរៀនខ្លឹមសារ   «សកល»នៅក្នុងបណ្តាញទំនាក់ទំនង Internet YouTube និង Googleបន្ថែមទៀតដើម្បីឱ្យការសិក្សាកាន់តែទទួលបានលទ្ធផលល្អប្រសើនិងគ្រប់ជ្រុងជ្រោយជាងមុន។

Abstract

This study was conducted to respond to the research purpose like analysis of the teachers' and students' perspectives on using Simulation PhET of Earth Science subject in secondary level, grade 10 at NGS-Preah Sisowath. Moreover, this paper also identified the advantages of Simulation PhET and the challenges while implementing this digital platform which was a great material in teaching Spaces. Meanwhile, the qualitative method along with a semi-structured interview was used to collect the data for this research. There was involvement from six participants, one teacher and five students, who were chosen purposively. Additionally, an Earth Science teacher agreed to do the face-to-face interview via Zoom, and five students who were members of the Blackhole project also answered the interview questions as a group through Zoom. Those interviews were recorded and transcribed. After that, the researcher did color coding in order to gather the main themes. The results of this study showed how to use Simulation PhET in teaching secondary level, grade 10 of Earth Science subject over the Space lessons at NGS-Presh Sisowat. The researcher would like to look at the practices, benefits, and challenges when the participants applied to help students reduce their imagination in learning Spaces. Furthermore, the data found that a teacher and students studied Space lessons through social media, the internet, YouTube, and Google to get more information to learn effectively. The researcher also suggested some recommendations for teachers, students, and other researchers at the end.

ទិដ្ឋារបស់គ្រូណែនាំ

ឈ្មោះកម្មវិធី៖ ថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់អប់រំ ឯកទេសប្រឹក្សាគរុកោសល្យ

ឈ្មោះបេក្ខជន៖ **ភព ណារ៉ាក់**

ចំណងជើងសារណា៖ ការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET លើផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀនសកលនៃផែនដីវិទ្យារបស់គ្រូនិងសិស្សថ្នាក់ទី១០នៃសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ។

សូមបញ្ជាក់ថាកិច្ចការស្រាវជ្រាវខាងលើសម្រាប់ថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់អប់រំឯកទេសប្រឹក្សាគរុកោសល្យគឺត្រូវបានធ្វើដោយបេក្ខជនខាងលើពិតប្រាកដមែនដោយស្ថិតនៅក្រោមការណែនាំរបស់ខ្ញុំ។ខ្ញុំបានណែនាំលើចំណុចមួយចំនួនដូចជាការមើលទៅលើបញ្ហាសម្រាប់ស្រាវជ្រាវការសំយោគឯកសារពាក់ព័ន្ធ វិធីសាស្ត្រនៃការស្រាវជ្រាវ ការវិភាគទិន្នន័យ និងការពិភាក្សានៅក្នុងសារណាខ្លីនេះ។

ឈ្មោះគ្រូណែនាំ៖ បាញ ហានម៉ាន់

ហត្ថលេខា៖ ....

កាលបរិច្ឆេទ៖ ....

វិចារបស់អ្នកស្រាវជ្រាវ

សូមបញ្ជាក់ថា ខ្ញុំជាអ្នកស្រាវជ្រាវ **ភប ណារ៉ាក់** បានធ្វើការស្រាវជ្រាវលើប្រធានបទ « ការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET លើផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀនសកលនៃផែនដីវិទ្យារបស់គ្រូនិងសិស្សថ្នាក់ទី១០ នៃសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ» សម្រាប់បញ្ចប់ថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់អប់រំឯកទេសប្រឹក្សាគរុកោសល្យរបស់មជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ។បន្ថែមពីលើនេះខ្ញុំក៏សូមបញ្ជាក់ផងដែរថា សារណាខ្លីនេះទាំងមូល ឬផ្នែកខ្លះនៃសារណាខ្លីគឺមិនបានប្រើប្រាស់សម្រាប់បំពេញតម្រូវការ ឬការសិក្សាផ្សេងទៀតនៅសាកលវិទ្យាល័យផ្សេងទៀតឡើយ។

ហត្ថលេខាបេក្ខជន៖ ....

កាលបរិច្ឆេទ៖ ....

ហត្ថលេខាគ្រូណែនាំ៖ បាញ ហានម៉ាន់

កាលបរិច្ឆេទ៖ ....

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

ដំណើរការនៃការសិក្សាស្រាវជ្រាវមួយនេះ អាចនឹងមិនសម្រេចបានជោគជ័យបើមិនមានការណែនាំ និងជំនួយពីសាស្ត្រាចារ្យដឹកនាំផ្ទាល់របស់ខ្ញុំបាទ រួមទាំងគណៈគ្រប់គ្រង និង លោកគ្រូណែនាំនៃមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មី មិត្តរួមជំនាន់ ព្រមទាំង គណៈគ្រប់គ្រង លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ និងសិស្សានុសិស្សនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិជំនាន់ថ្មី និងជាពិសេសគឺ ក្រុមគ្រួសាររបស់ខ្ញុំបាទ។

ជាដំបូងខ្ញុំបាទសូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅចំពោះសាស្ត្រាចារ្យដឹកនាំរបស់ខ្ញុំបាទ គឺលោកគ្រូ **បាញ ហានម៉ាន់** ចំពោះការជំនួយក្នុងការណែនាំ ដឹកនាំផ្លូវ ផ្តល់ជាគំនិតយោបល់ ពិភាក្សា ពិនិត្យ និងកែលម្អនូវរាល់ចំណុចខ្វះខាត រួមទាំងផ្តល់នូវឯកសារពាក់ព័ន្ធ ជាពិសេសផ្តល់នូវការជម្រុញ លើកទឹកចិត្ត រហូតមក ដោយការយកចិត្តទុកដាក់ និងអត់ធ្មត់ ក្នុងកំឡុងពេលការសិក្សាស្រាវជាវនេះ។

ជាបន្ទាប់ ខ្ញុំបាទសូមថ្លែងអំណរគុណដល់លោកគ្រូបណ្ឌិតសភាចារ្យ **ច័ន្ទ រ័ត្ន** ជាគណៈគ្រប់គ្រងនៃមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មី រួមទាំងលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូណែនាំជាច្រើនរូបទៀតដែលបានជួយបង្ហាញផ្លូវ និងពិនិត្យមើលការការពារសារណាខ្លីរបស់ខ្ញុំបាទ និងបានចោទជាសំណួរ ក៏ដូចជាផ្តល់យោបល់ ដើម្បីជួយស្ថាបនាឱ្យការស្រាវជាវមួយនេះមានការកែលម្អឱ្យកាន់តែប្រសើរជាងមុន។

ខ្ញុំបាទក៏សូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងក្រៃលែងចំពោះ គណៈគ្រប់គ្រង លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ រួមទាំងសិស្សានុសិស្សនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ(កម្មវិធីសាលារៀនជំនាន់ថ្មី)ដែលបានអនុញ្ញាតចូលរួមនិងជួយក្នុងដំណើរការស្រាវជ្រាវនេះ។ ក្នុងនោះដែរខ្ញុំបាទក៏សូមថ្លែងអំណរគុណចំពោះមិត្តរួមជំនាន់ទាំងអស់ បានជម្រុញលើកទឹកចិត្ត ផ្តល់ជាគំនិតយោបល់មួយចំនួន ផ្តល់ជាឯកសារ និងមតិយោបល់ល្អៗ ដើម្បីជាជំនួយក្នុងការសិក្សាស្រាវជ្រាវនេះ ផងដែរ។

ខ្ញុំបាទសូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅចំពោះសមាជិកគ្រួសារជាទីស្រឡាញ់ ជាពិសេសអ្នកម្តាយរបស់ខ្ញុំបាទដែលបានផ្តល់កំណើត ចិញ្ចឹមបីបាច់ មើលថែ ណែនាំប្រៀនប្រដៅ លើកទឹកចិត្ត និងលះបង់ទាំងកម្លាំងកាយចិត្ត ដើម្បីឱ្យកូនបានរៀនខ្ពង់ខ្ពស់ មានចំណេះដឹង និងមានការងារមួយ

ច្បាស់លាស់ ។ សូមគោរពជូនពរអ្នកម្ដាយ ពូមីង យាយតា បងប្អូនមានសុខភាពល្អ សុខសប្បាយ សំណាងល្អ ជួបតែភាពជោគជ័យ។

ជាចុងបញ្ចប់ ខ្ញុំបាទសូមគោរពជូនពរដល់ គណៈគ្រប់គ្រង លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ មិត្តរួមថ្នាក់ នៃមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវស្រាវគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មី និងគណៈគ្រប់គ្រង លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ សិស្សានុសិស្សនៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ ឱ្យមានសុខភាពល្អ សំណាងល្អ និងជោគជ័យគ្រប់ភារកិច្ច។

ដោយក្ដីគោរពនិងថ្លែងអំណរអរគុណយ៉ាងខ្ពង់ខ្ពស់ពីខ្ញុំ។

កប ណាក់

មាតិកា

មូលន័យសង្ខេប......I
ABSTRACT......II
វិចាររបស់គ្រូណែនាំ III
វិចាររបស់អ្នកស្រាវជ្រាវ......IV
សេចក្ដីថ្លែងអំណរគុណ V
បញ្ជីតារាង X
បញ្ជីរូបតាង......XI
បញ្ជីអក្សរកាត់......XII
ជំពូក ១៖ សេចក្ដីផ្ដើម...... 1

១.១ សាវតារនៃការស្រាវជ្រាវ......*1*

១.២ ចំណោទបញ្ហា......*2*

១.៣ គោលបំណងនៃការស្រាវជ្រាវ *4*

១.៤ គោលដៅនៃការស្រាវជ្រាវ......*4*

១.៥ សំណួរស្រាវជ្រាវ......*4*

១.៦ សារៈសំខាន់នៃការស្រាវជ្រាវ......*5*

១.៧ និយមន័យប្រតិបត្តិនៃពាក្យគន្លឹះ *6*

ជំពូក ២៖ ការរំលឹកទ្រឹស្ដី 19

២.១ សមត្ថភាពជំរុញការគិតស៊ីជម្រៅដោយផ្អែកលើកុំព្យូទ័រ *19*

២.២ អន្តរកម្មបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់ការសិក្សាបែបសហការ *20*
ការពិតនិម្មិត......21

២.៣ ការរៀននិងបង្រៀនផែនដីវិទ្យា *22*

២.៤ ការធ្វើវង្វាយតម្លៃគ្នាទៅវិញទៅមកតាមរយៈកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ *22*

២.៥ អន្តរកម្មបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់ការរៀនបែបសហការ *24*

២.៦ កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាជំនួយដល់ការយល់ដឹងរបស់សិស្ស......*25*

២.៧ ការរីកចម្រើននៃបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យអប់រំ......*25*

២.៨ ប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET និងវីដេអូYouTubeពង្រឹងលើការសិក្សារបស់សិស្ស *26*

២.៩ កម្មវិធីSolar Walk និង Star Walk......*26*
ក.គេហទំព័រPHET...... 27
ខ.កម្មវិធីSOLAR WALK...... 29
គ.កម្មវិធីSTAR WALK 29

ជំពូក ៣៖ វិធីសាស្ត្រនៃការស្រាវជ្រាវ 30
៣.១ គម្រោងការស្រាវជ្រាវ *31*
៣.២ ទំហំសំណាក និងការធ្វើសំណាក *31*
៣.៣ ឧបករណ៍សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវ *33*
៣.៤ នីតិវិធីនៃការប្រមូលទិន្នន័យ *34*
៣.៥ ការវិភាគទិន្នន័យ *35*
៣.៦ ក្រមសីលធម៌នៃការស្រាវជ្រាវ *35*
ជំពូក ៤៖ លទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវ 37
៤.១ មធ្យោបាយបង្រៀន និងរៀនខ្លឹមសារមេរៀនសកល *37*
៤.១.១ មធ្យោយបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀនសកល *37*
ក. GOOGLE និង YOUTUBE 39
ខ. គេហទំព័រPHET 40
គ. សម្ភារៈឧបទ្ទេស 40
៤.១.២ គោលបំណងក្នុងការប្រើប្រាស់មធ្យោបាយបង្រៀនខាងលើ *41*
ក. Google, YouTube និងសម្ភារៈឧបទ្ទេស 41
កម្មវិធីGoogle 41
កម្មវិធីYouTube 42
សម្ភារៈឧបទ្ទេសផ្សេងៗ 42
ខ. ប្រសិទ្ធិភាពក្នុងការប្រើប្រាស់ 42
៤.២. ទស្សនៈរបស់គ្រូនិងសិស្សក្នុងការប្រើប្រាស់គេទំព័រPhET *43*
ក. ទស្សនៈរបស់គ្រូ 43
ខ. ទស្សនៈរបស់សិស្ស 43
គ.ចំណុចវិជ្ជមាន 44
៤.៣. បញ្ហាប្រឈមលើការប្រើប្រាស់កម្មវិថីPhET *45*
៤.៣.១ ភាពលំបាកកំឡុងពេលអនុវត្ត *45*
៤.៣.២ ចំណុចខ្វះខាតរបស់កម្មវិធីPhET *46*
៤.៣.៣ សំណូមពរលើបញ្ហាប្រឈមនៃការប្រើប្រាស់គេហទំព័រPhET *46*
ក.សំណូមពររបស់គ្រូ *46*
ខ.សំណូមពររបស់សិស្ស *47*
ជំពូក ៥៖ ការពិភាក្សា 49
៥.១ ការប្រើប្រាស់កម្មវិធីPHETជំនួយដល់ការបង្រៀននិងរៀន 49
៥.២ ភាពចម្រុះនៃការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSIMULATIONផ្សេងៗ 49

៥.៣ បញ្ហាប្រឈមអំឡុងពេលអនុវត្តការប្រើប្រាស់គេហទំព័រPHET 50
៥.៤ សំណូមពររបស់សិស្សនិងគ្រូលើចំណុចខ្វះខាតរបស់គេហទំព័រPHET 50
ជំពូក ៦៖ សន្និដ្ឋាន ដែនកំណត់ និងសំណូមពរ 52
៦.១ សេចក្ដីសន្និដ្ឋាន *52*
៦.២ ដែនកំណត់នៃការស្រាវជ្រាវ *53*
៦.៣ សំណូមពរ *53*
ឯកសារយោង 57
ឧបសម្ព័ន្ធរួម 60
ឧបសម្ព័ន្ធ ក៖ កម្រងសំណួរ 60
ឧបសម្ព័ន្ធ ខ៖ លិខិតស្នើសុំអនុញ្ញាតស្រាវជ្រាវ 64
ឧបសម្ព័ន្ធ គ៖ លិខិតស្នើសុំអនុញ្ញាតសម្ភាសន៍ 66

បញ្ជីតារាង

តារាង៣.១៖ តារាងសំណាកអ្នកចូលរួមសម្ភាសន៍.. ទំព័រ៣៣

តារាង៤.១៖ បញ្ជីព័ត៌មានប្រវត្តិការសិក្សារបស់ក្រុមសិស្សស្រាវជ្រាវគម្រោងប្រហោងខ្មៅក្នុងក្លឹបផែនដី
.... ទំព័រ៣៨

តារាង៤.២៖ តារាងព័ត៌មានបទពិសោធរបស់អ្នកគ្រូបង្រៀនផែនដីវិទ្យាថ្នាក់ទី១០................ ទំព័រ៣៩

បញ្ជីរូបភាព

រូបភាព០១៖ បង្ហាញពីផ្ទាំងគេហទំព័រPhET.. ទំព័រ២៧

រូបភាព០២៖ ផ្ទាំងមុខងាររបស់Greenhouse Effect ឬផលនៃឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់.............. ទំព័រ២៨

រូបភាព០៣៖ ផ្ទាំងមុខងារGravity and Orbitsឬទំនាញនិងគន្លង................................ ទំព័រ២៨

រូបភាព០៤៖ ផ្ទាំងមុខងារគន្លងភពនិង ម៉ូលេគុល.. ទំព័រ២៩

រូបភាព០៥៖ ផ្ទាំងមុខងាររបស់កម្មវិធីSolar Walk... ទំព័រ២៩

រូបភាព០៦៖ ផ្ទាំងមុខងាររបស់កម្មវិធី Star Walk.. ទំព័រ៣០

រូបភាព០៧៖ ភូគោលតំណាំងផែនដី... ទំព័រ៤២

រូបភាព០៨៖ គំរូព្រះអាទិត្យ ផែនដី និងព្រះចន្ទ.. ទំព័រ៤២

បញ្ជីអក្សរកាត់

NGSPSSV	New Generation School of Preah Sisowath	សាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ
ICT	Information and Communication Technology	បច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មាន និងសារគមនាគមន៍
KAPE	Kampuchea Action to Promote Education	អង្គការសកម្មភាពសម្រាប់ការអប់រំនៅកម្ពុជា
PhET	Physics Education Technology	បច្ចេកវិទ្យាអប់រំរូបវិទ្យា
App	Application	កម្មវិធីសម្រាប់ទូរស័ព្ទវីកុំព្យូទ័រ
VR	Virtual Reality	ការពិតបែបនិមិត្ត

ជំពូក ១៖ សេចក្តីផ្តើម

នៅក្នុងជំពូកទីមួយនេះអ្នកស្រាវជ្រាវនឹងធ្វើការរៀបរាប់អំពី សាវតារនៃការស្រាវជ្រាវលើប្រធានបទ ចំណោទបញ្ហា គោលបំណងនៃការស្រាវជ្រាវ គោលដៅនៃការស្រាវជ្រាវ សំណួរស្រាវជ្រាវ សារៈសំខាន់នៃការស្រាវជ្រាវ និងនិយមន័យប្រតិបត្តិនៃពាក្យគន្លឹះ។ ដើម្បីមានភាពងាយស្រួលដល់អ្នកអាន អ្នកស្រាវជ្រាវបានសរសេររៀបរាប់នូវខ្លឹមសារដាច់ៗចំណុចពីគ្នាតែម្តងដូចខាងក្រោម៖

១.១ សាវតារនៃការស្រាវជ្រាវ

ការសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រគឺជាការលំបាកមួយ ដោយសារតែបន្ទប់ពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រភាគច្រើនតម្រូវអោយសិស្សានុសិស្សមានការយល់កាន់តែច្បាស់អំពីគោលគំនិតដែលគ្រូកំពុងបង្រៀន ជាពិសេសគឺការសិក្សាគឺការបង្រៀនរបស់គ្រូវិទ្យាសាស្ត្រត្រូវមានបន្ទប់ពិសោធន៍បែបនិមិត្តដែលសមស្របនៅពេលសិក្សាមេរៀនដែលពិបាកនិងមានលក្ខណៈអរូបីដូចជា ខ្លឹមសារមេរៀនដែលនិយាយអំពី ប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ ចក្រវាឡ រឺការលើកយកឧទាហរណ៍បែបពន្យល់ទ្រឹស្តីទៅបាតុភូតផ្សេងៗរបស់អង្គ របស់ម៉ូលេគុល ដែលទាំងនេះមានកង្វះខាតការពន្យល់ខ្លឹមសារមេរៀនដោយផ្ទាល់គឺត្រូវការប្រើប្រាស់Simulationជាជំនួយ (Wilson, 2016) ។

ស្របពេលដែលព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាបានឈានចូលសតវត្សទី២១ ប្រព័ន្ធអប់រំប្រឈមមុខនឹងបញ្ហាជាច្រើន។ហេតុដូចនេះក្រសួងអប់រំយុវជននឹងកីឡាបានដាក់អាទិភាពខ្ពស់លើការកែលម្អគុណភាពអប់រំនៅកម្រិតបឋមសិក្សា និងមធ្យមសិក្សាដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងបញ្ហាប្រឈមដែលបានជួបប្រទះ។ ការបង្កើតសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនឹងផ្តល់ក្របខ័ណ្ឌតម្រូវការរដ្ឋបាលចាំបាច់ ដើម្បីធានាថាការស្នើឱ្យមានការវិនិ-យោគ កម្រិតខ្ពស់ដល់សាលាបែបផ្សារភ្ជាប់នឹងការអនុវត្តដ៏តឹងរ៉ឹងនូវគណនេយ្យភាពសម្រាប់ស្តង់ដារការបំពេញតួនាទី។ សាលារៀនជំនាន់ថ្មីព្យាយាមបង្កើតគំរូអភិវឌ្ឍថ្មីមួយនៅក្នុងប្រព័ន្ធអប់រំសាធារណៈដែលនឹងនាំទៅដល់ការបង្កើតសាលារៀនសាធារណៈស្វយ័តមួយដែលទទួលបានការវិនិយោគខ្ពស់ផ្សារភ្ជាប់នឹងស្តង់ដារថ្មីនៃគណនេយ្យភាពនិងអភិបាលកិច្ចព្រមទាំងស្តង់ដារវិជ្ជាជីវៈសម្រាប់ការសិក្សាសតវត្សទី២១។ សាលារៀនជំនាន់ថ្មីនឹងផ្តល់នូវស្តង់ដារថ្មីមួយនៃការអប់រំនៅក្នុងសាលារៀនសាធារណៈ ដើម្បីឲ្យយុវជន

កម្ពុជារៀបចំខ្លួនត្រៀមលក្ខណៈសម្បត្តិសម្រាប់សតវត្សទី២១ រាប់ទាំងការជួយសិស្សឱ្យចេះគិតបែបស៊ីជម្រៅ និងទទួលបានបំណិនចាំបាច់សម្រាប់ទីផ្សារការងារក្នុងសតវត្សទី២១(ក្រសួងអប់រំយុវជននិងកីឡា, ២០១៨)។

ដោយសារជំងឺរាតត្បាត COVID-19 ការអប់រំនៅទូទាំងពិភពលោកត្រូវបានរងផលប៉ះពាល់ដោយការបិទសាលារៀន និងការផ្លាស់ប្តូរទៅវិធីសាស្ត្រផ្សេងទៀតដូចជាការរៀនតាមអេឡិចត្រូនិក (Li& Lalani, 2020)។ នៅក្នុងការរៀនតាមអ៊ីនធឺណិត គ្រូបង្រៀនដែលទម្លាប់ធ្វើការបង្រៀនក្នុងថ្នាក់ទល់មុខគ្នា ចាំបាច់ត្រូវសម្របខ្លួនទៅនឹងការបង្រៀនតាមអ៊ីនធឺណិត ដែលអាចត្រូវបានធ្វើការសម្របខ្លួនអោយត្រូវនិងបរិបទ (Li & Lalani, 2020)។ បរិបទការសិក្សាតាមប្រព័ន្ធអនឡាញបានមកដល់ ទាំងគ្រូនិងសិស្សត្រូវតែមានមធ្យោបាយសិក្សាសមស្របក្នុងការអនុវត្តកំឡុងពេលរៀនអនឡាញ ហើយក៏ជួបប្រទះនូវបញ្ហាប្រឈមជាច្រើនមិនមែនតែមុខវិទ្យាផែនដីវិទ្យាទេគឺ មានមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រផ្សេងទៀតដូចជា រូប គីមី ជីវៈក៏ជួបប្រទះដូចផែនដីដែរ(Arnaud, 2020)។ ការសិស្សតាមអនឡាញបានផ្តល់ឱកាសដល់សិស្សានុសិស្សពង្រីកឱកាសនៅក្នុងការសិក្សាដោយមិនមានសម្ពាធអំពីទីកន្លែងនិងពេលវេលាសម្រាប់សិក្សា(Gilbert, 2015)។

១.២ ចំណោទបញ្ហា

ចំពោះបរិបទប្រទេសកម្ពុជា ការសិក្សាផ្នែកផែនដីវិទ្យានៅតាមសាលារៀនសាធារណៈ គឺមិនមានសម្ភារវិទ្យាសាស្ត្រឺឧបករណ៍ពិសោធន៍ គ្រប់គ្រាន់នោះទេ។ ដោយសារតែផែនដីវិទ្យាគឺជាមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្រ្ត ក្នុងសកម្មភាពរៀននិងបង្រៀនផែនដីវិទ្យា គឺតម្រូវឱ្យគ្រូបង្ហាញនូវការពិសោធន៍ ឬពន្យល់ទ្រឹស្តីមេរៀនផ្សារភ្ជាប់ជាមួយនឹងការប្រើប្រាស់កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យា ដើម្បីជំនួយក្នុងការបង្រៀនដល់សិស្សានុសិស្ស។ ម្យ៉ាងទៀតផែនដីវិទ្យាគឺជាមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្រ្តដែលសំខាន់ ប៉ុន្តែសិស្សានុសិស្សនិងសាធារណៈជនមិនសូវមានចំណាប់អារម្មណ៍ខ្លាំងលើសារៈសំខាន់នៃមុខវិជ្ជាមួយនេះ ទំនងប្រហែលបណ្តាលមកពី ក្នុងដំណើរការបង្រៀនរបស់គ្រូផែនដីវិទ្យាគឺភាគច្រើនបង្ហាញត្រឹមតែខ្លឹមសារជាទ្រឹស្តីធម្មតា ដោយពុំសូវបានបញ្ចូលកម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាប្រើជាជំនួយក្នុងការបង្រៀន រឺអាចនឹងបណ្តាលមកពី កន្លងមកគ្រូប្រើប្រាស់តែវិធីសាស្ត្របង្រៀនតាមបែបសាមញ្ញៗ(គ្រូមជ្ឈមណ្ឌល) គ្រូពុំសូវបានអភិវឌ្ឍគុណវុឌ្ឍិបន្ថែម។ហើយនៅចុងបញ្ចប់នៃការ

សិក្សារបស់សិស្សនៅកម្រិតវិទ្យាល័យមានចំនួនសិស្សតិចណាស់ដែលមានបំណងចង់បន្តការសិក្សាផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រផែនដីវិទ្យា និងសិក្សាស្រាវជ្រាវផ្នែកផែនដីវិទ្យានៅកម្ពុជា តែក៏ពុំទាន់មានមហាវិទ្យាល័យ ឬសកលវិទ្យាល័យណាមួយនៅកម្ពុជា បើកទទួលសិស្សផ្នែកសិក្សាពី "លំហសកល"នៅឡើយដែរ។

ចំពោះការកើនឡើងនាពេលបច្ចុប្បន្ននៃចំនួនសិស្សដែលចូលរៀនថ្នាក់ឧត្តមសិក្សានៅប្រទេសអង់គ្លេសត្រូវបានគេព្យាករណ៍ថានឹងបន្តបានល្អក្នុងសតវត្សបន្ទាប់។ ជាអកុសល កម្រិតនៃមូលនិធិនៅក្នុងការអប់រំឧត្តមសិក្សាមិនកើនឡើងក្នុងអត្រាដូចគ្នាទេហើយស្ថាប័ននានាត្រូវស្វែងរកវិធីដើម្បីបំពេញតម្រូវការកើនឡើងសម្រាប់ការបង្រៀនថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រដោយមិនមានធនធានថ្មី។វិធីមួយក្នុងចំណោមវិធីដែលតម្រូវការទាំងនេះអាចត្រូវបានបំពេញដោយផ្នែកគឺតាមរយៈសម្ភារៈសិក្សាតាមកុំព្យូទ័រ Courseware(Edwards, 1995)។ បញ្ហានេះគឺបណ្តាលមកពីសិស្សានុសិស្សមិនបានឆ្លងកាត់នូវការទទួលបានការបណ្តុះបណ្តាលខ្លឹមសារមេរៀននៅកាលពីនៅកម្រិតវិទ្យាល័យទើបបណ្តាលឱ្យមានវិសមភាពការចូលរៀននៅថ្នាក់ឧត្តមសិក្សា និងផ្នែកខ្លះធនធាននិស្សិតរៀនដោយពួកគេពុំមានចំណាប់អារម្មណ៍និងយល់ដឹងអំពីសារៈសំខាន់នៃមុខវិជ្ជាមួយនោះ។

សរុបមក ក្នុងបរិបទប្រទេសកម្ពុជានៅតាមគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សាសាធារណៈគឺពុំមានមហាវិទ្យាល័យដែលធ្វើការបណ្តុះបណ្តាលនិស្សិតផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រផែនដីនៅឡើយទេជាពិសេសផ្នែក "សកល" ។ ម្យ៉ាងវិញទៀតតាមបទពិសោធរបស់អ្នកស្រាវជ្រាវដែលធ្លាប់ជាអតីតសិស្ស និងជាអតីតគ្រូ បានរៀននិងបានបង្រៀននៅសាលាចំណេះទូទៅសាធារណៈធម្មតាគឺបានកត់សម្គាល់ឃើញថាលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យាគឺពុំមានបញ្ចូលនូវកម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាកុំព្យូទ័រជាជំនួយដល់ការងារបង្រៀនរបស់ពួកគេពិតមែន គឺគ្រាន់តែបង្ហាញតាមរយៈទ្រឹស្តីធម្មតាដែលធ្វើឱ្យសិស្សមានភាពស្រមើស្រមៃខ្លាំងនិងមិនសូវចាប់អារម្មណ៍លើមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រផែនដី។ ហេតុដូចនេះហើយដែលជាមូលហេតុមួយ បណ្តាលឱ្យអ្នកស្រាវជ្រាវធ្វើការសិក្សាស្រាវជ្រាវប្រធានបទនេះឡើង។

១.៣ គោលបំណងនៃការស្រាវជ្រាវ

ក្នុងការសិក្សាមួយនេះ អ្នកស្រាវជ្រាវចង់ដឹងអំពីការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET នៅក្នុងសាលារៀនជំនាន់ថ្មីព្រះស៊ីសុវត្ថិ ដែលជួយគាំទ្រនៅក្នុងការបង្រៀនរបស់គ្រូទៅកាន់សិស្សកម្រិតថ្នាក់ទី១០ ដោយកាត់បន្ថយភាពស្រមើស្រមៃក្នុងការរៀនរបស់សិស្សទៅលើខ្លឹមសារមេរៀនក្នុងមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យា ផ្នែក"សកល" ។

១.៤ គោលដៅនៃការស្រាវជ្រាវ

ការស្រាវជ្រាវមួយនេះមានគោលបំណង៖

- ស្វែងយល់អំពីការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhETក្នុងការបង្រៀនរបស់គ្រូ និងការរៀនរបស់សិស្ស ដោយ កាត់បន្ថយភាពស្រមើស្រមៃរបស់សិស្សលើខ្លឹមសារមេរៀនសកល។
- ស្វែងយល់អំពីទស្សនៈយល់ឃើញរបស់គ្រូ និងសិស្សវិទ្យាល័យជំនាន់ថ្មីព្រះស៊ីសុវត្ថិអំពីការប្រើប្រាស់កម្មវិធីនិងគេហទំព័រPhET។

១.៥ សំណួរស្រាវជ្រាវ

១.តើគ្រូ បានប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET ដោយរបៀបណា ក្នុងការបង្រៀនសិស្សថ្នាក់ទី១០នៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ?

២.តើគ្រូ និងសិស្សនៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិបានយល់ឃើញអំពីសារៈប្រយោជន៍នៃការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET លើការបង្រៀននិងរៀនខ្លឹមសារមេរៀន «សកល» ដូចម្តេចខ្លះ?

៣.តើគ្រូ និងសិស្សនៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិយល់ថា នៅមានចំណុចខ្វះខាតអ្វីខ្លះទាក់ទងនឹងការប្រើកម្មវិធីSimulation PhET ក្នុងការបង្រៀននិងរៀនផែនដីវិទ្យាលើខ្លឹមសារមេរៀន «សកល»?

១.៦ សារៈសំខាន់នៃការស្រាវជ្រាវ

អត្ថបទការស្រាវជ្រាវមួយនេះគឺអ្នកស្រាវជ្រាវ ចង់ឱ្យអ្នកសិក្សាក្រោយៗបានស្វែងយល់បន្ថែមកាន់តែស៊ីជម្រៅអំពីការប្រើការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាកុំព្យូទ័រជំនួយនៅក្នុងការងាររៀននិងបង្រៀនផែនដីវិទ្យានូវចំណុចមួយចំនួនដូចតទៅ៖

ចំពោះអ្នកស្រាវជ្រាវ៖ ការស្រាវជ្រាវមួយនេះបានពង្រីកចំណេះដឹងរបស់អ្នកស្រាវជ្រាវទាក់ទងទៅនិងប្រធានបទ អានទ្រឹស្តីពីមុនៗដែលធ្លាប់បានសិក្សារួចមកហើយ នឹងធ្វើការចងក្រងវាទុកជាឯកសារសម្រាប់អ្នកសិក្សាក្រោយៗ។ ព័ត៌មានផ្សេងៗជាច្រើនទាក់ទងទៅនឹងការប្រើប្រាស់កម្មវិធីកុំព្យូទ័រជំនួយក្នុងការបង្រៀន ដូចជា៖Zoom, Google Classroom, Solar Walk, Star Walk, Google Earth, PhET, Canvas និងគេហទំព័រផ្សេងៗ ត្រូវបានស្រាវជ្រាវនិងលើកយកមកធ្វើការឆ្វេងយល់អោយបានច្រើនតាមដែលអាចធ្វើទៅបាន ដើម្បីពង្រីកសមត្ថភាពនៅក្នុងការប្រើប្រាស់វាជាជំនួយនៅក្នុងការងារបង្រៀននៅក្នុងសាលារៀនជំនាន់ថ្មី។

ចំពោះគ្រូបង្រៀនផែនដីវិទ្យាគឺចាប់ផ្តើមស្វែងយល់ឱ្យបានកាន់តែទូលំទូលាយបន្ថែមទៀតអំពីការប្រើប្រាស់កម្មវិធីកុំព្យូទ័រជាជំនួយនៅក្នុងការបង្រៀនតាមរយៈលទ្ធផលសិក្សានៃប្រធានបទស្រាវជ្រាវ។ ជាប្រទីបបើកបង្ហាញផ្លូវ ចំពោះសិស្សានុសិស្សនិងអ្នកអប់រំឯទៀតនឹងធ្វើការសម្រេចចិត្តក្នុងការប្រើកម្មវិធីកុំព្យូទ័រជាជំនួយក្នុងការស្វែងយល់មេរៀនផែនដីវិទ្យានាពេលអនាគត។

ម្យ៉ាងវិញទៀតការសិក្សាមួយនេះក៏អាចចូលរួមលើកកម្ពស់គុណវុឌ្ឍិគ្រូបង្រៀនផែនដីវិទ្យា ជម្រុញការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធព័ត៌មានបច្ចេកវិទ្យា ដើម្បីគាំទ្រការងារបង្រៀនរបស់គ្រូ និង ការសិក្សារបសសិស្សានុ-សិស្ស។លើកកម្ពស់កម្រិតយល់ដឹងរបស់សិស្សលើមេរៀននិងទាញចំណាប់អារម្មណ៍របស់សិស្សកាន់តែខ្លាំងជាមុនលើមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យា។លើកកម្ពស់សម្ថតភាពគុណវុឌ្ឍិគ្រូផែនដីវិទ្យាក្នុងការប្រើប្រាស់កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាជំនួយក្នុងការបង្រៀនផែនដីវិទ្យា។

១.៧ និយមន័យប្រតិបត្តិនៃពាក្យគន្លឹះ

ការពិតនិម្មិត (VR)៖ គឺជាការបង្កើតឡើងនូវពិភពក្លែងក្លាយថ្មីមួយដែលផ្តល់នូវបរិយាកាស អន្តរ-កម្មដែលអ្នកប្រើប្រាស់អាចធ្វើការទំនាក់ទំនងជាមួយវត្ថុផ្សេងៗនៅក្នុងពិភពដែលបង្កើតដោយកុំព្យូទ័របានតាមបែបប្រឌិតឡើង(Grez, 2010)។

ការរៀនតាមបែបសហការដោយមានកុំព្យូទ័រជាជំនួយ (CSCL)៖ ជាវិធីដែលជួយអោយសិស្សទទួលបាននូវការរៀនបែបវិទ្យាសាស្ត្រដែលមានការពិភាក្សា ការផ្លាស់ប្តូរគំនិតយោបល់ដោយពួកគេបានធ្វើវាជាមួយគ្នាដោយប្រើប្រាស់ឧបករណ៍កុំព្យូទ័រ (Grez, 2010)។

កម្មវិធីសាលារៀនជំនាន់ថ្មី (NGS)៖ គឺជាស្តង់ដាសាលារៀនរដ្ឋថ្មីមួយដែលបង្កើតគំរូអភិវឌ្ឍថ្មីមួយនៅក្នុងប្រព័ន្ធអប់រំសាធារណៈដែលនឹងនាំទៅដល់ការបង្កើតសាលារៀនសាធារណៈស្វយ័តមួយដែលទទួលបានការវិនិយោគខ្ពស់ផ្សារភ្ជាប់នឹងស្តង់ដារថ្មីនៃគណនេយ្យភាពនិងអភិបាលកិច្ចព្រមទាំងស្តង់ដារជំនាញជីវៈសម្រាប់ការសិក្សាសតវត្សទី២១ (ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា, ២០១៨) ។

បច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មានវិទ្យា និងសារគមនាគម (ICT)៖ គឺជាបណ្តាញប្រព័ន្ធព័ត៌មានទំនាក់ទំនងសង្គមដែលធំទូលាយសម្រាប់លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ និងសិស្សានុសិស្សអាចស្វែងរក និងស្វែងយល់អំពីព័ត៌មានអប់រំផ្សេងៗ សំដៅទៅលើការរួមបញ្ចូលគ្នារវាងបច្ចេកវិទ្យានិងព័ត៌មាន បង្កើតបានជាឧបករណ៍ICT ដែលមានទំនាក់ទំនងនិងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃរបស់មនុស្ស (Katz, 2005)។

សកល (Universe)៖ ជាផ្នែកធំមួយនៅក្នុងចំណោមផ្នែកធំៗទាំង៥របស់ផែនដីវិទ្យាគឺតារាវិទ្យាដែលផ្នែកនេះធ្វើការសិក្សាទៅលើបាតុភូតអវកាស លំហ តារានិងអង្គផ្សេងៗទៀតនៅក្នុងលំហជាដើម។ ក្រសួងអប់ រំយុវជន និងកីឡា. (២០២០)

ផែនដីវិទ្យា (Earth Science)៖ ជាមុខវិជ្ជាដាច់ដោយឡែកពីគ្នាជាមួយនិងបរិស្ថានវិទ្យា ប៉ុន្តែទោះជាយ៉ាងណាវាមានទំនាក់ទំនងគ្នាយ៉ាងជិតស្និទ្ធមិនអាចកាត់ផ្តាច់ចេញពីគ្នាបាន។ ផែនដីវិទ្យារាប់

បញ្ចូលទាំងផ្នែក ធរណីវិទ្យា សាគរវិទ្យា ឧតុភូតវិទ្យា ភូគព្ភសាស្ត្រ និងតារាវិទ្យាជាដើម។ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា (២០២០)

PhET៖គឺជាទម្រង់កម្មវិធីប្រើប្រាស់ស្របជាមួយនឹងអន្តរកម្មនៃការស្រាវជ្រាវបច្ចេកវិទ្យា Simulationសម្រាប់ការបង្រៀននិងរៀនរូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា គណិតវិទ្យា និង មុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រដ៏ទៃទៀត Wilson, (2016) ។

ជំពូក ២៖ ការរំលឹកទ្រឹស្តី

នៅក្នុងជំពូកនេះ អ្នកស្រាវជ្រាវសរសេរបង្ហាញអំពីការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាកុំព្យូទ័រជំនួយដល់វិស័យអប់រំ ការរីកចម្រើននៃបច្ចេកវិទ្យា ការប្រើប្រាស់កម្មវិធីPhETក្នុងវិស័យអប់រំ និងប្រសិទ្ធិភាពនៃការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET និង បណ្តាញទំនាក់ទំនងសង្គមក្នុងការសិក្សាផែនដីវិទ្យានិងមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ។ បន្ថែមពីនេះទៀត នៅក្នុងជំពូកនេះដដែលក៏នឹងបង្ហាញអំពីទំនាក់ទំនងរវាងកម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាកុំព្យូទ័រជាមួយនឹងបរិបទនៃសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិផងដែរ។

២.១ សមត្ថភាពជំរុញការគិតស៊ីជម្រៅដោយផ្អែកលើកុំព្យូទ័រ

ចំពោះការកើនឡើងនាពេលបច្ចុប្បន្ននៃចំនួនសិស្សដែលចូលរៀនថ្នាក់ឧត្តមសិក្សានៅប្រទេសអង់គ្លេសត្រូវបានគេព្យាករណ៍ថានឹងបន្តបានល្អក្នុងសតវត្សបន្ទាប់។ ជាអកុសល កម្រិតនៃមូលនិធិនៅក្នុងការអប់រំឧត្តមសិក្សាមិនកើនឡើងក្នុងអត្រាដូចគ្នាទេ ហើយស្ថាប័ននានាត្រូវស្វែងរកវិធីដើម្បីបំពេញតម្រូវការកើនឡើងសម្រាប់ការបង្រៀនថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រដោយមិនមានធនធានថ្មី។ វិធីមួយក្នុងចំណោមវិធីដែលតម្រូវការទាំងនេះអាចត្រូវបានបំពេញដោយផ្នែកគឺតាមរយៈសម្ភារៈសិក្សាតាមកុំព្យូទ័រ Courseware។ការអភិវឌ្ឍថ្មីៗនៃអ្វីដែលគេហៅថា "កញ្ចប់សរសេរ" បានអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកសិក្សាដែលមានប្រវត្តិសរសេរកម្មវិធីបែបប្រពៃណីតិចតួច ឬគ្មានដើម្បីបង្កើតវគ្គសិក្សាអន្តរកម្មនៅក្នុងផ្នែកឯកទេសរបស់ពួកគេ។ ជាលទ្ធផលបរិមាណនៃកម្មវិធីសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រផែនដីដែលអាចរកបាននាពេលបច្ចុប្បន្ន ឬកំពុងត្រូវបានបង្កើតឡើងកំពុងកើនឡើង។ ការរួមចំណែកនេះគឺផ្អែកលើវេទិកាឧត្តមសិក្សាដែលមានចំណងជើងថា "ការអភិវឌ្ឍថ្មីៗក្នុងវគ្គសិក្សា" ដែលត្រូវបានធ្វើឡើងក្នុងខែកញ្ញា ឆ្នាំ ១៩៩៤ នៅសាកលវិទ្យាល័យ Birmingham (Edwards, 1995)។ តាមរយៈការណែនាំទៅកាន់វេទិកា យើងបង្ហាញការពិនិត្យឡើងវិញខ្លីៗអំពីគោលគំនិតនៃការរៀនតាមកុំព្យូទ័រតាមរយៈCourseware និងណែនាំពី UK Earth Science Courseware Consortium ដែលទទួលខុសត្រូវចំពោះភាពជឿនលឿនសំខាន់ៗនៅក្នុងវិស័យនេះក្នុងរយៈពេល ០៣ ឆ្នាំកន្លងមកនេះ។

២.២ អន្តរកម្មបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់ការសិក្សាបែបសហការ

CSCL ជាការលើកកម្ពស់ការយល់ដឹងរួមគ្នានៃមេរៀន ដែលសិស្សអាចរៀនពីទស្សនៈជាច្រើនធ្វើឱ្យការពិភាក្សា និងការកសាងចំណេះដឹងកាន់តែមានន័យ (Hmelo-Silver et al., 2015; Kirschner & Erkens, 2013; Stahl et al., 2006) ។ការរៀនវិទ្យាសាស្ត្រគឺមានសារៈសំខាន់ក្នុងជីវិត ព្រោះវាផ្តល់នូវមូលដ្ឋានគ្រឹះក្នុងការយល់ដឹងពីភាពខុសគ្នានេះ។ និន្នាការថ្មីៗ និងកំណែទម្រង់ក្នុងការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្របង្ហាញពីតួនាទីយ៉ាងសំខាន់នៃឧបករណ៍បច្ចេកវិទ្យាក្នុងការរៀនសូត្រ ដំណើរការក៏ដូចជាសារៈសំខាន់នៃសមត្ថភាពរបស់សិស្សក្នុងការធ្វើឱ្យយល់អំពីគំនិតវិទ្យាសាស្ត្រ (Cheung et al., 2016)។

ការសិក្សានេះបានបង្កើតវិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃមិត្តភ័ក្តិដែលបញ្ចូលទៅក្នុងសកម្មភាពរចនាការពិតនិម្មិត (VR)សម្រាប់សិស្សថ្នាក់ទីប្រាំដើម្បីរៀនចំណេះដឹងអំពីឧទ្យានភូមិសាស្ត្រនៅក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រធម្មជាតិរបស់ពួកគេ។ សិស្សទាំងអស់ត្រូវបានស្នើឱ្យរៀបចំគម្រោង VR បន្ទាប់ពីពួកគេបានរៀនចំណេះដឹងភូមិ-សាស្ត្រ ដើម្បីលើកកម្ពស់ការយល់ដឹងអំពីបរិស្ថានរបស់ពួកគេ និងបណ្តុះចំណេះដឹងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រផែនដីរបស់ពួកគេ ដើម្បីវាយតម្លៃលទ្ធផលសិក្សា និងការយល់ឃើញរបស់សិស្សជាពីរក្រុម មួយជាមួយនឹងការវាយតម្លៃពីមិត្តភ័ក្តិ។ និងមួយទៀតជាមួយនឹងមតិកែលម្អរបស់គ្រូ យើងបានប្រមូលសមិទ្ធិផលនៃការសិក្សាការលើកទឹកចិត្តក្នុងការសិក្សា ប្រសិទ្ធភាពលើខ្លួនឯង ទំនោរនៃការគិតរិះគន់ ទំនោរនៃការច្នៃប្រឌិត និងបន្ទុកការយល់ដឹងរបស់អ្នកសិក្សាមុន និងក្រោយសកម្មភាព។លទ្ធផលបានបង្ហាញថាសិស្សដែលអនុវត្តសកម្មភាពរចនាVRជាមួយនឹងវិធីសាស្ត្រសិក្សាការវាយតម្លៃពីមិត្តភ័ក្តិមានប្រសិទ្ធភាពសិក្សាខ្ពស់ជាង។ ពួកគេក៏មានទំនោរក្នុងការគិតប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ជាងអ្នកដែលប្រើប្រាស់បច្ចេក-វិទ្យា VR ផងដែរ។ វិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃមិត្តភ័ក្តិមិនត្រឹមតែធ្វើអោយប្រសើរឡើងនូវសមិទ្ធិផលការសិក្សារបស់សិស្សប៉ុណ្ណោះទេប៉ុន្តែថែមទាំងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពលើខ្លួនឯង និងទំនោរនៃការគិតរិះគន់ផងដែរ (Crosier et al., 2002; Burdea & Coffet, 2003) ។

ការពិតនិម្មិត

ការពិតនិម្មិត (VR) ផ្តល់នូវបរិយាកាសដែលអាចអោយអ្នកប្រើប្រាស់ទំនាក់ទំនងគ្នានៅក្នុងពិភពក្លែងក្លាយ ដែលអ្នកប្រើប្រាស់អាចធ្វើអន្តរកម្មជាមួយវត្ថុផ្សេងៗនៅក្នុងពិភពដែលបង្កើតដោយកុំព្យូទ័រ (Crosier et al., 2002; Burdea & Coffet, 2003) ។ Pan et al., (2006) បានបង្ហាញថា ការពិតនិម្មិតគឺជាបរិស្ថានដែលបង្កើតដោយកុំព្យូទ័រ 3D ដែលរួមបញ្ចូលគ្នាជាមួយឧបករណ៍បង្ហាញ និងចំណុចប្រទាក់ជាច្រើនដើម្បី ទាក់ទាញអ្នកប្រើប្រាស់នៅក្នុងឈុតឆាកអន្តរកម្ម។ Choi et.al (2016) បានកំណត់បន្ថែមថាការពិតនិម្មិតគឺជា Immersive ឬ Non-immersive វាជាការចំណាយលើគ្រឿងបរិក្ខាជាច្រើន ឧទាហរណ៍ដូចជាម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងរូបភាព3D អេក្រង់ដាក់ក្នុងបន្ទប់បញ្ចាំង3Dសម្រាប់អោយអ្នកប្រើប្រាស់ចូលទៅពាក់ឧបករណ៍និងមើលឃើញពិភពនិម្មិតជាដើម។ ចំណែកឯ Non-immersive VR គឺជាទម្រង់មួយផ្សេងទៀតនៃបរិយាកាសនិម្មិតដែលបង្ហាញវត្ថុនិម្មិតនៅលើកញ្ចក់អេក្រងកុំព្យូទ័រ ឬឧបករណ៍ចល័តដោយមិនមានអេក្រង់ដែលបំពាក់ដោយក្បាល។ ទម្រង់នៃការពិតនិម្មិតនេះបានក្លាយជាឧបករណ៍ដ៏សំខាន់ និងជា បច្ចេកវិទ្យាដ៏មានសារៈប្រយោជន៍ក្នុងការអប់រំ។ កម្មវិធី ការពិតនិម្មិត ជាច្រើនត្រូវបានបង្កើតឡើង ហើយអត្ថប្រយោជន៍របស់វាសម្រាប់ការអប់រំត្រូវបានរាយការណ៍នៅក្នុងការសិក្សាកន្លងមក។ ជាឧទាហរណ៍ Dubovi et al. (2017) បានស្វែងរកការក្លែងធ្វើវាង Pharmacology Inter-Leaved Learning Virtual Reality (PILLVR) ដើម្បីបណ្តុះបណ្តាលជំនាញអនុវត្តជាក់ស្តែងរបស់និស្សិតគិលានុបដ្ឋាយិកានៅក្នុងពិភពពិត។ សិស្សបានបង្ហាញថា ការពិតនិម្មិត បានបង្កើតអារម្មណ៍រឹងមាំឡើងជាវិជ្ជមាន និងធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវជំនាញជាក់ស្តែងរបស់ពួកគេក្នុងអំឡុងពេលដំណើរការសិក្សាផ្នែកគិលានុបដ្ឋាយិកា។ Passig et al., (2016) បានស្នើឱ្យមានបរិយាកាសសិក្សាជាក់ស្តែងនិម្មិតដែលសហការគ្នា (CVRLE) ដើម្បីជួយកុមារដែលមានអាយុចាប់ពីថ្នាក់មត្តេយ្យដល់ថ្នាក់ទី៤ឱ្យរៀនធរណីមាត្របីវិមាត្រ 3D ។ លទ្ធផលពិសោធន៍បានបង្ហាញថាក្រុមពិសោធន៍អនុវត្តបានល្អប្រសើរជាងក្រុមត្រួតពិនិត្យក្នុងលក្ខខណ្ឌនៃសមិទ្ធិ-ផលសិក្សាធរណីមាត្ររបស់ពួកគេ។ ការពិតនិម្មិត ជួយសម្រួលដល់ការដោះស្រាយបញ្ហាធរណីមាត្រនៃការគណនាបរិមាណ និងផ្ទៃ។ លើសពីនេះ លោក Lee និង Wong (2014) បានស្រាវជ្រាវពីផលប៉ះពាល់នៃបរិយាកាសសិក្សាលើកុំព្យូទ័រលើតុ លើសិស្សវិទ្យាល័យដែលមានសមត្ថភាពផ្នែកផ្សេងៗគ្នា។

ការរកឃើញបានបង្ហាញថាបរិយាកាសបានផ្តល់អត្ថ-ប្រយោជន៍ដល់អ្នកសិក្សាដែលមានសមត្ថភាព "ផ្នែកលំហ" ទាបដោយការកែលម្អសមត្ថភាពលំហរបស់ពួកគេ។

២.៣ ការរៀននិងបង្រៀនផែនដីវិទ្យា

ឥឡូវនេះមានព័ត៌មានយ៉ាងច្រើនសន្ធឹកសន្ធាប់អំពីគោលគំនិតប្រើបច្ចេកវិទ្យាជំនួសនៅក្នុងវិទ្យាសាស្រ្តរូបវិទ្យា និងជីវសាស្ត្រ និងផលប៉ះពាល់របស់គ្រូនិងសិស្សសម្រាប់ការបង្រៀន និងការរៀន។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ការបោះពុម្ពផ្សាយចំនួនមានការកើនឡើងក៏បានលេចចេញផងដែរ ដែលបានស្រាវជ្រាវអំពីគំនិតប្រើបច្ចេកវិទ្យាជំនួសផ្នែកខ្លះនៅក្នុងផែនដីវិទ្យា។ ការសិក្សាទាំងនេះមាន មួយចំនួនបានលើកយកប្រធានបទដែលបង្រៀននៅក្នុងភូមិសាស្រ្ត ភូមិសាស្ត្រ និងវិទ្យាសាស្ត្រ ដូចជាគោលគំនិតអំពីថ្ម ការរញ្ជួយដី ភ្នំភ្លើង រចនាសម្ព័ន្ធរបស់ផែនដី ទម្រង់ដី អាកាសធាតុ និងសំណឹក និងដីជាដើម។ អត្ថបទនេះពិនិត្យឡើងវិញនូវការរំលឹកទ្រឹស្តីអ្នកស្រាវជ្រាវមុនៗហើយក៏បាន របាយការណ៍នៅថ្មីៗជុំវិញផ្នែកស្រាវជ្រាវផ្សេងៗនៃឯកសារវិទ្យាសាស្រ្ត និងភូមិសាស្រ្ត ហើយបង្ហាញការរកឃើញថ្មីៗមួយចំនួនដែលអ្នកស្រាវជ្រាវពីមុនៗពុំទាន់បានធ្វើការសិក្សា។ វាត្រូវបានគេអះអាងថា គំនិតទាំងនេះមួយចំនួនត្រូវបានបង្កើតឡើងនៅលើការអនុវត្តគរុកោសល្យផ្សេងៗ ដូចជាការប្រើប្រាស់ភាសាមិនច្បាស់លាស់ ការពង្រីកគំនិតឱ្យកាន់តែទូលំ-ទូលាយ ការប្រើប្រាស់ការរៀនសរសេរអក្សរ និងការធ្វើមាត្រដ្ឋាននៃទម្រង់ដី ដូចជា ក៏ដូចជាការប្រើប្រាស់មិនគ្រប់គ្រាន់នៃចំណេះដឹងដែលត្រូវការជាមុនរបស់សិស្ស និងលក្ខណៈអរូបីនៃប្រធានបទមួយចំនួននៅក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រផែនដី។ ជាងនេះទៅទៀត វាត្រូវបានស្នើថា ការយល់ដឹង និងការយកចិត្តទុកដាក់លើបញ្ហាទាំងនេះ នឹងធ្វើឱ្យការបង្រៀន និងការរៀនសូត្ររបស់សិស្សកាន់តែប្រសើរឡើង Birchfield(2009)។

២.៤ ការធ្វើរង្វាយតម្លៃគ្នាទៅវិញទៅមកតាមរយៈកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ

ការវាយតម្លៃពីមិត្តភ័ក្តិគឺជាវិធីសាស្រ្តវាស់វែងដែលសិស្សវាយតម្លៃដោយប្រុងប្រយ័ត្ននូវគុណភាពនៃការងាររបស់មិត្តភ័ក្តិរបស់ពួកគេ រួមទាំងការវាយតម្លៃ និងមតិកែលម្អ (Topping, 1998)។ម្យ៉ាងទៀតការវាយតម្លៃពីមិត្តភ័ក្តិសំដៅទៅលើក្រុមអ្នកសិក្សាដែលមានប្រវត្តិ និងសមត្ថភាពស្រដៀងគ្នាដែលកំពុង

ដើរតួនាទីរបស់អ្នកសិក្សា និងគ្រូបង្រៀននៅក្នុងសកម្មភាពសិក្សា (Topping, 1998 ; Topping & Ehly, 2001)។ មានតួនាទីពីរក្នុងសកម្មភាពវាយតម្លៃមិត្តភ័ក្តិ៖ អ្នកវាយតម្លៃគេ និង អ្នកដែលត្រូវបានគេវាយតម្លៃ។ ក្នុងអំឡុងពេលដំណើរការវាយតម្លៃពីមិត្តភ័ក្តិ អ្នកវាយតម្លៃ និងអ្នកវាយតម្លៃដើរតួនាទីផ្សេងគ្នាក្នុងការផ្តល់ និងទទួលមតិកែលម្អ។ ក្នុងតួនាទីរបស់ គ្រូអ្នកវាយតម្លៃ ពួកគេអាចផ្តល់នូវគំនិត និងយោបល់ផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគេ ខណៈពេលដែលនៅក្នុងតួនាទីរបស់អ្នកវាយតម្លៃ ពួកគេអាចសម្រេចចិត្តថាតើត្រូវទទួលយកទស្សនៈរបស់មិត្តភក្តិរបស់ពួកគេ និងកែប្រែការងាររបស់ពួកគេស្របតាម (Lan et al. 2010) នៅក្នុងសកម្មភាពវាយតម្លៃពីមិត្តភ័ក្តិ សិស្សបន្តរៀនពីមិត្តភ័ក្តិរបស់ពួកគេ និងបញ្ចូលចំណេះដឹងដែលទទួលបានទៅក្នុងចំណេះដឹងផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគេ។ លើសពីនេះ Li និង Steckelberg (2006) បានរកឃើញថា សិស្សអាចត្រូវបានបំផុសគំនិតតាមរយៈការរុករកការងាររបស់មិត្តភ័ក្តិរបស់ពួកគេ។ ម្យ៉ាងវិញទៀត មតិកែលម្អពីមិត្តភ័ក្តិគឺមានឥទ្ធិពលជាងមតិរបស់គ្រូ យ៉ាងហោចណាស់ដល់កម្រិតខ្លះ (Barbera, 2009)។ ការសិក្សាបានរកឃើញថា សិស្សដែលចូលរួមក្នុងសកម្មភាពវាយតម្លៃមិត្តភ័ក្តិមិនត្រឹមតែកើនឡើងនោះទេ ប៉ុន្តែទំនុកចិត្តរបស់ពួកគេក្នុងការចូលរួមក្នុងកិច្ចការក៏ទទួលបានលទ្ធផលសិក្សាល្អផងដែរ (Chang et al., 2011;Tseng & Tsai, 2010) ។

ការវាយតម្លៃរបស់គ្រូគឺជាវិធីសាស្ត្រដែលប្រើជាទូទៅបំផុត ប៉ុន្តែការពឹងផ្អែកទាំងស្រុងលើវាអាចមើលរំលងគំនិតពិតរបស់សិស្ស។ ការវាយតម្លៃពីមិត្តភ័ក្តិ គឺជាសកម្មភាពផ្តោតលើសិស្ស ដែលអាចដោះស្រាយបញ្ហានេះបាន។ យើងបានចងក្រងគុណសម្បត្តិ និងភាពខុសគ្នានៃការវាយតម្លៃរបស់គ្រូ និងសិស្សដោយផ្អែកលើការសិក្សាកន្លងមក (Chang et al., 2012;Chen, 2010) ។ សរុបមក ការវាយតម្លៃពីមិត្តភ័ក្តិអាចធ្វើអោយប្រសើរឡើងនូវអាកប្បកិរិយាសិក្សារបស់សិស្សយ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាព។ Grez (2010) ការលើកទឹកចិត្ត (Yu, 2011) ជំនាញការគិតកម្រិតខ្ពស់ (Çevik, 2015; Lai & Hwang, 2015) និងប្រសិទ្ធភាពសិក្សា (Lin, 2018)។ លើសពីនេះ សិស្សមានអំណាចក្នុងការផ្តល់មតិកែលម្អ និងការវាយតម្លៃដល់មិត្តភ័ក្តិរបស់ពួកគេតាមរបៀបដូចគ្នានឹងគ្រូបង្រៀនដែរ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ភាពជឿជាក់ និង

សុពលភាពនៃការដាក់ពិន្ទុក្នុងសកម្មភាពវាយតម្លៃមិត្តភ័ក្តិ ចាំបាច់ត្រូវស្វែងយល់បន្ថែម ហើយគ្រូត្រូវផ្តល់ការដាក់ពិន្ទុ ដើម្បីបង្កើនភាពជឿជាក់នៃការវាយតម្លៃរបស់សិស្ស(Chang, et al. 2012;Chen, 2010) ។

២.៥ អន្តរកម្មបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់ការរៀនបែបសហការ

ជាមួយនឹងការមកដល់នៃបច្ចេកវិទ្យាអន្តរកម្ម អ្នកអប់រំ និងអ្នកស្រាវជ្រាវបានទទួលយកនូវលេកថ្មីនីមួយៗនៃការបង្កើតថ្មី ដោយបន្តកែលម្អលក្ខណៈនៃការសិក្សារួមគ្នាជាបន្តបន្ទាប់។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ បច្ចេកវិទ្យានីមួយៗមានភាពខុសប្លែកគ្នានៅក្នុងសមត្ថភាពរបស់វាក្នុងការគាំទ្រការសហការ និងការរៀនសូត្ររួមគ្នា។ ឧទាហរណ៍ "បច្ចេកវិទ្យាសន្ទនា" ដូចជាអ៊ីមែល ផ្ទាំងព្រឹត្តិបត្រអេឡិចត្រូនិក និងបន្ទប់ជជែកបានបើករបៀបសហការថ្មីដែលមិនអាចធ្វើទៅបានពីមុនមក។ ពួកគេបានផ្លាស់ប្តូរលក្ខណៈនៃការរៀនពីចម្ងាយ (Harasim et al., 1995;Leh 2001) ស្រដៀងគ្នានេះដែរ ការរៀន ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រង (Blackboard Inc. 2008; Moodle 2008) អាចទៅដល់សហគមន៍ទូលំទូលាយដែលត្រូវបានចែកចាយនៅទូទាំងគេហទំព័រជាច្រើន ដោយផ្តល់នូវវេទិកាចែករំលែកដ៏សំខាន់មួយសម្រាប់ការផ្លាស់ប្តូរចំណេះដឹង។ ថ្មីៗនេះ បច្ចេកវិទ្យាគឺ ត្រូវបានបង្ហាញថាដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការគាំទ្រការរៀនសូត្ររួមគ្នានៅក្នុងបរិយាកាសអនឡាញ (Raitman et al., 2005;Rick et al., 2002)។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ វាក៏បង្ហាញឱ្យឃើញផងដែរថា វេទិកាសម្របសម្រួលទាំងនេះមានប្រសិទ្ធភាពបំផុតនៅពេលរួមបញ្ចូលគ្នាជាមួយអន្តរកម្មទល់មុខគ្នា(Asllani et al., 2008)។បច្ចេក-វិទ្យាសន្ទនាទាំងនេះមិនគាំទ្រអន្តរកម្មនៃការលើកទឹកមុខដូចដែលបានពិពណ៌នាដោយ Johnson និង Johnson នោះទេ។ ក្នុងរយៈពេលប៉ុន្មានឆ្នាំចុងក្រោយនេះ ហ្គេមអនឡាញដែលមានអ្នកលេងច្រើនយ៉ាងច្រើន និងបរិស្ថាននិម្មិតដែលមានអ្នកប្រើប្រាស់ច្រើន ត្រូវបានកែសម្រួលដើម្បីគាំទ្រដល់ការរៀនសូត្ររួមគ្នា។ ឧទាហរណ៍ CyberOne: Law in the Court of Public Opinion (Nesson et al., 2007) គឺជាវគ្គសិក្សាថ្មីមួយនាពេលថ្មីៗនេះ។ផ្តល់ជូនដោយសាលាច្បាប់ Harvard និងសាលា Harvard Extension School គម្រោង The River City (Nelson et al., 2007) គឺជា MUVE ដែលអាចឱ្យកុមារកម្រិតមធ្យមសិក្សាអំពីការចម្លងជំងឺ និងមាន ត្រូវបានបង្ហាញថាជាឧបករណ៍ដ៏មានប្រសិទ្ធភាពសម្រាប់ការរៀនសូត្រ (Dede et al., 2002)។ បច្ចេកវិទ្យាទាំង

នេះអាចគាំទ្រអន្តរកម្មតាមពេលវេលាជាក់ស្តែងក្នុងចំណោមសហគមន៍ធំៗនៃអ្នកសិក្សា ប៉ុន្តែលុះត្រាតែមានការរចនាដោយគោលបំណង ពិភពនិម្មិតបើកចំហទាំងនេះមិន ចាំបាច់ជួយសម្រួលដល់ការបង្ហាត់បង្រៀនដែលមានរចនាសម្ព័ន្ធ ឬការបង្រួបបង្រួមគំនិតក្នុងអំឡុងពេលបទពិសោធន៍នោះទេ។ខណៈពេលដែលពិភពនិម្មិតសន្យាសម្រាប់ការទំនាក់ទំនងប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងសម្រាប់កិច្ចសហការដែលឈានដល់លើសពីបច្ចេកវិទ្យាសន្ទនាមុនៗវានៅតែមានហានិភ័យនៃ គម្លាតរវាងបទពិសោធន៍សិក្សានិម្មិត និងអ្នកដែលស្ថិតនៅក្នុងពិភពរូបវន្ត។

២.៦ កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាជំនួយដល់ការយល់ដឹងរបស់សិស្ស

ដើម្បីជំនួយដល់ការយល់ដឹងរបស់សិស្ស គ្រូតែងតែប្រើបច្ចេកទេសមួយជំនួយដូចជា ការប្រៀបធៀប សកម្មភាពផ្អែកលើការសាកសួរ និងបច្ចេកវិទ្យាដើម្បីជួយសិស្សឱ្យយល់អំពីខ្លឹមសារមេរៀន (Podolefsky et al., 2010) ការប្រៀបធៀបគ្នារវាងការប្រើប្រាស់កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាSimulation និងការគិតបែបរិះរក(Inquired-Based) ទាំងពីរខាងមានឥទ្ធិពលទៅលើការយល់ដឹងរបស់សិស្សទៅលើខ្លឹមសារមេរៀន (Eskrootchi & Oskrochi, 2010; Kim, 2006)។ ពួកគាត់បានបន្ថែមទៀតថា បើទោះបីជាការស្រាវលើប្រធានបទនេះមានលក្ខណៈតូចក៏ដោយការស្រាវជ្រាវបង្ហាញឱ្យឃើញថា មានឥទ្ធិពលវិជ្ជមានលើការរៀនក្នុងថ្នាក់ ហើយវាបានផ្តល់បទពិសោធក្នុងការសិក្សាប្រចាំថ្ងៃ ដោយសារតែសិស្សបានធ្វើការទំនាក់ទំនងគ្នា សហការគ្នា និងបានកែលម្អគ្នាទៅវិញទៅមកក្នុងបរិបទយល់ដឹងអំពីខ្លឹមសារមេរៀនបែបវិទ្យាសា-ស្ត្រ។

២.៧ ការរីកចម្រើននៃបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យអប់រំ

Prensky (2001) បានលើកឡើងថា ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាបានក្លាយជាមធ្យោបាយដ៏មានប្រជាប្រិយភាពក្នុងវិស័យអប់រំ ចាប់តាំងពីឆ្នាំ១៩៨០បច្ចេកវិទ្យាបានពង្រឹងការសិក្សារបស់សិស្សកាន់តែល្អប្រសើររហូតមកទល់ឆ្នាំ២០០១។ គាត់បានបន្ថែមទៀតថា ចំពោះកុមារដែលកើតក្រោយទសវត្សរ៍ឆ្នាំ ១៩៨០ គឺចាត់ទុកថាជាក្រុមមនុស្សដែលពូកែខាងផ្នែកឌីជីថល (Digital Natives) ក៏ព្រោះតែពួកគេបាន

ប្រើពេលវេលាច្រើនក្នុងការលេងហ្គេមវីដេអូ ប្រើប្រាស់អ៊ីម៉ែល រុករកព័ត៌មានតាមគេហទំព័រ និងផ្ញើសារអេឡិចត្រូនិចទំនាក់ទំនងច្រើនជាងមនុស្សជំនាន់មុន។

២.៨ ប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET និង វីដេអូYouTube ពាក់ព័ន្ធលើការសិក្សារបស់សិស្ស

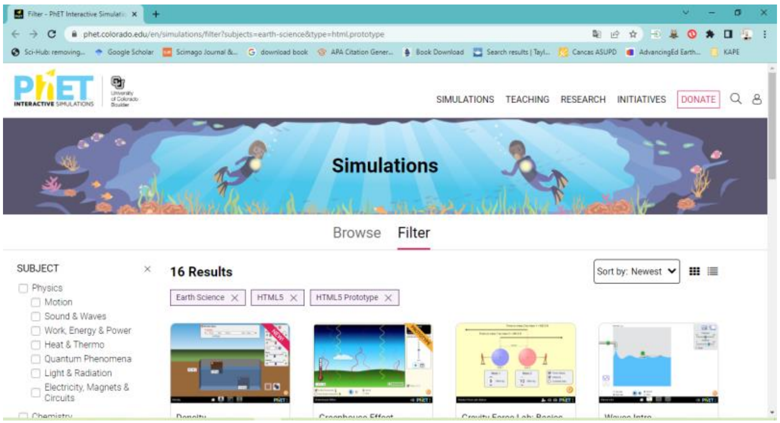
ការលើកឡើងរបស់ Mayer និង Moreno (1980) បានរកឃើញថា អំឡុងពេលមេរៀនដែលពិបាកស្មុគស្មាញក្នុងការពន្យល់ខ្លឹមសារមេរៀន គ្រូត្រូវប្រើប្រាស់កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាកុំព្យូទ័រពហុមេឌៀ (Technology-related multimedia) ក្នុងការគាំទ្រការបង្រៀនលើខ្លឹមសារមេរៀនជាជាងការពន្យល់តាមបែបប្រើវិធីសាស្ត្រធម្មតានិងតាមបែបប្រពៃណី។ លោកបានបន្តទៀតថាក្នុងចំណោមពហុមេឌៀទាំងនោះរួមមានដូចជា វីដេអូយូធូប និងកម្មវិធីអប់រំក្នុងរូបវិទ្យា(PhET) វាមានឥទ្ធិពលខ្លាំងលើការផ្តោតទៅលើការសិក្សានាពេលបច្ចុប្បន្ន។ Kunnath និងKriek (2018) បានរកឃើញថាការប្រើប្រាស់Simulationគឺជួយបានទាំងគ្រូ និងសិស្សក្នុងការលុបបំបាត់ភាពស្រមើស្រម៉ៃនូវអ្វីដែលយើងមើលមិនឃើញ ជាឧទាហរណ៍ការសិក្សារបស់ Perkins et al. (2006) បានបង្ហាញពីអំពីអត្ថប្រយោជន៍នៃការប្រើប្រាស់កម្មវិធីPhETជួយសិស្សអោយមើលឃើញពីចលនានៃខ្សែអ័ក្សនៅក្នុងការសិក្សាខ្លឹមសារមេរៀនរលក(រូបវិទ្យា)។ Kotoka និង Kriek (2014) នៅក្នុងកម្មវិធីSimulation PhETគឺជួយសិស្សអោយបានយល់អំពីបញ្ញតិខ្លឹមសារមេរៀនរូបវិទ្យាអំពីម៉ាញ៉េទិចបានល្អប្រសើរ។

២.៩ កម្មវិធីSolar Walk និង Star Walk

វាមានPlate Form ជាច្រើនទៀតដែលគាំទ្រទៅដល់ការបង្រៀនក្នុងមុខវិជ្ជាផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យាជាពិសេសគឺនៅលើខ្លឹមសារមេរៀនសកល។ Plate Formទាំងនោះរួមមានដូចជា៖ PhET , Solar Walk, និង Star Walk។ ត្រង់ចំណុចនេះអ្នកស្រាវជ្រាវនឹងរៀបរាប់អំពីតួនាទីរបស់Plate Formនីមួយៗបន្ថែមទៀតដើម្បីបង្ហាញពីភាពទាក់ទងគ្នាដែលអាចអោយគ្រូផែនដីវិទ្យាទាំងឡាយប្រើប្រាស់សម្រាប់បង្រៀន។

ក.គេហទំព័រPhET

គេហទំព័រ www.phet.colorado.edu.comគឺវាមានលក្ខណៈងាយស្រួលសម្រាប់ខ្លួនដោយពុំមានភាពស្មុគស្មាញនៅក្នុងដំណើរការនៃការប្រើប្រាស់។ អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យា ក៏បានបន្តទៀតផងដែរគោលបំណងដែលខ្លួនប្រើប្រាស់នូវកម្មវិធីនិងគេហទំព័រដូចដែលបានរៀបរាប់ខាងលើនេះគឺ ទីមួយការប្រើប្រាស់Googleគឺដើម្បីស្វែងរករូបភាពមកបង្ហាញសិស្ស។ ចំណែកឯទីពីរ ការប្រើប្រាស់YouTubeដើម្បីស្វែងរកវីដេអូផ្សេងៗទាក់ទងនឹងខ្លឹមសារមេរៀនដើម្បីធ្វើការទាញយកចាក់បង្ហាញជូនសិស្សទស្សនាមុនពេលបង្រៀនកំឡុងពេលបង្រៀននិងក្រោយពេលបង្រៀនជាដើម។ចំណែកឯទីបីគឺការប្រើប្រាស់គេហទំព័រ www.phet.colorado.edu.comគឺប្រើប្រាស់ដើម្បីបង្ហាញខ្លឹមសារមេរៀនដែលនិយាយអំពី″សកល″។ នៅក្នុងគេហទំព័រwww.phet.colorado.edu គឺមានមុខងារដែលអាចអនុញ្ញាតឱ្យគ្រូនិងសិស្សចូលទៅប្រើប្រាស់ដោយពុំចាំបាច់បង់ប្រាក់ឡើយ ដោយនៅក្នុងនោះមានមុខវិជ្ជា វិទ្យាសាស្ត្រដូចជា រូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា ជីវវិទ្យា ផែនដីវិទ្យា និងគណិតវិទ្យា សូមសង្កេតមើលរូបភាព (រូបភាពគេហទំព័រPhET)។



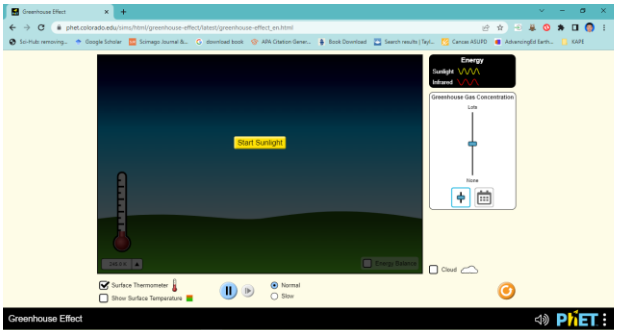
រូបតាង០១៖

បង្ហាញពីផ្ទាំងគេហទំព័រPhET

សូមបញ្ជាក់ផងដែរថា ចំពោះការចូលទៅប្រើប្រាស់ដោយមិនបង់ប្រាក់ចំពោះគេហទំព័រPhET គឺមានមុខងារប្រមាណ១៦ចំណុចដែលអនុញ្ញាតអោយយើងប្រើប្រាស់បាន សម្រាប់ការបង្ហាញពិសោធទូទៅនិងការអង្កេតចលនាផ្សេងៗចំពោះមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យា។ ហើយនៅក្នុងចំណោម១៦ចំណុចគឺមានមុខងារ

ចំនួនបីដែលអនុញ្ញាតអោយអ្នកប្រើប្រាស់ចូលទៅស្វែងយល់ខ្លឹមសារមេរៀន"សកល" រួមមានដូចជា៖ Greenhouse Effect, Gravity and Orbits និងMolecules and Lightជាដើម។

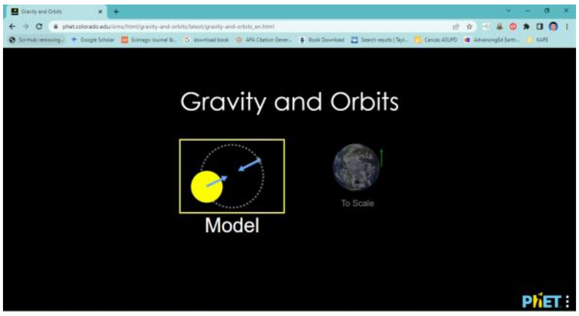
Greenhouse Effectឬ ផលផ្ទះកញ្ចក់: មុខងារមួយនេះគឺអាចអោយគ្រូនិងសិស្សចូលទៅសិក្សាអំពីរលកកម្តៅដែលចាំងពីព្រះអាទិត្យមកផែនដីនិងកាំរស្មីក្រហមអាំងប្រាជាដើម(សូមពិនិត្យមើលរូប០២)



រូបតាង០២៖

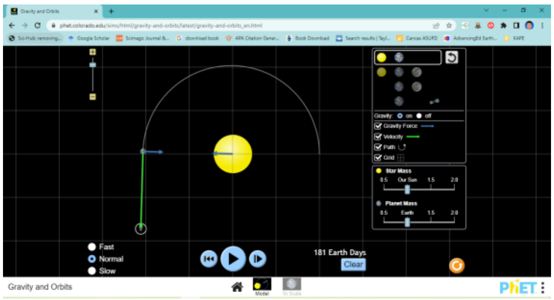
ផ្ទាំងមុខងាររបស់Greenhouse Effectរឺផលផ្ទះកញ្ចក់

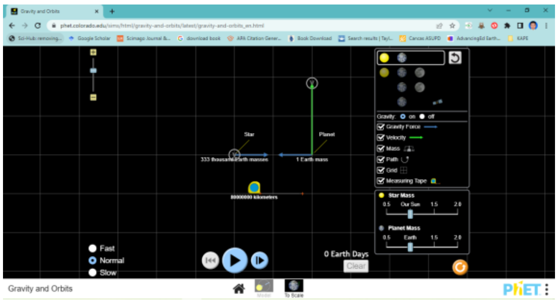
Gravity and Orbits ឬទំនាញនិងគន្លង៖ នៅក្នុងមុខងារមួយនេះគឺអាចអនុញ្ញាតឱ្យគ្រូនិងសិស្សធ្វើការពិសោធនិងស្វែងយល់ពីដំណើរការផ្លាស់ទី និងចលនារបស់ភពផែនដី និងព្រះចន្ទព្រមទាំងគន្លងរបស់វា(សូមសង្កេតមើលរូបតាង០៣)។



រូបតាង០៣៖

ផ្ទាំងមុខងារGravity and Orbitsឬទំនាញនិងគន្លង



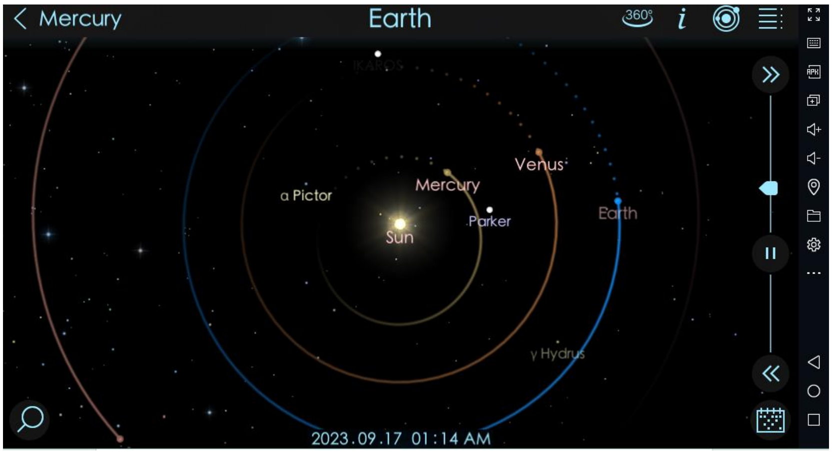


រូបតាង០៤៖

ផ្ទាំងមុខងារគន្លងភពនិង ម៉ូលេគុល

ខ.កម្មវិធីSolar Walk

Solar Walkគឺជាកម្មវិធីដែលអាចប្រើប្រាស់បានតាមរយៈការដំឡើងកម្មវិធី (App) ទាំងទូរស័ព្ទ Android និង IOS។ ជាធម្មតា ភពទាំងអស់នៅក្នុងប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យគឺយើងអាចចូលទៅវាយឈ្មោះត្រង់សញ្ញារុករក (Search) ឈ្មោះនីមួយៗរបស់អង្គ រឺភពវានឹងបង្ហាញអំពីរូបរាង ទម្រង់ និងលក្ខណៈរបស់អង្គរឺភពនោះ។ ដើម្បីស្វែងយល់ពីការប្រើប្រាស់កម្មវិធីមួយនេះ លោកអ្នកអាចចូលទៅកាន់គេហទំព័រខាងក្រោម https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vitotechnology.SolarWalk2Free&hl=en&gl=US



រូបតាង០៥៖

ផ្ទាំងមុខងាររបស់Plate Form Solar Walk

គ.កម្មវិធីStar Walk

តារា និងតារានិកររាប់ពាន់ដួងនៅក្នុងលំហគឺពិតជាពិបាកក្នុងការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងពិបាកភ្ជាប់រាងធរណីមាត្ររបស់វាដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការមើលថាតើវាជាតារានិករក្ដាម តារានិករគោ តារានិករកូនក្រមុំ។ល។ វាគឺជាកម្មវិធីមើលផ្កាយដែលគេទទួលស្គាល់ទូទាំងពិភពលោកដែលបានបង្កើតឡើងដោយបច្ចេកវិទ្យាVito (Vito Technology)។ កម្មវិធីតារាសាស្ត្រសម្រាប់មើលផ្កាយមួយនេះត្រូវបានផ្សព្វផ្សាយអោយប្រើប្រាស់សម្រាប់ប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការ IOS សម្រាប់ទូរស័ព្ទ Apple នៅអំឡុងឆ្នាំ២០០៨(Vito

Technology. Inc) ។ ដើម្បីចូលទៅស្វែងយល់បន្ថែមអំពីកម្មវិធីសូមចូលទៅកាន់គេហៈទំព័រ https://starwalk.space/en ។

រូបតាង០៦៖

ផ្ទាំងមុខងាររបស់Plate Form Star Walk

ជំពូក ៣៖ វិធីសាស្ត្រនៃការស្រាវជ្រាវ

នៅក្នុងជំពូកនេះអ្នកស្រាវជ្រាវនឹងធ្វើការបង្ហាញអំពីប្រភេទនៃគម្រោងស្រាវជ្រាវដែលអ្នកស្រាវជ្រាវបានប្រើប្រាស់ក្នុងការស្រាវជ្រាវមួយនេះរួមមានចំនួនសំណាករបៀបក្នុងការជ្រើសរើសសំណាកនីតិវិធីក្នុងការប្រមូលទិន្នន័យការវិភាគទិន្នន័យក្រមសីលធម៌ក្នុងការស្រាវជ្រាវ ព្រមទាំងដែនកំណត់នៃការស្រាវជ្រាវ និងសំណូមពរ។អ្នកស្រាវជ្រាវបានជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រស្រាវជ្រាវតាមបែបគុណវិស័យ ដែលបង្កើតសំណួរតាមទម្រង់សំណួរពាក់កណ្ដាលគម្រោង(Semi-structured Interview)។ ហើយចំពោះរបៀបនេះការជ្រើសរើសសំណាកវិញអ្នកស្រាវជ្រាវបានកំណត់យកប្រភេទសំណាកគំរូមានគោលបំណងដោយរើសយកគ្រូបង្រៀនផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យាថ្នាក់ទី១០ចំនួន០១រូបនិងសិស្សដែលបានធ្វើការស្រាវជ្រាវគម្រោងក្នុងក្លឹបផែនដីវិទ្យាចំនួន០៥រូបដែលពួកគេមានបទពិសោធនៅក្នុងការប្រើប្រាស់កម្មវិធី Simulation PhET ទាក់ទងនឹងការស្រាវជ្រាវផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀន"សកល"។រីឯការវិភាគទិន្នន័យគឺអ្នកស្រាវជ្រាវអនុលោមទៅតាមវិធីសាស្ត្រស្រាវជ្រាវបែបគុណវិស័យដោយមានការកំណត់យកគំនិតសំខាន់រួមគ្នាចេញពីខ្លឹមសារសម្ភាស រួចក៏កំណត់ជាកូដពណ៌បន្តទៀត។

៣.១ គម្រោងការស្រាវជ្រាវ

ក្នុងដំណើរការនៃការសិក្សាស្រាវជ្រាវអំពីទស្សនៈយល់ឃើញរបស់គ្រូផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យាថ្នាក់ទី១០និងសិស្សថ្នាក់ទី១០ទៅលើការបង្រៀននិងរៀនផែនដីវិទ្យាដោយប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET លើមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យាផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀន"សកល"នៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ អ្នកស្រាវជ្រាវបានប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រស្រាវជ្រាវបែបគុណវិស័យ។ផ្អែកទៅលើវត្ថុបំណងនៃការស្រាវជ្រាវវិធីសាស្ត្រស្រាវជ្រាវតាមបែបគុណវិស័យត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីសម្រេចវត្ថុបំណងនៃការស្រាវជ្រាវមួយនេះ។ យោងទៅតាមលោក Creswell (2004) វិធីសាស្ត្រស្រាវជ្រាវតាមបែបគុណវិស័យផ្តល់ឱកាសឱ្យអ្នកស្រាវជ្រាវទទួលបាននូវព័ត៌មានដែលអាចទុកចិត្តបានពីអ្នកចូលរួមទាក់ទងនឹងស្ថានភាពដែលបានដឹងតិចតួចអំពីវា។ហេតុនេះអ្នកស្រាវជ្រាវបានប្រើប្រាស់ករណីសិក្សា Case Study Design ធ្វើជាឧបករណ៍សំខាន់ដើម្បីស្វែងយល់នូវការយល់ឃើញរបស់គ្រូនិងសិស្សទៅលើការប្រើប្រាស់កម្មវិធី Simulation PhETជំនួយដល់ការបង្រៀននិងរៀនផែនដីវិទ្យាផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀនសកលនៅក្នុងកម្មវិធីសាលារៀនជំនាន់ថ្មីសាលារៀនជំនាន់ថ្មីព្រះស៊ីសុវត្ថិ។ មូលហេតុដែលអ្នកស្រាវជ្រាវជ្រើសរើសយកកម្រិតថ្នាក់ទី១០នៃមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យាមកធ្វើការសិក្សាគឺបណ្តាលមកពី នៅក្នុងមាតិកាសិក្សារបស់សៀវភៅសិក្សាគោលទាំងគ្រប់កម្រិតថ្នាក់សិក្សាគឺសុទ្ធតែសិស្សានូវផ្នែកដូចគ្នាទាំងអស់គឺខុសត្រង់តែការលំអិតស៊ីជម្រៅទៅតាមកម្រិត ប៉ុន្តែកម្រិតថ្នាក់ទី១០គឺមានមាតិកាសិក្សាទាក់ទងនឹងជំពូកមេរៀននិយាយអំពី មេរៀន " សកល" ដែលសមស្របជាមួយនឹងពេលវេលានៃការសិក្សាស្រាវជ្រាវរបស់អ្នកស្រាវជ្រាវ អាចចុះទៅប្រមូលទិន្នន័យ និងធ្វើការសិក្សាបានល្អប្រសើរ។ ម្យ៉ាងវិញទៀតកម្រិតថ្នាក់សិក្សាផ្សេងមិនត្រូវបានអនុញ្ញាតអោយចូលរួមក្នុងការស្រាវជ្រាវបានទេ ពីព្រោះមេរៀនដែលទាក់ទងនឹងប្រធានបទស្រាវជ្រាវរបស់អ្នកស្រាវជ្រាវគឺនៅចុងឆ្នាំសិក្សាឯនោះ។

៣.២ ទំហំសំណាក និងការធ្វើសំណាក

អ្នកស្រាវជ្រាវបានសម្រេចចិត្តប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រ Purposive Sampling នៅក្នុងការជ្រើសរើសសំណាកចូលរួមក្នុងការស្រាវជ្រាវមួយនេះ។យោងទៅតាម Fraenkel et al.(2011) បានលើកឡើងថា វិធី

សាស្រ្ត Purposive Sampling គឺការជ្រើសរើសសំណាកផ្អែកលើចំណេះដឹងនិងការវិនិច្ឆ័យរបស់អ្នកស្រាវជ្រាវផ្ទាល់ក្នុងការជ្រើសសំណាក។លើសពីនេះទៅទៀតនោះអ្នកស្រាវជ្រាវនឹងជ្រើសរើសសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិជាទីតាំងក្នុងការសិក្សាពីព្រោះសាលារៀននេះបានផ្តោតទៅលើការសិក្សាបែបសហការការសិក្សាបែបស្ថាបនានិងបានបញ្ជ្រៀបនូវវិធីសាស្រ្តបង្រៀនថ្មីៗដែលមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការបង្រៀនទៅដល់គ្រូបង្រៀនផងដែរ។នៅក្នុងសំណាក់នៃគំរូមានគោលបំណងនេះអ្នកស្រាវជ្រាវមានចេតនាជ្រើសរើសបុគ្គលនិងតំបន់ណាមួយដើម្បីសិក្សាឬយល់ដឹងពីបាតុភូតនៃបញ្ហាដែលប្រធានបទចង់ស្រាវជ្រាវ។ហើយស្តង់ដារដែលត្រូវបានប្រើក្នុងការជ្រើសរើសអ្នកចូលរួមនិងតំបន់ណាមួយគឺអ្នកស្រាវជ្រាវដឹងច្បាស់ថាពួកគេមានព័ត៌មានដែលអ្នកស្រាវជ្រាវចង់បាន(Creswell,2012)។ ដូចនេះបុគ្គលដែលអ្នកស្រាវជ្រាវបានជ្រើសរើសក្នុងការប្រមូលទិន្នន័យនេះគឺជាបុគ្គលដែលមានបទពិសោធក្នុងការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET ច្រើននិងជាសិស្សដែលបានសិក្សាផងនិងស្រាវជ្រាវគម្រោងអំពីប្រហោងខ្មៅក្នុងផ្នែកមេរៀនខ្លឹមសារសកលផងដែរ។ហើយការកំណត់អត្តសញ្ញាណគ្រូផែនដីវិទ្យាគឺអ្នកស្រាវស្រាវបានសាកគ្រូ លោកគ្រូអ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យាទូទាំងសាលារៀនជំនាន់ថ្មីទាំងអស់នៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជាគឺទទួលបាព័ត៌មានថាបច្ចុប្បន្នមានតែអ្នកគ្រូម្នាក់ដែលបង្រៀននៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិតែប៉ុណ្ណោះដែលបានអនុវត្តច្រើននិងបានកំពុងប្រើប្រាស់Simulation PhET ជំនួយនៅក្នុងការបង្រៀនផែនដីវិទ្យាច្រើនជាងគេ។តាមរយៈការសាកសួរព័ត៌មានអំពីលោកគ្រូអ្នកគ្រូផ្សេងទៀតនៅទូទាំងសាលារៀនជំនាន់ថ្មីគឺសម្គាល់ឃើញថាពួកគាត់គ្រាន់តែប្រើប្រាស់មធ្យោបាយជំនួយដោយ Simulation តិចតួចដូចជា ស្លាយ YouTubeនិងGoogleតែប៉ុណ្ណោះមិនបានប្រើប្រាស់WebsiteរឺAppអ្វីផ្សេងៗជាច្រើនទៀតដើម្បីមកជំនួយដល់ការបង្រៀននិងរៀនរបស់សិស្សថ្នាក់ទី១០នោះទេ។សូមបញ្ជាក់ផងដែរថានៅសាលារៀនជំនាន់វិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិមានកម្រិតថ្នាក់ទី១០ចំនួន៦ថ្នាក់។ដូចនេះក្រុមសិស្សដែលអ្នកស្រាវជ្រាវកំណត់ជ្រើសរើសជាសំណាកគំរូមានចំនួន៥រូបចេញពីក្លឹបចំនួនមួយក្នុងចំណោមក្លឹបទាំង៣ដែលជាក្លឹបដែលធ្វើការសិក្សាអំពីផ្នែកនៃសកលគឺប្រហោងខ្មៅ។ ចំណែកឯសិស្សថ្នាក់ទី១០ផ្សេងទៀតអ្នកស្រាវជ្រាវពុំបានជ្រើសរើសអោយចូលរួមការស្រាវជ្រាវព្រោះដោយសារតែកត្តាពេលវេលាគឺកម្មវិធីសិក្សាមិននៅឆមាសទីពីរគឺមិនអាចអនុញ្ញាតអោយអ្នកស្រាវជ្រាវធ្វើការសិក្សាបានទេ។

តារាង៣.១

តារាងសំណាកអ្នកចូលរួមផ្តល់សម្ភាសន៍

សមាសភាពអ្នកចូលរួម	ភេទ	តួនាទី	សរុប
ផែនដីវិទ្យាថ្នាកទី១០	ស្រី	គ្រូបង្រៀន	០១នាក់
		សិស្ស	
សិស្សថ្នាក់ទី១០ក្លឹបផែនដីវិទ្យា	ប្រុស០១	សិស្ស	០១នាក់
គម្រោងស្រាវជ្រាវ"ប្រហោងខ្មៅ"	ស្រី០៤	សិស្ស	០៤នាក់

ចំណាំ៖ នៅក្នុងក្លឹបផែនដីវិទ្យានៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិគឺមានក្រុមសិស្សស្រាវជ្រាវគម្រោងផ្សេងៗគ្នាជុំវិញការសិក្សាផែនដីវិទ្យាដូចជា ក្រុមស្រាវជ្រាវអំពីប្រហោងខ្មៅ(Black Hole) ក្រុមស្រាវជ្រាវអំពីសំរាម ក្រុមស្រាវជ្រាវអំពីប្រវត្តិនៃការកើតភពផែនដីជាដើម។ នៅក្នុងនោះសមាជិកក្រុមនីមួយៗមិនលើសពីប្រាំនាក់ទេ។ ក្រុមសិស្សស្រាវជ្រាវគម្រោងប្រហោងខ្មៅគឺមានសមាជិកចំនួន០៥នាក់ ដែលមានសមាសភាពដូចតទៅ។

៣.៣ ឧបករណ៍សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវ

ដើម្បីអាចសម្រេចដល់វត្ថុបំណងនៃការស្រាវជ្រាវអ្នកស្រាវជ្រាវបានប្រើនូវកិច្ចសម្ភាសបែប Semi-structured Interview ដែលមានសំណួរទាំងអស់ជាទម្រង់សំណួរបើក។ ហើយការប្រើសំណួរក្នុងការសម្ភាសអាចជួយអ្នកស្រាវជ្រាវស្វែងរកបាននូវបទពិសោធន៍និងទស្សនៈស៊ីជម្រៅរបស់អ្នកចូលរួមទាក់ទងបញ្ហានៃប្រធានបទរបស់អ្នកស្រាវជ្រាវ។ការសម្ភាសដោយប្រើសំណួរទម្រង់បើកនេះគឺត្រូវអនុវត្តលើអ្នកចូលរួមចំនួន៦រូបជាអ្នកគ្រូបង្រៀនផែនដីវិទ្យាថ្នាក់ទី១០ម្នាក់និង០៥រូបផ្សេងទៀតជាសិស្សថ្នាក់ទី១០នៅក្នុងក្លឹបផែនដីវិទ្យានៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ។ជាមួយគ្នានេះដែរសំណួរទម្រង់បើកនៅក្នុងការសម្ភាសរបស់អ្នកស្រាវជ្រាវធ្វើឡើងពីរទម្រង់ខុសគ្នាពោលគឺសំណួរទម្រង់បើកសម្រាប់គ្រូដែលមានខ្លឹមសារនៃសំណួរទាំងអស់ផ្តោតទៅលើការប្រើប្រាស់ការយល់ឃើញ បញ្ហាប្រឈមនិងសំណូមពរទៅលើការអនុវត្តកម្មវិធីSimulation PhETលើការបង្រៀនរបស់គ្រូទៅកាន់សិស្សកម្រិតថ្នាក់ទី១០និងសំណួរទម្រង់បើកទាំងអស់សម្រាប់សិស្សគឺផ្តោតទៅលើ ការយល់ឃើញ បញ្ហាប្រឈមនិងសំណូមពរការសិក្សាផែនដីវិទ្យានៅកម្រិតថ្នាក់ទី១០ដោយមានជំនួយពីកម្មវិធីSimulation PhET ក្នុងដំណើរការរៀនសូត្ររបស់ពួកគេ ប៉ុន្តែខ្លឹមសារនៃសំណួរទាំងអស់គឺផ្តោតទៅលើការយល់ឃើញពីការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET

ជាជំនួយនៅក្នុងការរៀននឹងបង្រៀនផែនដីវិទ្យាថ្នាក់ទី១០លើផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀនសកល។ទន្ទឹមនឹងនេះដែរ ដើម្បីឱ្យការឆ្លើយនឹងសំណួរស្រាវជ្រាវប្រកបដោយគុណភាព អ្នកស្រាវជ្រាវបានបង្កើតនូវពិធីសារសម្ភាស ដូចដែលមាននៅក្នុងឧបសម្ព័ន្ធ។យោងតាមលោកCreswell (2012) បានបង្ហាញថាពិធីសារសម្ភាសប្រើក្នុងគោលបំណងរំលឹកអ្នកស្រាវជ្រាវអំពីសំណួរ ហើយផ្តល់នូវមធ្យោបាយសម្រាប់ការកត់ចំណាំផងដែរ ហើយវាជាទម្រង់មួយបានចងក្រងឡើងដោយអ្នកស្រាវជ្រាវផ្ទាល់រួមមានបញ្ចូលចំណុចដូចជាសេចក្តីណែនាំនៃដំណើរកាសម្ភាសសំណួរសម្រាប់សួរនៅពេលសម្ភាសចន្លោះទំណេរសម្រាប់កត់ត្រាចម្លើយរបស់អ្នកដែលត្រូវសម្ភាស។ព្រមជាមួយនេះដែរពិធីសារសម្ភាសការរចនានិងការអភិវឌ្ឍនៃពិធីសារសម្ភាសនានានឹងបង្ហាញថាអ្នកស្រាវជ្រាវមានការរៀបចំការថតសំឡេងនិងការរក្សាកំណត់សម្គាល់(Creswell, 2012)។

៣.៤ នីតិវិធីនៃការប្រមូលទិន្នន័យ

ការប្រមូលទិន្នន័យ អ្នកស្រាវជ្រាវប្រើការសម្ភាសសំណួរពាក់កណ្តាលគ្រោង(The Semi-structure Interview)និងឯកសារជំនួយដល់ការស្រាវជ្រាវផ្សេងទៀតដែលបានពិនិត្យសម្រេចដោយគ្រូដឹកនាំនិងមានលិខិតរដ្ឋបាលអនុញ្ញាតឱ្យចុះប្រមូលទិន្នន័យស្រាវជ្រាវនៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ ដឹលមានការចេញលិខិតនេះដោយលោកប្រធានមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មី។មុននឹងធ្វើការសម្ភាសអ្នកស្រាវជ្រាវបានប្រាប់ពីវត្ថុបំណងនៃការស្រាវជ្រាវទៅដល់អ្នកចូលរួមទាំងអស់ឱ្យបានដឹងព្រមទាំងផ្តល់ដំណឹងជាមុនដល់ពួកគាត់ថាសុំអនុញ្ញាតក្នុងការសម្ភាស ដោយមានការប្រើម៉ាស៊ីនថតសម្លេង ហើយរាល់ព័ត៌មានដែលពួកគាត់ផ្តល់ឱ្យអ្នកស្រាវជ្រាវគឺអ្នកស្រាវជ្រាវបានរក្សាការសម្ងាត់។ ជាមួយគ្នានេះ រាល់សំណួរទាំងអស់ដែលបានរៀបចំរួចរាល់ហើយត្រូវបានសួរទៅកាន់អ្នកចូលរួមទាំងអស់និងរួមបញ្ចូលទាំងសំណួរដ៏ទៃទៀតដែលលេចឡើងក្នុងអំឡុងពេលសម្ភាស។ចំពោះពីភាគគីដែលអ្នកចូលរួមក្នុងការសម្ភាសមានអ្នកមានបទពិសោធក្នុងការប្រើប្រាស់Simulation PhET ជាជំនួយនៅក្នុងការបង្រៀននិងរៀនផែនដីដែលជាអ្នកគ្រូបង្រៀនផែនដីវិទ្យាថ្នាក់ទី១០និងសិស្សថ្នាក់ទី១០នៅក្នុងក្រុមស្រាវជ្រាវគម្រោងរបស់ក្លឹបផែនដីវិទ្យាប្រចាំសាលា ត្រូវបានធ្វើការសម្ភាសក្នុងពេលវេលាខុសគ្នាតាមប្រព័ន្ធអនឡាញហ្ស៊ូម (Zoom)។ចំពោះការសម្ភាសនេះផងដែរគឺសម្រាប់អ្នកគ្រូបង្រៀនផែនដីវិទ្យាគឺសម្ភាសម្នាក់ទល់ម្នាក់ប៉ុន្តែ

សម្រាប់សិស្សក្នុងក្រុមស្រាវជ្រាវគម្រោងដែលមានសមាជិកសរុបចំនួនប្រាំរូបវិញគឺធ្វើការសម្ភាសរួមស្រប ពេលជាមួយគ្នាគឺការសម្ភាសជាក្រុម(Focus Group)ដោយសុំអនុញ្ញាតអ្នកចូលរួមដែល ជាសិស្សឆ្លើយ សំណួរម្តងម្នាក់ៗ។ ការសម្ភាសបែបនេះជាវិធីសាស្ត្រពេញលេញមួយដែលគេប្រើច្រើនក្នុងប-រិបទស្រាវជ្រាវ អប់រំហើយការថតសំឡេងនៅពេលសម្ភាសក៏ធ្វើឡើងតាមបែបម្នាក់ៗសម្រាប់គ្រូនិងជាក្រុមសម្រាប់សិស្ស ផងដែរ(Creswell,2012)។

៣.៥ ការវិភាគទិន្នន័យ

Creswell (2012) បានពន្យល់ថាការវិភាគទិន្នន័យបែបគុណវិស័យតម្រូវឱ្យអ្នកស្រាវជ្រាវដឹងច្បាស់ ពីរបៀបនៃការសម្រួលអត្ថន័យក្នុងការសរសេរឱ្យបានល្អទើបអ្នកស្រាវជ្រាវអាចសរសេរចម្លើយស្របទៅនឹង សំណួរស្រាវជ្រាវរបស់ពួកគេ។ហើយការរៀបចំទិន្នន័យសម្រាប់វិភាគតម្រូវឱ្យមានការរៀបចំព័ត៌មានឱ្យបាន ស៊ីជម្រៅដែលទិន្នន័យបានមកក៏តម្រូវអោយអ្នកស្រាវជ្រាវសរសេរសម្រួលពីភាសានិយាយទៅជាភាសា សរសេរមួយដ៏ត្រឹមត្រូវដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការវិភាគ។ក្នុងន័យនេះមានន័យថាបន្ទាប់ពីបញ្ចប់កិច្ចសម្ភាសន៍ អ្នកស្រាវជ្រាវត្រូវកត់ត្រារាល់គ្រប់ពាក្យសំដីដែលអ្នកចូលរួមបានផ្តល់ឱ្យហើយទិន្នន័យដែលបានមកនោះ ដែរ អ្នកស្រាវជ្រាវមានការគិតដោយប្រុងប្រយ័ត្នដើម្បីវិភាគក្នុងការកំណត់គំនិតសំខាន់ៗគឺ(Themes)។ និយាយរួមដំណើរការវិភាគទិន្នន័យដំបូងគឺអ្នកស្រាវជ្រាវត្រូវអាននិងសរសេរដោយម៉ត់ចត់។បន្ទាប់មក ទៀតការបកស្រាយសម្រួលអត្ថន័យលើទិន្នន័យលើទិន្នន័យតាមករណីសិក្សាក្នុងការវិភាគ។នៅចុងបញ្ចប់ នេះលទ្ធផលត្រូវបានកំណត់សញ្ញាណមួយច្បាស់លាស់និងធ្វើចំណែកថ្នាក់តាមគំនិតសំខាន់នីមួយៗដូច លទ្ធផលនៃការវិភាគទិន្នន័យ។គួរបញ្ជាក់ផងដែរថានៅក្នុងការសិក្សាស្រាវជ្រាវនេះមានពីរភាគចូលរួមដែល ក្នុងនោះរួមមានអ្នកគ្រូបង្រៀនផែនដីវិទ្យានិងបរិស្ថានថ្នាក់ទី១០ម្នាក់និងសិស្សថ្នាក់ទី១០ស្ថិតក្នុងក្រុម ស្រាវជ្រាវគម្រោងប្រហោងខ្មៅ(Black Hole)។

៣.៦ ក្រមសីលធម៌នៃការស្រាវជ្រាវ

ដើម្បីចងក្រងនូវការសិក្សាមួយនេះអោយមានប្រសិទ្ធភាពនិងផលិតភាព អ្នកស្រាវជ្រាវយកចិត្ត ទុកដាក់ទៅលើការរក្សានូវឯកជនភាព និងការសម្ងាត់អំពីអត្តសញ្ញាណរបស់អ្នកចូលរួម។ ដូចនេះនៅក្នុង

ដំណើរការនៃការចុះប្រមូលទិន្នន័យ ជាដំបូងអ្នកស្រាវជ្រាវបានធ្វើលិខិតស្នើសុំអនុញ្ញាតិចុះធ្វើការសិក្សាស្រាវជ្រាវពីលោកនាយកមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មី។ ក្រោយពីទទួលបាននូវការអនុញ្ញាតរួច អ្នកស្រាវជ្រាវបានរៀបចំឯកសារមួយទៀតស្នើសុំលោកនាយកនៃសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ ដើម្បីទទួលបានការអនុញ្ញាតធ្វើការសិក្សាស្រាវជ្រាវនៅទីនោះ ដោយបានជម្រាបជូននូវប្រធានបទនៃការសិក្សាស្រាវជ្រាវ ព្រមទាំងគោលបំនងនៃការស្រាវជ្រាវច្បាស់លាស់ផងដែរ។ ទន្ទឹមនឹងនេះអ្នស្រាវជ្រាវបានរៀបចំលិខិតថ្មីមួយទៀតស្នើសុំធ្វើការសម្ភាសន៍ជាមួយអ្នកចូលរួមដោយមានការចុះហត្ថលេខាយល់ព្រមពីសំណាក់អ្នកចូលរួមទាំងអស់ ព្រមទាំងបានជម្រាបជូននូវប្រធានបទនៃការសិក្សាស្រាវជ្រាវ រួជាមួយគោលបំណងនៃការស្រាវជ្រាវច្បាស់លាស់ មុននឹងអ្នកចូលរួមធ្វើការចុះហត្ថលេខា។ លើសពីនេះទៅទៀតអ្នកស្រាវជ្រាវបានធ្វើការណែនាំដល់អ្នកចូលរួមអំពីនីតិវិធីមួយចំនួនក្នុងការឆ្លើយសំណួរ ដោយអ្នកចូលរួមអាចអោយអ្នកស្រាវជ្រាវសួរនូវសំណួរម្តងទៀតករណីអ្នកចូលរួមមិនយល់ឬស្តាប់មិនទាន់ ហើយង្អកចូលរួមអនុញ្ញាតអោយរំលងមិនឆ្លើយនូវសំណួរណាមួយដែលប៉ះពាល់អារម្មណ៍ ឬសំណួរដែលអ្នកចូលរួមគិតថាវាជាសំណួរដែលមិនមានសុវត្ថិភាព ឬអ្នកចូលរួមមិនមានទំនុកចិត្តក្នុងកឆ្លើយសំណួរនោះបាន។ ជាពិសេសទៅទៀតនោះអត្តសញ្ញាណផ្ទាល់ខ្លួនរបស់អ្នកចូលរួមទាំងអស់ត្រូវបានរក្សាការសម្ងាត់ដោយអ្នកស្រាវជ្រាវផ្ទាល់ ក្នុងនោះឈ្មោះរបស់អ្នកចូលរួម ភេទ រួមទាំងថ្នាក់ដែលគាត់បង្រៀនឬរៀនក៏ត្រូវបានរក្សាការសម្ងាត់ជូនដែរ ប្រសិនបើអ្នកចូលរួមមិនអនុញ្ញាតអោយបង្ហាញ។ រីឯឯកសារពាក់ព័ន្ធទាក់ទងទៅនឹងព័ត៌មានផ្ទាល់ខ្លួនរបស់អ្នកចូលរូមត្រូវបានរក្សាយ៉ាងសម្ងាត់និងមានសុវត្ថិភាពក្នុងប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រ ដោយមានតែអ្នស្រាវជ្រាវនិងលោកគ្រូណែនាំតែប៉ុណ្ណោះដែលអនុញ្ញាតអោយភ្ជាប់ទៅនឹងទិន្នន័យទាំងអស់នោះបាន។ ក្រោយពីការវិភាគទិន្នន័យត្រូវបានបញ្ចប់ ព័ត៌មានផ្ទាល់ខ្លួនរបស់អ្នកចូលរួមទាំងអស់ត្រូវបានលុបចោល ដោយមិនមានការថតចម្លងទុកនោះទេ។

ជំពូក ៤៖ លទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវ

នៅក្នុងជំពូកនេះបង្ហាញពីលទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវបន្ទាប់ពីប្រមូលទិន្នន័យតាមវិធីសាស្ត្រស្រាវជ្រាវបែបគុណវិស័យការប្រើកិច្ចសម្ភាសបែបពាក់កណ្តាលគម្រោងទៅលើភាគីពីរចូលរួម។ហើយអ្នកស្រាវជ្រាវបានកំណត់យកពីរភាគីក្នុងការទាញយកព័ត៌មានគន្លឹះៗដើម្បីសម្រេចបាននូវសំណួរស្រាវជ្រាវក្នុងជំពូកមួយនិងដោះស្រាយបញ្ហារបស់អ្នកស្រាវជ្រាវទាំងស្រុងបាន។ជាមួយគ្នានេះភាគីទាំងពីររួមមានអ្នកគ្រូបង្រៀនផែនដីវិទ្យាថ្នាក់ទី១០មួយរូប និងសិស្សានុសិស្សថ្នាក់ទី១០ ស្ថិតនៅក្រុមស្រាវជ្រាវគម្រោងប្រហោងខ្មៅ ឬ Black Holeក្នុងក្លឹបសិក្សាផែនដីវិទ្យានៃសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ។ ក្នុងលទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវនេះអ្នកស្រាវជ្រាវបានធ្វើចំណែកថ្នាក់ជាបីផ្នែកធំៗដែលឆ្លើយតបទៅតាមសំណួរស្រាវជ្រាវជ្រាវមានក្នុងជំពូកទីមួយ។ បន្ថែមពីនេះទៅទៀតអ្នកស្រាវជ្រាវមិនបានបង្ហាញឈ្មោះពិតរបស់អ្នកចូលរួមទេដោយប្រើអក្សរកាត់តាងក្រុមនីមួយៗនិងតាងសមាសភាពអ្នកចូលរួមក្នុងក្រុមនីមួយៗជំនួសវិញដើម្បីរក្សាការសម្ងាត់និងសិទ្ធិជាម្ចាស់រាល់ព័ត៌មានរបស់ពួកគេដែលបានផ្តល់ជូនអ្នកស្រាវជ្រាវ។

៤.១ មធ្យោបាយបង្រៀន និងរៀនខ្លឹមសារមេរៀនសកល

នៅក្នុងផ្នែកនេះអ្នកស្រាវជ្រាវនឹងសរសេររៀបរាប់លទ្ធផលស្រាវជ្រាវ អំពីការប្រើប្រាស់កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាSimulationទាំងអស់នៅក្នុងការបង្រៀនផែនដីវិទ្យានៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ រួមមានដូចជា៖ GoogleនិងYouTube គេហទំព័រPhET កម្មវិធីPhET និងសម្ភារៈឧបទ្ទេសសម្រាប់បង្ហាញ និងគោលបំណងនៃការប្រើប្រាស់មធ្យោបាយទាំងនោះ។ សេចក្តីលំអិតអំពីការប្រើប្រាស់នីមួយៗមានលំអិតដូចទៅ៖

៤.១.១ មធ្យោយបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀនសកល

វត្ថុបំណងនៅក្នុងផ្នែកទីមួយនេះគឺចង់បង្ហាញពីមធ្យោបាយរបស់អ្នកចូលរួមដែលបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងការបង្រៀននិងរៀនផែនដីវិទ្យាលើខ្លឹមសារមេរៀនសកល។តាមរយៈការសម្ភាសទៅកាន់អ្នកចូលរួមពីរភាគីផ្សេងគ្នាដែលមានសមាសភាពជាគ្រូម្នាក់និងសិស្សប្រាំនាក់បានបង្ហាញពីការប្រើប្រាស់មធ្យោបាយ

ប្រហាក់ប្រហែលគ្នាខ្លះនិងមធ្យោបាយខុសគ្នាខ្លះៗក្នុងការបង្រៀននិងរៀនខ្លឹមសារមេរៀនសកល។ការអនុ-វត្តមធ្យោបាយសម្រាប់ការបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀនសកលរបស់អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យាថ្នាក់ទី១០និងក្រុមសិស្សក្នុងក្លឹបផែនដីវិទ្យាដែលស្រាវជ្រាវអំពីប្រហោងខ្មៅBlack Holeបានបង្ហាញលម្អិតដូចតទៅ៖

តាមរយៈលទ្ធផលនៃការសម្ភាសន៍ សិស្សក្នុងក្លឹបសិក្សាផែនដីវិទ្យាអំពីគម្រោងប្រហោងខ្មៅឬ Black Holeគឺកត់សម្គាល់ឃើញថានៅក្នុងការ អនុវត្តការរៀនរបស់ពួកគេនៅមុនពេលថ្នាក់ទី១០គឺមានលក្ខណៈខុសៗគ្នាជាច្រើនដោយសារតែពួកគេមកពីសាលារៀនខុសៗគ្នាសូមមើល(តារាង០១ព័ត៌មានប្រជាសាស្ត្រសិស្សសិក្សាគម្រោងក្នុងក្លឹបផែនដីវិទ្យា)

តារាង៤.២

តារាងព័ត៌មានការសិក្សារបស់ក្រុមសិស្សសិក្សាគម្រោងប្រហោងខ្មៅក្នុងក្លឹបផែនដីវិទ្យា

សមាសភាពសិស្ស	មកពីអនុវិទ្យាល័យ	មកពីវិទ្យាល័យ
ស១	សាលាប៉ៃលិធីត្រឹមថ្នាក់ទី៧	ទី០៨ដល់ទី១០វិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ
ស២	សាលាសន្ធរមុខត្រឹមថ្នាក់ទី៧	ទី០៨ដល់ទី១០វិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ
ស៣	វិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ	ទី០៧ដល់ទី១០វិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ
ស៤	វិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ	ទី០៧ដល់ទី១០វិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ
ស៥	វិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ	ទី០៧ដល់ទី១០វិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ
សរុប០៥	០៣	០១

ចំណាំ៖ ដោយសារតែប្រវត្តិសិក្សារបស់ពួកគេមកពីប្រភពខុសគ្នា ដូចច្នេះការទទួលបានការបណ្តុះបណ្តាលនិងការសិក្សាដោយប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាSimulationជាជំនួយក៏ពុំដូចគ្នាដែរបើកាតាមការលើកឡើងរបស់សិស្សទាំងអស់។

តារាង៤.៣

តារាងព័ត៌មានបទពិសោធបង្រៀនរបស់អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យាថ្នាក់ទី១០

បទពិសោធបង្រៀនរបស់អ្នកគ្រូផែនដី	សាលាចំណេះទូទៅសាធារណៈ	សាលារៀនជំនាថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ
២០១៥ដល់២០១៨	បង្រៀនភូមិវិទ្យា	-
២០១៨ដល់២០២២	-	បង្រៀនផែនដីវិទ្យា
សរុប៖០៧ឆ្នាំ	០៣ឆ្នាំ	០៤ឆ្នាំ

ចំណាំ៖ អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យាគឺជាគ្រូដែលមានក្របខណ្ឌ"ក" ទទួលការបណ្តុះបណ្តាលផ្នែកបរិញ្ញាបត្រ "ភូមិវិទ្យា"និងទទួលការបណ្តុះបណ្តាលបរិញ្ញាបត្រ+១ ឯកទេស"ភូមិវិទ្យា"។ អ្នកគ្រូជាគ្រូអតីតគ្រូបង្រៀននៅសាលាចំណេះទូទៅសាធារណៈរបស់រដ្ឋនៅខេត្តមួយ បន្ទាប់មកអ្នកគ្រូបានចាប់អារម្មណ៍ដាក់ពាក្យមកបម្រើការនៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ។ ដោយសារខាងសាលាខ្វះគ្រូផែនដីវិទ្យាក៏បានអោយអ្នកគ្រូ បង្រៀនឯកទេសផែនដីវិទ្យាវិញ។ បច្ចុប្បន្នអ្នកគ្រូបានបញ្ជាក់ប្រាប់អ្នកស្រាវជ្រាវថា អ្នកគ្រូស្រលាញ់ការបង្រៀនផែនដីវិទ្យាជាខ្លាំងមិនចង់វិលត្រលប់ទៅបង្រៀនភូមិវិទ្យាវិញទេ។

ក. Google និង YouTube

ក្នុងការប្រើប្រាស់ Google និងYouTube គឺត្រូវបានអនុវត្តជាប្រចាំសម្រាប់ការសិក្សាផែនដីវិទ្យានៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ។ តាមប្រសាសន៍របស់ អ.គ.ផ បានលើកឡើងថា ចំពោះរូបភាពនៅនៅក្នុងសៀវភៅសិក្សាគោលគឺមានពណ៌សនិងខ្មៅដែលមិនសូវទាក់ទាញសិស្ស។ដូច្នេះការប្រើប្រាស់នូវរូបភាពផ្សេងៗតាម រយៈGoogle និង YouTubeគឺល្អប្រសើរសម្រាប់ការបង្រៀន។ ចំពោះក្រុមសិស្សបានលើកឡើងខុសៗគ្នាដូចតទៅ៖

ស៣ ប្រើប្រាស់Google និង YouTubeដើម្បីធ្វើការស្រាវជ្រាវគម្រោងដែលគ្រូបានដាក់អោយមិនត្រឹមតែស្រាវជ្រាវមុខលើមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យានោះទេគឺមានមុខវិជ្ជាគណិត រូបផងដែរ។

ស១ តំណាងឱ្យ សិស្សបីនាក់ផ្សេងទៀតបានលើឡើងថានៅក្នុងផ្នែកផែនដីវិទ្យាគឺពួកគេបានប្រើប្រាស់Googleដើម្បីស្រាវជ្រាវអំពីព័ត៌មានភព អង្គផ្សេងៗនៅក្នុងសកល ប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យរួមមានព្រះអាទិត្យ ព្រះចន្ទនិងផែនដី។ ចំណែកឯYouTubeគឺបានចូលទៅប្រើប្រាស់ដើម្បីទស្សនាវីដេអូទាក់ទងនឹង

ខ្លឹមសារមេរៀនដែលគ្រូបានដាក់អោយពួកគេទស្សនានិងស្រាវជ្រាវយកខ្លឹមសារពីប្រភពវីដេអូមកបង្ហាញជាលទ្ធផលកិច្ចការស្រាវជ្រាវផ្សេងៗផងដែរ។

ខ. គេហទំព័រPhET

នៅក្នុងខ្លឹមសារមេរៀន "សកល" គឺពិតជាស្រមើស្រមៃខ្លាំងណាស់ប្រសិនបើយើងនិយាយត្រឹមតែទ្រឹស្តីតាមសៀវភៅសិក្សាគោល។ តាមប្រសាសន៍របស់ អ្នកគ្រូផែនដី បានលើកឡើងថាៈ

> [...] នៅពេលបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀន" សកល" ដែលនិយាយអំពីភពនិង អង្គនៅក្នុងលំហគឺខ្លួនបានប្រើប្រាស់គេហទំព័រមួយជាជំនួយនៅក្នុងការបង្ហាញនូវខ្លឹមសារមេរៀនគឺ គេហទំព័រ www.phet.colorado.edu.comតាមរយៈការបញ្ចាំងស្លាយដើម្បីឱ្យសិស្សានុសិស្សរបស់ខ្លួនពិនិត្យមើលពីចលនារបស់ភពនិងអង្គនានានៅក្នុងលំហដើម្បីទាក់ទាញចំណាប់អារម្មណ៍របស់សិស្សកាន់តែខ្លាំង។

ទន្ទឹមនឹងនោះស១ បានលើកឡើងថាបន្ទាប់ពីបញ្ចប់ថ្នាក់ទី៩ឈានចូលដល់ថ្នាក់ទី១០គឺពួកគេបានស្គាល់និងសិក្សាខ្លឹមសារមេរៀនផែនដីវិទ្យាបន្ថែមទៀតតាមរយៈគេហទំព័រPhET និងតាមរយៈកម្មវិធីPhET។ គេចាប់ផ្តើមសិក្សាផែនដីវិទ្យាលើផ្នែកផែនដីវិទ្យាដោយមានគេហទំព័រPhETនិងកម្មវិធីPhET ជាជំនួយ វាជាកម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាSimulationមួយដ៏ល្អដែលស្ថាបនិកបានបង្កើតវាឡើងដើម្បីឱ្យអ្នកសិក្សាបានចូលទៅប្រើប្រាស់លើមុខងារមួយចំនួនទៅផ្នែកសកលនិងផ្នែកពិសោធ ជាលក្ខណៈពិសោធតំណាង (E-lab) មានវត្ថុតំណាងដែលងាយស្រួលអោយសិស្សយល់ពីខ្លឹមសារមេរៀនបានច្រើនជាងមុន។

គ. សម្ភារៈឧបទ្ទេស

បន្ថែមពីលើនោះទៅទៀត អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យា ក៏បានបន្តបញ្ជាក់បន្ថែមទៀតថា ខ្លួនគាត់ក៏បានប្រើប្រាស់នូវសម្ភារឧបទ្ទេសដើម្បីធ្វើការបង្ហាញផ្ទាល់ផងដែរ ដែលជាលក្ខណៈតំណាងរួមមាន ភូគោល(មើលរូបភាព០១) គំរូព្រះអាទិត្យផែនដីនិងព្រះចន្ទជាដើម(មើលរូបភាពទី២)។

គំរូព្រះអាទិត្យ ផែនដី និងព្រះចន្ទ

រូបតាង០៧៖

កូគោលតំណាងផែនដី

៤.១.២ គោលបំណងក្នុងការប្រើប្រាស់មធ្យោបាយបង្រៀនខាងលើ

ក. Google, YouTube និងសម្ភារៈឧបទ្ទេស

ការសិក្សាអំពីសកល រី ចក្រវាឡគឺមានលក្ខណៈស្រមើស្រម៉ៃខ្លាំង។ នៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិបានប្រើប្រាស់កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាកុំព្យូទ័រផ្សេងៗដើម្បីបម្រើនៅក្នុងការងារបង្រៀននិងរៀនមុខវិជ្ជាផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យាថ្នាក់ទី១០។ កម្មវិធីទាំងនោះរួមមានដូចតទៅ៖

កម្មវិធីGoogle

ការស្វែងរករូបភាពផ្សេងៗនិងព័ត៌មានទាក់ទងនឹងខ្លឹមសារមេរៀនគឺត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាប្រចាំសម្រាប់គ្រូនិងសិស្ស។ នៅក្នុងខ្លឹមសារមេរៀនក្នុងសៀវភៅសិក្សាគោលគឺពុំទាន់មានព័ត៌មានគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ពង្រីកសមត្ថភាពយល់ដឹងរបស់សិស្សនៅឡើយទេ គឺទាមទារអោយមានការស្រាវជ្រាវព័ត៌មានបន្ថែមទៀតសម្រាប់ឱ្យការសិក្សាខ្លឹមសារកាន់តែផុសផុលឡើង។ ចំណែកឯរូបភាពនៅក្នុងសៀវភៅសិក្សាគោលវិញគឺមានពណ៌ស-ខ្មៅ ពិបាកក្នុងការបង្ហាញអោយសិស្សចាប់អារម្មណ៍និងពិបាកយល់សម្រាប់សិស្ស (ឧទាហរណ៍៖ លក្ខណៈរបស់ភព បរិយាកាសភព ទេសភាពសណ្ឋានភព អង្គផ្សេងៗជាដើម)។

កម្មវិធីYouTube

YouTubeជាមធ្យោបាយងាយស្រួលមួយទៀតសម្រាប់អនុញ្ញាតអោយគ្រូស្វែងរកប្រភពវីដេអូនិងទាញយកដើម្បីមកបង្ហាញដល់សិស្ស។ អ.គ.ផ បានលើកឡើងថានៅក្នុងគេហទំព័រPhETដែលខ្លួនបានប្រើប្រាស់គឺពុំទាន់មានព័ត៌មានខ្លឹមសារមេរៀនគ្រប់គ្រាន់នៅឡើយទេគឺចាំបាច់ត្រូវរកវីដេអូពីប្រភពYouTubeមកបន្ថែមទៀតសម្រាប់អោយសិស្សទស្សនាមុនពេលរៀនក្នុងថ្នាក់និងអោយសិស្សទស្សនាក្រោយពេលបញ្ចប់មេរៀនដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ទ្រឹស្តីទៅនឹងវីដេអូជាដើម។

សម្ភារៈឧបទ្ទេសផ្សេងៗ

នៅក្នុងផ្នែកខ្លះគឺបើគ្រាន់តែអានខ្លឹមសារ និងទស្សនាវីដេអូគឺមិនទាន់ល្អប្រសើរនៅឡើយទេចំពោះដំណើរការបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀនសកល។ អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យា បានផលិតសម្ភារៈឧបទ្ទេសជារូបតំណាងការប្រើប្រាស់ម៉ូដែលស្រាប់ និងមានសម្ភារៈឧបទ្ទេសងាយៗសម្រាប់អោយសិស្សធ្វើការជាក្រុមតូចនិងបង្ហាញលទ្ធផលទៅកាន់មិត្តរួមថ្នាក់។

ខ. ប្រសិទ្ធិភាពក្នុងការប្រើប្រាស់

តាមការរៀបរាប់របស់ អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យា លើកឡើងពីរចំណុចសំខាន់ៗដែលទាក់ទងទៅប្រសិទ្ធភាពនៅក្នុងការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាSimulationនៅពេលបង្រៀនផែនដីវិទ្យារួមមានដូចជា៖ ទាក់ទាញចំណាប់អារម្មណ៍របស់សិស្ស និងប្រើប្រាស់បំណិនក្នុងការស្តាប់និងចងចាំ។

ទាក់ទាញចំណាប់អារម្មណ៍៖ នៅពេលបង្រៀនដោយបានប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាជាជំនួយនៅក្នុងការបង្រៀនគឺសិស្សមានការចាប់អារម្មណ៍ច្រើនជាងមុនទៅលើខ្លឹមសារមេរៀន ងាយស្រួលក្នុងការបង្រៀនសិស្សមិនធុញទ្រាន់ក៏ព្រោះតែមានភាពទាក់ទាញច្រើនជុំវិញការសិក្សាខ្លឹមសារមេរៀនដូចជាមាន ទស្សនាវីដេអូ មានចូលទៅប្រើប្រាស់កម្មវិធីផ្សេងៗ និងចូលទៅកាន់គេហទំព័រដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ខ្លឹមសារមេរៀនជាដើម។

បំណិនក្នុងការស្តាប់និងចងចាំ៖ កំឡុងពេលសិក្សាដោយមានជំនួយពីបច្ចេកវិទ្យាសិស្សមានការចាប់អារម្មណ៍លើខ្លឹមសារមេរៀនជាងមុន មិនមានភាពស្រមើស្រម៉ៃខ្លាំងដូចមុនទេ គឺពួកគេបានប្រើប្រាស់

បំណិននៅក្នុងការស្តាប់ និងសង្កេតមើលផ្ទាល់តែម្តង។ ការចងចាំរបស់គេក៏ចងចាំបានល្អជាងពីពេលមុន ដែរព្រោះការទទួលបានការបង្ហាត់បង្ហាញពីគ្រូរបស់ពួកគេគឺមិនមានភាពស្រមើស្រម៉ៃខ្លាំងទេ ងាយចាប់យកខ្លឹមសារមេរៀនដែលគ្រូចង់ផ្តល់ជូនសម្រាប់អំឡុងពេលសិក្សា។

៤.២. ទស្សនៈរបស់គ្រូនិងសិស្សក្នុងការប្រើប្រាស់គេហទំព័រPhET

ក. ទស្សនៈរបស់គ្រូ

ការបង្រៀនផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យាថ្នាក់ទី១០ នៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិគឺ អ្នកគ្រូបានប្រើប្រាស់Simulationយកមកជំនួយជាច្រើននៅអំឡុងពេលបង្រៀន ជាពិសេសការបង្រៀនលើខ្លឹមសារមេរៀនសកល។ ក្នុងចំណោមSimulationទាំងនោះគឺអ្នកគ្រូពេញចិត្តនៅកម្មវិធីមួយជាងគេគឺPhET។ អ្នកគ្រូបានស្គាល់និងប្រើប្រាស់PhETតាមរយៈគ្រូផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យាម្នាក់ដែលជាមិត្តភក្តិរបស់អ្នកគ្រូ ពោលគឺអ្នកគ្រូមិនបានទទួលការបណ្តុះបណ្តាលពីខាងសាលា ឬស្ថាប័នអង្គភាពណាផ្សេងទេ។ បន្ទាប់ពីមានការណែនាំពីមិត្តភក្តិគឺអ្នកគ្រូបានធ្វើការស្រាវជ្រាវនិងស្វ័យសិក្សាបន្ថែមទៀតទៅលើការប្រើប្រាស់មុខងារផ្សេងៗរបស់កម្មវិធី។ ការបង្ហាញពីទស្សនៈគឺអ្នកគ្រូបានលើកឡើងតែចំណាប់អារម្មណ៍ទៅលើការប្រើប្រាស់គេហទំព័រPhETតែមួយប៉ុណ្ណោះ។ PhETគឺជាគេហទំព័រមួយដែលអាចអនុញ្ញាតឱ្យគ្រូនិងសិស្សចូលទៅប្រើប្រាស់បានច្រើនទៅលើមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ និងគណិតវិទ្យា។ នៅក្នុងគេហទំព័រនេះគឺមានភាពទាក់ទងទៅជាមួយនឹងកម្មវិធីសិក្សាផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យាថ្នាក់ទី៧,៨,១០និងទី១២ ហើយចំពោះថ្នាកទី៧,៨និងទី១០គឺប្រើប្រាស់ត្រឹមគេហទំព័រPhETដើម្បីបង្ហាញពីចលនា បង្ហាញពីអង្គផ្សេងៗនៅក្នុងលំហគឺអាចទទួលយកបាន ពុំដូចកម្រិតថ្នាក់ទី១២ទេគឺទាមទារអោយមានការបង្ហាញបែបលក្ខណៈស៊ីជម្រៅបន្ថែមទៀត។

ខ. ទស្សនៈរបស់សិស្ស

នៅក្នុងគេហទំព័រPhETគឺមានមុខងារមួយចំនួនចំនួន១៦ដែលគេអាចប្រើប្រាស់នៅក្នុងផ្នែកផែនដីវិទ្យា។ បន្ទាប់ពីទទួលបានការបង្ហាញរបស់គ្រូជាជំនួយនៅក្នុងការបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀនគឺពួកគេយល់ឃើញថាគេហទំព័រPhETគឺជាគេហទំព័រដែលល្អបើទោះបីជាមិនមានមុខងារពេញលេញសម្រាប់ប្រើប្រាស់

នៅក្នុងគ្រប់ផ្នែកនៃផែនដីវិទ្យាក៏ដោយ។ វាមានមុខងារជាច្រើនដែលអាចអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សសិក្សាបន្ថែមទៀតចំពោះមុខវិជ្ជា រូប គីមី ជីវៈ និងគណិតវិទ្យា។ តាមរយៈការទទួលបានជំនួយពីគេហទំព័រមួយនេះគឺពិតជាមានភាពទាក់ទាញសម្រាប់ការសិក្សារបស់ពួកគេ បន្ថែមពីនោះទៅទៀតគឺជួយកាត់បន្ថយភាពស្រមើស្រមៃលើខ្លឹមសារមេរៀននិងជួយពួកគេឱ្យចងចាំមេរៀនជាមុន។

សរុបជារួមមក ការលើកឡើងរបស់គ្រូនិងសិស្សគឺការប្រើប្រាស់គេហទំព័រPhETមានភាពល្អប្រសើរជាងការដែលយើងសិក្សាតែតាមសៀវភៅសិក្សាគោលនិងយោងទៅលើតែខ្លឹមសារមេរៀនដែលមានស្រាប់។ ជំនួយពីSimulationនិងគេហទំព័រPhETធ្វើឱ្យការសិក្សារបស់សិស្សកាន់តែទទួលបានលទ្ធផលល្អការចង-ចាំមេរៀនជាងមុន ហើយគ្រូក៏មានភាពងាយស្រួលមិនសូវហត់នៅក្នុងការពន្យល់ខ្លឹមសារមេរៀននិងមិនហត់ក្នុងលើកយកឧទាហរណ៍ផ្សេងៗមកពន្យល់បន្ថែម។

គ.ចំណុចវិជ្ជមាន

នៅក្នុងការប្រើប្រាស់គេហទំព័រPhETគឺជួយសម្រួលដល់ភាពនឿយហត់របស់គ្រូនៅក្នុងដំណើរការបង្រៀននិងរៀនជាច្រើនដូចជា៖ សមត្ថភាពគ្របដណ្តប់លើផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀន កាត់បន្ថយភាពនឿយហត់របស់គ្រូនិងកាត់បន្ថយភាពស្រមើស្រមៃ។

សមត្ថភាពគ្របដណ្តប់លើផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀន

តាមការលើកឡើងរបស់អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យាគឺ[...]ចំពោះការប្រើប្រាស់គេហទំព័រPhETដោយមិនគិតថ្លៃគឺមានគ្របដណ្តប់ទៅលើខ្លឹមសារមេរៀន"សកល" ទៅលើមេរៀនប្រព័ន្ធព្រះអាទិត្យ(Solar System) ភពផ្សេងៗនិងព្រះចន្ទ។ ចំណែកឯ ស១. បានលើកឡើងថានៅក្នុងការចូលទៅប្រើប្រាស់កម្មវិធីPhET ដោយបានជាវជាកញ្ចប់សមាជិក គឺវាមានមុខងារលើសពី១៦ចំណុចដែលអ្នកគ្រូបានលើកឡើង។ ក្នុងនាម ស១.ដែលជាអ្នកតំណាងអោយសមាជិកក្នុងគម្រោងផ្សេងៗទៀតនឹងក្នុងនាមជាអ្នកចូលទៅប្រើប្រាស់កម្មវិធីPhETច្រើនជាងគេគឺ វាមានសមត្ថភាពអាចអោយក្រុមធ្វើការសិក្សាទៅលើប្រធានបទ «Black Hole រឺប្រហោងខ្មៅ»បានបន្ថែមទៀត។ បន្ថែមពីនោះ ស១.បានលើកឡើងទៀតថា រូបគេក៏អាចសិក្សាអំពីអង្គខ្មៅនិងបាតុភូត ប៊ិកបែន(Bigbang)តាមរយៈSimulationនេះផងដែរ។

៤.៣. បញ្ហាប្រឈមលើការប្រើប្រាស់កម្មវិធីPhET

ជឿតតែមានសារៈប្រយោជន៍ជាច្រើនក៏ពិតមែន ប៉ុន្តែទន្ទឹមនឹងនោះដែរតាមរយៈការស្រាវជ្រាវបានរំលេចឡើងនូវបញ្ហាប្រឈមនិងភាពលំបាកក្នុងការប្រើប្រាស់Simulationដែលបានរៀបរាប់ខាងលើមានដូចជា៖ Google, YouTube, និងគេហទំព័រPhET។ ចំពោះបញ្ហាប្រឈមដែលគ្រូនិងសិស្សបានលើកឡើង ភាពលំបាកកំឡុងពេលអនុវត្តបច្ចេកវិទ្យាPhETរួមមានដូចជា មុខងារមិនគ្រប់គ្រាន់ និងសមត្ថភាពប្រើប្រាស់ភាសាអង់គ្លេសអំឡុងពេលប្រើប្រាស់គេហទំព័រនិងកម្មវិធី និងចំនុចខ្វះខាទាក់ទងនឹងមុខងារប្រើប្រាស់។

៤.៣.១ ភាពលំបាកកំឡុងពេលអនុវត្ត

មុខងារមិនគ្រប់គ្រាន់៖ ការលើកឡើងរបស់អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យានិងសិស្សក្នុងក្លឹបស្រាវជ្រាវគម្រោងបានលើកឡើងស្រដៀងគ្នាថា Simulationខាងលើគឺមិនទាន់មានមុខងារគ្របដណ្តប់លើគ្រប់ផ្នែកទាំងអស់នៅក្នុងផែនដីវិទ្យាទេ។ អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យា បានលើកឡើងថា០៣/១៦ចំណុចដែលខ្លួនប្រើប្រាស់ក្នុងការបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀនសកលគឺមិនអាចបង្ហាញគ្រប់ផ្នែកនោះទេ។ ការសិក្សាទៅលើ ផ្កាយព្រះគ្រោះតារានិករ ផ្កាយដុះកន្ទុយ កាឡាក់ស៊ីជាដើម។ ចំណែកឯ សិស្សទាំងប្រាំនាក់ក៏បានលើកឡើងដែរថាក្នុងអំឡុងពេលរៀនដោយប្រើប្រាស់កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាSimulationគឺមានការលំបាកស្វែករកព័ត៌មានដោយហេតុថាភាសាអង់គ្លេសរបស់ពួកគេនៅមាកម្រិតនៅឡើង។

ភាសាអង់គ្លេស៖ ស១ បានលើកឡើងថាអំឡុងពេលអនុវត្តអំពីការប្រើប្រាស់កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យា Simulationផ្សេងៗគឺតម្រូវអោយមានកម្រិតយល់ដឹងផ្នែកភាសាអង់គ្លេស(មិនបានបញ្ជាក់កម្រិត)ដើម្បីអាចចូលទៅអានការណែនាំនៃមុខងារប្រើប្រាស់ផ្នែកនីមួយៗ ការវាយពាក្យគន្លឹះដើម្បីរុករកព័ត៌មាន និងធ្វើការសិក្សាអោយបានទូលំទូលាយ។ កាលណាចំណេះដឹងភាសាអង់គ្លេសនោមានកម្រិតគឺជាឧបសគ្គធំមួយសម្រាប់ការអនុវត្តSimulationទាំងនោះ។

៤.៣.២ ចំណុចខ្វះខាតរបស់កម្មវិធីPhET

អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យា បានលើកឡើងថា ក្នុងSimulationទាំងអស់បានជួយគាំទ្រសម្រាប់ការបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀនប្រហែលហាសិបភាគរយក្នុងកម្មវិធីនីមួយៗដែលខ្លួនបានប្រើប្រាស់។ រីឯគេហទំព័រPhET វិញមានតិចជាងគេសម្រាប់ការចូលទៅប្រើប្រាស់ខ្លឹមសារមេរៀនសកលគឺជួយបានប្រហែលសាមសិបភាគរយនៃខ្លឹមសារមេរៀនសកលតែប៉ុណ្ណោះ។ខាងក្រោមនេះគឺសម្តីរបស់អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យា៖

> "ចាស មុខងារមានមិនគ្រប់សម្រាប់បង្ហាញខ្លឹមសារមេរៀនសកល, ទូរស័ព្ទរបស់សិស្សគ្មានសេវា, ឧបករណ៍ចល័តអេឡិចត្រូនិកសាលាអោយសិស្សខ្ចីប្រើប្រាស់មិនគ្រប់គ្រាន់, និងសិស្សខ្លះមានទូរស័ព្ទប្រើ ខ្លះគ្មានទូរស័ព្ទប្រើ ដូចនេះការអនុវត្តហាក់មានការជួបប្រទះនូវផលលំបាកខ្លះៗ។"

៤.៣.៣ សំណូមពរលើបញ្ហាប្រឈមនៃការប្រើប្រាស់គេហទំព័រPhET

ក.សំណូមពររបស់គ្រូ

ចំពោះការប្រើប្រាស់គេហទំព័រPhETនៅក្នុងផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀនសកលគឺនៅមានចំណុចខ្វះខាតមួយចំនួនដែលអ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យានិងក្រុមសិស្សសិក្សាគម្រោងស្រាវជ្រាវ "ប្រហោងខ្មៅ"រឺ Black Holeក្នុងក្លឹបផែនដីវិទ្យានៃសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិបានលើកឡើង។សំណូមពរមួយចំនួនដែលអ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យានិងក្រុមសិស្សសិក្សាគម្រោង"ប្រហោងខ្មៅ"រឺBlack Holeបានលើកឡើងគឺរួមមានដូចជា៖ សំណូមពរទៅកាន់កម្រិតសាលារៀន ទៅកាន់កម្រិតក្រសួងនិងអង្គការពាក់ព័ន្ធ។

កម្រិតសាលារៀន៖ អ្នកគ្រូផែនដីវិទ្យាបានធ្វើការសំណូមពរទៅកាន់កម្រិតសាលារៀនរួមមានដូចជា លោកនាយករងទទួលបន្ទុកខាងកម្មវិធីសាលារៀនជំនាន់ថ្មី នាយកសាលា នាយករងទទួលបន្ទុកខាងបច្ចេកទេសបង្រៀន គ្រូប្រឹក្សាគរុកោសល្យ គ្រូប្រធានក្រុមបច្ចេកទេស និងគ្រូជាសមាជិកក្រុមបច្ចេកទេសដូចតទៅ៖ ខាងសាលាគួរយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការបណ្តុះបណ្តាលអំពីកម្មវិធីPhETរឺគេហទំព័រPhETទៅដល់គ្រូបង្រៀនផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រនិងគណិតវិទ្យា ជាពិសេសផ្នែកផែនដីវិទ្យា ឬជួយបង្កឱកាសដល់គ្រូដែលមានចំណេះដឹងនិងបទពិសោធនៅក្នុងការប្រើប្រាស់បានចូលរួមចែករំលែកចំណេះដឹងដែលខ្លួនមានទៅ

ដល់គ្រូក្នុងសាលារៀនដើម្បីអាចអោយគ្រូប្រើប្រាស់គេហទំព័រPhETនិងកម្មវិធីPhETសម្រាប់បម្រើអោយការបង្រៀនរបស់គ្រូទៅកាន់សិស្សកាន់តែមានភាពល្អប្រសើរ។

ក្រសួងអប់រំ និងអង្គការពាក់ព័ន្ធ៖ ដោយសារតែអ្នកគ្រូដែលជាអ្នកប្រើប្រាស់គេហទំព័រPhETផ្ទាល់សង្កេតឃើញថានៅមានចំណុចខ្វះខាតនៅឡើយមិនទាន់អាចបម្រើការបង្រៀនរបស់គ្រូបានល្អប្រសើរនៅឡើយទៅលើខ្លឹមសារមេរៀន។ ក្នុងនាមក្រសួងអប់រំនិងអង្គការសកម្មភាព(KAPE)ដើម្បីការអប់រំនៅកម្ពុជាជាអាណាព្យាបាលរបស់គ្រូ គឺអ្នកគ្រូបានស្នើរទៅកាន់ក្រសួងនិងKAPEជួយសម្របសម្រួលទៅលើការបង្កើតកម្មវិធី(App)រឺគេហទំព័រដែលមានមុខងារសំបូរបែបទាក់ទងជាមួយនឹងឯកទេសផែនដីវិទ្យាជាពិសេសគឺបន្ថែមមុខងារសម្រាប់ខ្លឹមសារមេរៀនសកលដែលអាចកាត់បន្ថយភាពស្រមើស្រម៉ៃរបស់សិស្ស។ អ្នកគ្រូក៏បានបញ្ជាក់បន្ថែមដែរថា ចំពោះកម្មវិធី(App) រឺគេហទំព័រអាចបង្កើតសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងតំបន់ឬត្រឹមកម្រិតការសិក្សានៅក្នុងស្រុកក៏បាន។

ខ.សំណូមពររបស់សិស្ស

តាមរយៈបទសម្ភាសន៍ក្រុមសិស្សស្រាវជ្រាវគម្រោងក្នុងក្លឹបផែនដីវិទ្យាពួកគេមានសំណូមពរពីរធំៗ គឺ សំណូមពរទៅកាន់គ្រូ និង សំណូមពរទៅកាន់គណគ្រប់គ្រងសាលារៀន។

សំណូមពរទៅកាន់គ្រូ៖ គ្រូដែលមានលទ្ធភាពគួរតែជាវជាកញ្ចប់សមាជិកប្រើប្រាស់កម្មវិធីPhET ដើម្បីស្រាវជ្រាវនិងបង្ហាញសិស្សពេលបង្រៀនបើទោះជាមុខងារនៅក្នុងកម្មវិធីមិនបានគ្របដណ្តប់គ្រប់ផ្នែកនៅក្នុងផែនដីវិទ្យាក៏ដោយ ប៉ុន្តែវាក៏មានមុខងារមួយចំនួនខ្លះៗដែលអាចអនុញ្ញាតអោយគ្រូលើកយកមកបង្ហាញសិស្សដើម្បីកាត់បន្ថយភាពស្រមើស្រម៉ៃ។ ចំពោះគ្រូមុខវិជ្ជាផ្សេងទៀតដូចជា៖ គ្រូគណិតវិទ្យា គ្រូរូបវិទ្យា គ្រូគីមីវិទ្យា និងគ្រូជីវៈវិទ្យាក៏គួរតែជាវជាកញ្ចប់សមាជិកដែរដើម្បីប្រើប្រាស់កម្មវិធីព្រោះវាជាជំនួយនៅក្នុងការធ្វើការបង្ហាញពិសោធ និងអនុវត្តលំហាត់ផ្សេងៗ វាងាយស្រួលទៅដល់ពួកគាត់ដែលជាសិស្សនៅក្នុងការចាប់យកខ្លឹមសារមេរៀនតាមរយៈការមើលឃើញជាក់ស្តែង ការយល់ចងចាំខ្លឹមសារមេរៀនបានល្អ។ សរុបជារួមស១បានបញ្ជាក់ផងដែរថាវាពិតជាសំខាន់សម្រាប់ពួកគាត់ដែលជាសិស្សហើយគ្រូគួរតែចាប់ផ្តើមដាក់បញ្ចូលនូវកម្មវិធីSimulationទៅក្នុងការបង្រៀនឯកទេសខាងលើដូចដែលខ្លួនបានរៀបរាប់។

គណៈគ្រប់គ្រងសាលារៀន៖ ស១ ស២ និងស៣ គណៈគ្រប់គ្រងសាលារៀនគួរតែបង់ថវិកាជូនគ្រូវិទ្យាសាស្ត្រនិងគ្រូគណិតវិទ្យា ដើម្បីឱ្យគ្រូបានស្រាវជ្រាវសម្រាប់ការបង្រៀនលើមុខវិជ្ជារបស់ខ្លួននិងអាចជាវជាកញ្ចប់អោយគ្រូប្រើប្រាស់ជាមួយសិស្សានុសិស្សនៅពេលត្រូវការសិក្សាលើគម្រោងស្រាវជ្រាវផ្សេងៗ។

ការរៀបរាប់អំពីលទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវខាងលើ គឺអ្នកស្រាវជ្រាវធ្វើការបកស្រាយយោងទៅតាមព័ត៌មានដែលទទួលបានពីការស្រាវជ្រាវដែលបានយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការផ្ទៀងផ្ទាត់ព័ត៌មានទៅលើសំដីការផ្តល់ទិន្នន័យរបស់អ្នកចូលរួម និងយកមកបកស្រាយតាមលំដាប់លំដោយដូចដែលបានរៀបរាប់នៅក្នុងជំពូកនេះ។ បន្ទាប់មកទៀតអ្នកស្រាវជ្រាវនឹង ធ្វើការពិភាក្សានូវចំណុចសំខាន់ៗនៅក្នុងជំពូកបន្ទាប់គឺជំពូកទី៥៖ ការពិភាក្សា។

ជំពូក ៥៖ ការពិភាក្សា

នៅក្នុងផ្នែកនេះអ្នកស្រាវជ្រាវនឹងសរសេរបញ្ជាក់អំពីការពិភាក្សាទៅលើលទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវនឹងធ្វើការប្រៀបធៀបគ្នាជាមួយនឹងអ្នកស្រាវជ្រាវពីមុនៗទាក់ទងនឹងប្រធានបទ។ តាមរយៈការសិក្សាគឺរំលេចឡើងនូវចំនុចសំខាន់ៗមួយចំនួនដែលអ្នកចូលរួម បានលើកឡើងគឺរួមមានដូចជា៖ ការប្រើប្រាស់កម្មវិធី Simulation ក្នុងផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀនសកល សារៈសំខាន់នៃកម្មវិធីPhET កង្វះខាតមុខងារនៃកម្មវិធីបញ្ហាប្រឈមអំឡុងពេលប្រើប្រាស់ រួមទាំងសំណូមពរ។ ខាងក្រោមនេះគឺជាលទ្ធផលដែលអ្នកស្រាវជ្រាវបានរកឃើញមានដូចតទៅ៖

៥.១ ការប្រើប្រាស់កម្មវិធីPhETជំនួយដល់ការបង្រៀននិងរៀន

យោងទៅតាមលទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវបង្ហាញឱ្យឃើញថាការរៀននិងបង្រៀនផែនដីវិទ្យាគឺវាពិតជាស្រមើស្រម៉ៃចំពោះខ្លឹមសារមេរៀនសកល ដែលគ្រូនិងសិស្សត្រូវការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាSimulation ជាជំនួយ។ ស្រដៀងគ្នាទៅនឹងការលើកឡើងរបស់Podolefsky, Perkins, & Adams.(2010) ដែលបានអះអាងថាចំពោះខ្លឹមសារមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រមួយចំនួនគឺវាពិតជាមានភាពលំបាកនិងស្មុគស្មាញ ដែលត្រូវប្រើកម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាជាជំនួយដល់សិស្សបានយល់ខ្លឹមសារច្រើនជាងមុន។ ស្របគ្នាជាមួយនេះផងដែរតាមរយៈការស្រាវជ្រាវរបស់ Eskrootchi and Oskrochi (2010) and Kim (2006) បានបន្ថែមថា កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាPhET មានឥទ្ធិពលជាវិជ្ជមានលើការបង្រៀនក្នុងថ្នាក់រៀន ហើយសិស្សបានធ្វើទំនាក់ទំនងគ្នាសហការគ្នា និងបានកែលំអគ្នាទៅវិញទៅមកក្នុងបរិបទយល់ដឹងអំពីខ្លឹមសារមេរៀនបែបវិទ្យាសាស្ត្រ។

៥.២ ភាពចម្រុះនៃការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulationផ្សេងៗ

ក្នុងការបង្ហាត់ខ្លឹមសារមេរៀន"សកល" ទៅដល់សិស្សរបស់ខ្លួនគឺអ្នកគ្រូបានប្រប្រាស់ Simulation ចម្រុះនៅក្នុងការអនុវត្តការបង្រៀននិងរៀនផែនដីវិទ្យា។ Simulationsនីមួយៗគឺមានមុខងារខុសៗគ្នាមិនសំបូរបែបទេ វាតម្រូវឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់ស្វែងយល់មេរៀនសកល នៅក្នុងSimulation នីមួយៗតាមឱ្យបានច្រើន។ តួយ៉ាង ប្រសិនបើត្រូវការសិក្សារូបភាពរបស់អង្គ រីកពនានានៅក្នុងលំហ គឺត្រូវការចូលទៅរុករកព័ត៌មានតាមរយៈGoogle Search រឺគេហទំព័រផ្សេងៗ។ ហើយប្រសិនបើត្រូវការបង្ហាញសិស្សឱ្យកាន់តែ

ច្បាស់អំពី ដំណើរការ ចលនា និងការបកស្រាយអបដោយរូបភាព គឺប្រើប្រាស់You Tube ជាជំនួយនៅក្នុងការបង្ហាញបន្ថែមលើអ្វីដែលគ្រូបានពណ៌នា។

៥.៣ បញ្ហាប្រឈមអំឡុងពេលអនុវត្តការប្រើប្រាស់គេហទំព័រPhET

ការប្រើប្រាស់Simulation PhETជាជំនួយក្នុងការបង្រៀននិងរៀនផែនដីវិទ្យាលើផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀនសកល គឺវាពិតជាលំបាកទៅលើការប្រើប្រាស់មុខងារ របៀបនៃការរុករកព័ត៌មាន និងទាមទារឱ្យមានចំណេះដឹងផ្នែកភាសាផងដែរ។ ចំពោះគ្រូបង្រៀនទាមទារឱ្យមានសមត្ថភាពនៅក្នុងការប្រើប្រាស់ភាសាអង់គ្លេសបានកម្រិតមធ្យមដើម្បីអាចរុករកព័ត៌មាន អានខ្លឹមសារ និងអានការណែនាំអំពីការប្រើប្រាស់មុខងារណាមួយនៃSimulation។ នៅអំឡុងពេលអនុវត្តគ្រូពិបាកដឹកនាំសិស្សឱ្យបានចូលប្រើប្រាស់Simulationបានគ្រប់គ្នាពីព្រោះដោយហេតុថា ឧបករណ៍ចល័តមានមិនគ្រប់គ្រាន់ សេវាអ៊ិនធឺណិតមានមិនគ្រប់គ្រាន់ មិនអាចដំណើរការអនុវត្តឱ្យសិស្សមើលជាក់ស្តែងនៅក្នុងមុខងាររបស់Simulation។ រីឯបញ្ហាប្រឈមរបស់សិស្សវិញគឺប្រហាក់ប្រហែលគ្នានឹងគ្រូដែរ ផលលំបាករបស់ពួកគេនៅអំឡុងពេលអនុវត្តគឺការប្រើប្រាស់ភាសាអង់គ្លេសក្នុងការរកពាក្យគន្លឹះនៅក្នុងSimulation។

៥.៤ សំណូមពររបស់សិស្សនិងគ្រូលើចំណុចខ្វះខាតរបស់គេហទំព័រPhET

គណគ្រប់គ្រងសាលារៀនគួរគប្បីបណ្តុះបណ្តាលអំពីការប្រើប្រាស់Simualtion PhETទៅដល់លោកគ្រូអ្នកគ្រូមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រនិងគណិតវិទ្យា ពីព្រោះកម្មវិធីនេះល្អមានមុខវិជ្ជាជាច្រើនដែលអាចប្រើប្រាស់បានដូចជា រូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា ជីវវិទ្យា ផែនដី និងគណិតវិទ្យា។ មិនតែប៉ុណ្ណោះប្រសិនបើសាលាមានលទ្ធភាពគួរទិញកញ្ចប់សមាជិក(Membership) សម្រាប់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូវិទ្យាសាស្ត្រពិតនិងគណិតវិទ្យាអាចចូលទៅប្រើប្រាស់សម្រាប់ការបង្រៀន ព្រោះវាមានសារៈប្រយោជន៍ជាខ្លាំងសម្រាប់ការបំបាត់ភាពស្រម៉ៃរបស់សិស្សលើខ្លឹមសារមេរៀននិងអាចទាញយកចំណាប់អារម្មណ៍សិស្សលើការសិក្សាផងដែរ Kunnath និងKriek (2018)។ ម្យ៉ាងវិញទៀតក្រសួងអប់រំយុវជន និងកីឡា គួរតែបង្កើតកម្មវិធី(App)ដែលអាចប្រើប្រាស់បានកម្រិតជាតិ សម្រាប់វិស័យអប់រំនៅកម្ពុជាដែលបន្ថែមមុខងារដែលខ្វះខាតមិនទាន់បានបំពេញតម្រូវការរបស់អ្នកប្រើប្រាស់បច្ចុប្បន្ន។

នៅត្រង់ជំពូកពិភាក្សានេះ អ្នកស្រាវជ្រាវបានលើកយកលទ្ធផលរបស់អ្នកស្រាវជ្រាវមុនៗលើកយកធ្វើការប្រៀបធៀបពីភាពខុសគ្នា និងស្រដៀងគ្នាទៅនឹងអ្វីដែលបានបង្ហាញក្នុងលទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវមួយនេះ គឺរួមមានការប្រើប្រាស់PhET ជាជំនួយនៅក្នុងការរៀន និងបង្រៀនផែនជីវិទ្យា ភាពចម្រុះនៃការប្រើប្រាស់Simulationsផ្សេងៗ បញ្ហាប្រឈម និងសំណូមពរនៃការរបស់គ្រូនឹងសិស្សទៅលើចំណុចខ្វះខាតនៃគេហៈទំព័រPhET ។ ហើយនៅជំពូកបន្ទាប់គឺជាការសន្និដ្ឋាន ដែនកំណត់នៃការស្រាវជ្រាវ និងសំណូមពរជារួមនៅក្នុងសារណាខ្លីទាំងមូល។

ជំពូក ៦៖ សន្និដ្ឋាន ដែនកំណត់ និងសំណូមពរ

ជំពូកនេះអ្នកស្រាវជ្រាវធ្វើការសន្និដ្ឋាន បញ្ជាក់ដែនកំណត់នៃការសិក្សាជាមួយនឹងសំណូមផ្សេងៗ ដែលកើតចេញអំពីលទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវនៅក្នុងជំពូកទីប្រាំ។ ដើម្បីបញ្ជាក់កាន់តែច្បាស់នៅក្នុងជំពូកនេះអ្នកស្រាវជ្រាវធ្វើការបែងចែកជាបីផ្នែកគឺ ១) សេចក្តីសន្និដ្ឋាន ២) ដែនកំណត់នៃការស្រាវជ្រាវ និង ៣) សំណូមពរមួយចំនួនទាក់ទងជាមួយនឹងការប្រើប្រើប្រាស់Simulationក្នុងការបង្រៀននិង រៀនផែដីវិទ្យានៅក្នុងខ្លឹមសារមេរៀន « សកល » ។

៦.១ សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

ផ្អែកតាមការពិភាក្សាលទ្ធផលនៃការសិក្សា អ្នកស្រាវជ្រាវយល់ឃើញថា លទ្ធផលបានបានឆ្លើយតបទៅនឹងគោលបំណងនៃការស្រាវជ្រាវបានស្ទើរតែទាំងស្រុង។ ក្រោយធ្វើការពិភាក្សាលទ្ធផលនៃកាស្រាវជ្រាវនេះបានបង្ហាញថាការប្រើប្រាស់Simulation PhETជំនួយនៅក្នុងការការសិក្សាមេរៀនសកលក្នុងផ្នែកផែនដីវិទ្យាគឺពិតជាជួយកាត់បន្ថយភាពស្រមើស្រម៉ៃរបស់សិស្សទៅលើខ្លឹមសារមេរៀនប្រាកដមែន។ ទន្ទឹមនិងនេះ ការប្រើប្រាស់Simulation PhETជាជំនួយនៅក្នុងការបង្រៀននិងរៀនមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យាគឺពិតជាមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់ក្នុងការកាត់បន្ថយភាពស្រម៉ៃរបស់សិស្សលើខ្លឹមសារមេរៀន ˝សកល˝ ។ តាមរយៈលទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវគឺសិស្សរីកចម្រើនខ្លាំងក្នុងការសិក្សារបស់ពួកគេ គឺនៅពេលដែលគេបានសិក្សាដោយមានជំនួយពីSimulationនេះ ធ្វើឱ្យពួកគេមានការយល់ដឹងនិងចងចាំបានយូរជាងមុន ពួកគេបានឃើញរូបរាង ចលនា និងបាតុភូតជាក់ស្តែងដែលមុខងាររបស់Simulation បានបង្ហាញពុំស្រមើស្រម៉ៃទៀតឡើយ។ នៅពេលសិស្សកាន់តែចាប់អារម្មណ៍អំពីវិទ្យាសាស្ត្រផែនដី ជាពិសេសផ្នែកសកល គឺមានន័យថាពន្លកអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រផ្នែកលំហអាកាសរបស់កម្ពុជាគឺចាប់ផ្តើមបន្តិចម្តងៗ។ នៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីគឺជាថ្នាលចាប់ផ្តើមដ៏ល្អក្នុងការសាបព្រោះធនធានយុវជនកម្ពុជា ឱ្យក្លាយជាយុវជនដែលមានបំណិនសតវត្សទី២១ អ្នកស្រាវជ្រាវរំពឹងថាការខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា គណគ្រប់គ្រង លោកគ្រូអ្នកគ្រូ នឹងជួយជ្រោមជ្រែងយុវជនជំនាន់ក្រោយឱ្យមានសមត្ថភាព និងសាងភាពអស្ចារ្យជូនជាតិមាតុភូមិនាពេលអនាគត។

៦.២ ដែនកំណត់នៃការស្រាវជ្រាវ

ការស្រាវជ្រាវមួយនេះមានដែនកំណត់មួយចំនួនផងដែរគឺ ១)អ្នកស្រាវជ្រាវបានជ្រើសរើសសំណាកត្រឹមតែមួយសាលាក្នុងបរិបទសាលារៀនជំនាន់ថ្មីតែប៉ុណ្ណោះនិង មួយក្រុមសិស្សស្រាវជ្រាវគម្រោងតែប៉ុណ្ណោះ។ ២) អ្នកស្រាវជ្រាវមានបំណងចង់ធ្វើការស្រាវជ្រាវទៅលើគ្រូនិងសិស្សលើសពីចំនួនដែលបានធ្វើប៉ុន្តែដោយសារតែការបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀនសកលដល់សិស្សានុសិស្សកម្រិតថ្នាក់ទី១០មានកម្មវិធីសិក្សាលំអិតគឺនៅពាក់កណ្ដាលឆមាសទី២ឯណោះទើបគ្រូបង្រៀនដល់មេរៀននេះ។ មានតែក្រុមសិស្សស្រាវជ្រាវគម្រោងមួយក្រុមតែប៉ុណ្ណោះដែលទទួលបានការបង្ហាត់ពីអ្នកគ្រូមុនពេលកំណត់ ដើម្បីដំណើរការការងារគម្រោងសម្រាប់ត្រៀមការតាំងពិព័រស្នាដៃរបស់សិស្សប្រចាំសាលារៀនជំនាន់ថ្មី វិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ ដូចនេះទើបសិស្សកម្រិតថ្នាក់ទី១០ផ្សេងទៀតពុំត្រូវបានអនុញ្ញាតឱ្យចូលរួមនៅក្នុងការស្រាវជ្រាវមួយនេះ។ ៣) ការស្រាវជ្រាវនេះផ្ដោតទៅលើតែខ្លឹមសារមេរៀន«សកល»តែប៉ុណ្ណោះ នៅក្នុងផ្នែកធំៗជាច្រើនទៀតគឺមិនត្រូវបានសិក្សាស្រាជ្រាវឡើយ។ ជាចុងក្រោយកិច្ចការស្រាវជ្រាវមួយនេះគឺជាស្នាដៃស្រាវជ្រាវដំបូងដើម្បីបញ្ចប់ការសិក្សាថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់របស់ខ្លួន អាស្រ័យហេតុនេះចំណុចខ្វះខាតតែងតែកើតមាន។

៦.៣ សំណូមពរ

ការសិក្សាផែនដីវិទ្យាគឺពិតជាមានសារៈសំខាន់ ព្រោះក្រៅអំពីផែនដីវិទ្យាបរិស្ថានវានៅមានផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រសំខាន់ៗជាច្រើនទៀតដូចជា ផ្នែកជលសាស្ត្រ ធរណីសាស្ត្រ និងលំហជាដើម។ ក្រោយកំណែទម្រង់វិស័យអប់រំមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យាមិនត្រូវបានយកមកប្រលងទេបើទោះបីជាគោលដៅនៃការអប់រំមិនផ្ដោតសំខាន់តែទៅលើការប្រលងមែនពិតតែនៅក្នុងផ្នត់គំនិតរបស់គ្រូនិងសិស្សនៅតែយល់ថាមិនចាំបាច់ខំប្រឹងរៀនទេ មិនប្រលងផងកុំខាតពេលរៀនធ្វើអ្វីគឺផ្ដោតតែទៅលើមុខវិជ្ជាដែលប្រលងទៅបានហើយ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះចំពោះសាលាមួយចំនួនថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រសិស្សថ្នាក់ទី១២មិនមានម៉ោងសិក្សាផែនដីវិទ្យាទេគឺដកចេញនិងបន្ថែមម៉ោងឯកទេសផ្សេងទៅឱ្យសិស្សវិញ។ នេះជាគំរូមួយដែលធ្វើឱ្យប្អូនៗជំនាន់ក្រោយៗមានផ្នត់គំនិតពុំងាកមកចាប់អារម្មណ៍ផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រផែនដីឡើយ។ ក្នុងនាមអ្នកស្រាវជ្រាវសូមស្នើសុំទៅ

ដល់ក្រសួងអប់រំ យុវជននិងកីឡា ពិចារណានិងយកចិត្តទុកដាក់លើបញ្ហានេះ ព្រោះបច្ចុប្បន្នការសិក្សា ៤.0 ការប្រើប្រាស់STEM ក្នុងវិស័យអប់រំគឺមានផែនដីវិទ្យាជាមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រមួយដែលសំខាន់ផងដែរ។ នៅពេលខាងមុខ អ្នកស្រាវជ្រាវចង់ឃើញយុវជនកម្ពុជាយើងយកទង់ជាតិប្រទេសកម្ពុជាទៅដោយនៅឋាន ព្រះចន្ទ មានយានអវកាស និងមានស្នាដៃជាច្រើនដែលកើតចេញពីធនធានដែលទទួលការបណ្តុះចេញពី ផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រផែនដីវិទ្យា។ ម្យ៉ាងទៀតដោយយោងទៅតាមលទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវបានបង្ហាញថា ការ អនុវត្តSimulation PhETលើខ្លឹមសារមេរៀន«សកល» គឺមានគុណសម្បត្តិសម្រាប់សិស្សកាត់បន្ថយភាព ស្រមើស្រម៉ៃរបស់ខ្លួនទៅលើខ្លឹមសារមេរៀន តែក៏មានចំណុចខ្វះខាតមួយចំនួនរបស់Simulationនិងបញ្ហា ប្រឈមដែលជួបប្រទះអំឡុងពេលប្រើប្រាស់មិនទាន់ទទួលបានប្រសិទ្ធិភាព អ្នកស្រាវស្រាវមានសំណូមពរ បន្ថែមទៀតទៅកាន់ភាគីពាក់ព័ន្ធដូចជា គណៈគ្រប់គ្រងសាលា គ្រូបង្រៀន សិស្ស និងអ្នកស្រាវជ្រាវ ក្រោយៗទៀតផងដែរ។

ក. គណៈគ្រប់គ្រងសាលា

ដោយផ្អែកទៅលើគុណសម្បត្តិនៃSimulation PhETនេះ បានជួយដល់គ្រូមានភាពងាយស្រួល នៅក្នុងការបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀន ងាយស្រួលបង្ហាញ ហើយសិស្សក៏ទទួលបានការចាប់អារម្មណ៍លើខ្លឹម សារមេរៀនជាមុន គណៈគ្រប់គ្រងសាលាគួរបន្តគាំទ្រដល់គ្រូនិងសិស្សដែលបានប្រើប្រាស់Simulation PhETនៅក្នុងការរៀននិងបង្រៀន ដោយទិញជាកញ្ចប់សមាជិកប្រើប្រាស់សម្រាប់គ្រូបង្រៀននិងសម្រាប់ សិស្សព្រោះការចូលទៅប្រើប្រាស់នៅក្នុងគេហទំព័រដោយឥតគិតថ្លៃ មានមុខងារតិចជាងការប្រើប្រាស់នៅ លើកម្មវិធីផ្ទាល់(App)។

ខ.គ្រូបង្រៀន

ការប្រើប្រាស់Simulation PhETជាជំនួយលើការៀនខ្លឹមសារមេរៀន«សកល»របស់សិស្សគឺពិត ជាបានផ្តល់នូវគុណសម្បត្តិជាច្រើន ហើយវាក៏បានជួយសម្រួលដល់គ្រូឱ្យមានភាពងាយស្រួលនៅក្នុងការ ពន្យល់មេរៀនជាក់ស្តែងដោយបានចូលទៅប្រើប្រាស់មុខងាររបស់Simulationបង្ហាញទៅកាន់សិស្សជាក់ ស្តែងតែម្តង។ ទៀតសោត ការអនុវត្តSimulationនេះគឺបានជួយគ្រូបង្រៀនឱ្យមានភាពច្នៃប្រឌិតនៅក្នុង

ការដោះស្រាយស្រាយបញ្ហា ការដាក់ជាកិច្ចការស្រាវជ្រាវឱ្យសិស្សមុនពេលចូលដល់មេរៀនប្រចាំថ្ងៃ និងបាន អភិវឌ្ឍសមត្ថភាពរបស់ខ្លួនលើការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងការបង្រៀនថែនទៀតផង។ ជាពិសេសគ្រូបង្រៀននៅតាមសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនិងនៅតាមសាលារៀនចំណោះទូទៅសារណៈផ្សេងទៀតដែលកំពុងជួបប្រទះនូវផលលំបាកក្នុងការជួយសិស្សឱ្យកាត់បន្ថយភាពស្រមើស្រម៉ៃទៅលើខ្លឹមសារមេរៀន«សកល» គឺគួរតែសាកល្បងឆ្វេងយល់អំពីការប្រើប្រាស់Simulationនេះបានសម្រាប់ជាជំនួយ រុករកមុខងារប្រើប្រាស់នានាដែលត្រូវនឹងខ្លឹមសារមេរៀនដ៏ទៃទៀតបានផងដែរ។

គ.សិស្ស

ការផ្សារភ្ជាប់បណ្ដាញគមនាគមទំនាក់ទំនងជាមួយនឹងការសិក្សាគឺពិតជាមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់សម្រាប់សិស្ស ជាពិសេសក្នុងបរិបទបច្ចុប្បន្នដើម្បីជួយសិស្សឱ្យមានជំនាញក្នុងការស្រាវជ្រាវ មានចំណោះដឹងកាន់តែទូលំទូលាយ មានការគិតកាន់តែស៊ីជម្រៅ កាន់តែមានទំនុកចិត្តលើខ្លួនឯង ក្លាយជាអ្នករៀនដោយឯករាជ្យ និងខិតខំប្រឹងបែងអភិវឌ្ឍសមត្ថភាពភាសាបរទេស ដើម្បីឱ្យការស្រាវជ្រាវរបស់ខ្លួនកាន់តែទូលំទូលាយផងដែរ។ អាស្រ័យហេតុនេះ សូមសិស្សបន្តកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការសិក្សាជាមួយគ្រូ បន្តនូវការស្រាវជ្រាវខ្លឹមសារមេរៀនតាមរយៈគេហទំព័រផ្សេងៗ លើបណ្ដាញអ៊ិនធឺណិត Google និង YouTubeជាដើម។ ហើយសូមសិស្សចែករំលែកចំណោះដឹងដែលខ្លួនស្រាវជ្រាវបានទៅដល់សិស្សដ៏ទៃទៀតតាមរយៈការសិក្សាបែបសហការ រៀនស្វែងយល់ពីគ្នាទៅវិញទៅមកនិងអធ្យាស្រ័យគ្នា ដើម្បីឱ្យការសិក្សាកាន់តែទទួលបាននូវលទ្ធផលល្អប្រសើរ។

ឃ.អ្នកស្រាវជ្រាវក្រោយៗ

តាមរយៈលទ្ធផលនៃ ការស្រាវជ្រាវមួយនេះគឺជាការប្រើប្រាស់Simulation PhETក្នុងកម្រិតមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិផ្ដោតលើមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យារបស់អ្នកគ្រូផែនដីថ្នាក់ទី១០ និងក្រុមស្រាវជ្រាវគម្រោង «ប្រហោងខ្មៅ»របស់សិស្សថ្នាក់ទី១០នៃសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិតៃប៉ុណ្ណោះ ដូចច្នេះការស្រាវជ្រាវក្រោយៗគឺស្រាវជ្រាវលើកម្រិតផ្សេងទៀតនៅក្នុងមុខវិជ្ជាផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យា និងគួរស្រាវជ្រាវនៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីផ្សេង រឺសាលារៀនចំណោះទូទៅផ្សេងទៀត។ ម្យ៉ាងទៀតអ្នកស្រាវជ្រាវក្រោយៗគួរ

ធ្វើការចូលរួមអង្កេតថ្នាក់ដោយផ្ទាល់នៅពេលដែលគ្រូអនុវត្តSimulation PhETជាជំនួយនៅក្នុងការបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀន«សកល» ដោយសារតែពេលវារបស់សិស្ស និងគ្រូនៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីព្រះស៊ីសុវត្ថិពុំសូវមានពេលគ្រប់គ្រាន់ និងពេលវេលាមានកំណត់បណ្តាលឱ្យការស្រាវជ្រាវមួយនេះមិនអាចចុះទៅអង្កេតដោយផ្ទាល់បានគឺបានត្រឹមចូលរួមអង្កេតពីចម្ងាយតាមអនឡាន(ហ៊្សូម)។

នៅចុងបញ្ចប់នៃជំពូកទី៦នេះ អ្នកស្រាវជ្រាវបានរំលេចឡើងអំពីសំណូមពររបស់សិស្ស និងគ្រូទៅកាន់អ្នកពាក់ព័ន្ធព្រមទាំងរួមបញ្ចូលទាំងដែនកំណត់នៃការស្រាវជ្រាវដែលអ្នកស្រាវជ្រាវបានធ្វើការសិក្សា។ ហើយនេះគឺជាចំណុចចុងបញ្ចប់នៃសារណាខ្លីរបស់អ្នកស្រាវជ្រាវផងដែរ សូមអរគុណ!

ឯកសារយោង

ក្រសួងអប់ រំយុវជន និងកីឡា. (២០១៨).គោលការណ៍ណែនាំប្រតិបត្តិកម្មវិធីសាលារៀនជំនាន់ថ្មី

ក្រសួងអប់ រំយុវជន និងកីឡា. (២០២០). *ផែនដីនិងបរិស្ថានវិទ្យាថ្នាក់ទី១០.* ក្រសួង អប់រំ យុវជន និង

កីឡា https://drive.google.com/drive/folders/1DrfRD3xZ3HJY-hOX3B218_XHtZcWL3dw

និយមន័យបច្ចេកវិទ្យាICT. (2022, August 11). [Video]. YouTube.

http://khmereducator.org/post/article/580/

Bauddha, K. P. (2018). Use of ICT to support science teaching and learning.

Birchfield, D., & Megowan-Romanowicz, C. (2009). Earth science learning in SMALLab: A design experiment for mixed reality. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 4*(4), 403-421.

Chang, C. C., Tseng, K. H., Chou, P. N., & Chen, Y. H. (2011). Reliability and validity of Web-based portfolio peer assessment: A case study for a senior high school's students taking computer course. *Computers & Education, 57*(1), 1306-1316.

Chen, C. H. (2010). The implementation and evaluation of a mobile self-and peer-assessment system. *Computers & Education, 55*(1), 229-236.

Cheung, A., Slavin, R., Kim, E., & Lake, C. (2016). Effective secondary science programs: A best-evidence synthesis. *Journal of Research in Science Teaching, 54*(1), 58–81.

Creswell, J.W. (2014). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative.* Personal Education Limited.

Dove, J. E. (1998). Students' alternative conceptions in earth science: A review of research and implications for teaching and learning. *Research Papers in Education*, *13*(2), 183-201.

Grez, D. (2010). Peer assessment of oral presentation skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *2*(2), 1776-1780.

Hmelo-Silver, C., Liu, L., Gray, S., & Jordan, R. (2015). Using representational tools to learn about complex systems: A tale of two classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, *52*(1), 6–35.

Katz, I. R. (2005). Beyond technical competence: Literacy in information and communication technology. *Educational Technology*, *45*(6), 44–47. http://www.jstor.org/stable/44429252

Kunnath, B., & Kriek, J. (2018). Exploring effective pedagogies using computer simulations to improve grade 12 learners' understanding of the photoelectric effect. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, *22*(3), 329–339. https://doi.org/10.1080/18117295.2018.1531500

Li, L. & Steckelberg, A. (2006). Perceptions of web-mediated peer assessment. *Academic Exchange Quarterly*, *10*, 2, 265–269.

Li, L., Liu, X., and Steckelberg, A. L. (2010). Assessor or assessee: How student learning improves by giving and receiving peer feedback. *British Journal of Educational Technology*, *41*(3), 525-536.

Lin, G. Y. (2018). Anonymous versus identified peer assessment via a Facebook-based learning application: Effects on quality of peer feedback, perceived learning, perceived fairness, and attitude toward the system. *Computers & Education*, *116*, 81-92.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (1998). A cognitive theory of multimedia learning: Implications for design principles. *Journal of Educational Psychology*, *91*(2), 358–

368. https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.105.5077&rep=rep1&type=pd

Ndihokubwayo, K., Uwamahoro, J., & Ndayambaje, I. (2020). Effectiveness of PhET simulations and YouTube videos to improve the learning of optics in Rwandan secondaryschools. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, *24*(2), 253-265.

New Generation School Preash Sisovath High School. (2022, March 31). New Generation School,Preash Sisovath High School. Retrieved March 31, 2022, from https://www.lotus-radio.com/2018-preah-sisowat-highschool-first-modern-educated-place-in-cambodia/

Topping, K. J. (1998). Peer assessment between students in colleges and universities. *Review of Educational Research, 68*(3), 249–276.

Wilson, A. P. (2016). Computer simulations and inquiry-based activities in an 8th grade earth science classroom.

ឧបសម្ព័ន្ធរួម

ឧបសម្ព័ន្ធ ក៖ កម្រងសំណួរ

សេចក្តីផ្តើម៖

ជម្រាបសួរលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ តើថ្ងៃនេះលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ សុខសប្បាយជាទេ?ខ្ញុំបាទសូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅចំពោះលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ ដែលផ្តល់កិត្តិយលចូលរួមនៅក្នុងដំណើរការនៃបទសម្ភាសន៍របស់ខ្ញុំបាទនាឱកាសនេះ។ ជាបឋម ខ្ញុំបាទសូមអនុញ្ញាតធ្វើការណែនាំខ្លួនជាមុនសិន។ ខ្ញុំបាទឈ្មោះ កប ណាក់ជាគរុនិស្សិតបរិញ្ញាបត្រជាប់ខ្ពស់អប់រំផ្នែកប្រឹក្សាគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មីនៅមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវគរុកោស្យជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ។ ដើម្បីបញ្ចប់ថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់អប់រំរបស់ខ្ញុំដោយជោគជ័យ គឺខ្ញុំបាទនឹងត្រូវធ្វើសារណាខ្លីអំពីប្រធានបទ″ ការប្រើប្រាស់មធ្យោបាយបង្រៀនលើខ្លឹមសារមេរៀន សកល របស់គ្រូផែនដីវិទ្យាកម្រិតថ្នាក់ទី១០ នៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ″។

ខណៈពេលនេះគឺជាពេលវេលាមួយដែលអាចអោយខ្ញុំបាទមានឱកាសនៅក្នុងការសម្ភាសន៍លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ ទាក់ទងនឹងប្រធានបទសិក្សារបស់ខ្ញុំបាទនាខណៈនេះ។ វត្តមានរបស់លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ គឺពិតជាមានតម្លៃណាស់សម្រាប់សារណាខ្លីរបស់ខ្ញុំបាទ។ ខ្ញុំបាទសូមបញ្ជាក់ជូនលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ ផងដែរថា រាល់ព័ត៌មានដែលលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ បានផ្តល់មកកាន់ខ្ញុំ នឹងត្រូវបានរក្សាការសម្ងាត់។ លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូអាចឆ្លើយរឺក៏មិនឆ្លើយនូវសំណួរណាមួយដែលលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ យល់ថាមិនអាចផ្តល់ចម្លើយបាន នៅខណៈនោះតែម្តង និងអាចរំលងទៅសំណួរសម្ភាសន៍បន្ទាប់តែម្តង។ សូមលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ កុំមានអារម្មណ៍ថាមានសម្ពាធអី។សូមធ្វើអារម្មណ៍ធម្មតាៗ។ តើលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗត្រៀមខ្លួនរួចរាល់សម្រាប់ការសម្ភាសន៍រឺនៅ? ឥលូវខ្ញុំបាទសូមអនុញ្ញាតចាប់ផ្តើមការសម្ភាសន៍តែម្តង។

<u>សំណួរស្រាវជ្រាវ</u>

I. ព័ត៌មានទូទៅ

1. តើលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ អាចណែនាំខ្លួនខ្លីៗបានទេ?
2. តើលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូនៅលីវឬរៀបការរួចហើយ?
3. តើលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូបង្រៀន/រៀននៅកម្រិតថ្នាក់ទីប៉ុន្មាន?
4. តើលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូបង្រៀនប៉ុន្មានថ្នាក់?
5. តើលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូបង្រៀនប៉ុន្មានម៉ោងនៅក្នុងមួយសប្តាហ៍?
6. តើលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូមានបទពិសោធន៍លើការបង្រៀនផែនដីវិទ្យារយៈពេលប៉ុន្មានឆ្នាំហើយ?
7. តើហេតុអ្វីបានជាលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូចង់ធ្វើជាគ្រូបង្រៀនផែនដីវិទ្យា?

II. សំណួរជាក់លាក់សម្រាប់ការអនុវត្តការបង្រៀនផែនដីវិទ្យាកម្រិតថ្នាក់ទី១០

RQ1: តើគ្រូផែនដីវិទ្យាកម្រិតថ្នាក់ទី១០ ប្រើប្រាស់មធ្យោបាយបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀន៉ សកល៉ យ៉ាងដូចម្តេច?

១.១តើអ្នកគ្រូស្គាល់អំពីកម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាSimulationអ្វីខ្លះដែលអាចប្រើប្រាស់សម្រាប់បង្រៀនមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យាលើខ្លឹមសារមេរៀន៉សកល៉?

១.២ តើលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូបានប្រើប្រាស់វាដើម្បីធ្វើអ្វីខ្លះ?

១.៣ តើមធ្យោបាយនោះ អាចប្រើប្រាស់មានប្រសិទ្ធភាពយ៉ាងដូចម្តេចខ្លះ?

១.៤ តើលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូបានប្រើប្រាស់មធ្យោបាយនោះរយៈពេល ប៉ុន្មានឆ្នាំហើយ?

១.៥តើលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូយល់ថាបន្ទាប់ពីសិស្សទទួលបានការរៀនដោយមានកម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាSimulation ពួកគេទទួលបានលទ្ធផលសិក្សាយ៉ាងដូចម្តេចដែរ?

RQ2: តើគ្រូផែនដីវិទ្យាកម្រិតថ្នាក់ទី១០និងសិស្សកម្រិតថ្នាក់ទី១០នៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិបានយល់ឃើញអំពីសារៈប្រយោជន៍នៃការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា Simulationលើការបង្រៀននិងរៀនខ្លឹមសារមេរៀន៉ សកល៉ ដូចម្តេចខ្លះ?

ក) សម្រាប់គ្រូ៖

២.១តើអ្នកគ្រូយល់ថាកម្មវិធី Simulation ដែលអ្នកគ្រូបានប្រើប្រាស់ក្នុងការបង្រៀនផែនដីវិទ្យាលើខ្លឹមសារមេរៀន "សកល" មានចំណុចល្អអ្វីខ្លះ?

២.២ តើវាមានសមត្ថភាពគ្របដណ្តប់លើផ្នែកណាខ្លះលើខ្លឹមសារមេរៀន" សកល"?

២.៣ តើមានមូលហេតុអ្វីបានជាអ្នកគ្រូ ជ្រើសយកកម្មវិធី Simulationមួយនេះ ប្រើក្នុងផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀន" សកល" ?

ខ) សម្រាប់សិស្ស៖

២.៤តើប្អូនយល់ដូចម្តេចចំពោះកម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាSimulationដែលគ្រូបានប្រើប្រាស់លើការបង្រៀនខ្លឹមសារមេរៀន"សកល"?

២.៥ ប្រសិនបើធ្វើការប្រៀបធៀបទៅនឹងបទពិសោធន៍កន្លងមកដែលបានរៀននៅថ្នាក់ក្រោម តើប្អូនយល់ថាការរៀនដោយមានជំនួយពីកម្មវិធី Simulation និងគ្មានកម្មវិធីSimulation ណាមួយល្អប្រសើរជាង?ហេតុអ្វី?

២.៥ តើប្អូនមានសំណូមពរអ្វីខ្លះ ទៅកាន់អ្នកគ្រូសម្រាប់ការបង្រៀនមេរៀនផែនដីវិទ្យាលើខ្លឹមសារមេរៀន"សកល"នាពេលក្រោយៗទៀត?

RQ3: តើគ្រូផែនដីវិទ្យាកម្រិតថ្នាក់ទី១០និងសិស្សថ្នាក់ទី១០នៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិយល់ថា នៅមានចំណុចខ្វះខាតអ្វីខ្លះទាក់ទងកម្មវិធីSimulation ក្នុងការបង្រៀននិងរៀនផែនដីវិទ្យាលើខ្លឹមសារមេរៀន" សកល"?

ក)សម្រាប់គ្រូ៖

៣.១ តើអ្នកគ្រូ ជួបប្រទះនូវផលលំបាកអ្វីខ្លះ កំឡុងពេលបង្រៀនមេរៀនខ្លឹមសារមេរៀន " សកល" ដោយប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation?

៣.២តើអ្នកគ្រូយល់ថាកម្មវិធី Simulation ដែលអ្នកគ្រូកំពុងប្រើប្រាស់ក្នុងការបង្រៀនផែនដីវិទ្យាលើខ្លឹមសារមេរៀន "សកល"នេះ មានចំណុចខ្វះខាតអ្វីខ្លះ?

៣.៣តើអ្នកគ្រូមានសំណូមពរអ្វីខ្លះទៅលើកចំនុចខ្វះខាតរបស់កម្មវិធី Simulation ដែលមានអ្នកគ្រូកំពុងប្រើប្រាស់សម្រាប់ការអនុវត្តជាជំនួយក្នុងការបង្រៀនរបស់អ្នកគ្រូ?

ខ)សម្រាប់សិស្ស៖

៣.៤ តើកំឡុងពេលអនុវត្តកម្មវិធី Simulation លើការរៀនខ្លឹមសារមេរៀន″ សកល ″ប្អូនបានជួបប្រទះនូវផលលំបាកអ្វីខ្លះ?

៣.៥ តើកម្មវិធី Simulation ដែលប្រើប្រាស់សម្រាប់រៀនខ្លឹមសារមេរៀនសកលនូវខ្វះខាតផ្នែកណាខ្លះ?

៣.៦ តើប្អូនមានសំណូមពរអ្វីខ្លះដែលចង់លើកឡើង ទាក់ទងនឹងចំណុចខ្វះខាតនិងផលលំបាកដែលប្អូនបានលើកឡើងខាងលើ?

ឧបសម្ព័ន្ធ ខ៖ លិខិតស្នើសុំអនុញ្ញាតស្រាវជ្រាវ

ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

មជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មី

New Generation Pedagogical Research Center

ថ្ងៃពុធ ៤កើត ខែពិសាខ ឆ្នាំខាល ចត្វាស័កព.ស ២៥៦៥

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី០៤ ខែឧសភា ឆ្នាំ ២០២២

លិខិតស្នើសុំចុះធ្វើការស្រាវជ្រាវ

សូមគោរពជូន

លោក សម្ប្យ កំសាន្ត

នាយករងទទួលបន្ទុកសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ

កម្មវត្ថុ៖ សំណើសុំអនុញ្ញាតអោយលោក **ភប ណាក់** ជាគរុនិស្សិតបរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់អប់រំ ឯកទេសប្រឹក្សាគរុកោសល្យ ជំនាន់ទី៣(ឆ្នាំសិក្សា២០២១-២០២២) នៃមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មីបានចុះប្រមូលទិន្នន័យស្រាវជ្រាវនៅ សាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ ក្នុងចន្លោះពីថ្ងៃទី០៥ ខែឧសភា ឆ្នាំ២០២២ ដល់ថ្ងៃទី៣០ ខែកក្កដា ឆ្នាំ២០២២។

សេចក្តីដូចបានជម្រាបក្នុងកម្មវត្ថុខាងលើ ខ្ញុំបាទសូមជម្រាបលោកនាយករងអោយបានជ្រាបថា លោក កប ណាក់ ជាគរុនិស្សិតបរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់អប់រំ ឯកទេសប្រឹក្សាគរុកោសល្យជំនាន់ទី៣ នៃមជ្ឍ-មណ្ឌលស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មី។ លោកសរសេរសារណាលើប្រធានបទ "ការប្រើប្រាស់កម្មវិធី Simulation PhET លើផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀន"សកល"នៃផែនដីវិទ្យារបស់គ្រូនិងសិស្សថ្នាក់ទី១០នៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ " ដើម្បីបញ្ចប់ការសិក្សាថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់អប់រំ ឯកទេសប្រឹក្សាគរុកោសល្យ។ គោលបំណងនៃការចុះប្រមូលទិន្នន័យនេះគឺដើម្បីប្រមូលព័ត៌មានសំខាន់ៗដែលទាក់ទងទៅនឹងប្រធានបទស្រាវជ្រាវខាងលើ។ លទ្ធផលនៃការសិក្សាស្រាវជ្រាវនេះអាចចូលរួមចំណែកក្នុងការជម្រុញនិងកលើកកម្ពស់អោយការរៀននិងបង្រៀនផែនដីវិទ្យាកាន់តែមានភាពល្អប្រសើរឡើងផងដែរ។

អាស្រ័យហេតុនេះ សូមលោកនាយករងមេត្តាអនុញ្ញាតនិងជួយសម្រួលដល់គរុនិស្សិតរូបនេះបានចុះប្រមូលទិន្នន័យតាមការស្នើរសុំដូចដែលមាននៅក្នុងកម្មវត្ថុខាងលើដោយក្តីអនុគ្រោះ។

សូមលោកនាយកមេត្តាទទួលនូវការគោរពរាប់អានដ៏ស្មោះស្ម័គ្រអំពីខ្ញុំ។

ប្រធានមជ្ឈមណ្ឌល

បណ្ឌិតសភាចារ្យ ច័ន្ទ រ័ត្ន

ឧបសម្ព័ន្ធ គៈ លិខិតស្នើសុំអនុញ្ញាតសម្ភាសន៍

ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

មជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មី
NEW GENERATION PEDAGOGICAL RESEARCH CENTER

សំណើរស្នើសុំធ្វើការសម្ភាសន៍

ខ្ញុំបាទឈ្មោះ **កប ណាក់** កំពុងសិក្សានៅ មជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យជំនាន់ថ្មី។ បច្ចុប្បន្នខ្ញុំបាទកំពុងធ្វើការសិក្សាស្រាវជ្រាវលើប្រធានបទមួយមានចំណងជើងថា " **ការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulation PhET លើផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀន"សកល"នៃផែនដីវិទ្យារបស់គ្រូនិងសិស្សថ្នាក់ទី១០នៅសាលារៀនជំនាន់ថ្មីនៃវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ** " ដែលជាសារណាបញ្ចប់ការសិក្សាថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់អប់រំ ឯកទេសប្រឹក្សាគរុកោសល្យរបស់ខ្ញុំបាទ។

១.គោលបំណងនៃការស្រាវជ្រាវ

ក្នុងការសិក្សាមួយនេះ អ្នកស្រាវជ្រាវចង់ស្វែងយល់អំពីការប្រើប្រាស់កម្មវិធីSimulationនៅក្នុងសាលារៀនជំនាន់ថ្មីវិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ មានទីតាំងស្ថិតនៅរាជធានីភ្នំពេញដែលជួយគាំទ្រការបង្រៀនរបស់គ្រូទៅកាន់សិស្សកម្រិតថ្នាក់ទី១០ ដោយកាត់បន្ថយភាពស្រមើស្រម៉ៃក្នុងការរៀនរបស់សិស្សទៅលើខ្លឹមសារមេរៀនក្នុងមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យា "ផ្នែកសកល" ។ មូលហេតុដែលអ្នកស្រាវជ្រាវជ្រើសរើសយកកម្រិតថ្នាក់ទី១០នៃមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យាមកធ្វើការសិក្សាគឺបណ្តាលមកពី នៅក្នុងកម្មវិធីសិក្សារបស់សៀវភៅសិក្សាគោលទាំងគ្រប់កម្រិតថ្នាក់សិក្សាគឺសុទ្ធតែសិស្សានូវផ្នែកដូចគ្នាទាំងអស់គឺខុសត្រង់តែការលំអិតខ្លឹមសារស៊ីជម្រៅទៅតាមកម្រិត ប៉ុន្តែកម្រិតថ្នាក់ទី១០គឺមានមាតិកាសិក្សាទាក់ទងនឹងជំពូកមេរៀននិយាយអំពី មេ

រៀន " សកល" ដែលសមស្របជាមួយនឹងពេលវេលានៃការសិក្សាស្រាវជ្រាវរបស់អ្នកស្រាវជ្រាវ អាចចុះទៅប្រមូលទិន្នន័យនិងធ្វើការសិក្សាបានល្អប្រសើរ។ម្យ៉ាងវិញទៀតកម្រិតថ្នាក់សិក្សាផ្សេងមិនត្រូវបានអនុញ្ញាតអោយចូលរួមក្នុងការស្រាវជ្រាវបានទេ ពីព្រោះមេរៀនដែលទាក់ទងនឹងប្រធានបទស្រាវជ្រាវរបស់អ្នកស្រាវជ្រាវគឺនៅចុងឆ្នាំសិក្សាឯនោះ។ ម្យ៉ាងវិញទៀតការសិក្សាមួយនេះក៏អាចចូលរួមលើកកម្ពស់គុណវុឌ្ឍិគ្រូបង្រៀនផែនដីវិទ្យា ជម្រុញការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធព័ត៌មានបច្ចេកវិទ្យា ដើម្បីគាំទ្រការងារបង្រៀនរបស់គ្រូនិង ការសិក្សារបស់សិស្សានុសិស្ស លើកកម្ពស់កម្រិតយល់ដឹងរបស់សិស្សលើមេរៀននិងទាញចំណាប់អារម្មណ៍របស់សិស្សកាន់តែខ្លាំងជាមុនលើមុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យាព្រមទាំង លើកកម្ពស់សមត្ថភាព គុណវុឌ្ឍិគ្រូផែនដីវិទ្យាក្នុងការប្រើប្រាស់កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាជំនួយក្នុងការបង្រៀនផែនដីវិទ្យា។

២.ដំណើរការស្រាវជ្រាវ

ប្រសិនបើលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗចូលរួមក្នុងការសម្ភាសន៍ នោះលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ នឹងត្រូវបានសួរនូវសំណួរមួយចំនួនទាក់ទងនឹងប្រធានបទស្រាវជ្រាវ។ ការសម្ភាសន៍នេះ អាចចំណាយពេលប្រហែល៣០ទៅ៤៥នាទីហើយកំឡុងពេលធ្វើបទសម្ភាសន៍ អ្នកស្រាវជ្រាវនឹងសូមអនុញ្ញាតធ្វើការថតជាសម្លេងដើម្បីងាយស្រួលនៅក្នុងការបកស្រាយទិន្នន័យដែលបានមកពីការសម្ភាសន៍។ បន្ថែមពីនេះទៅទៀត មុនពេលបកស្រាយទិន្នន័យអ្នកស្រាវជ្រាវនឹងផ្ញើជូនលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ នូវប្រតិចារឹក ដើម្បីធ្វើការត្រួតពិនិត្យថា ព័ត៌មានដែលលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ បានផ្តល់មកកាន់អ្នកស្រាវជ្រាវនឹងមិនត្រូវបានសរសេរបំផ្លើសរឺខុសពីគោលបំណងរបស់លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗឡើយ។ ចំពោះឈ្មោះរបស់លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ នឹងមិនត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុងការស្រាវជ្រាវនោះទេ។

៣.គោលការណ៍រក្សាការសម្ងាត់

ចំពោះរាល់ព័ត៌មានទាំងអស់នឹងរក្សាការសម្ងាត់ ដោយមានតែអ្នកស្រាវជ្រាវតែម្នាក់ដែលអាចប្រើប្រាស់បាន។ សំណួរសម្ភាសន៍ដែលអ្នកចូលរួមឆ្លើយវាមិនមែនជាតេស្ត ដូចនេះរាល់ចម្លើយរបស់លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗដែលបានផ្តល់ក៏មិនមានខុសនិងត្រូវដែរ។ ព័ត៌មានរបស់លោកគ្រូអ្នកគ្រូពិតជាមានសារៈសំខាន់ណាស់សម្រាប់ អ្នកស្រាវជ្រាវ ហើយអ្នកស្រាវជ្រាវសង្ឃឹមថាលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូនឹងផ្តល់កិត្តិយសចូល

រួមក្នុងការស្រាវជ្រាវមួយនេះ។ វាជាជម្រើសរបស់លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ ដែលចង់ចូលរួមធ្វើបទសម្ភាសន៍ ឬមិនចង់ចូលរួមធ្វើបទសម្ភាសន៍មួយនេះ។ ប្រសិនបើលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗចូលរួមធ្វើបទសម្ភាសន៍មួយនេះ លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗមានសិទ្ធិនៅក្នុងការសូមមិនឆ្លើយសំណួរណាមួយ ឬអាចបញ្ចប់ការផ្តល់ចម្លើយនៅត្រង់ចំណុចណាមួយក៏បានដែរ។

ប្រសិនបើលោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ មានសំណួរឬបញ្ហាទាក់ទងនឹងការស្រាវជ្រាវមួយនេះ លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ/ប្អូនៗ អាចទំនាក់ទំនងមកកាន់ខ្ញុំបាទដែលជាអ្នកស្រាវជ្រាវតាមរយៈលេខទូរស័ព្ទ (ប្រព័ន្ធស្មាត) ០៨១ ៩០៧៨១៦; (ប្រព័ន្ធមិត្តហ្វូន) ០៩៧ ៥៥ ៤៣ ០០៥ រឺតាមរយៈអាស័យដ្ឋានសារអេឡិតត្រូនិចតេឡេក្រាម៖ ០៩៧៥៥៤៣ ០០៥ និងតាមរយៈអ៊ីម៉ែល៖ kap.nak@nie.edu.kh

៥.កិច្ចព្រមព្រៀងក្នុងការចូលរួម

គោលបំណងរបស់ការស្រាវជ្រាវមួយនេះបានធ្វើការពន្យល់យ៉ាងច្បាស់លាស់ដោយអ្នកស្រាវជ្រាវ ហើយខ្ញុំនឹងចូលរួមក្នុងការសិក្សាស្រាវជ្រាវមួយនេះ។ ខ្ញុំដឹងថាខ្ញុំអាចឆ្លើយឬមិនឆ្លើយនូវសំណួរណាមួយដោយគ្មានការពិន័យអ្វីទាំងអស់។

អ្នកចូលរួម	**អ្នកស្រាវជ្រាវ**
កាលបរិច្ឆេទ៖______________________	កាលបរិច្ឆេទ៖______________________
ហត្ថលេខា៖______________________	ហត្ថលេខា៖______________________
ឈ្មោះ៖______________________	ឈ្មោះ៖______________________

Empowering educators with ethical and evidence-based practices

Email: ngprc.faculty@gmail.com
Website: www.ngprc.edu.kh