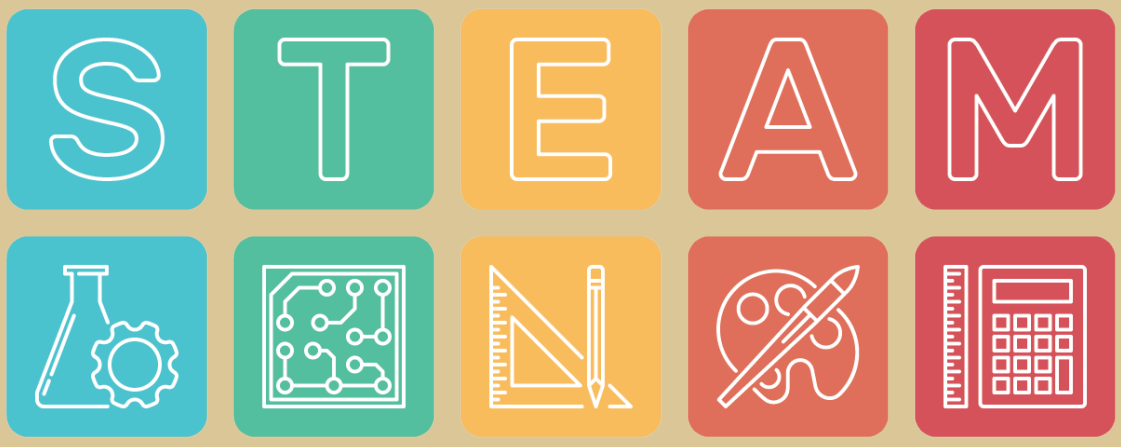


ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

Ministry of Education, Youth and Sport

ការអប់រំ STEAM តាមរយៈ ICT





KOICA

Korea International Cooperation Agency



Korea National University of Education

បុព្វកថា

សង្គមកម្ពុជា បានបោះជំហានទៅរកការអភិវឌ្ឍផ្អែកលើសេដ្ឋកិច្ចឌីជីថល ស្របតាមការវិវត្តរបស់សកលក្នុងយុគសម័យឌីជីថល ដែលពោរពេញដោយព័ត៌មានសម្បូរបែប ការប្រកួតប្រជែងផ្នែកបច្ចេកវិទ្យាឌីជីថលយ៉ាងស្រួចស្រាល់ ព្រមទាំងមានឥទ្ធិពលលើជីវភាពរស់នៅ និងសង្គមការងារ។ ជាមួយគ្នានេះ បច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មាន និងសារគមនាគមន៍(ICT) នឹងដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ ដើម្បីឆ្លើយតបនឹងការវិវត្តខាងលើ។

ផ្អែកលើមូលដ្ឋាននេះ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា មានចក្ខុវិស័យអភិវឌ្ឍធនធានមនុស្សឱ្យមានចំណេះដឹង បំណិនពេញលេញ ជាពិសេសការពង្រឹងសមត្ថភាព ICT ក្នុងគោលដៅលើកកម្ពស់ការច្នៃប្រឌិតនវានុវត្តន៍ ការស្រាវជ្រាវ និងការដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃប្រកបដោយនិរន្តរភាព។ ការលើកកម្ពស់បំណិនសតវត្សរ៍ទី២១ ការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យា ការអប់រំឌីជីថល និងកំណែទម្រង់សាលាគរុកោសល្យជាអាទិភាពសំខាន់នៃវិស័យអប់រំ យុវជន និងកីឡា។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានសហការជាមួយភ្នាក់ងារសហប្រតិបត្តិការអន្តរជាតិកូរ៉េ (KOICA) អភិវឌ្ឍសៀវភៅសិក្សាចំនួន ៩ចំណងជើង សម្រាប់ការបណ្តុះបណ្តាលគរុសិស្ស គរុនិស្សិតមុខវិជ្ជា ICT នៅតាមគ្រឹះស្ថានបណ្តុះបណ្តាលគ្រូ រួមមាន (១) ការណែនាំអំពីកុំព្យូទ័រ (២) ទំនាក់ទំនងទិន្នន័យ និងបណ្តាញ កុំព្យូទ័រ (៣) ពហុមេឌៀអប់រំ (៤) ការសរសេរកម្មវិធីបញ្ញាសិប្បនិម្មិត (៥) មូលដ្ឋានទិន្នន័យ (៦) ភាសាសរសេរកូដកម្មវិធី Python (៧) ការអប់រំព័ត៌មានវិទ្យា (៨) មូលដ្ឋានគ្រឹះនៃអក្ខរកម្មឌីជីថល និង (៩) ការអប់រំ STEAM តាមរយៈ ICT។ ឯកសារបណ្តុះបណ្តាលទាំងនេះ នឹងរួមចំណែកដល់ការគាំទ្រ និងការអនុវត្តកំណែទម្រង់សាលាគរុកោសល្យ តាមរយៈការពង្រឹងចំណេះដឹង និងបំណិន ICT ដល់គ្រូឧទ្ទេស ដើម្បីបណ្តុះបណ្តាលដល់គរុសិស្ស គរុនិស្សិត ដែលនឹងត្រូវបង្រៀនសិស្សានុសិស្សបន្ត។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា សូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅដល់អ្នកពាក់ព័ន្ធ ដែលបានចូលរួមចំណែកក្នុងការចងក្រង និងផលិតសៀវភៅសិក្សា សម្រាប់បណ្តុះបណ្តាលនៅតាមមជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគ និងបណ្តាគ្រឹះស្ថានបណ្តុះបណ្តាលគ្រូផ្សេងៗទៀត ដើម្បីជាប្រយោជន៍ជូនដល់គ្រូឧទ្ទេស គរុសិស្ស គរុនិស្សិត អ្នកសិក្សា និងប្រជាជនកម្ពុជា។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាសង្ឃឹមថា សៀវភៅសិក្សានេះនឹងក្លាយជាធនធានសិក្សាដ៏មានសារៈសំខាន់ ដែលគាំទ្រដល់បរិវត្តកម្មសេដ្ឋកិច្ចឌីជីថល និងជួយដល់គ្រូឧទ្ទេស គរុសិស្ស គរុនិស្សិត និងអ្នកសិក្សាគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់អភិវឌ្ឍសមត្ថភាព បំណិនបច្ចេកវិទ្យាចាំបាច់ ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

ថ្ងៃ ចន្ទ ៦ រោច ខែទុតិយាសាឍ ឆ្នាំថោះ បញ្ចស័ក ព.ស.២៥៦៧
រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី ០៧ ខែសីហា ឆ្នាំ២០២៣

រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

បណ្ឌិតសភាចារ្យ ហង់ជួន ណារ៉ុន

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

គណៈកម្មាធិការគ្រប់គ្រងគម្រោង

ឯកឧត្តមបណ្ឌិតសភាចារ្យ **ណាត ប៊ុនរឿន**

ឯកឧត្តម **ពុត សាមិត្ត**

លោក **Rho Hyunjun**

លោក **Kim Junsu**

ទីប្រឹក្សាមហាវិទ្យាល័យ សាកលវិទ្យាល័យអប់រំជាតិកូរ៉ែ

បណ្ឌិត **Ki-Sang Song (PM)**
បណ្ឌិត **Taeyoung Kim**
បណ្ឌិត **Youngsik Kim**
បណ្ឌិត **Kwihoon Kim**
បណ្ឌិត **Hyun-Jong Choe**
បណ្ឌិត **Seung-Hyun Kim**
បណ្ឌិត **Sang-Mok Jung**
បណ្ឌិត **Kwan-Hee Yoo**
បណ្ឌិត **In-Seong Jeon (PMO)**

គណៈកម្មាធិការបច្ចេកទេសគម្រោង

ឯកឧត្តម **ពុត សាមិត្ត**
លោក **Kim Junsu**
បណ្ឌិត **Ki-Sang Song (PM)**
អ្នកស្រី **ម៉ែន ភុង្គីតា**
លោក **ង៉ោ ម៉េងឃុង**
លោក **ស៊ុន ប៊ុណ្ណា**
លោក **សុក ថា**
លោក **ព្រីង មរកត**
បណ្ឌិត **ឈូក ច័ន្ទឆាយា**
លោក **សេង ស៊ីម**
លោក **អឿ សុខម៉េង**
លោក **ង៊ួយ ភុទ្ធី**
លោក **ង៉ែត សូដា**

គណៈកម្មាធិការនិពន្ធ

បណ្ឌិត **ឈូក ច័ន្ទឆាយា**
លោក **សុភាព ភណ្ណតក្តី**
លោក **ឈុំ ណាង**
លោក **ហួត បញ្ញាឫទ្ធិ**
លោក **មៀច ឃុយ**
លោក **តែល តារុណា**
លោកស្រី **ប៉ុក ពិសី**
លោក **សំអាង ម៉េងហោង**
លោក **សាន តុន**
លោក **សុខ ថា**
លោក **សន រិទ្ធី**
លោក **តូយ កុម្ភៈ**
លោក **ង៉ី ពុទ្ធី**
លោក **អ៊ុក ប៊ូត្ថ**
លោក **អ៊ុក សម្ផស្ស**
លោក **ឡាយ សុខជា**
លោក **តិន ផល**

បារម្ភកថា

សៀវភៅនេះនិយាយអំពីការបង្កើតបរិយាកាសសិក្សាអន្តរកម្មសិក្សាបែបអភិវឌ្ឍន៍ថ្មីៗ ដែលនឹងចាំបាច់ ប្រសិនបើការកែទម្រង់ការអប់រំ STEAM (វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា វិស្វកម្ម សិល្បៈ និងគណិតវិទ្យា) ទទួលបានជោគជ័យ។ ប្រធានបទ "សម្រែក" របស់លោក Lev Vygotsky ដែលជាចិត្តវិទូផ្នែកអភិវឌ្ឍន៍គំនិតដែលខ្ញុំនឹងយោងពេញសៀវភៅនេះ (Vygotsky 1978, ទំព័រ 65) ។ វាត្រូវបានសរសេរដោយសហការគ្នារវាងគ្រូ និងសិស្សនៃវគ្គសិក្សាកម្រិតបញ្ចប់ការសិក្សាដែលមានចំណងជើងថា ការណែនាំសម្រាប់យុវជនក្នុងសាលារៀន និងបណ្ណាល័យសាធារណៈបង្រៀនដោយ Dr. Casey H. Rawson នៅនិទាឃរដូវឆ្នាំ២០១៩ នៅសាលាព័ត៌មាន និងបណ្ណាល័យរបស់ UNC Chapel Hill (SILS) ការងារនេះធ្វើឱ្យស៊ីជម្រៅ និងពង្រីកការងារដែលបានចាប់ផ្តើមនៅក្នុងការណែនាំ និងគរុកោសល្យសម្រាប់យុវជនក្នុង បណ្ណាល័យសាធារណៈ ដែលជាសៀវភៅសិក្សាអត់គិតថ្លៃដែលសរសេរតាមរយៈដំណើរការ ស្រដៀងគ្នា និងការបោះពុម្ពក្នុងឆ្នាំ២០១៨ផងដែរ។ អត្ថបទនោះត្រូវបានរៀបចំឡើងនៅ publiclibraryinstruction.web.unc.edu។

ខ្ញុំមានការព្រួយបារម្ភជាមួយនឹងបរិយាកាសសិក្សាទៅជាការអភិវឌ្ឍ និងអន្តរកម្មសិក្សានៅក្នុងសៀវភៅនេះ។ សំឡេងរបស់អ្នកច្នៃប្រឌិតផ្នែកអប់រំដែលបង្កើត និងសហការលើសពីព្រំដែនវិន័យរបស់ពួកគាត់ ។ ការសន្ទនា និងរឿងរ៉ាវ គឺជាវិធីដ៏ល្អមួយដើម្បីរៀនពីការអភិវឌ្ឍន៍។

វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា វិស្វកម្ម សិល្បៈ គណិតវិទ្យា និងមុខវិជ្ជាទាំងបីនេះ មានប្រវត្តិយូរលង់ណាស់មកហើយនៅក្នុងបរិយាកាសអប់រំផ្លូវការរបស់ថ្នាក់ K-12 (ជាមួយនឹងបច្ចេកវិទ្យា និងវិស្វកម្មត្រូវបានបន្ថែមថ្មីៗ បន្ថែមទៀតទៅលើកម្មវិធីសិក្សារបស់សាលារដ្ឋ)។ ជារួម ពួកវាតំណាងឱ្យសំណុំអក្ខរកម្មដ៏សំខាន់មួយដែលកុមារ និងយុវជននាពេលបច្ចុប្បន្ននេះត្រូវតែមាន ដើម្បីយល់ឱ្យបានច្បាស់អំពីពិភពលោកដែលពួកគាត់រស់នៅ ហើយពិភពលោកដែលពួកគាត់នឹងជួយបង្កើត។ លទ្ធផលសិក្សាទាំងអស់នេះត្រូវបានបង្កប់នៅក្នុងស៊េរីកម្មវិធី។ គោលគំនិត និងជំនាញរបស់ STEAM ក៏ត្រូវបានរួមបញ្ចូលផងដែរ។ ជាឧទាហរណ៍ គំនិតវិស្វកម្ម និងបច្ចេកវិទ្យា គឺជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃគម្រោងដៃសិប្បនិម្មិត។ ការរចនានៃផលិតផលដែលមានមុខងារ (វិស្វកម្ម) និងស្រស់ស្អាត (សិល្បៈ) គឺជាគន្លឹះសម្រាប់ភួយ (blanket) និងកាតបំភ្លឺ (Light-up card)។

ឧបករណ៍ទាំងអស់នេះអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សរៀនដោយធ្វើ និងរៀនដោយផ្ទាល់ដៃរបស់ពួកគេ។ មេរៀននីមួយៗ គឺជាការពិសោធន៍ ឬគម្រោង។ គម្រោងមួយចំនួនអំពូល LED ជាឧទាហរណ៍គឺសាមញ្ញ ផ្សេងទៀតគឺស្មុគស្មាញ ស្លាកឡាស៊ែរគឺជាឧទាហរណ៍ដ៏ល្អ។ ប៉ុន្តែសាមញ្ញ ឬស្មុគ្រស្មាញ មានតែគម្រោងមួយចំនួនប៉ុណ្ណោះដែលធ្វើអ្វីមួយ ប្រសិនបើវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រខ្លះត្រូវបានគេអនុវត្តដើម្បីនាំពួកគេឱ្យរស់រានមានជីវិត។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

តាមរយៈសៀវភៅនេះ ខ្ញុំស្វែងយល់ពីវិធីថ្មីនៃការស្រមើស្រម៉ៃអំពីរបៀបដែលការផ្លាស់ប្តូរស្ថាប័នអប់រំអាចនឹងអាចទៅរួច។ ខ្ញុំផ្តល់គណនីរបស់អ្នកអនុវត្តដែលបង្កើតបរិយាកាសសិក្សា STEAM និង STEM ដែលកំពុងអភិវឌ្ឍនៅក្នុងសាលារៀន និងមហាវិទ្យាល័យ។ គម្រោងដែលបានបង្ហាញគឺមិនមែនជាការសិក្សាស្រាវជ្រាវផ្លូវការទេ ប៉ុន្តែចែករំលែកការផ្លាស់ប្តូរចំពោះការអនុវត្តន៍ការបង្រៀនដែលនាំមកដោយតម្រូវការជាក់លាក់របស់គ្រូឧទ្ទេស និងគរុសិស្ស។

មាតិកា

ជំពូកទី១ វិទ្យាសាស្ត្រ ១

១.១ តើវិទ្យាសាស្ត្រជាអ្វី? ៣

១.២ បញ្ហាអន្តរកម្មសិក្សា ៦

១.៣ ការបណ្តុះក្រុមក្នុងការស្រាវជ្រាវ និងអប់រំ STEM ៧

១.៤ កិច្ចសន្ទនាអន្តរកម្មសិក្សា ៨

១.៥ ការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រកំពុងផ្លាស់ប្តូរ ១០

១.៦ ករណីសម្រាប់វិទ្យាសាស្ត្រ ១១

១.៧ ការណែនាំវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងបណ្ណាល័យ ១៣

១.៨ កម្មវិធីជាផ្លូវការ ១៦

១.៩ កម្មវិធីក្រៅផ្លូវការ និងអកម្ម ១៧

ឯកសារយោង ២១

ជំពូកទី២ បច្ចេកវិទ្យា ២៣

២.១ តើបច្ចេកវិទ្យាជាអ្វី? ២៥

២.២ របៀបនៃការបង្រៀនបច្ចេកវិទ្យា ២៨

២.៣ គណនីនៃប្រវត្តិសាស្ត្រ - ដើមកំណើតនៃឌីជីថល ២៩

២.៤ ក្រុម Tech Crew របស់ Andrea ២៩

២.៥ គ្រួសាររបស់លោក ចូស សានទីអាហ្គោ (Jose Santiago) ៣១

២.៦ បច្ចេកវិទ្យាក្នុងថ្នាក់ប្រពៃណី ៣២

២.៧ គំនិតផ្តួចផ្តើមកុំព្យូទ័រមួយទៅមួយ ៣៣

២.៨ គម្រោងពហុវិស័យ ៣៤

២.៩ កម្មវិធីក្រៅសាលា ៣៤

២.១០ ការរាលដាលមិនស្មើគ្នា ៣៥

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

២.១១ ការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យានិងបណ្ណាល័យ "កម្មវិធីសិក្សា" ៣៦

២.១២ លទ្ធផលនៃការសិក្សាមូលដ្ឋាន YALSA ៣៦

២.១៣ អ្វីដែលបណ្ណាល័យកំពុងដំណើរការ ៣៧

២.១៣.១ ការបង្កើត Coding និង Software ៣៨

២.១៣.២ ការប្រើប្រាស់ និងការបង្ហាញបច្ចេកវិទ្យា ៣៨

២.១៣.៣ អគារ Tech និងសិក្សាពីរបៀបដែលវាដំណើរការ ៣៩

២.១៣.៤ ចុះតម្លៃវិញ? ៤0

ឯកសារយោង ៤៣

ជំពូកទី៣ វិស្វកម្ម ៤៥

៣.១ តើអ្វីទៅជាវិស្វកម្ម? ៤៧

៣.២ ចលនាអ្នកMaker និងវិស្វកម្មក្នុងវិស័យអប់រំ ៤៨

៣.៣ ផ្លូវប្រពៃណីក្នុងវិស្វកម្ម ៤៩

៣.៤ ការសន្ទនាក្រៅផ្លូវការជាមួយយុវនារី២នាក់ ៤៩

៣.៥ វិធីសាស្ត្រសាលា Magnet ៥0

៣.៦ ការសិក្សា STEM និងការអប់រំពិសេស ៥0

ឯកសារយោង ៥២

ជំពូកទី៤ សិល្បៈ ៥៣

៤.១ តើ "A" រួមចំណែកអ្វីខ្លះក្នុង STEAM? ៥៥

៤.២ ការអនុវត្តន៍ និងការរៀបចំ ៥៧

៤.៣ ការលេងអន្តរកម្មសិក្សាសិល្បករ ៥៧

៤.៤ Vygotsky ការច្នៃប្រឌិត និងសិល្បៈ ៥៨

៤.៥ ការរុះរើសិល្បៈខ្លះៗ ក្នុងស្ទឹម STEAM ៥៩

៤.៦ សិល្បៈផ្អែកលើ STEAM សម្រាប់នុស្សគ្រប់វ័យ ៦0

៤.៧ សិល្បៈដែលមានជំនាញខាងវប្បធម៌ផ្អែកលើ STEAM ៦២

ឯកសារយោង ៦៧
ជំពូកទី៥ គណិតវិទ្យា ៧0
៥.១ អ្វីជាអត្ថន័យ "គណិតវិទ្យា" សម្រាប់អ្នកបង្រៀនបណ្ណាល័យ ៧២
៥.២ តើគណិតវិទ្យាបង្រៀនយ៉ាងដូចម្តេចនៅក្នុងសាលា K-12? ៧៤
៥.៣ ការអនុវត្តន៍នៃការសន្ទនាគណិតវិទ្យា ៧៦
៥.៤ វាពិបាកក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍ ៧៧
៥.៥ ខួរក្បាលមានបំពាក់មុនសម្រាប់ធ្វើគណិតវិទ្យាលើសង្គម ៧៩
៥.៦ ឧបករណ៍អនុវត្តន៍ ៨0
៥.៧ ហេតុអ្វីបានជាការសិក្សាគណិតវិទ្យាពិបាក? ៨១
៥.៨ ការសរសេរកម្មវិធីគណិតវិទ្យា សម្រាប់មនុស្សគ្រប់វ័យ ៨២
៥.៨.១ សាលាមត្តេយ្យសិក្សា ៨២
៥.៨.២ សាលាបឋមសិក្សា ៨៣
៥.៨.៣ សាលាមធ្យមសិក្សា ៨៤
៥.៩ យុវវ័យ និង យុវមជ្ឈិមវ័យ ៨៦
ឯកសារយោង ៩0
ជំពូកទី៦ ការអប់រំ សម្រាប់វិស័យអភិវឌ្ឍការងារ ៩៤
៦.១ សេចក្តីផ្តើម ៩៦
៦.២ តំណភ្ជាប់ខ្សោយ ៩៧
៦.៣ គណនេយ្យភាព និងសមិទ្ធផល ៩៨
៦.៤ ស្តង់ដារ ៩៩
៦.៥ កុំកែទម្រង់ អនុវត្តន៍! ១00
ឯកសារយោង ១0៣
ជំពូកទី៧ អនុវត្តន៍ វិធីសាស្ត្រក្នុងការសិក្សា STEM/STEAM ១0៥
៧.១ សេចក្តីផ្តើម ១0៧

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

៧.២ ការគិតអំពីភាពកណ្តាល ១០៧

៧.៣ ការអភិវឌ្ឍន៍ជំនាញសិក្សាផ្អែកលើគម្រោង ១០៩

៧.៤ ភាពមិនស្មើគ្នា ១១១

៧.៥ ការរៀបចំ ១១៤

៧.៦ វិធីសាស្ត្រជាប្រព័ន្ធ ១១៧

៧.៧ ដំណើរការជាមួយ(ក្នុង) ប្រព័ន្ធមួយ - ពន្លកបន្តិច ១១៨

៧.៨ សិក្ខាសាលា Irony និង PBL ១១៩

៧.៩ វិធីសាស្ត្រពិសោធន៍ ១២១

ឯកសារយោង ១២៦

ជំពូកទី៨ គម្រោងសេវាការសិក្សា ១២៧

៨.១ ការរៀបចំនៅក្នុងវិស័យអប់រំ ១២៩

៨.២ កែលម្អហ្គេម ១៣0

៨.៣ កសាងបរិយាកាសជាមួយទំនាក់ទំនង ១៣១

៨.៤ ការបង្កើតដំណាក់កាលថ្មី ១៣២

៨.៥ ផលិតភាពនៃសាលារៀន ១៣៥

៨.៦ តំបន់នៃការអភិវឌ្ឍ ប្រូកស៊ីមល ក្នុងបរិយាកាសការសិក្សា STEM ១៣៩

៨.៧ ភាពជា និងក្លាយជា ១៤៣

៨.៨ សកម្មភាពអនុវត្តន៍ ១៤៧

ឯកសារយោង ១៥២

ជំពូកទី៩ ការឆ្លុះបញ្ចាំង ១៥៣

៩.១ ការអនុវត្តន៍វិធីសាស្ត្រ នៃការអភិវឌ្ឍន៍អន្តរកម្មសិក្សា STEAM ១៥៥

៩.២ បរិបទ ១៥៥

៩.៣ ការអនុវត្តន៍ ១៥៧

៩.៤ ការលេង ១៦0

៩.៥ ស្រមៃគិត TED ស្តីពីការរៀបចំសម្រាប់ពិភពលោកពិត ១៦០

ឯកសារយោង ១៦៦

ជំពូកទី១០ ការចាប់ផ្តើមជាមួយ ARDUINO ១៦៨

១០.១ តើអ្វីទៅជា Arduino? ១៧០

១០.២ តើអ្នកអាចធ្វើអ្វីបានខ្លះជាមួយនិង Arduino? ១៧១

១០.៣ ការត្រៀមរៀបចំដើម្បីប្រើប្រាស់ Arduino ១៧២

១០.៣.១ បន្ទះមេរបស់ Arduino ១៧៣

១០.៣.២ ផ្នែកទន់ Arduino ១៧៤

១០.៣.៣ ខ្សែ USB ១៧៥

១០.៤ ឈ្វេងយល់អំពីបន្ទះមេ Arduino ១៧៥

១០.៥ ការប្រើប្រាស់ Arduino ជាមួយនិងឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា និងអាំងវឺតទ័រ (Actuator) ១៧៦

១០.៥.១ Breadboard និងខ្សែ Jumper ១៧៦

១០.៥.២ ឧបករណ៍បញ្ចេញរបស់ Arduino: Actuator ១៧៧

១០.៦ ចាប់ផ្តើមជាមួយ Arduino Sketch ១៧៧

ជំពូកទី១១ ជំនាញជាមូលដ្ឋានរបស់ ARDUINO ១៧៩

១១.១ អនុគមន៍ I/O ១៨១

១១.២ បិទនិងបើកអំពូល Arduino LED ១៨២

១១.៣ បិទនិងបើកអំពូល Arduino LED ដោយប្រើប្រាស់ Loop ១៨៣

១១.៤ ឈ្វេងយល់អំពី Breadboard ១៨៤

១១.៥ ការបញ្ជាអំពូល LEDs ជាមួយនិង Arduino ១៨៤

១១.៦ ការបញ្ជាអំពូល LEDs ជាមួយនិងប៊ូតុងកុងតាក់ ១៩០

១១.៧ Serial ទំនាក់ទំនងទៅកាន់កុំព្យូទ័រ ១៩៤

១១.៨ ការបង្កើតភ្លើងបំភ្លឺតាមដងផ្លូវ ១៩៥

1) តើអ្វីទៅគឺជា Cds? ១៩៥

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

2) ការបង្កើតភ្លើងបំភ្លឺតាមផ្លូវ ដោយប្រើប្រាស់ Cds ១៩៦
១១.៩ ការប្រើប្រាស់ Potentiometer ១៩៧
១១.៩.១ ការបញ្ចូល/បញ្ចេញសញ្ញាអាណាឡូក ១៩៧
១១.៩.២ ការកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធសៀគ្វី និងការសរសេរកម្មវិធី ១៩៨
១១.១០ លៃតម្លៃកម្រិតភ្លឺនៃអំពូល LED យោងតាមធាតុចូលបានមកពី Potentiometer ១៩៩
១១.១១ ឌីជីថល LED Bar Meter ២00
១១.១២ លេងតន្ត្រី ជាមួយនិង Arduino ២0២
១១.១២.១ បង្កើតសំឡេងដោយប្រើប្រាស់ Buzzer ២0២
១១.១២.២ របៀបប្រើប្រាស់ Buzzer ២0៣
១១.១៣ ការបង្កើតព្យ៉ាណូឌីជីថល ២0៦
១១.១៤ ការបង្កើតប៊ូតុងព្យ៉ាណូ ២0៧
១១.១៥ វាស់ស្ទង់ចម្ងាយដោយប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា Ultrasonic ២0៩
១១.១៦ ការត្រួតត្រាមុំនៃ Servomotor ២១១
១១.១៧ ការប្រើប្រាស់ Joystick ២១៥
១១.១៨ ការបង្ហាញលេខនិងពាក្យជាមួយនិង 7-Segments ២១៧
១១.១៩ ការបង្កើត Counter នៃលេខប្រព័ន្ធគោលដប់ជាមួយនឹង 4-Digit 7-Segments ២២១
ជំពូកទី១២ ICT សម្រាប់ STEM និង Innovation ២២៧
១២.១ មន្ទីរពិសោធន៍ជាមួយការវាស់ចរន្តអគ្គិសនី ២២៩
១២.២ ពិសោធន៍ជាមួយអគ្គិសនី ២៣២
១២.៣ ច្បាប់របស់ញូតុន ២៣៤

ជំពូកទី១

វិទ្យាសាស្ត្រ

នៅក្នុងជំពូកនេះអ្នកនឹងសិក្សាមេរៀនដូចខាងក្រោម៖

១.១ តើវិទ្យាសាស្ត្រជាអ្វី?

១.២ បញ្ហាអន្តរកម្មសិក្សា

១.៣ ការបណ្តុះក្រុមក្នុងការស្រាវជ្រាវ និងការអប់រំ STEM

១.៤ កិច្ចសន្ទនាអន្តរកម្មសិក្សា

១.៥ ការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រកំពុងផ្លាស់ប្តូរ

១.៦ ករណីសម្រាប់វិទ្យាសាស្ត្រ

១.៧ ការណែនាំវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងបណ្ណាល័យ

១.៨ កម្មវិធីជាផ្លូវការ

១.៩ កម្មវិធីក្រៅផ្លូវការ និងអន្តរកម្ម

នៅក្នុងជំពូកនេះ យើងពិពណ៌នាអំពីសន្និសិទ ដែលយើងបានជួបអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រដែលកំពុងធ្វើការងារអន្តរកម្មដោយប្រើសិល្បៈក្នុងការបង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រ។ ការសន្ទនាជាមួយស្ថាបត្យករដែលលេងជាមួយបណ្តុំប្លុកនៃសម្ភារ និងជីវវិទ្យា ដែលនឹងជួយអ្នកឱ្យយល់ពីទិដ្ឋភាពផ្សេងៗ នៃការងារបង្រៀន STEAM ។

យើងនឹងពិភាក្សាអំពីអ្វីដែលពាក្យវិទ្យាសាស្ត្ររួមបញ្ចូល ការណែនាំអ្នកពីរបៀបរចនាកម្មវិធី STEAM ជាក់លាក់តាមបែបវិទ្យាសាស្ត្ររបស់អ្នក ដែលនឹងបំពេញតាមគោលដៅសិក្សា និងសមត្ថភាពរបស់ (NGSS) សមាគមសេវាកម្មបណ្ណាល័យដល់កុមារ (ALSC) និងសមាគមន៍សេវាកម្មបណ្ណាល័យសម្រាប់មនុស្សវ័យជំទង់ (YALSA) និងផ្តល់ឧទាហរណ៍មួយចំនួននៃការសរសេរកម្មវិធី STEAM ជាក់លាក់តាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ។ វិទ្យាសាស្ត្រត្រូវបានរួមបញ្ចូលរួចហើយនៅក្នុងកម្មវិធីបណ្ណាល័យ។ ដើម្បីទទួលបានចំណេះដឹងបន្ថែម អ្នកអាច "បង្កើន" កម្មវិធីវិទ្យាសាស្ត្ររបស់អ្នក ដើម្បីធានាថាវាមិនត្រឹមតែផ្តល់ភាពសប្បាយប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងផ្តល់សិទ្ធិអំណាច និងសមធម៌សម្រាប់អ្នកសិក្សាវ័យក្មេងផងដែរ។

១.១ តើវិទ្យាសាស្ត្រជាអ្វី?

វិទ្យាសាស្ត្រ គឺជាសំណង់ដ៏សំខាន់មួយនៃពិភពលោករបស់យើង។ វាបង្ហាញរាងស្ទើរតែគ្រប់ទិដ្ឋភាពទាំងអស់នៃមនុស្សយើងរស់នៅ។ វាមានឥទ្ធិពលលើអ្វីៗ គ្រប់យ៉ាងពីកន្លែងដែលយើងរស់នៅ ផលិតផលដែលយើងទិញ និងប្រើប្រាស់រហូតដល់សម្លៀកបំពាក់ដែលយើងស្លៀកពាក់។ ការរួមបញ្ចូលកម្មវិធីផ្អែកលើវិទ្យាសាស្ត្រនៅក្នុងបណ្ណាល័យរបស់អ្នក មានសារៈសំខាន់សម្រាប់ហេតុផលជាច្រើន៖ វាជួយកុមារ និងយុវជនយល់ពីរបៀប និងមូលហេតុដែលពិភពលោកជុំវិញពួកគាត់ដំណើរការតាមរបៀបដែលវាធ្វើ។ វាអប់រំមនុស្សជំនាន់ក្រោយអំពីមុខវិជ្ជា សង្គ្រោះភពផែនដីដូចជា ថាមពល ការសម្អាតកាកសំណល់ និងការស្រាវជាវអវកាស។ ហើយវាអាចជួយ

គម្លាតពូជសាសន៍ និងសមធម៌យេនឌ័រក្នុងបរិយាកាសអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រផ្លូវការ (Morgan, 2018; Speer, 2019) ។

យោងតាមវចនានុក្រម Merriam Webster បានឱ្យដឹងថា វិទ្យាសាស្ត្រត្រូវបានកំណត់ថា៖

- ១៖ ស្ថានភាពនៃចំណេះដឹង
- ២៖ នាយកដ្ឋានចំណេះដឹងប្រព័ន្ធ ជាវត្ថុនៃការសិក្សាក្នុងទ្រឹស្តីវិទ្យាសាស្ត្រ
- ៣៖ អ្វីមួយ (ដូចជាកីឡា ឬបច្ចេកទេស) ដែលអាចត្រូវបានសិក្សា ឬរៀនដូចជាចំណេះដឹងជាប្រព័ន្ធ មានវាទៅតាមវិទ្យាសាស្ត្រ
- ៤៖ ចំណេះដឹង ឬប្រព័ន្ធនៃចំណេះដឹងដែលគ្របដណ្តប់លើការពិតទូទៅ ឬប្រតិបត្តិការនៃច្បាប់ទូទៅ ជាពិសេសដូចដែលទទួលបាន និងសាកល្បងតាមរយៈវិធីសាស្ត្រវិទ្យាសាស្ត្រ ចំណេះដឹងបែបនេះ ឬប្រព័ន្ធនៃចំណេះដឹងទាក់ទងនិងពិភពរូបវិទ្យា ហើយនិងបាតុភូតរបស់វា៖ វិទ្យាសាស្ត្រធម្មជាតិ ("និយមន័យនៃវិទ្យាសាស្ត្រ")។

និយាយឱ្យចំទៅនេះមានន័យថា វិទ្យាសាស្ត្រកំពុងរៀនអ្វីមួយ ហើយយកចំណេះដឹងថ្មីនោះមកអនុវត្តន៍ អ្វីដែលអ្នកត្រូវធ្វើ គឺបង្កើតសម្មតិកម្ម ឬសំណួរដែលអ្នកចង់ឆ្លើយ ហើយព្យាយាមឆ្លើយវាតាមវិធីសាស្ត្រវិទ្យាសាស្ត្រ។ តើយើងអាចចាប់យកថាមពលព្រះអាទិត្យបានទេ? សូមយើងបង្កើតឡសូឡាសាមញ្ញមួយ ធ្វើម្ហូបខ្លះ! តើឌ្យាច់ធ្វើពីអ្វី? ចូរយើងប្រមូលផ្តុំគ្នា ហើយមើលវានៅក្រោមមីក្រូទស្សន៍! តើមនុស្សអាចហោះហើរបានទេ? ចូរយើងលោតចេញពីអ្វីមួយហើយមើល! មិនអីទេ ពួកយើងសាកល្បងចុងក្រោយនេះ ប៉ុន្តែអ្នកអាចដឹងថាយើងកំពុងទទួលបានអ្វី។ វិទ្យាសាស្ត្រគឺជាវិធីដែលផ្អែកលើការស៊ើបអង្កេត ដើម្បីពិនិត្យមើលពិភពលោកជុំវិញខ្លួនយើងដែលអាចធ្វើបានជាផ្លូវការ និងក្រៅផ្លូវការ។ អ្នកមិនត្រូវការសាលាជាច្រើនឆ្នាំដើម្បីអនុវត្តន៍ និង

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

បង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រនោះទេ—គ្រាន់តែជាគំនិតចង់ដឹង និងចំណេះដឹងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រមូលដ្ឋានមួយចំនួនប៉ុណ្ណោះ។

នៅក្នុងសាលា K-12 ការណែនាំអំពីវិទ្យាសាស្ត្រត្រូវបានណែនាំដោយសំណុំនៃស្តង់ដារសិក្សាដែលបញ្ជាក់ពីអ្វីដែលសិស្សគួររៀន និងអាចធ្វើបាននៅចុងឆ្នាំសិក្សា។ ក្នុងរយៈពេលមួយទសវត្សរ៍កន្លងមកនេះ រដ្ឋជាច្រើនបានទទួលយកស្តង់ដារវិទ្យាសាស្ត្រដែលផ្លាស់ប្តូរឆ្ងាយពីការទន្ទេញចាំ ការពិតនៃវិទ្យាសាស្ត្រឆ្ពោះទៅរកស្តង់ដារផ្អែកលើដំណើរការបន្ថែមទៀត ដែលមានបំណងជួយសិស្សឱ្យរៀនពីរបៀបប្រើប្រាស់វិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហា និងឆ្លើយសំណួរ។ ឧទាហរណ៍ដ៏លេចធ្លោមួយនៃក្របខណ្ឌស្តង់ដារនេះ គឺស្តង់ដារវិទ្យាសាស្ត្រជំនាន់ក្រោយ NGSS (https://www.nextgenscience.org/) ។ បង្កើតឡើងដោយសម្ព័ន្ធនៃរដ្ឋចំនួន២៦ ហើយបច្ចុប្បន្ន ត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាក្របខណ្ឌស្តង់ដារសម្រាប់សិស្សសាលាសាធារណៈរបស់សហរដ្ឋអាមេរិកប្រហែលមួយភាគបី NGSS បានរៀបចំជុំវិញបីវិមាត្រនៃការរៀនវិទ្យាសាស្ត្រ៖

គំនិតកាត់ដូចជាឥទ្ធិពលបង្កប់ន័យ និងភ្ជាប់មុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រទាំងអស់ដោយអនុវត្តផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ និងវិស្វកម្មដូចជាការអភិវឌ្ឍន៍ និងការប្រើប្រាស់គំរូចូលរួមជាមួយសិស្សនៅក្នុងដំណើរការពិភពពិតនៃការងារវិទ្យាសាស្ត្រនិងគំនិតស្នូលនៃផ្នែកវិន័យដែលតំណាងឱ្យគំនិតរៀបចំសំខាន់ៗ នៅក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រជីវិត វិទ្យាសាស្ត្រផែនដី និងអវកាស វិទ្យាសាស្ត្ររូបវិទ្យា និងវិស្វកម្ម (ឧទាហរណ៍ តំណពូជ គឺជាគំនិតស្នូលមួយនៅក្នុងដែនវិទ្យាសាស្ត្រជីវិត)។

នេះផ្តោតលើ "គំនិតធំ" នៅក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ និងវិទ្យាសាស្ត្រជាដំណើរការសកម្មជំនួសឱ្យប្រមូលតម្រឹមភាពពិតបានយ៉ាងល្អ ជាមួយប្រភេទនៃការណែនាំដែលយើងផ្តល់ជូនរួចហើយនៅក្នុងបណ្ណាល័យសាធារណៈ។ ជាឧទាហរណ៍ សូមពិចារណាអំពីការអនុវត្តន៍ វិទ្យាសាស្ត្រ និងវិស្វកម្ម NGSS នៃ "ការសួរសំណួរ និងការកំណត់បញ្ហា" ។ កម្មវិធីបណ្ណាល័យដែលកុមារចូលរួម

ក្នុងគីមីវិទ្យានៃទឹករំអិល អាចបញ្ចូលការណែនាំទាក់ទងនិងការអនុវត្តន៍នេះយ៉ាងងាយស្រួល ដោយអញ្ជើញអ្នកចូលរួមឱ្យធ្វើការពិសោធន៍ជាមួយនិងសមាមាត្រនៃសារធាតុទឹករំអិល ដើម្បីសួរ និងឆ្លើយសំណួរដូចជា "ហេតុអ្វីបានជាទឹករំអិលខ្លះច្រៀកយ៉ាងងាយ?" ឬ "ហេតុអ្វីបានជាទឹករំអិលខ្លះស្អិត?" អ្នកមិនចាំបាច់ជាអ្នកជំនាញខាងគីមីវិទ្យា ដើម្បីដឹកនាំកម្មវិធីបែបនេះទេ។ អ្នកត្រូវមានឆន្ទៈក្នុងការពិសោធន៍ជាមួយអ្នកចូលរួម និងសហការជាមួយពួកគាត់ដើម្បីសួរសំណួរ និងស្វែងរកចម្លើយ ។

១.២ បញ្ហាអន្តរកម្មសិក្សា

នៅសតវត្សរ៍ទី២១ គំនិតនៃវិស័យវិទ្យាសាស្ត្រមិនសាមញ្ញដូចអ្នកជីវិទូដែលធ្វើការលើជីវិទ្យានោះទេ។ មានការយល់ដឹងជាទូទៅថា វិទ្យាសាស្ត្រកំពុងក្លាយជាអន្តរកម្ម។ គំនិតនេះ ត្រូវបានគាំទ្រដោយភស្តុតាងពីការវិភាគនៃការបោះពុម្ពផ្សាយវិទ្យាសាស្ត្រ។

ក្នុងឆ្នាំ២០១៥ ទស្សនាវដ្តីវិទ្យាសាស្ត្រប្រចាំសប្តាហ៍ ធម្មជាតិ (Nature) បានបោះពុម្ពផ្សាយបញ្ហាពិសេសមួយស្តីពីអន្តរវិជ្ជា (interdisciplinarity) ។ អ្នកគាំទ្រនៃវិធីសាស្ត្រអន្តរកម្មសិក្សាចំពោះការស្រាវជ្រាវបែបវិទ្យាសាស្ត្រអះអាងថា បញ្ហាស្មុគស្មាញតម្រូវឱ្យក្រុមធ្វើការជាមួយគ្នា។ តើអ្នកអប់រំនឹងរៀបចំសិស្សសម្រាប់ការងារក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រយ៉ាងដូចម្តេច? មិនមានចម្លើយសាមញ្ញចំពោះសំណួរអំពីអ្វីដែលអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រធ្វើនោះទេ។

វិធីផ្សេងគ្នាក្នុងការគិតអំពីរបៀបដែលសិស្សមកចូលរួមក្នុងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ គឺដោយពិនិត្យមើលខ្លឹ។ អំពីផ្លូវរបស់មនុស្សទៅកាន់វិជ្ជាជីវៈដែលទាក់ទងនិងវិទ្យាសាស្ត្រ។

វេជ្ជបណ្ឌិត R. មានឯកទេសខាងទន្តសាស្ត្រកែសម្ផស្ស។ ពេលធំឡើង គាត់បានសម្អាតបង្គន់ដើម្បីបង់ថ្លៃ មហាវិទ្យាល័យរបស់គាត់។ សព្វថ្ងៃនេះគាត់គឺជាទន្តបណ្ឌិតជោគជ័យម្នាក់ ជាអ្នករួម

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ចំណែកដ៏សប្បុរសដល់សហគមន៍របស់គាត់ ហើយជាប្តី និងឪពុកដែល ផ្តល់កូនឱ្យចូលរៀន។ គាត់មានដើមកំណើតហ្សាម៉ាអ៊ីក ជាជំនាន់ដំបូងដែលកើតនៅសហរដ្ឋអាមេរិក។ លោក វេជ្ជបណ្ឌិត G បានចូលនិវត្តន៍នៅពេលនេះ ប៉ុន្តែគាត់តែងតែពិគ្រោះជាមួយរដ្ឋាភិ បាល អំពីករណី ទាក់ទងនិងទន្តពេទ្យកោសល្យវិច្ច័យ។ គាត់បាននិពន្ធសៀវភៅ និងអត្ថបទស្រាវជ្រាវវិទ្យាសាស្ត្រ អំពីជំងឺ TMJ (Temporomandibular Joint) ។

ទីបំផុត វិទ្យាសាស្ត្រ និងការអនុវត្តទន្តសាស្ត្រមិនបានចាប់យកភាពពេញលេញនៃជីវិតរបស់ បុរសដែលបានបង្ហាញក្នុងរឿងខ្លីៗនោះទេ។ ប្រសិនបើគ្រូឧទ្ទេសជោគជ័យក្នុងការលើកទឹកចិត្ត និងបំផុសគំនិតសិស្សឱ្យពិចារណាលើអាជីព STEAM នោះ ចាប់ផ្តើមពីចំណាប់អារម្មណ៍របស់ សិស្ស និងរបស់ពួកគាត់ផ្ទាល់ អាចជាវិធីសាស្ត្រដ៏ជោគជ័យមួយ។

១.៣ ការបណ្តុះគ្រូមកក្នុងការស្រាវជ្រាវ និងអប់រំ STEM

សន្និបាតបណ្តុះបណ្តាលដំបូងក្នុងការស្រាវជ្រាវអប់រំ STEM (CESTEMER) ត្រូវបានធ្វើឡើង នៅសាកលវិទ្យាល័យ Connecticut ។ ជំនួយឥតសំណងបានផ្តល់មូលនិធិដល់គម្រោងស្រាវជ្រាវ មួយដែលមានចំណងជើងថា មហោស្រព Improvisational សម្រាប់អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រ។ វេជ្ជបណ្ឌិត Raquell Holmes គឺជាអ្នកត្រួសត្រាយផ្លូវក្នុងការផលិត និងអនុវត្តន៍ក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍ សហគមន៍ស្រាវជ្រាវផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ។

ចំនួនអ្នកចូលរួមសម្រាប់សន្និសិទពីដំបូងមានតិចជាង១០០នាក់។ សកម្មភាពចាប់ដៃ និងជា ច្រើនរួមមានការរៀន ល្បែងសម្តែងល្ខោន ត្រូវបានផ្តល់ជូនដោយអ្នកធ្វើបទបង្ហាញនៅក្នុង សន្និសិទឆ្នាំនេះ។

ទំហំសន្និសិទតូច ផ្តល់ឱកាសដើម្បីជម្រុញទំនាក់ទំនងផ្ទាល់ខ្លួនជាមួយអ្នកចូលរួមក្នុងសន្និសិទចក្នុវិស័យដែលមានលក្ខណៈលេងកំសាន្ត និងផ្តោតលើការប្រជុំនៃកិច្ចប្រជុំ បានបង្កើតឱកាសដើម្បីទទួលបានបទពិសោធន៍សិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រពីទស្សនៈថ្មីៗ។ អ្នកចូលរួមមានអារម្មណ៍ថា គំនិតនិងបទពិសោធន៍នៅក្នុងសន្និសិទអាចត្រូវបានគេយកមកអនុវត្តន៍នៅស្ថាប័នរបស់ពួកគាត់វិញ ។

ការចូលរួមរបស់សិស្សនៅក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ គឺជាចំណុចសំខាន់មួយនៅក្នុងសន្និសិទ CESTEMER ។ ភាពច្នៃប្រឌិត ហ្គេមល្ខោន និងសិល្បៈដែលមើលឃើញជួយអភិវឌ្ឍជំនាញស្តាប់ ។ កាន់តែខ្លាំងឡើង អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រស្រាវជ្រាវធ្វើការលើគម្រោងអន្តរកម្មសិក្សា ដែលភ្ជាប់ពួកគាត់ជាមួយសហសេវិកក្នុងមុខវិជ្ជាផ្សេងៗ។

លោកស្រី Holmes ចង់ឱ្យមនុស្សយល់ពីខ្លួនឯងជាអ្នកសម្តែង ហើយជឿថាការយល់ដឹងនេះនឹងអនុញ្ញាតឱ្យពួកគាត់បង្កើតលក្ខខណ្ឌដើម្បីផ្លាស់ប្តូរការងារ និងជីវិតរបស់ពួកគាត់។ គាត់សង្ឃឹមថា មនុស្សនៅក្នុងសន្និសិទនឹងបានចូលរួមក្នុងការសន្ទនាថ្មីនៃការអនុវត្តន៍ដែលអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ និងគ្រូឧទ្ទេសវិទ្យាសាស្ត្រអាចអភិវឌ្ឍជំនាញទំនាក់ទំនងបាន ។

១.៤ កិច្ចសន្ទនាអន្តរកម្មសិក្សា

លោក Christian Pongratz គឺជានាយក និងជាស្ថាបនិកនៃកម្មវិធី ការរចនាឌីជីថល (Digital Design) និងកម្មវិធីក្លែងបន្លំ (Fabrication Program) នៅ Texas Tech។ មុនពេលបង្កើតការអនុវត្តន៍ គាត់បានធ្វើការឱ្យ Peter Eisenman និង John Reimnitz នៅញូវយ៉ក។ គាត់បានទទួលពានរង្វាន់សម្រាប់ការងាររបស់គាត់នៅក្នុងអាហារូបករណ៍អន្តរកម្មសិក្សា និងការបង្រៀន ។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

និស្សិតផ្នែកស្ថាបត្យកម្មប្រើប្រាស់ព័ត៌មានឌីជីថល ដើម្បីជម្រុញឧបករណ៍ប្រឌិតចុងក្រោយ បង្អស់ដូចជាម៉ាស៊ីនកាត់ឡាសែរ ម៉ាស៊ីនបោះពុម្ព 3D និង CNC (កុំព្យូទ័រដែលគ្រប់គ្រងដោយលេខ) រ៉ោតទ័រ។ ឧបករណ៍ទាំងនេះមានសមត្ថភាពបង្ហាញវត្ថុពីរវិមាត្រ ឬបីវិមាត្រ។ ការពិភាក្សារបស់ Pongratz គឺអំពីចំណុចប្រសព្វនៃស្ថាបត្យកម្ម បច្ចេកវិទ្យាប្រឌិត បច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មាន ជីវវិទ្យា និងរូបវិទ្យា ។

Pongratz និយាយថា ទីក្រុងនឹងក្លាយជាកន្លែងដែលការផលិតបច្ចេកវិទ្យាខ្ពស់ ។ បុគ្គលម្នាក់ៗ អាចបង្កើតដំណោះស្រាយក្នុងកម្រិតតូចមួយដោយប្រើឧបករណ៍បង្កើតឌីជីថល។ ទីក្រុងនឹងនាំចូលនូវផលិតផលឌីជីថលពី STEAM ព័ត៌មានឌីជីថលដែលនឹងត្រូវបានប្រើដើម្បីជម្រុញដល់ពួកគាត់។

ជាមួយនិងឧបករណ៍ឌីជីថលញ៉ាណវិទ្យា (Nanoscience) អនុញ្ញាតឱ្យការរចនាផលិតផលតាមមាត្រដ្ឋាននៃ DNA (អាស៊ីត deoxyribonucleic) ។ យោងតាមលោក Pongratz វាគ្រាន់តែជាបញ្ហានៃពេលវេលាមុនពេលការរចនាកើតឡើងនៅកម្រិតនៃអាតូម ។

គម្រោងរបស់ Pongratz គឺជាឧទាហរណ៍នៃការធ្វើឱ្យមធ្យោបាយ ឬឧបករណ៍ដែលមាន និងបង្កើតលក្ខខណ្ឌសម្រាប់មនុស្សឱ្យចង់ដឹងចង់ឃើញ លេងកំសាន្ត និងច្នៃប្រឌិត។ គំនិតស្រដៀងគ្នានេះ ការទម្លាក់បច្ចេកវិទ្យាទំនើបចូលទៅក្នុងតំបន់ជនបទ និងមើលអ្វីដែលបានកើតឡើង គឺជាអ្វីដែលការងាររបស់ Sugata Mitra នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌាបានស្វែងរក ។

ការគិតក្នុងការរចនាត្រូវបានបង្កប់នៅក្នុងកម្មវិធីសិក្សា STEM ដូចជា Engineering Is Elementary™ និង Engineering by Design™។ ការគិតក្នុងការរចនាជាស្វូឌីយោ និងរចនាជម្រុញការគិតប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត នៅក្នុងសិស្សយោងទៅតាម Casakin និង Mentzer (Casakin et al., 2016) ។

១.៥ ការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រកំពុងផ្លាស់ប្តូរ

អ្នករចនាត្រូវបានបណ្តុះបណ្តាលឱ្យ "ផ្លាស់ប្តូររបៀបនៃការគិត" (ឧ. ពីការវិភាគទៅការសំយោគ) និងដោះស្រាយបញ្ហាស្មុគស្មាញ។

ការអប់រំផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ និងវិស្វកម្មកំពុងត្រូវបាននាំយកមករួមគ្នា ដើម្បីផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវបទពិសោធន៍ដែលកាន់ដៃគ្នាកាន់តែច្រើន។ ការរៀនផ្អែកលើគម្រោង និងការគិតក្នុងការរចនាអាចកែលម្អការរក្សាសិស្ស ការពេញចិត្ត ភាពចម្រុះ និងការរៀនសូត្រ។ បញ្ហាប្រឈមសំខាន់ៗរួមមានការចំណាយ និងការប្តេជ្ញាចិត្តពីមហាវិទ្យាល័យក្នុងការរចនាការគិត។

ស្តង់ដារវិទ្យាសាស្ត្រជំនាន់ក្រោយ (NGSS) សម្រាប់ការអប់រំកម្រិត K-12 បានដាក់បញ្ចូលគំនិតរចនា និងគំនិតវិស្វកម្មរួចហើយ (http://www.nextgenscience.org/) ។ ស្តង់ដារទាំងនេះត្រូវបានផលិតឡើងក្នុងកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងរួមគ្នាក្នុងចំណោមក្រុមប្រឹក្សាស្រាវជ្រាវជាតិ សមាគមគ្រូបង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រជាតិ (NSTA) និងសមាគមអាមេរិចសម្រាប់ភាពជឿនលឿននៃវិទ្យាសាស្ត្រ និងសម្រេចបាន។ អង្គការទាំងនេះបានសម្របសម្រួលជាមួយរដ្ឋចំនួន ២៦ ដើម្បីអនុវត្ត NGSS ។

NGSS គឺជាកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងដើម្បីបង្កើតស្តង់ដារវិទ្យាសាស្ត្រជាតិ។ យោងតាមគេហទំព័រ NGSS រដ្ឋចំនួន 17 បានអនុម័ត NGSS ហើយកំពុងធ្វើការឆ្ពោះទៅរកការអនុវត្តកម្រិតរដ្ឋ។

Pongratz និង Holmes ពិពណ៌នាអំពីទស្សនវិស័យនៃការរៀនសូត្របែបអន្តរកម្មសិក្សា និងការអប់រំផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ អ្នកដឹកនាំអប់រំ និងស្ថាប័នស្រាវជ្រាវពង្រឹងការរៀនសូត្រតាមបែបប្រពៃណីនៅក្នុងគំរូនៃការអភិវឌ្ឍន៍កម្លាំងពលកម្ម។ ឥរិយាបថរាតត្បាតក្នុងការអប់រំ ធ្វើឱ្យមានវិធីសាស្ត្រប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិតចំពោះការរៀន។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

១.៦ ករណីសម្រាប់វិទ្យាសាស្ត្រ

ខណៈពេលដែលវិទ្យាសាស្ត្រហាក់ដូចជា អ្នកខ្លះថាជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃចលនា STEAM អ្នកខ្លះប្រកែកថាវាអាចមានសារៈសំខាន់តិចបំផុតនៃដែន STEAM ។ "និយោជកភាគច្រើនមិនស្វែងរក STEM ទេ។ ពួកគាត់កំពុងស្វែងរក TEM" លោក Mark Schneider នាយកវិទ្យាស្ថានអប់រំវិទ្យាសាស្ត្របច្ចុប្បន្នបានសរសេរ (២០១៣ វគ្គ ១៨)។ Schneider បានអះអាងថា "S ក្នុង STEM ត្រូវបានគេវាយតម្លៃលើស" ដោយកត់សម្គាល់ថាទិន្នន័យប្រាក់ឈ្នួលជាតិបង្ហាញថា "ខណៈពេលដែលសិស្សផ្នែកបច្ចេកវិទ្យា វិស្វកម្ម និងគណិតវិទ្យារកបានច្រើនជាងមធ្យមភាគជាងសិស្សដទៃទៀត និស្សិតបញ្ចប់ការសិក្សាក្នុងវិស័យ "S" នៅក្នុង STEM មិនធ្វើទេ" (វគ្គ ៦)។

វិទ្យាសាស្ត្រតម្រូវឱ្យយើងសង្កេត សួរសំណួរសាកល្បង និងវាយតម្លៃ—ដើម្បីសួរម្តងទៀត និងពិនិត្យមើលយោបល់របស់យើងតាមតម្រូវការ។ វិទ្យាសាស្ត្រគឺអំពីការបន្តទទួលបានចំណេះដឹងថ្មីៗ និងធ្វើឱ្យខ្លួនយើង និងអ្នកដទៃទទួលខុសត្រូវ អ្វីដែលសំខាន់បំផុតនោះគឺការរក្សាចិត្តបើកចំហ និងចង់ដឹងចង់ឃើញ។ នៅក្នុងពិភពលោកដែលមានព័ត៌មានច្រើនលើសលប់ វិធីសាស្ត្រសិក្សាតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រមានសារៈសំខាន់ជាងពេលណាទាំងអស់ (សមាគមអប់រំជាតិ ឆ្នាំ ២០១៨ វគ្គ ១-២) ។

អាគុយម៉ង់(argument)នេះ អាចជាការបញ្ចុះបញ្ចូលសម្រាប់អ្នកដែលជឿថាគោលបំណងចម្បងនៃការអប់រំ STEAM គឺដើម្បីជួយអ្នកសិក្សាឱ្យទទួលបានការងារដែលមានប្រាក់ខែខ្ពស់ ឬដើម្បីជម្រុញសេដ្ឋកិច្ចជាតិ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ វាមិនអើពើនិងហេតុផលផ្សេងទៀត ដែលសំខាន់ជាងនេះទៅទៀត សម្រាប់ការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រ។ ក្នុងនាមជាសាក្សីនៅក្នុងសវនាការរបស់ព្រឹទ្ធសភាសហរដ្ឋអាមេរិកដែលផ្តោតលើការផ្តល់មូលនិធិស្រាវជ្រាវផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ អតីតនិពន្ធនាយកផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រអាមេរិក Mariette DiChristina បានផ្តល់សក្ខីកម្មចំពោះផលប៉ះពាល់ផ្នែក

មនុស្សសាស្ត្រតិច និងសន្សំសំចៃនៃវិទ្យាសាស្ត្រថា "សមត្ថភាពរបស់ប្រទេសរបស់យើងក្នុងការដោះស្រាយបញ្ហាដែលកំពុងមានបញ្ហានាពេលបច្ចុប្បន្ននេះ ពីការផ្តល់នូវសន្តិសុខថាមពល។ ដើម្បីព្យាបាលជម្ងឺ ដើម្បីរស់នៅប្រកបដោយនិរន្តន៍ភាពក្នុងពិភពកំណត់ និងត្រូវការការច្នៃប្រឌិតដែលកើតចេញពីការស្រាវជ្រាវជាមូលដ្ឋាន។ វិទ្យាសាស្ត្រជាប្រព័ន្ធសម្រាប់ការរុករកនិងការបង្កើតថ្មី វាអាចបញ្ឆេះការស្រមើស្រមៃរបស់យើង»។ (DiChristina, 2014, np) សមាគមន៍អប់រំជាតិ (2018) បានកត់សម្គាល់ថា ការអប់រំបែបវិទ្យាសាស្ត្រធានាឱ្យកុមារអភិវឌ្ឍជំនាញការគិតប្រកបដោយការរិះគន់ ដើម្បីជួយពួកគាត់ និងសហគមន៍របស់ពួកគាត់ឱ្យរីកចម្រើន។ ដូចដែលពួកគាត់បានសរសេរ បណ្ណារក្សខ្លះអាចគេចពីវិទ្យាសាស្ត្រ មិនមែនដោយសារតែពួកគាត់គិតថាវាខ្វះតម្លៃនោះទេ ប៉ុន្តែដោយសារតែពួកគាត់មានអារម្មណ៍ថាមិនមានឧបករណ៍ផ្ទាល់ខ្លួនដើម្បីដឹកនាំកម្មវិធីដែលផ្តោតលើវិទ្យាសាស្ត្រ។ វិទ្យាសាស្ត្រអាចជាបច្ចេកទេស និងស្មុគស្មាញខ្លាំង ហើយអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រដែលមានជំនាញវិជ្ជាជីវៈចំណាយពេលជាច្រើនឆ្នាំដើម្បីទទួលបានសញ្ញាបត្រឯកទេសក្នុងវិស័យវិទ្យាសាស្ត្ររបស់ពួកគាត់។ នៅពេលយើងគិតពីវិទ្យាសាស្ត្រ ពួកយើងភាគច្រើននាំយកអ្វីៗដូចជាមន្ទីរពិសោធន៍ អង្គការ NASA គីមីវិទ្យា និងគម្រោងវិទ្យាសាស្ត្រ។ យើងគិតអំពីអ្វីដែលត្រូវការចំណេះដឹងដែលបានកែសម្រួលយ៉ាងល្អិតល្អន់ និងឧបករណ៍ឯកទេស។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ ខណៈពេលដែលវិទ្យាសាស្ត្រអាចហាក់ដូចជាអ្វីមួយដែលមិនមែនសម្រាប់មនុស្សប្រចាំថ្ងៃ យើងនិយាយថា វាគឺដូចដែលយើងនឹងឃើញនៅពេលក្រោយនៅក្នុងជំពូកនេះ ការធ្វើផែនការ និងការសម្របសម្រួលការបង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រប្រកបដោយជោគជ័យនៅក្នុងបណ្ណាល័យ គឺអាចធ្វើទៅបានសម្រាប់អ្នកដែលមិនជំនាញ ។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

១.៧ ការណែនាំវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងបណ្ណាល័យ

កម្មវិធីបង្រៀនបែបវិទ្យាសាស្ត្រអាចមានច្រើនទម្រង់ និងគ្រប់រសជាតិ។ កម្មវិធីអាចមានចាប់ពីធម្មតាទៅជាទ្រង់ទ្រាយធំ និងស៊េរីច្រើនវគ្គ។ ឧទាហរណ៍ បណ្ណាល័យសាធារណៈ Rochester នៅទីក្រុង Rochester រដ្ឋ MN បានបង្កើត Science Storytime ដែលរួមបញ្ចូលគ្នានូវរឿងរ៉ាវ ស្នែនម្រាមដៃ និងសកម្មភាពនៅលើដៃ (http://bit.ly/2GfcpM0) ។ ក្នុងពេលជាមួយគ្នានេះ បណ្ណាល័យ Curtis Memorial នៅ Brunswick ME (http://curtislibrary.com/) បានបង្កើតវគ្គបង្រៀនតាមរដូវកាលប្រចាំឆ្នាំជាមួយនឹងគម្រោងដោយដៃ ដូចជាការបង្កើតឧបករណ៍ស្រូបទឹកពន្លឺព្រះអាទិត្យហៅថា និរន្តរភាព (ME) ជាដើម។ វាអាស្រ័យលើអ្នកពីរបៀបដែលអ្នកចង់ឱ្យកម្មវិធីរបស់អ្នកមើលទៅ ប៉ុន្តែយើងអាចផ្តល់នូវការបង្រៀន គន្លឹះ និងល្បិចមួយចំនួនដើម្បីបង្កើតកម្មវិធីវិទ្យាសាស្ត្រដែលរលូន និងជោគជ័យជាងមុន។

ប្រសិនបើអ្នកកំពុងចាប់ផ្តើម យើងណែនាំអ្នកឱ្យចាប់ផ្តើមតូច ហើយដើរយឺត។ ការសរសេរកម្មវិធីអាចមានអថេរជាច្រើនដែលនឹងមានឥទ្ធិពលលើអ្វីដែលអ្នកអាចធ្វើបាននឹងមិនអាចធ្វើបាន ដូចជាចំណាប់អារម្មណ៍ និងតម្រូវការសហគមន៍ បទពិសោធន៍ផ្ទាល់ខ្លួន និងចំណេះដឹងរបស់អ្នកអំពីប្រធានបទ សហការី និងភាពជាដៃគូសហគមន៍របស់បណ្ណាល័យ និងការផ្គត់ផ្គង់ និងថវិការបស់បណ្ណាល័យ/នាយកដ្ឋានរបស់អ្នក។ ចំណាយពេលរបស់អ្នកដើម្បីពិចារណាទិដ្ឋភាពនីមួយៗនៅពេលអ្នករចនាកម្មវិធីវិទ្យាសាស្ត្ររបស់អ្នក។ ការប្រើប្រាស់ក្របខណ្ឌដូចជាគំរូការរចនាត្រឡប់ទៅវិញ (Backward Design) សម្រាប់ការរចនាការបង្រៀន អាចជួយអ្នកឱ្យកាន់តែច្បាស់ក្នុងការបង្កើត និងរចនាកម្មវិធីរបស់អ្នកដើម្បីបំពេញតាមគោលដៅសិក្សាដែលអ្នកចង់បាន ហើយនៅតែគិតគូរពីរឿងមួយចំនួនដូចជាជម្រើសថវិកា និងកិច្ចសហការ (សូមមើលជំពូកទី៩ សម្រាប់ព័ត៌មានបន្ថែមអំពីគំរូរចនាការបង្រៀន)។

ក្របខណ្ឌមួយផ្សេងទៀត ដែលអាចជួយអ្នកក្នុងការរចនាកម្មវិធីវិទ្យាសាស្ត្រប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពគឺ 5E Instructional Model ដែលត្រូវបានបង្កើតឡើងក្នុងឆ្នាំ១៩៨៧ ដោយក្រុមការសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រនៅ BSCS (https://bscs.org/bscs-5e-instructional-model/)។ គំរូ 5E ជួយសម្រួលដល់ការធ្វើផែនការប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពបន្ថែមទៀតនៃការណែនាំអំពីវិទ្យាសាស្ត្រផ្អែកលើការស៊ើបអង្កេត ដោយបំបែកការណែនាំនោះជាប្រាំដំណាក់កាល៖

ចូលរួម៖ ធ្វើឱ្យចំណេះដឹងពីមុនរបស់អ្នកសិក្សាសកម្មលើប្រធានបទ និងធ្វើឱ្យពួកគាត់ចាប់អារម្មណ៍ក្នុងការឈ្វេងយល់បន្ថែម។

រុករក៖ អ្នកសិក្សាអាចធ្វើអន្តរកម្មជាមួយសម្ភារតាមរយៈសកម្មភាពដោយដៃ ការប្រមូលទិន្នន័យ ការអភិវឌ្ឍន៍គំរូ ឬបច្ចេកទេសសិក្សាសកម្មផ្សេងទៀត។

ពន្យល់៖ អ្នកសិក្សាត្រូវបានស្នើសុំឱ្យប្រាស្រ័យទាក់ទងនូវអ្វីដែលពួកគាត់បានរៀន ដោយប្រើភស្តុតាងដើម្បីគាំទ្រការអះអាងរបស់ពួកគាត់។

ឈ្វេងយល់បន្ថែម៖ អ្នកសិក្សាពង្រីកការយល់ដឹងរបស់ពួកគាត់ដោយអនុវត្តចំណេះដឹងរបស់ពួកគាត់ទៅនិងសេណារីយ៉ូថ្មី ឬបង្កើតទំនាក់ទំនងរវាងខ្លឹមសារថ្មី និងចំណេះដឹងពីមុន។

វាយតម្លៃ៖ សិស្សឆ្លុះបញ្ចាំងពីការយល់ដឹងថ្មីរបស់ពួកគាត់ និងដំណើរការដែលនាំពួកគាត់នៅទីនោះ ។ ការវាយតម្លៃគួរបែងចែកជាពីរ៖ វាយតម្លៃគ្រប់ជំហានរបស់ 5Es និងវាយតម្លៃគុណភាពនៃលទ្ធផលសិក្សា។

ទោះបីជាត្រូវបានស្នើឡើងដំបូងជាគំរូលីនេអ៊ែរក៏ដោយ ក្របខណ្ឌ 5E មិនចាំបាច់ជាបញ្ជីត្រួតពិនិត្យដ៏តឹងរឹងនោះទេ (Vigeant, 2017)។ អ្នកអាចប្រើវាជាឧបករណ៍សម្រាប់រៀបចំកម្មវិធីវិទ្យាសាស្ត្ររបស់អ្នកក្នុងរបៀបដែលមានទាំងភាពសប្បាយរីករាយនិងអប់រំ។ ឧទាហរណ៍នៃកម្មវិធី

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

បណ្ណាល័យសាធារណៈដែលបានគ្រោងទុកដោយប្រើគំរូ 5E ត្រូវបានពិពណ៌នានៅក្នុងតារាងខាងក្រោម ៖

តារាង 1. 5E កម្មវិធីគំរូនៃការណែនាំ

កម្មវិធីយន្តហោះក្រដាស 5E	
ចូលរួម	សួរអ្នកចូលរួមថា តើពួកគាត់ធ្លាប់ធ្វើយន្តហោះក្រដាសដែរឬទេ។ តើអ្វីទៅដែលធ្វើឱ្យយន្តហោះមួយចំនួន ដំណើរការបានល្អជាងយន្តហោះផ្សេងទៀត? សូមសួរថា តើពួកគាត់គិតថាយន្តហោះក្រដាសអាចហោះហើរបាន ដល់កម្រិតណា។ សូមចែករំលែកថា កំណត់ត្រាពិភពលោកសម្រាប់ជើងហោះហើរជើងយន្តហោះក្រដាសដែលមានប្រវែង ២២៦ ហ្វីត ១០ អ៊ីញ ដែលបានកំណត់ក្នុងឆ្នាំ ២០១២។ បង្ហាញវីដេអូនៃជើងហោះហើរដែលបំបែកកំណត់ត្រា: https://www.youtube.com/watch?v=wedcZp07raE. បន្ទាប់មកប្រឈមមុខនឹងអ្នកចូលរួមដើម្បីមើលថា តើពួកគាត់អាចមកជិត ប៉ុណ្ណាក្នុងកំណត់ត្រានេះ ។
រុករក	ផ្តល់ជូនអ្នកចូលរួមដែលមានប្រភេទក្រដាសនិងទំហំផ្សេងៗគ្នា។ អ្នកក៏អាចផ្តល់នូវការផ្គត់ផ្គង់បន្ថែមដល់អ្នកចូលរួមដូចជា ខ្សែអាត់ កន្ត្រៃ ឈុតក្រដាស និង/ឬការណែនាំសម្រាប់បត់ការរចនាយន្តហោះផ្សេងៗ (ដូចជាឧបករណ៍ដែលមាននៅ https://www.foldnfly.com/) ។ ផ្តល់ឱ្យអ្នកចូលរួម ១៥នាទី ដើម្បីរចនា និងបត់យន្តហោះដំបូងរបស់ពួកគាត់ ។ បន្ទាប់មក សាកល្បងយន្តហោះដោយប្រើខ្សែអាត់ជាបន្ទាត់ចាប់ផ្តើម និងវាស់ចម្ងាយ របស់យន្តហោះនីមួយៗ ដែលបានហោះ (ធ្វើបែបនេះនៅខាងក្រៅ ប្រសិន បើអាច ឬនៅក្នុងបន្ទប់ធំ)។
ពន្យល់	បន្ទាប់ពីការធ្វើតេស្តជុំទីមួយ សូមឱ្យអ្នកចូលរួមនិយាយអំពីការរចនាមួយណាដែលទទួលបានជោគជ័យបំផុត តិចបំផុត និងមូលហេតុដែលពួកគាត់ គិតថាវាអាច។ ប្រៀបធៀបលក្ខណៈពិសេសនៃការរចនារបស់

	យន្តហោះផ្សេងៗ និងធ្វើឱ្យអ្នកចូលរួមសន្មតពីរបៀបធ្វើឱ្យការរចនាដំបូងរបស់ពួកគាត់កាន់តែប្រសើរឡើង ។
ល្បែងយល់បន្ថែម	អ្នកចូលរួមត្រូវបានផ្តល់ឱ្យ ១០ ដល់ ១៥ នាទី ផ្សេងទៀត ដើម្បីរចនាយន្តហោះថ្មីមួយ ដោយប្រើចំណេះដឹងដែលទទួលបានពីជុំទីមួយរបស់ពួកគាត់ ។
វាយតម្លៃ	សាកល្បងយន្តហោះម្តងទៀត។ តើនរណាអាចធ្វើឱ្យការរចនារបស់ពួកគាត់ប្រសើរឡើងពីជុំទី១ ទៅជុំទី២ ? តើអ្នកចូលរួមនឹងធ្វើអ្វីនៅពេលក្រោយ ដើម្បីធ្វើឱ្យយន្តហោះរបស់ពួកគាត់ហោះហើរកាន់តែឆ្ងាយ? តើយើងបាន ចូលទៅក្នុងកំណត់ត្រាជិតប៉ុណ្ណា? បញ្ជូនអ្នកចូលរួមត្រឡប់មកផ្ទះវិញ ដោយមានការណែនាំបត់សម្រាប់យន្តហោះកាន់កំណត់ត្រាពិភពលោក (http://bit.ly/2NQPx9Y)។

១.៨ កម្មវិធីជាផ្លូវការ

កម្មវិធីផ្លូវការ ត្រូវបានរចនាឡើងយ៉ាងលម្អិតមុនពេលវេលា ហើយជារឿយៗ មានគោលបំណងសិក្សា សកម្មភាពដែលបានគ្រោងទុក និងការណែនាំពីមនុស្សពេញវ័យ/អ្នកជំនាញ។ នៅក្នុងបណ្ណាល័យ វាច្រើនតែប្រើទម្រង់នៃកម្មវិធីមួយម៉ោង (ឬយូរជាងនេះ) ដែលផ្តល់ជូនដល់អ្នកប្រើប្រាស់ជាក់លាក់មួយ ដូចជាកុមារមត្តេយ្យសិក្សា ឬយុវជន។ នេះគឺជាគំនិតមួយចំនួនដែលអាចប្រើសម្រាប់ការសរសេរកម្មវិធីដែលមានលក្ខណៈផ្លូវការបន្តិច៖ (https://www.nisenet.org/)

- ល្បែងយល់អំពីចំណងគីមី និងស្ថានភាពនៃរូបធាតុ ដោយប្រើប្រាស់របស់របរប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះ ដើម្បីបង្កើតទឹករំអិល អូបឡេក ឬព្រិល។

- បង្កើតវង់ (wands) រាងផ្សេងគ្នាចេញពីឧបករណ៍សម្អាតបំពង់ និងផ្គុំពពុះជាមួយពួកវា។ ពិភាក្សាអំពីរបៀបដែលពពុះតែងតែមានរាងស្វែរ។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

- រៀនអំពីអារម្មណ៍ដោយបង្កើតស្ថានីយ៍អារម្មណ៍។

- ដាំគ្រាប់ពូជដែលងាយនឹងកុមារដូចជាសណ្តែក ឬល្ពៅក្នុងធុងតូចៗ ហើយកត់ត្រាការលូតលាស់របស់វា។

- ឈ្វេងយល់អំពីប្រតិកម្មគីមីដោយបង្កើត rockets ខ្នាតតូចចេញពី

  - Alka seltzer + ទឹក + film canisters ឬ
  - Mentos + ដបកូកាកូឡា

- ចាប់ទឹកភ្លៀងក្នុងធុងពីរ (មួយមានគម្រប និងមួយទៀតគ្មាន) ហើយទុកអោយទឹកហួត និងកុងដេនសាត (condensate) ដើម្បីពិភាក្សាអំពីវដ្តទឹក។

- ប្រមូលស្លឹកពីប្រភេទរុក្ខជាតិផ្សេងៗ ហើយប្រៀបធៀបរូបរាង ទំហំ និងពណ៌។

- បង្កើតនិងតំឡើងស្ថានីយ៍អាកាសធាតុ DIY ។

- ចិញ្ចឹមមេអំបៅ។

- មើលតាមកែវយឹតមើលផ្កាយ និងព្រះច័ន្ទ។

- សាងសង់ terrariums ។

- ចូលរួមបណ្ណាល័យក្នុងគំនិតផ្តួចផ្តើមវិទ្យាសាស្ត្រពលរដ្ឋជាផ្លូវការ ដូចជាការត្រួតពិនិត្យគុណភាពទឹក ការកំណត់អត្តសញ្ញាណប្រភេទសត្វដែលរាតត្បាត ឬការវិភាគការបំពុលខ្យល់ (https://www.citizenscience.gov/)។

១.៩ កម្មវិធីក្រៅផ្លូវការ និងអកម្ម

ជាមួយនិងការសរសេរកម្មវិធីវិទ្យាសាស្ត្រក្រៅផ្លូវការ ឬអកម្មបណ្ណាល័យរបស់អ្នកអាចផ្តល់ការណែនាំអំពីវិទ្យាសាស្ត្រដោយមិនចាំបាច់មានអ្នកជំនាញក្នុងដៃដើម្បីជួយសម្រួលដល់សកម្មភាព

នេះគឺជាគំនិតមួយចំនួនសម្រាប់សកម្មភាពដែលអ្នកអាចប្រើនៅក្នុង និងបន្ថែមទៅក្នុងបណ្ណាល័យរបស់អ្នកជាកម្មវិធី STEAM ដែលផ្តោតលើវិទ្យាសាស្ត្រក្រៅផ្លូវការ៖

- មានសត្វចិញ្ចឹមក្នុងបណ្ណាល័យដូចជា ត្រីមាស ទន្សាយ ឬ ហាមស្ទើ(Hamster) ដើម្បីបង្រៀនអំពីជីវិទ្យាសត្វ។

- មានកាបូបស្ពាយសម្រាប់ឆែកឆេរដែលមានសម្ភារដើរលេងតាមធម្មជាតិដូចជា កែវយឹត សៀវភៅកំណត់អត្តសញ្ញាណសត្វស្លាប និងរុក្ខជាតិ និងផែនទីផ្លូវក្នុងស្រុក។

- បង្កើតប្រអប់ខ្សាច់ខាងក្រៅ/កន្លែងជីកសម្រាប់ក្មេងលេង។ បន្ថែមឧបករណ៍មួយចំនួនដូចជាប៉ែល និងតុងរួច។ ពិចារណាប្រែក្លាយវាទៅជាការជីកដាយណូស័រដោយលាក់ឆ្អឹងម្នាងសិលា ឬប្រដាប់ក្មេងលេង និងជក់ថ្លាស្ទិកមួយចំនួន។

- ដាក់ក្រដាស់ជ័រ និងក្រដាសនៅជិតមាត់ទ្វារ ដើម្បីឱ្យក្មេងៗយកទៅខាងក្រៅ ដើម្បីបង្កើតជាជ័រលុបធម្មជាតិ។ បង្ហាញការត្រដុសរបស់ពួកគាត់នៅជិតស្ថានីយ៍នេះ។

- ដំឡើងមីក្រូទស្សន៍ និងរបស់របរផ្សេងៗ ដើម្បីឱ្យកុមារមើលនៅក្បែរនោះ។ លើកទឹកចិត្តកុមារឱ្យយកវត្ថុរបស់ពួកគាត់មកពិនិត្យ។

- ទាញយកហ្គេម ឬកម្មវិធីតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រនៅលើបច្ចេកវិទ្យាក្នុងបណ្ណាល័យរបស់អ្នក។ PBS Kids ផ្តល់ជូនហ្គេម និងកម្មវិធីដែលរចនាឡើងដោយវិទ្យាសាស្ត្រ ដោយឥតគិតថ្លៃ។

- រៀបចំការបង្ហាញសៀវភៅបង្ហិលដែលមានប្រធានបទវិទ្យាសាស្ត្រ (ឧ. រុក្ខជាតិ និទាឃរដូវ កំហុស)។

- មានប្រដាប់ប្រដាក្មេងលេងបែបធម្មជាតិ (ឧទាហរណ៍ ម្រាមដៃ រូបចម្លាក់ថ្លាស្ទិច) ដែលមានសម្រាប់ក្មេងៗ លេងជាមួយ។

- មានឈុតខ្នាស់សម្រាប់ក្មេង និងយុវជនលេងជាមួយ។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

- ដាំសួនលម្អងផ្កា។

សូមមើលប្រអប់យកចិត្តទុកដាក់ខាងក្រោម សម្រាប់ឧទាហរណ៍មួយនៃគំនិតផ្តួចផ្តើមបណ្ណាល័យសាធារណៈ ដែលរួមបញ្ចូលគ្នានូវកម្មវិធីផ្លូវការ និងក្រៅផ្លូវការ ដើម្បីនាំយកការណែនាំអំពីវិទ្យាសាស្ត្រទៅកាន់សហគមន៍របស់កម្មវិធីនេះ។

សង្ខេប

នៅក្នុងជំពូកនេះ អ្នកបានរៀនដូចខាងក្រោម៖

មូលដ្ឋានរបស់វិទ្យាសាស្ត្រ គឺអំពីការចង់ដឹង ចង់ឃើញ។ ការណែនាំអំពីវិទ្យាសាស្ត្រលើកទឹកចិត្តអ្នកសិក្សា ឱ្យសួរសំណួរអំពីពិភពលោក និងឥទ្ធិពលរបស់វាមកលើពួកគាត់ ហើយបង្កើតវិធីដើម្បីឆ្លើយសំណួរទាំងអស់នោះ។ បណ្ណាល័យក៏មានការព្រួយបារម្ភផងដែរ ដោយជម្រុញឱ្យមានការចង់ដឹង ចង់ឃើញ ក្នុងចំណោមអ្នកប្រើប្រាស់របស់ពួកគាត់ និងធ្វើឱ្យកម្មវិធីវិទ្យាសាស្ត្រមានភាពសមស្របតាមធម្មជាតិសម្រាប់បេសកកម្ម និងគោលដៅរបស់ស្ថាប័នរបស់យើង។ ថ្វីបើមានអំណះអំណាងថា កំណត់ទីតាំងវិទ្យាសាស្ត្រថា ជាផលចំណេញតិចបំផុត ហើយដូច្នេះ តម្លៃតិចបំផុតនៃដែន STEM យើងជឿថាអក្ខរកម្មវិទ្យាសាស្ត្រមានសារៈសំខាន់សម្រាប់សង្គម និងភពផែនដីដែលមានសុខភាពល្អ។ បណ្ណាល័យអាចជាផ្នែកមួយដ៏សំខាន់នៃប្រព័ន្ធអេកូនៃការណែនាំផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ ដែលកុមារ និងយុវជនទាំងអស់ អាចសួរសំណួរ និងស្វែងរកជំនួយដែលពួកគាត់ត្រូវការដើម្បីឆ្លើយមកពួកគាត់វិញ។

សំណួរ

1. តើវិទ្យាសាស្ត្រនៅក្នុង STEAM មានអត្ថន័យយ៉ាងណា?
2. តើវិទ្យាសាស្ត្រត្រូវបានប្រើយ៉ាងដូចម្តេចនៅក្នុង STEAM?
3. តើអ្វីទៅជាវិទ្យាសាស្ត្រនៅក្នុងខ្សែ STEAM?
4. ហេតុអ្វី STEAM មានសារៈសំខាន់ក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ ?
5. តើវិទ្យាសាស្ត្រនៅពីក្រោយ STEAM មានអ្វីខ្លះ?
6. តើអ្វីទៅជា STEAM ក្នុងវិស័យវិទ្យាសាស្ត្រជាមូលដ្ឋាន?

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ការអានបន្ថែម៖

- NGSS Standards: https://ngss.nsta.org/
- Kitsap Regional Library's Designing Steam Guide: https://www.krl.org/bibliotec/our-guide
- How to Create a Robust ស្ទែម Library Program: http://bit.ly/2uq4SqY
- ALSC STEAM Power Your Library: http://bit.ly/2ulTIne
- Inspiring & Facilitating Library Success STEAM Activities List: https://iflsweb.org/steam
- ស្ទែម Clearinghouse: http://clearinghouse.starnetlibraries.org/
- ALSC Blog: https://www.alsc.ala.org/blog/category/ស្ទែមsteam/
- Informal Science: http://www.informalscience.org/
- ស្ទែម in Libraries: https://ស្ទែមinlibraries.com/
- Show Me Librarian: All Things STEAM: https://showmelibrarian.blogspot.com/p/all-things-steam.html
- School Library Journal STEAM Pinterest: https://www.pinterest.com/sljournal/steam/
- PreKinders Science Page: https://www.prekinders.com/science-page/
- Teach Preschool Science and Nature Page: https://teachpreschool.org/category/science-and-nature/
- Programming Librarian ស្ទែម: http://bit.ly/2sMy7nu

ឯកសារយោង

Definition of SCIENCE. (n.d.). Retrieved April 22, 2019, from Merriam-Webster website: https://www.merriam-webster.com/dictionary/science

Gleiser, M. (2013, October 30). Every child is born a scientist. NPR. Retrieved April 29, 2019, from https://www.npr.org/sections/13.7/2013/10/30/241826390/every-child-is-born-a-scientist

Morgan, A. (2018, April 5). Beyond the pipeline: Fighting for women and girls of color in ស្ត្រីម. Ms. Magazine. Retrieved from https://msmagazine.com/2018/04/05/beyond-pipeline-fighting-women-girls-color-ស្ត្រីម/

Speer, J. (2019, November 9). Bye bye, Ms. American Sci: Women and the leaky ស្ត្រីម pipeline. Association for Public Policy Analysis and Management, 41st Annual Fall Research Conference. Denver, CO. Retrieved from https://appam.confex.com/appam/2019/webprogram/Paper31669.html

Vigeant, F. (2017, May 14). What is the 5E instructional model? KnowAtom (blog). Retrieved from https://www.knowatom.com/blog/what-is-the-5e-instructional-model

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ជំពូកទី២

បច្ចេកវិទ្យា

ជំពូកនេះអ្នកនឹងសិក្សាមេរៀនដូចខាងក្រោម៖

- ២.១ តើបច្ចេកវិទ្យាជាអ្វី?
- ២.២ របៀបនៃការបង្រៀនបច្ចេកវិទ្យា
- ២.៣ គណនីនៃប្រវត្តិសាស្ត្រ -ដើមកំណើតនៃឌីជីថល
- ២.៤ ក្រុម Tech Crew របស់ Andrea
- ២.៥ គ្រួសាររបស់ Jose Santiago
- ២.៦ បច្ចេកវិទ្យាក្នុងថ្នាក់ប្រពៃណី
- ២.៧ គំនិតផ្តួចផ្តើមកុំព្យូទ័រមួយទៅមួយ
- ២.៨ គម្រោងពហុវិស័យ
- ២.៩ កម្មវិធីសាលាក្រៅសាលា
- ២.១០ ការរាលដាលមិនស្មើគ្នា
- ២.១១ ការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យានិងបណ្ណាល័យ "កម្មវិធីសិក្សា"
- ២.១២ លទ្ធផលនៃការសិក្សាមូលដ្ឋាន YALSA
- ២.១៣ អ្វីដែលបណ្ណាល័យកំពុងដំណើរការ

២.១ តើបច្ចេកវិទ្យាជាអ្វី?

បច្ចេកបច្ចេកវិទ្យាគឺជា "របៀបនៃការសម្រេចកិច្ចការមួយ ជាពិសេសការប្រើប្រាស់ដំណើរការបច្ចេកទេស វិធីសាស្ត្រ ឬចំណេះដឹង"។ និយមន័យរបស់ Merriam-Webster រួមមានភាសា ឧបករណ៍ដៃ អត្ថបទ ការបង្ហាញមិនមែនអត្ថបទ/រូបភាព ភ្លើង និងការប្រើដុំថ្មដើម្បីបំបែកផ្លែដូង ។

នៅក្នុងវិស័យបច្ចេកវិទ្យាបង្រៀន ឬបច្ចេកវិទ្យាអប់រំ ការប្រើប្រាស់កុំព្យូទ័រ បណ្តាញព័ត៌មាន និងទំនាក់ទំនង គេហទំព័រអ៊ីនធឺណិត និងឧបករណ៍ចល័តជាច្រើនប្រភេទ គឺជាឧទាហរណ៍នៃបច្ចេកវិទ្យាដែលប្រើក្នុងថ្នាក់រៀន។ វាក៏មានបច្ចេកវិទ្យាជំនួយដែលត្រូវបានប្រើជាពិសេសដើម្បីគាំទ្រអ្នកសិក្សាដែលមានពិការភាពជាច្រើនទៀតផងដែរ ដោយបានចងក្រងជាឯកសារផ្សេងៗ ។

លោក Walter Ong ពិពណ៌នាអំពីការផ្លាស់ប្តូររបស់មនុស្ស ពីការនិយាយផ្ទាល់មាត់ជាចម្បងនៅក្នុងការទំនាក់ទំនង ឱ្យទៅជាការប្រើប្រាស់អត្ថបទ និងការអភិវឌ្ឍន៍អក្ខរកម្មជាដើម។ លោក Ong បានតាមដានសមត្ថភាពរបស់មនុស្សក្នុងការធ្វើវិទ្យាសាស្ត្រ បង្កើតប្រភេទធ្វើតក្កវិជ្ជា និងគិតអរូបីចំពោះការផ្លាស់ប្តូរសង្គមរបស់មនុស្សដែលរស់នៅក្នុងវប្បធម៌ផ្ទាល់។

បច្ចេកវិទ្យាបង្កើតគំនិត និងទិដ្ឋភាពសង្គម វប្បធម៌ និងអារម្មណ៍របស់យើង។ លោក Ong ហាក់ដូចជាចែករំលែកគំនិតជាមូលដ្ឋានជាមួយ Vygotskians ដែលពិពណ៌នាអំពីរបៀបដែលការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ផ្លាស់ប្តូរការគិតរបស់យើង។ ថ្វីបើមានផលវិបាកដោយអចេតនាជាក់ស្តែងមួយចំនួនក៏ដោយ ក៏លោក Ong អះអាងថា បច្ចេកវិទ្យាមិនអាក្រក់សម្រាប់យើងឡើយ។

និយមន័យវចនានុក្រមនៃបច្ចេកវិទ្យា ជាធម្មតាស្រដៀងទៅនិង"ការអនុវត្តន៍ជាក់ស្តែងនៃចំណេះដឹង" (Merriam-Webster, 2019) ។ បច្ចេកវិទ្យា គឺនិយាយអំពីអ្វីៗទាំងអស់ ចាប់ពី

ទូរស័ព្ទដែលយើងដាក់ក្នុងហោប៉ៅ ទៅកាន់អគារដែលយើងរស់នៅ និងអគារសម្រាប់ធ្វើការ។ នេះធ្វើឱ្យផ្នែកបច្ចេកវិទ្យានៃមានការណែនាំអំពី STEAM ដែលជាញឹកញាប់ពិបាកទាញចេញពីផ្នែកផ្សេងទៀតនៃការអប់រំ STEAM ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ យើងអាចទាញការយល់ដឹងពីបច្ចេកវិទ្យាមួយចំនួនដាច់ដោយឡែកបាន ដើម្បីពិភាក្សាអំពីធាតុនេះ។ ដោយផ្អែកលើសកម្មភាព STEAM ដ៏ពេញនិយម ដែលបណ្ណាល័យកំពុងផ្តល់ជូននាពេលបច្ចុប្បន្ននេះ យើងនឹងចាត់ថ្នាក់ការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យាទៅជាបីប្រភេទដូចខាងក្រោម៖ ការសរសេរកូដ និងការបង្កើតកម្មវិធី ការបង្ហាញពីបច្ចេកវិទ្យា និងការប្រើប្រាស់ និងការរៀនពីរបៀបដែលបច្ចេកវិទ្យាដំណើរការ (Koester, 2013; Lopez et al., 2019; YALSA , 2019; Shtivelband et al., 2017) ។

ការណែនាំដែលត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីបង្រៀនជំនាញសរសេរកូដអាចជាថ្នាក់ ឬកម្មវិធីដែលបង្រៀនភាសាសរសេរកម្មវិធីយ៉ាងច្បាស់ ដូចជាជំរុំកូដ ដែលធ្វើឡើងនៅបណ្ណាល័យ ឬសកម្មភាពដែលបង្រៀនជំនាញសរសេរកូដ។ សកម្មភាពទាំងនេះអាចប្រើកុំព្យូទ័រដោយមិនគិតថ្លៃ ដូចជាលំហាត់ដាក់ខាងលើ ឬពួកគាត់អាចរួមបញ្ចូលការណែនាំកុំព្យូទ័រសាមញ្ញ ដូចជាការកសាងវិធីសម្រាប់មនុស្សយន្តដែលអាចសរសេរកម្មវិធីបានយ៉ាងងាយស្រួលផងដែរ ។

ប្រភេទទី២ គឺជាសិក្ខាសាលាដែលមានគោលបំណងបង្ហាញយុវជនឱ្យស្គាល់ពីបច្ចេកវិទ្យាថ្មី ដែលពួកគាត់មិនអាចត្រូវបានបង្ហាញដោយសារការចំណាយលើឧបករណ៍នោះ ឬកង្វះអ្នកជំនាញពេញវ័យក្នុងស្ថានភាពផ្សេងទៀតនៃជីវិតរបស់ពួកគេ។ វាអាចរាប់បញ្ចូលទាំងបច្ចេកវិទ្យា ភាពពិតនិម្មិត (VR) ឧបករណ៍វីដេអូ ឬរូបថតបច្ចេកវិទ្យាខ្ពស់ ម៉ាស៊ីនបោះពុម្ព 3D ឬមនុស្សយន្ត។ ពេលខ្លះ បច្ចេកវិទ្យាទាំងនេះត្រូវបានដាក់ជាក្រុមទៅក្នុងកន្លែងផលិតឯកទេស ប៉ុន្តែមានតែពេលខ្លះប៉ុណ្ណោះ។ ពួកគាត់ក៏អាចរួមបញ្ចូលបច្ចេកវិទ្យាកម្មវិធីដូចជា Photoshop ឬការរចនាគេហទំព័រ។ គោលដៅនៅទីនេះជាញឹកញាប់គឺដើម្បីឱ្យកុមារ និង

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

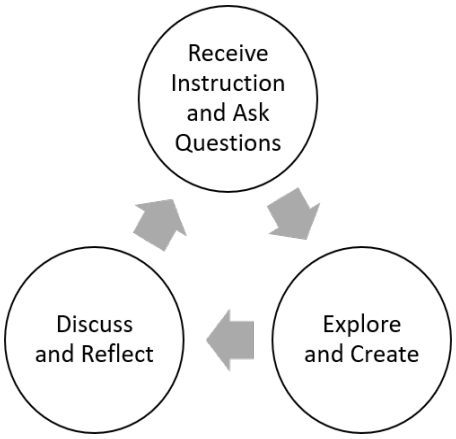
យុវជនគិតអំពីអ្វីដែលពួកគាត់អាចធ្វើជាមួយបច្ចេកវិទ្យា ឬដើម្បីជួយប្រជាជនទាំងនេះរៀនពីរបៀបប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យានេះ សម្រាប់គោលដៅថ្មី ។

ប្រភេទទីបី ពាក់ព័ន្ធនិងការរៀនពីរបៀបដែលបច្ចេកវិទ្យាដំណើរការលើរាងកាយ។ ការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យាប្រភេទនេះរួមមានកម្មវិធីដូចជា ការរៀបចំក្រុមមនុស្សយន្តដែលបង្កើតមនុស្សយន្តនៃការប្រកួតប្រជែង ទាំងពីដំបូង ឬពីឧបករណ៍ដូចជាកម្មវិធីដែលផលិតដោយមនុស្សយន្តឡេហ្គូ (Lego) ជាដើម។ វិធីសាស្ត្រដែលមិនសូវផ្លូវការផ្សេងទៀត រួមមានសិក្ខាសាលាស្តីពីសៀគ្វីមូលដ្ឋាន និងព្រឹត្តិការណ៍ដាច់ដោយឡែក ដែលកុមារ និងយុវជនដកគ្រឿងអេឡិចត្រូនិកចាស់ ។ (ជាមួយឧបករណ៍សុវត្ថិភាព) ពីកុំព្យូទ័រទៅលេងព្យាណូ ដើម្បីឈ្វេងយល់ពីរបៀបដែលពួកគាត់ធ្វើការ (ហើយជារឿយៗប្រើផ្នែកដើម្បីបង្កើតសិល្បៈ)។

និយមន័យបីផ្នែកនេះ មិនមែនសំដៅលើការកំណត់បណ្ណារក្សសាធារណៈក្នុងការបង្រៀនបច្ចេកវិទ្យាដល់កុមារ និងយុវជននោះឡើយ ប៉ុន្តែដើម្បីបម្រើជាក្របខណ្ឌសម្រាប់ជំពូកនេះនឹងចូលទៅដល់ការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យា។ បណ្ណារក្សមិនគួរស្ទាក់ស្ទើរក្នុងការរួមបញ្ចូលការបង្រៀនបច្ចេកវិទ្យាជាមួយផ្នែកផ្សេងទៀតនៃ STEAM ឬស្វែងរកវិធីច្នៃប្រឌិតថ្មីដើម្បីបង្ហាញអ្នកសិក្សាថាបច្ចេកវិទ្យាគឺនៅជុំវិញពួកគាត់។ លើសពីនេះ សកម្មភាពណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យាទាំងនេះ មិនចាំបាច់ផ្តាច់មុខទៅវិញទៅមកទេ។ ជាឧទាហរណ៍ ក្រុមមនុស្សយន្តទំនងជានឹងកំពុងបង្កើតបច្ចេកវិទ្យា រៀនជំនាញសរសេរកូដជាមូលដ្ឋាន និងអាចបង្ហាញអ្នកប្រើប្រាស់នូវប្រភេទបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ ។

២.២ របៀបនៃការបង្រៀនបច្ចេកវិទ្យា

ការបង្រៀនបច្ចេកវិទ្យាដល់យុវជន និងកុមារក្នុងបណ្ណាល័យសាធារណៈ គឺមានសារៈសំខាន់ដោយមិនអាចប្រកែកបាន។ ផ្នែកនេះនឹងពិភាក្សាអំពីក្របខណ្ឌ ដើម្បីចាប់ផ្តើម និងមើលថាបណ្ណាល័យកំពុងធ្វើអ្វីខ្លះហើយ។



រូបភាព ២.១ ការស៊ើបអង្កេតលើដំណើរការសិក្សាសម្រាប់ការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យា

ការសិក្សាដោយផ្អែកលើការស៊ើបអង្កេត គឺជាជម្រើសក្របខណ្ឌធម្មជាតិសម្រាប់ការបង្រៀនបច្ចេកវិទ្យាក្នុងការកំណត់បណ្ណាល័យសាធារណៈ។ ការសិក្សាផ្អែកលើការសាកសួរផ្តោតទៅលើការរៀនតាមរយៈការរុករក ដោយមានការណែនាំពីគ្រូ ដើម្បីឱ្យសិស្សចាប់ផ្តើមនិងការពិភាក្សាជាក្រុមតូចៗ ដើម្បីពង្រឹងការរកឃើញ (Kuhlthau, 2010)។ មានហេតុផលសំខាន់បីដែលក្របខណ្ឌនេះដំណើរការបានល្អសម្រាប់ការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យា។ ទីមួយ គឺថា ដោយសារបច្ចេកវិទ្យាផ្លាស់ប្តូរជាញឹកញាប់ ការផ្តល់ជំហានពិតប្រាកដ ដើម្បីបញ្ចប់លំហាត់កម្រនឹងផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវចំណេះដឹងដ៏យូរអង្វែង។ ផ្ទុយទៅវិញ ការអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សស្វែងយល់ និងអនុញ្ញាតឱ្យពួកគេអភិវឌ្ឍន៍ការយល់ដឹង កាន់តែស៊ីជម្រៅអំពីរបៀបដែលបច្ចេកវិទ្យាដំណើរការនោះ ពួកគេអាចអនុវត្តន៍នូវបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗនៅពេលក្រោយបាន។ ទីពីរ មួយផ្នែកធំនៃកម្លាំងរុញច្រានសម្រាប់ការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យាក្នុងបណ្ណាល័យសាធារណៈ គឺការផ្តោតទៅលើការស្វែងរកបច្ចេកវិទ្យាថ្មី ដែលពួកគាត់ប្រហែលជាមិនអាចទទួលបាននៅក្នុងសាលា។ ការសិក្សាផ្អែកលើការសាកសួរផ្តល់អាទិភាពដល់ចំណុចនេះ។ ជាចុងក្រោយ បច្ចេកវិទ្យាត្រូវបានបង្រៀនជាប្រវត្តិសាស្ត្រ ដោយមានភាពលំអៀងទៅរកភេទ និង

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ពូជសាសន៍ជាក់លាក់។ អនុញ្ញាតឱ្យការរៀនសូត្រជាអ្នកដឹកនាំដោយសិស្សជួយទប់ទល់និង ភាពលំអៀងមួយចំនួន។ វាក៏បន្ថែមភាពខុសគ្នានៅលើយន្តហោះដែលអាចធ្វើទៅបានក្នុង ដំណាក់កាលរុករក ដែលអាចមានសារៈសំខាន់ជាពិសេសនៅក្នុងបណ្ណាល័យសាធារណៈ ដែលជារឿយៗគេមិនដឹងថា តើអ្នកចូលរួមនឹងមានតម្រូវការជាក់លាក់ ឬចំណេះដឹងអំពី លក្ខណៈទូទៅមុនពេលសិក្ខាសាលាចាប់ផ្តើមនៅឡើយ ។

២.៣ គណនីនៃប្រវត្តិសាស្ត្រ - ដើមកំណើតនៃឌីជីថល

លោក Marc Prensky បានពេញនិយមពាក្យនេះនៅក្នុងរបាយការណ៍កាលពីឆ្នាំ២០០១ ដែលមានចំណងជើងថាដើមកំណើតនៃឌីជីថល (Digital Natives) និងអន្តោប្រវេសន៍ ឌីជីថល (Digital Immigrants)។ គាត់និយាយថាអ្នកដែលកើតមុនសម័យឌីជីថល គឺជាជន អន្តោប្រវេសន៍ឌីជីថល។ គ្រូបង្រៀនដែលនិយាយភាសាហួសសម័យ (សម័យមុនឌីជីថល) តស៊ូបង្រៀនជនអន្តោប្រវេសន៍ឌីជីថល។ គ្រូអាចធ្វើការជាមួយសិស្សដើម្បីបង្កើតការ យល់ដឹង និងវិធីនៃការទាក់ទងគ្នា ដែលនឹងមិនអាចធ្វើទៅបានទេ ប្រសិនបើគ្មានប្រវត្តិ ពិសេសរបស់មនុស្សជំនាន់នីមួយៗ ចំពោះការកំណត់ការរៀនសូត្រ។ ការអះអាងថាភាពខុស គ្នារវាងជំនាន់មួយទៅជំនាន់មួយ គឺភាពស្មាត់ជំនាញក្នុងវប្បធម៌ថ្មីគឺជាការច្រានចោលខ្លះនៃ បទពិសោធន៍របស់ជនអន្តោប្រវេសន៍។

២.៤ ក្រុម Tech Crew របស់ Andrea

សាលាយុវនារីនៃភាពជាអ្នកដឹកនាំនៃ Astoria (TYWLS) គឺជាសាលាសម្រាប់ក្មេងស្រី ទាំងអស់សម្រាប់ថ្នាក់ទី៦ ដល់ទី១២ ។ សាលានេះគឺជាផ្នែកម្មវិធីអប់រំ STEAM ប្រកប ដោយភាពច្នៃប្រឌិតដែលដឹកនាំដោយ Andrea Chaves ។ ក្នុងឆ្នាំ២០០៦ លោកស្រី Chaves បានទទួលពានរង្វាន់ White House ជើងឯកនៃការផ្លាស់ប្តូរវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រ ។

នៅក្នុងការចាប់អារម្មណ៍នៃការបញ្ចេញមតិពេញលេញ Chaves ក៏កើតឡើងជាអតីតនិស្សិតរបស់ខ្ញុំនៅសាកលវិទ្យាល័យ Tufts ។

Tech Crew ផ្តល់ការគាំទ្រផ្នែកបច្ចេកទេសដល់បច្ចេកវិទ្យាបង្រៀនរបស់សាលា។ សិស្សធ្វើការជាមួយសិស្សផ្សេងទៀត ដើម្បីបង្កើតកម្មវិធីរាំឌីជីថលប្រចាំឆ្នាំ។ ការបង្ហាញម៉ូតសម្លៀកបំពាក់បែបអេកូ ដោយផ្តោតលើការលើកកម្ពស់សារៈសំខាន់នៃការកែច្នៃរបស់របរដែលបានរកឃើញឡើងវិញ។ បច្ចុប្បន្ន Chaves ធ្វើការជាមួយសិស្សរហូតដល់៩០នាក់ ក្នុងមួយឆ្នាំ។ និស្សិត Tech Crew បានប្រើប្រាស់កម្មវិធី Code.org ជាឧបករណ៍មួយរបស់ពួកគាត់ ដើម្បីរៀបចំម៉ោងកូដប្រចាំឆ្នាំ ។

ក្មេងស្រីមានទំនួលខុសត្រូវក្នុងការបង្ហាត់បង្រៀនក្មេងស្រីពីមុន។ Chaves បានចងក្រងឯកសារភស្តុតាងនៃលទ្ធផលសិក្សា ដែលទទួលបានជោគជ័យ និងសិស្សដែលបានបញ្ចប់វិទ្យាល័យ និងបន្តទៅមហាវិទ្យាល័យ ។

Chaves ផ្តល់នូវឧទាហរណ៍នៃអ្វីដែលអាចធ្វើទៅបាន នៅពេលដែលយើងធ្វើឆ្ងាយពីភាពខុសគ្នាពីសិប្បនិម្មិតដែលបែងចែកគ្រូបង្រៀន និងសិស្សនៅក្នុងសាលារៀន។

Tech Crew គឺជាកម្មវិធីណែនាំមួយដែលក្មេងស្រីទទួលខុសត្រូវក្នុងការបង្រៀនគ្នាទៅវិញទៅមកពីរបៀបសរសេរកូដ និងសម្រាប់ការផ្តល់ជំនួយបច្ចេកទេសដល់សាលារបស់ពួកគាត់ដោយបង្កើតការលេងថ្មីៗ។ Chaves មិនមានការបណ្តុះបណ្តាលជាផ្លូវការលើវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រឬអាជីវកម្មខ្នាតតូចនៅឡើយទេ ប៉ុន្តែនាងបានទទួលពានរង្វាន់ Champion of Change សម្រាប់ការបង្កើតបរិយាកាសសិក្សាទាំងនេះ ។

Alexis Chaves គឺជាគ្រូបង្រៀនធម្មតាម្នាក់ដែលធ្វើរឿងមិនធម្មតាជាមួយសិស្សរបស់គាត់ ។ គាត់បានបង្កើតបរិយាកាសលេង និងវប្បធម៌មួយដែលគ្រប់តំបន់នៃការអភិវឌ្ឍន៍អាច

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ធ្វើទៅបាន។ តាមការសង្កេតរបស់គាត់ជាមួយសិស្ស ខ្ញុំអាចប្រាប់ថាគាត់ស្រឡាញ់សិស្ស ហើយសិស្ស ក៏ស្រឡាញ់គាត់ផងដែរ ។

២.៥ គ្រួសាររបស់លោក ចូស សានទីអាហ្គោ (Jose Santiago)

លោក ចូស សានទីអាហ្គោ មានបរិញ្ញាបត្រផ្នែកចិត្តវិទ្យា។ បច្ចុប្បន្នគាត់ធ្វើការនៅសាលារដ្ឋ Brooklyn ដែលមានសិស្សសាលាមធ្យមសិក្សាប្រហែល ៥០០នាក់។ សានទីអាហ្គោ គឺជាមន្ត្រីផ្នែកអប់រំនៅច្រកចេញចូលតែមួយ(SPOC) នៃនាយកដ្ឋានផ្លូវការរបស់ NYC សម្រាប់ដែលទទួលបន្ទុកលើជំនួយផ្នែកបច្ចេកវិទ្យានៅសាលារបស់គាត់ ។

យោងតាមបទពិសោធន៍របស់លោក សានទីអាហ្គោ ដែលក្រុមបច្ចេកវិទ្យាដំបូងរបស់លោក សានទីអាហ្គោ មានតែសិស្សត្រឹមចំនួន៥នាក់ប៉ុណ្ណោះ។ ហើយថ្ងៃនេះ មានសិស្ស ចំនួន ១៤នាក់ ដែលបានបញ្ចប់ដំណើរការជ្រើសរើសយ៉ាងម៉ត់ចត់ បច្ចុប្បន្នពួកគេបានក្លាយជាបុគ្គលិកក្រុមបច្ចេកវិទ្យាផងដែរ។ តាមគំរូបែប Classroom-based នេះហើយ ដែលបានផ្តល់ដល់ថ្នាក់រៀននូវឱកាសកាន់តែច្រើនសម្រាប់សិស្សនូវជំនួយបច្ចេកទេសផ្សេងៗ ក្នុងថ្នាក់រៀន ។

លោកសានទីអាហ្គោ ជឿជាក់ថាសិស្សគួរតែអាចតស៊ូមតិសម្រាប់ខ្លួនឯង។ សិស្សយល់ថាពួកគេ អាចតំណាងឱ្យក្រុមបាន ហើយមានការទទួលខុសត្រូវគ្នាទៅវិញទៅមកថែមទៀត។ សិស្សដឹងថា លោកសានទីអាហ្គោ មានចំណាប់អារម្មណ៍ល្អបំផុត សម្រាប់ពួកគេនៅក្នុងបេះដូងរបស់គាត់ ហើយថាគាត់នឹងជំនះក្នុងស្ថានភាពលំបាកដើម្បីពួកគេ ។

គ្រូៗ ផ្នែកបច្ចេកវិទ្យាទាំងអស់គ្នា មានតួនាទីទទួលខុសត្រូវចំពោះការថែទាំឧបករណ៍ស្ទើរតែទាំងអស់នៅក្នុងសាលារបស់ពួកគាត់ ។ សិស្សមានការចាប់អារម្មណ៍លើគ្រូដែលបង្រៀនបច្ចេកវិទ្យា សម្រាប់ការចូលប្រើបច្ចេកវិទ្យាដែលពួកគាត់អាចផ្តល់ឱ្យ។ គ្រូបង្រៀន

ផ្នែកបច្ចេកវិទ្យា អាចមើលឃើញយ៉ាងខ្លាំងនៅក្នុងសហគមន៍សាលារៀន ហើយមានភាពបត់បែននៅក្នុងកាលវិភាគរបស់ពួកគាត់ ។

ពេលវេលា ភាពបត់បែន ឱកាស ការគាំទ្រផ្នែករដ្ឋបាល ការចូលរួមរបស់សិស្ស និងឆន្ទៈក្នុងការទទួលយកហានិភ័យ គឺជាកត្តាសំខាន់ទាំងអស់។ ឆន្ទៈរបស់លោកស្រី Chaves និងលោកសានទីអាហ្គោ ក្នុងការសហការជាមួយសិស្សានុសិស្សទូទាំងផ្នែកឌីជីថល និងជំនាន់ គឺជាការនាំឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូរ ។

២.៦ បច្ចេកវិទ្យាក្នុងថ្នាក់ប្រពៃណី

បណ្ណារក្សសាធារណៈ ត្រូវតែពិចារណានូវអ្វីដែលកំពុងធ្វើរួចហើយនៅក្នុងថ្នាក់រៀនប្រពៃណីទាក់ទងនិងការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យា ដើម្បីកំណត់ចន្លោះប្រហោងដែលបណ្ណាល័យសាធារណៈអាចបំពេញបាន។ សិស្សត្រូវបានលាតត្រដាងជាមួយនិងបច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងថ្នាក់រៀនទំនើបតាមរបៀបផ្សេងៗ។ កម្មវិធីកុំព្យូទ័រមួយទល់និងមួយដែលមានគោលបំណងផ្តល់ឱ្យសិស្សទាំងអស់នូវឧបករណ៍បច្ចេកវិទ្យាដូចជា កុំព្យូទ័រយួរដៃបានក្លាយជារឿងធម្មតានៅក្នុងទសវត្សរ៍ចុងក្រោយនេះ។ ដោយសារសិស្សានុសិស្សមានលទ្ធភាពប្រើប្រាស់ បច្ចេកវិទ្យាកាន់តែច្រើនទាំងនៅក្នុងសាលា និងផ្ទះគ្រួសារច្រើនកំពុងស្នើឱ្យសិស្សបញ្ចប់គម្រោងពហុមេឌៀសម្រាប់ថ្នាក់រៀនផងដែរ។ លើសពីនេះទៀត សាលារៀនជាច្រើនផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវឱកាសបច្ចេកវិទ្យាក្រៅកម្មវិធីសិក្សាដូចជាក្លឹបមនុស្សយន្តជាដើម។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ គំនិតផ្តួចផ្តើមទាំងនេះកម្រត្រូវបានអនុវត្តន៍ស្មើៗគ្នា ហើយជារឿយៗទុកឱ្យអ្នកដែលត្រូវការចូលប្រើច្រើនបំផុត ។

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

២.៧ គំនិតផ្តួចផ្តើមកុំព្យូទ័រមួយទៅមួយ

គំនិតផ្តួចផ្តើមកុំព្យូទ័រមួយទល់និងមួយ គឺជាកម្មវិធីដែលមនុស្សគ្រប់គ្នានៅក្នុងថ្នាក់រៀនអាចចូលប្រើឧបករណ៍កុំព្យូទ័ររបស់ពួកគាត់។ គំនិតផ្តួចផ្តើមទាំងនេះ ត្រូវបានអនុវត្តន៍នៅទូទាំងប្រទេស ហើយអាចចាប់ផ្តើមនៅកម្រិតផ្សេងៗ។ ប្រភេទបច្ចេកវិទ្យាទូទៅបំផុតដែលប្រើក្នុងគំនិតផ្តួចផ្តើមទាំងនេះគឺ កុំព្យូទ័រយួរដៃ។ នៅពេលដែលត្រូវបានអនុម័តដោយគ្រូប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព បច្ចេកវិទ្យាមួយទៅមួយអាចអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សទទួលបានជំនាញកុំព្យូទ័រនៅសតវត្សរ៍ទី២០ និងគិតប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិតអំពីការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ពួកគាត់អាចបង្ហាញពីបញ្ហាប្រឈមនៃការសិក្សាដំបូង ជាពិសេសនៅកម្រិតបឋមសិក្សា ដែលសិស្សក៏ត្រូវរៀនមូលដ្ឋានគ្រឹះកុំព្យូទ័រផងដែរ ដូចជាការចងចាំឈ្មោះអ្នកប្រើប្រាស់ ដើម្បីបំពេញកិច្ចការ (Varier et al., 2017)។ លើសពីនេះ បណ្ណារក្សសាធារណៈមិនគួរសន្មត់ថា គំនិតផ្តួចផ្តើមពីមួយទៅមួយ ស្មើភាពស្មើគ្នានោះទេ។ សិស្សខ្លះអាចមិនមានអ៊ីនធឺណិតនៅផ្ទះឬអាចត្រូវបានកំណត់ដោយការព្រួយបារម្ភរបស់មាតាបិតាអំពីការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា។ នេះអាចបម្រើដើម្បីពង្រីកគម្លាតចូលប្រើរវាងសិស្ស។ បណ្ណាល័យសាធារណៈអាចបំពេញបន្ថែមកម្មវិធីសិក្សារបស់សាលានៅក្នុងតំបន់ដែលមានគំនិតផ្តួចផ្តើមកុំព្យូទ័រមួយទៅមួយ ដោយផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវការប្រើប្រាស់អ៊ីនធឺណេតឥតខ្សែដែលអាចទុកចិត្តបានជាសេវាកម្មមួយ។ ការណែនាំអាចផ្តោតលើការរៀបចំសិស្សដែលមានជំនាញកុំព្យូទ័រជាមូលដ្ឋាន ដូច្នេះពួកគាត់ត្រូវបានរៀបចំនៅពេលដែលពួកគាត់ចាប់ផ្តើមប្រើប្រាស់កុំព្យូទ័រក្នុងថ្នាក់ និងដោយការបង្កើតកម្មវិធី ដែលអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិធីស្រាវជ្រាវជាជាងបំពេញកិច្ចការដែលបានផ្តល់ឱ្យ ដូចដែលពួកគាត់តែងតែមានភារកិច្ចធ្វើនៅក្នុងការកំណត់ថ្នាក់រៀន (Varier et al., 2017) ។

២.៨ គម្រោងពហុវិស័យ

នៅក្នុងផ្នែកជាច្រើន គ្រូដាក់ឱ្យសិស្សនូវគម្រោងពហុមេឌៀ ឬជម្រើសសម្រាប់គម្រោង ដូចជាការផលិតវីដេអូ ឬការបង្កើតគេហទំព័រ។ ខណៈពេលដែលវាអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សអនុវត្ត ជំនាញបច្ចេកវិទ្យាច្នៃប្រឌិត វាបង្កើនការបែងចែកសម្រាប់សិស្សដែលមិនមានលទ្ធភាព ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍នៅផ្ទះ។ បណ្ណាល័យអាចជួយដោយការផ្តល់នូវការចូលប្រើអ៊ីនធឺណិត និងបច្ចេកវិទ្យាដូចជាកាមេរ៉ាវីដេអូដល់កុមារ និងយុវជន។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ ពួកគាត់ក៏ អាចជួយបានដោយផ្តល់ការណែនាំដែលបង្ហាញដល់សិស្សអំពីបច្ចេកវិទ្យា ដែលពួកគាត់ ប្រហែលជាមិនអាចស្វែងរកបាន។ ការណែនាំនេះគួរតែផ្តោតលើចំណាប់អារម្មណ៍របស់អ្នក ប្រើប្រាស់ ដោយអនុញ្ញាតឱ្យកុមារ និងយុវជនឈ្វេងយល់អំពីបច្ចេកវិទ្យា និងជាមូលដ្ឋាននៃ ការសិក្សារបស់ពួកគាត់លើគោលដៅផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគាត់។ គម្រោងថ្នាក់រៀនមានតែពេល ខ្លះអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សមានភាពច្នៃប្រឌិត ឬស្វែងយល់តាមដែលពួកគាត់ចង់បាន (Connors & Sullivan, 2012) ។

២.៩ កម្មវិធីក្រៅសាលា

សកម្មភាពដែលមានមូលដ្ឋាននៅសាលាផ្សេងទៀតអាចរួមមានក្លឹប ឬក្រុមក្រៅសាលា ដូចជា កម្មវិធីមនុស្សយន្ត ឬការប្រកួត STEAM ដូចជា ក្លឹបមនុស្សយន្ត ឬព្រឹត្តិការណ៍ វិទ្យាសាស្ត្រអូឡាំពិកមួយចំនួន។ កម្មវិធីទាំងនេះ ត្រូវបានដឹកនាំដោយនិស្សិតយ៉ាងច្រើនតាម ដែលអាចធ្វើទៅបាន អនុញ្ញាតឱ្យនិស្សិតទទួលបានជំនាញក្រុមការងារដែលមានជំនាញ ដោះស្រាយបញ្ហា និងបទពិសោធន៍ជាមួយបច្ចេកវិទ្យាដែលពួកគាត់កំពុងប្រើប្រាស់។ ជា ទូទៅ ក្រុមទាំងនេះ ជាអ្នកស្ម័គ្រចិត្តដែលអនុញ្ញាតឱ្យនិស្សិត អាចស្វែងរកចំណាប់អារម្មណ៍

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ផ្នែកបច្ចេកវិទ្យារបស់ពួកគាត់បានជិតស្និទ្ធជាងកិច្ចការជាច្រើននៅក្នុងសាលា។ ជាញឹកញាប់ ពួកគេក៏តែងតែប៉ះពាល់ទៅលើទិដ្ឋភាពផ្សេងៗនៃបច្ចេកវិទ្យារួមទាំងកូដដំណើរការបច្ចេកវិទ្យា និងការបញ្ចេញបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ កម្មវិធីទាំងនេះ ពឹងផ្អែកលើកត្តាជាច្រើន។ ជាទូទៅ និស្សិតត្រូវតែមានគ្រូម្នាក់ដែលមានឆន្ទៈក្នុងការឧបត្ថម្ភព្រឹត្តិការណ៍ក្រោយសាលា។ សាលា ឬនិស្សិតក៏ត្រូវមាន សិទ្ធិចូលទៅកាន់សម្ភារ និងមូលដ្ឋានចំណេះដឹងដើម្បីបញ្ចប់គម្រោងនេះផងដែរ ។ លើសពីនេះទៀត និស្សិតត្រូវតែអាចស្នាក់នៅ បន្ទាប់ពីសាលាដែលអាចមានការលំបាកសម្រាប់ក្រុមគ្រួសារ ដែលពឹងផ្អែកលើការដឹកជញ្ជូនរថយន្តក្រុង ដើម្បីឱ្យនិស្សិតទៅ និងចេញសិក្សាពីសាលា ។ ក្លឹបមួយចំនួនក៏អាចនឹងបង់ថ្លៃ ឬទាមទារឱ្យធ្វើដំណើរទៅព្រឹត្តិការណ៍ ឬការប្រកួតប្រជែងផងដែរ។ ការចំណាយនេះបូករួមជាមួយនិងការលំបាកនៃការដឹកជញ្ជូនអាចរារាំងនិស្សិតជាច្រើនពីគ្រួសារដែលមានប្រាក់ចំណូលទាបពីការចូលរួម ។

ខណៈដែលបណ្ណាល័យអាចនឹងចង់ចៀសវាងការផ្តួចផ្តើមបច្ចេកវិទ្យាក្រៅសាលា ដែលបានផ្តល់រួចទៅហើយ ដោយសាលាក្នុងស្រុកពួកគាត់អាចពិចារណាអំពីការរៀបចំក្រុមមនុស្សយន្ត ឬ ក្លឹបស្រដៀងគ្នា ប្រសិនបើសាលាក្នុងស្រុកមិនអាចផ្តល់ឱ្យពួកគាត់ ឬប្រសិនបើផ្តល់ឱ្យពួកគាត់នៅបណ្ណាល័យនឹងធ្វើឱ្យការផ្តួចផ្តើមទាំងនេះកាន់តែស្មើភាព។ នេះអាចកើតមានឡើងនៅក្នុងបណ្ណាល័យដោយងាយស្រួលសម្រាប់ក្រុមគ្រួសារ ឬវាអាចពាក់ព័ន្ធនិងបណ្ណាល័យ ដែលធ្វើដំណើរទៅកាន់ទីតាំងងាយស្រួលសម្រាប់និស្សិតដូចជា កម្មវិធីក្រោយសាលា មជ្ឈមណ្ឌល សហគមន៍ ឬសូម្បីតែសាលាខ្លួនឯង (Stephen & Locke, 2018)។

២.១០ ការរកឃើញដែលមិនស្មើគ្នា

ខណៈពេលដែលគំនិតផ្តួចផ្តើមផ្នែកបច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងសាលារដ្ឋ អាចជួយរៀបចំសិស្សសម្រាប់ពេលអនាគត ពួកគាត់តែងតែមានមិនស្មើគ្នា។ ជាញឹកញយ តំបន់ដែលអាចប្រើ

ប្រាស់ការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យាបន្ថែមត្រូវបានទុកចោល ជាពិសេសតំបន់ជនបទ និងតំបន់ខាងក្រៅទីក្រុង។ គ្រូបង្រៀននៅក្នុងតំបន់ទាំងនេះត្រូវការថវិកាបន្ថែមសម្រាប់បច្ចេកវិទ្យា។ ដោយសារគ្រូបង្រៀននៅក្នុងសាលាទាំងនេះមានទំនោរមិនសូវមានបទពិសោធន៍ និងមានសមត្ថភាពខ្ពស់ជាងគ្រូបង្រៀននៅសាលាក្នុងក្រុងដែលមានទ្រព្យសម្បត្តិច្រើន ពួកគាត់ក៏អាចខ្វះចំណេះដឹងចាំបាច់ក្នុងការបង្រៀនបច្ចេកវិទ្យាផងដែរ (Garcia & Weiss, 2019; Lynch, 2018) ប្រកបដោយទំនុកចិត្ត។ សិស្សនៅក្នុងតំបន់ទាំងនេះក៏មិនសូវមានលទ្ធភាពទទួលបានបច្ចេកវិទ្យាចាំបាច់នៅផ្ទះដែរ។ ដើម្បីកុំឱ្យសិស្សទាំងនេះបោះបង់ បណ្ណារក្សសាធារណៈមានឱកាសពង្រីកការប្រឈមមុខនិងបច្ចេកវិទ្យារបស់សិស្ស។ នេះអាចមកពីការណែនាំដែលផ្តែកលើបច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងបណ្ណាល័យ និងដោយភាពជាដៃគូជាមួយសាលារៀន ក្លឹបក្រោយសាលា និងកន្លែងផ្សេងទៀតដែលយុវជន និងកុមារទំនងជាមាន ។ បណ្ណារក្សក៏អាចជួយយុវជន និងកុមារដោយការអប់រំគ្រួអំពីឱកាសសរសេរ និងផ្តល់វគ្គបណ្តុះបណ្តាលវិជ្ជាជីវៈ (Johnston, 2018; Lopez et al., 2019)។

២.១១ ការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យានិងបណ្ណាល័យ "កម្មវិធីសិក្សា"

ហេតុអ្វីបានជាបណ្ណាល័យសាធារណៈគួរតែជាកន្លែងបង្រៀនបច្ចេកវិទ្យាដល់កុមារ និងយុវជន? ដូចដែលបានពិភាក្សានៅក្នុងការណែនាំអំពីសៀវភៅនេះ ការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យាបានប្រសព្វជាមួយគោលការណ៍ណែនាំលទ្ធផលសិក្សារបស់ YALSA សមត្ថភាព ALSC សម្រាប់បុគ្គលិកបណ្ណាល័យរបស់កុមារ និងស្តង់ដារអក្ខរកម្មព័ត៌មានទូទៅ។

២.១២ លទ្ធផលនៃការសិក្សាមូលដ្ឋាន YALSA

សមាគមសេវាកម្មបណ្ណាល័យ យុវមជ្ឈិមវ័យ (YALSA) បានបង្កើតសំណុំលទ្ធផលនៃការសិក្សាមូលដ្ឋាន (http://bit.ly/2mg1x9U) ដែលបានរចនាឡើង ដើម្បីជួយដល់អ្នកដែលធ្វើការក្នុងបណ្ណាល័យកំណត់គោលដៅសិក្សាសម្រាប់កម្មវិធីជំទង់។ លទ្ធផលទាំងនេះ ផ្តោតទៅ លើ

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ការដាក់យុវវ័យខ្លួនឯងជាមុនសិន។ ការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យាអាចជួយសម្រេចគោលដៅ YALSA តាមវិធីផ្សេងៗគ្នា។ ការផ្តោតមួយនៃគោលការណ៍ណែនាំ គឺសហគមន៍ និងភាពជាអ្នកដឹកនាំ។ និស្សិតស្ថាបនាទំនាក់ទំនងជាមួយមិត្តភក្តិ និងអ្នកបង្រៀនរបស់ពួកគាត់ជាមួយកម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាសហការដូចជា ក្រុមមនុស្សយន្ត ឬសូម្បីតែព្រឹត្តិការណ៍មួយដែលយុវមជ្ឈិមវ័យ បង្កើត អ្វីមួយជាមួយគ្នា ។ កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាមួយចំនួនអនុញ្ញាតឱ្យយុវវ័យបង្រៀនគ្នាទៅវិញទៅមកនូវ ជំនាញបច្ចេកវិទ្យា កុមារដែលអនុញ្ញាតឱ្យពួកគាត់ត្រលប់ទៅសហគមន៍វិញ និងបង្ហាញភាពជាអ្នកដឹកនាំ ។ ការណែនាំរបស់ YALSA ក៏បានសង្កត់ធ្ងន់ទៅលើភាពច្នៃប្រឌិតការសិក្សា និង អក្ខរកម្មច្រើន។ ការណែនាំផ្នែកបច្ចេកវិទ្យា អនុញ្ញាតឱ្យយុវវ័យស្វែងរកវិធីថ្មីក្នុងការចូលរួមបញ្ចេញមតិ និងឱកាសក្នុងការពិសោធន៍ហើយនិងការគិតឱ្យមានភាពបត់បែន បង្កើតមាតិកាថ្មី និង remix ចាស់ៗ។ ការយល់ដឹងការជួបប្រទះ ការសរសេរកូដ និងបច្ចេកវិទ្យាជាទូទៅ អនុញ្ញាតឱ្យយុវវ័យកាន់តែប្រសើរឡើង "គិតយ៉ាងរិះគន់អំពីឧបករណ៍ឌីជីថល និងការប្រើប្រាស់របស់ពួកគាត់ "YALSA មគ្គុទ្ទេសក៍ YALSA មួយផ្សេងទៀត (YALSA n.d) ។ សូមមើលប្រអប់ពន្លឺ (Spotlight) ខាងក្រោមសម្រាប់ឧទាហរណ៍មួយ នៃកម្មវិធីបណ្ណាល័យសាធារណៈ ដែលបង្ហាញពី គោលការណ៍ណែនាំរបស់ YALSA ជាច្រើននេះ ។

២.១៣ អ្វីដែលបណ្ណាល័យកំពុងដំណើរការ

នៅដើមជំពូកនេះ យើងបានពិភាក្សាអំពីការណែនាំផ្នែកបច្ចេកវិទ្យាបីប្រភេទនៅក្នុងបណ្ណាល័យសាធារណៈ។ ផ្នែកនេះនឹងពិនិត្យមើលថាតើបណ្ណាល័យសាធារណៈធ្វើអ្វីនៅក្នុងផ្នែកទាំងនេះ (Koester, 2013; Lopez et al., 2019; YALSA, 2019; Shtivelband et al., 2017) ។

២.១៣.១ ការបង្កើត Coding និង Software

ការសរសេរកូដ និងការបង្កើតកម្មវិធីអាចមានទម្រង់ជាច្រើននៅក្នុងការកំណត់បណ្ណាល័យសាធារណៈ។ សកម្មភាពសរសេរកូដដោយគ្មានកុំព្យូទ័រ ដែលជារឿយៗពាក់ព័ន្ធនិងការបំបែកកិច្ចការធំមួយទៅជាបំណែកតូចៗ ហើយបន្ទាប់មកទំនាក់ទំនងកំណាត់ទាំងនោះតាមលំដាប់លំដោយជាទិសដៅ អាចបម្រើជាប្រភេទសកម្មភាព "បំពេញ" នៅក្នុងកម្មវិធីផ្សេងទៀត ឬជាព្រឹត្តិការណ៍របស់ពួកគាត់ (ក្នុងផ្នែកមិនលើសពីបី សកម្មភាពផ្សេងៗគ្នា) នឹងមិនត្រូវការចំណេះដឹងផ្នែកសរសេរកម្មវិធីលើផ្នែកនៃគ្រូ។ ការសរសេរកូដ "sandboxes" ដូចជា Scratch អនុញ្ញាតឱ្យមានការរុករកការសរសេរកូដនៅលើកុំព្យូទ័រដោយមិនចាំបាច់មានចំណេះដឹងជាមុនច្រើនពេកពីអ្នកសិក្សា ឬគ្រូ។ មនុស្សយន្តដែលអាចសរសេរកម្មវិធីបានតូចៗ ដូចជាមនុស្សយន្ត Sphero អនុញ្ញាតឱ្យមានការរុករកការសរសេរកូដជាមូលដ្ឋាន ខណៈពេលដែលអាចប្រើជាមួយឧបករណ៍បញ្ជាពីចម្ងាយជំនួសវិញ ដែលធ្វើឱ្យពួកវាអាចសម្របខ្លួនបានយ៉ាងងាយស្រួលទៅនិងសិក្ខាសាលាជាច្រើនប្រភេទ។ ជាចុងក្រោយ សម្រាប់អ្នកសិក្សាយុវវ័យជាចម្បង ការណែនាំអំពីភាសាសរសេរកូដពិតប្រាកដនៅក្នុងការកំណត់បណ្ណាល័យជារឿយៗមានទម្រង់នៃជំរុំសរសេរកូដ ដែលជាឱកាសដ៏ល្អក្នុងការសហការជាមួយអ្នកដទៃក្នុងសហគមន៍ ប្រសិនបើបណ្ណារក្សរបស់អ្នកត្រូវការជំនួយក្នុងការរៀនភាសា។

២.១៣.២ ការប្រើប្រាស់ និងការបង្ហាញបច្ចេកវិទ្យា

ការណែនាំប្រភេទនេះ អាចមានភាពខុសគ្នាខ្លាំងណាស់។ គោលបំណងចម្បង គឺដើម្បីលាតត្រដាងកុមារ និងយុវមជ្ឈិមវ័យទៅកាន់បច្ចេកវិទ្យាប្រភេទថ្មីគិតអំពីរបៀបដែលពួកគាត់អាចប្រើប្រាស់បាន ។ ការណែនាំមួយចំនួនអំពីរបៀបបង្កើតមាតិកាសម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាក៏អាច

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

នឹងចូលរួមលេងផងដែរ។ នេះគឺជាកន្លែងដែលកន្លែងផលិតអាចចូលមកលេង ប្រសិនបើបណ្ណាល័យរបស់អ្នកមានកន្លែងមួយ ប៉ុន្តែវាមិនចាំបាច់ទេ។ ឧទាហរណ៍អ្នកសិក្សាអាចប្រើម៉ាស៊ីនបោះពុម្ព 3D ដើម្បីបង្កើតវត្ថុដោយផ្អែកលើការបញ្ជាក់នៅក្នុងបណ្ណាល័យប្រភពបើកឬសិក្សាដើម្បីធ្វើការរចនាដោយខ្លួនឯង។ ការណែនាំផ្សេងទៀត អាចពាក់ព័ន្ធនិងឧបករណ៍ប្រព័ន្ធផ្សព្វផ្សាយកាមេរ៉ា ឬបច្ចេកវិទ្យាជាក់ស្តែងនិម្មិត ។ ការបង្រៀននិស្សិតដែលកែសម្រួលកម្មវិធីក៏អាចចូលមកលេង នៅទីនេះដែរតាមដែលអាចសិក្សាបង្កើត និងប្តូរប្តូរដើម្បីបង្ហោះមាតិកា ។ ឧបករណ៍ ផ្ទាល់ខ្លួន គឺអស្ចារ្យក្នុងការបន្ថែម ប៉ុន្តែមានតែសន្មតថា និស្សិតមួយចំនួននឹងមានទូរស័ព្ទប៉ុណ្ណោះ ។ ប្រសិនបើ ធ្វើការជាមួយកម្មវិធីមានថេប្លេត ឬiPods នៅដៃសម្រាប់អ្នកសិក្សាប្រើ និង គ្រោងធ្វើការជាក្រុម ។ បច្ចេកវិទ្យាអាចមានតម្លៃថ្លៃហើយគួរតែត្រូវបានជ្រើសរើសដោយប្រុងប្រយ័ត្ន ។ ព្យាយាមរើសយករបស់របរដូចមនុស្សយន្តដែលអាចសរសេរកម្មវិធីបានអាចប្រើបានក្នុងកម្មវិធីផ្សេងៗ។ ដរាបណា និស្សិតគិតអំពីរបៀបថ្មីដែលបច្ចេវិទ្យាអាចត្រូវបានប្រើប្រាស់អ្វីក៏ដោយ គឺជាល្បែងយុត្តិធម៌ ។

២.១៣.៣ អគារ Tech និងសិក្សាពីរបៀបដែលខាងំណើរការ

សិក្ខាសាលាទាំងនេះ ដែលជារឿយៗដឹកនាំដោយសិស្ស លើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យគិតអំពីរបៀបដែលបច្ចេកវិទ្យាដំណើរការ និងរបៀបដែលវាអាចត្រូវបានកែប្រែ។ ជាឧទាហរណ៍ សិក្ខាសាលាមួយចំនួនដែលហៅថា ពិធីជប់លៀងដាច់ដោយឡែក ពាក់ព័ន្ធនិងការរុះរើគ្រឿងអេឡិចត្រូនិច និងប្រដាប់ក្មេងលេងចាស់ៗ ដើម្បីស្វែងយល់ពីរបៀបដែលពួកគាត់អាចដំណើរការបាន។ បន្ទាប់មកផ្នែកឯករាជ្យ អាចត្រូវបានប្រើដើម្បីបង្កើតសិល្បៈឬអ្វីថ្មី។ នៅផ្នែកខាងសំណង់ ក្លឹបមនុស្សយន្ត ដែលជារឿយៗត្រូវបានជម្រុញដោយសិស្ស អនុញ្ញាតឱ្យសិស្សបង្កើតអ្វីដែលថ្មីទាំងស្រុង។ ឧបករណ៍បង្កើតមនុស្សយន្តសាមញ្ញជាងពីក្រុមហ៊ុនដូចជា Lego ក៏អាចប្រើជាឧបករណ៍សម្រាប់មនុស្សយន្តសាមញ្ញជាងបង្កើតវាពីដំបូងផងដែរ ។

២.១៣.៤ ចុះតម្លៃវិញ?

ការចំណាយតម្លៃគឺជាឧបសគ្គដ៏មានសក្តានុពលក្នុងការបង្រៀនជាមួយនិងអំពីបច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងបណ្ណាល័យសាធារណៈ។ ចំណែកសម្ភារបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់បុគ្គលម្នាក់ៗ អាចចំណាយអស់រាប់រយដុល្លា តែមិនដល់រាប់ពាន់ដុល្លារទេ ហើយបណ្ណាល័យក៏ត្រូវគិតគូរលើការចំណាយលើការថែទាំ និងជួសជុលផងដែរ ដែលទាក់ទងនិងការប្រើប្រាស់ញឹកញាប់នៃឧបករណ៍ទាំងនេះ និងតម្លៃបន្តនៃសម្ភារប្រើប្រាស់ (ឧទាហរណ៍ សរសៃប្លាស្ទិកសម្រាប់ម៉ាស៊ីនបោះពុម្ព 3D)។ ការចំណាយទាំងនេះអាចជាការហាមឃាត់សម្រាប់បណ្ណាល័យមួយចំនួន ហើយសូម្បីតែបណ្ណាល័យដែលមានមូលនិធិល្អក៏ត្រូវតែថ្លឹងថ្លែងដោយប្រុងប្រយ័ត្ននូវអត្ថប្រយោជន៍ និងការចំណាយរយៈពេលវែងនៃការទិញបច្ចេកវិទ្យាដើម្បីកំណត់តម្លៃរបស់ពួកវាចំពោះសហគមន៍ ។

ជាសំណាងល្អ មិនមែនគ្រប់ការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យាទាំងអស់ទាមទារឧបករណ៍ថ្លៃៗនោះទេ ។ សូមពិចារណាអំពីកម្មវិធីសរសេរកូដដែលមិនមានបច្ចេកវិទ្យាដែលបានពិពណ៌នានៅដើមជំពូកនេះ ដែលអាចត្រូវបានអនុវត្តដោយចំណាយតិច និងមិនគិតថ្លៃសម្រាប់បណ្ណាល័យ។ បណ្ណាល័យមួយចំនួនរៀបចំព្រឹត្តិការណ៍ "ការបំបែកបច្ចេកវិទ្យា" ដែលកុមារ និងមនុស្សវ័យជំទង់ត្រូវបានអញ្ជើញឱ្យប្រើឧបករណ៍មូលដ្ឋាន ដើម្បីបំបែកបច្ចេកវិទ្យាដែលខូច ឬមិនមានមុខងារ រួមទាំងកុំព្យូទ័រ វីស៊ីអេច ម៉ូដឹម និងច្រើនទៀត។ អ្នកអាចមានរបស់របរបែបនេះនៅក្នុងបណ្ណាល័យរបស់អ្នករួចហើយ ឬអ្នកអាចធ្វើការជាមួយអង្គការសហគមន៍ផ្សេងទៀតដើម្បីឱ្យពួកគាត់បរិច្ចាគ។ ក្នុងករណីខ្លះ អ្នកចូលរួមនៅក្នុងព្រឹត្តិការណ៍ដែលដាច់ចេញពីគ្នាប្រើប្រាស់សមាសធាតុពីបច្ចេកវិទ្យាដើម្បីបង្កើតអ្វីដែលថ្មី (ឧទាហរណ៍សិល្បៈមួយដុំ)។ អ្នកក៏អាចសម្របសម្រួលជាមួយកម្មវិធីកែច្នៃសំណល់អេឡិកត្រូនិកក្នុងតំបន់របស់អ្នក

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ផងដែរ ដើម្បីធានាថាអ្នករក្សាអ្នកចូលរួម និងបរិស្ថានប្រកបដោយសុវត្ថិភាព នៅពេលផ្តល់ជូនកម្មវិធីនេះ។ គំនិតបន្ថែមសម្រាប់កម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាឥតគិតថ្លៃ និង/ឬ "គ្មានបច្ចេកវិទ្យា" ត្រូវបានភ្ជាប់ខាងក្រោម។

សង្ខេប

នៅក្នុងជំពូកនេះ អ្នកបានរៀនដូចខាងក្រោម៖

បណ្ណាល័យសាធារណៈមានទីតាំងពិសេសដើម្បីផ្តល់ឱ្យកុមារ និងយុវជន មានការបង្ហាញពីបច្ចេកវិទ្យា និងការកសាងបច្ចេកវិទ្យា ដែលពួកគាត់អាចនឹងមិនទទួលបាននៅក្នុងផ្នែកផ្សេងទៀតនៃជីវិតរបស់ពួកគាត់។ ការឆ្ពោះទៅមុខ អនុញ្ញាតឱ្យសិស្សស្វែងរកវិធីថ្មីដើម្បីបង្ហាញពីខ្លួនឯង និងផ្តល់ត្រឡប់ទៅសហគមន៍វិញ។ បច្ចេកវិទ្យា គឺសំដៅលើការកែច្នៃចំណេះដឹងដែលមានស្រាប់ ដើម្បីបង្កើតឧបករណ៍ថ្មីៗ។ ដូច្នេះ នៅពេលអ្នកគិតអំពីបច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងបណ្ណាល័យសាធារណៈ សូមពិចារណាអំពីអ្វីដែលថ្មីៗ ដែលយុវជន និងកុមារអាចឈ្វេងយល់ និងរៀនបាន។

សំណួរ

1. តើបច្ចេកវិទ្យាមានន័យយ៉ាងណានៅក្នុង STEAM?
2. តើបច្ចេកវិទ្យានេះមានជំហរយ៉ាងណានៅក្នុង STEAM ?
3. តើបច្ចេកវិទ្យា និងវិស្វកម្មនៅក្នុង STEAM មានភាពខុសគ្នាយ៉ាងណា ?
4. តើបច្ចេកវិទ្យាជួយសិស្ស STEAM យ៉ាងដូចម្តេច ?
5. តើមានសកម្មភាពបច្ចេកវិទ្យាអ្វីខ្លះ?

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ការអានបន្ថែម៖

- 5 Hands-On Activities that Teach Coding Without a Computer from ExtendEd Notes: http://bit.ly/2kT3Lf3
- 5 Super-Cool Offline Coding Activities from Think Fun: http://bit.ly/2kSVVSC
- CS Fundamentals Unplugged from code.org: http://bit.ly/2klZRes
- 13 Fun and Free Coding Activities for Hour of Code Week from Teach Your Kids Code: http://bit.ly/2kGWi2S
- Recycled Tech for Teens by Cat Mullen for YALSA's Teen Programming HQ: http://bit.ly/2m0lq4Y

ឯកសារយោង

Alexandria Proclamation on Information Literacy and Lifelong Learning. 2005. Information literacy. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Retrieved from https://www.ifla.org/publications/beacons-of-the-information-society-the-alexandria-proclamation-on-information-literacy

ALSC Education Committee. 2015. Competencies for Librarians Serving Children in Public Libraries. Retrieved from http://www.ala.org/alsc/edcareeers/alsccorecomps

Connors, S.P. & Sullivan, R. 2012. "It is That Easy": Designing Assignments that Blend Old and New Literacies. Clearing House, 85(6), 221–225. https://doi.org/10.1080/00098655.2012.691569

Garcia, E., & Weiss, E. (2019). U.S. schools struggle to hire and retain teachers. Economic Policy Institute report. Retrieved from https://www.epi.org/publication/u-s-schools-struggle-to-hire-and-retain-teachers-the-second-report-in-the-perfect-storm-in-the-teacher-labor-market-series/

Johnston, M. P. 2018. Supporting ស្វែម Education: Needs Assessment of Southeastern Rural Teacher Librarians. School Libraries Worldwide, 24(2), 62–79.

Koester, A. (2013). Full Steam Ahead. School Library Journal, 59(10), 1–1.

Kuhlthau, C. C. (2010). Guided Inquiry: School Libraries in the 21st Century. School Libraries Worldwide, 16(1), 1–12.

Lofton, J. 2017. Students Are Makers! Building Information Literacy Skills Through Makerspace Programs. CSLA Journal; Long Beach, 40(2), 18-20,16.

Lopez, M. E., Jacobson, L., Caspe, M., & Hanebutt, R. 2019. Public Libraries Engage Families in ស្វែម. 18.

Lynch, M. (2018). Poverty and school funding: Why low-income students often suffer. The Edvocate. Retrieved from https://www.theedadvocate.org/poverty-and-school-funding-why-low-income-students-often-suffer/

Merriam-Webster. 2019. “Definition of Technology”. Accessed via https://www.merriam-webster.com/dictionary/technology

Shtivelband, A., Riendeau, L., & Jakubowski, R. 2017. Building Upon the ស្វែម Movement: Programming Recommendations for Library Professionals. Children & Libraries; Chicago, 15(4), 23–26.

Song, J.B., & Lee, T.W. (2015). Validation of the Unplugged Robot Education Syស្វែម Capable of Computerless Coding Education. Journal of the Korea Society of Computer and Information, 20(6), 151–159. https://doi.org/10.9708/jksci.2015.20.6.151

Stephen, M.L., & Locke, S.M. 2018. Help! I’ve been asked to coach a robotics team. Science Scope, 41(9), 86–90. https://doi.org/10.2505/4/ss18_041_09_86

Varier, Divya, et al. 2017. Potential of one-to-one technologies in the classroom: teachers and students weigh in. Educational Technology Research & Development, 65(4), 967–992. https://doi.org/10.1007/s11423-017-9509-2

YALSA. 2019. YALSA Blog. Accessed via http://yalsa.ala.org/blog/

YALSA. n.d. Teens First: Basic Learning Outcomes Guide. Accessed via http://www.ala.org/yalsa/sites/ala.org.yalsa/files/content/Teens%20First_%20Basic%20Learning%20Outcomes%20Guide.pdf

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ជំពូកទី៣

វិស្វកម្ម

ជំពូកនេះអ្នកនឹងសិក្សាមេរៀនដូចខាងក្រោម៖

៣.១ តើអ្វីទៅជាវិស្វកម្ម?

៣.២ ចលនាអ្នក Maker និងវិស្វកម្មក្នុងវិស័យអប់រំ

៣.៣ ផ្លូវប្រពៃណីក្នុងវិស្វកម្ម

៣.៤ ការសន្ទនាក្រៅផ្លូវការជាមួយយុវនារី២នាក់

៣.៥ វិធីសាស្ត្រសាលា Magnet

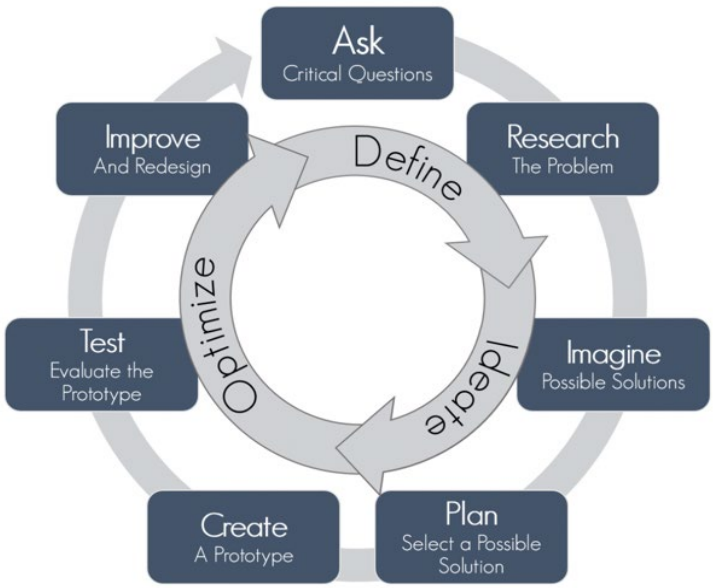
៣.៦ ការរៀន STEM និងការអប់រំពិសេស

“Maker spaces” គឺជាកំណែសតវត្សរ៍ទី 21 នៃថ្នាក់ហាងដែក។ វារួមបញ្ចូលអ្វីៗ ទាំងអស់ ចាប់តាំងពី ម៉ាស៊ីនបោះពុម្ព 3D រហូតដល់ ឡោតទ័រឈើ ដើម្បីលក់ដែក និងម៉ាស៊ីនដេរ។ នៅក្នុង សាលាស្រុក មួយចំនួន កន្លែងបណ្ណាល័យកំពុងត្រូវបានបម្លែងទៅជា Maker spaces ទាំងអស់។

លោកJ.E. Martinez បានប្រកែកថាសាលាគួរតែអនុម័តនូវចលនាអ្នក Maker នៅក្នុងថ្នាក់ រៀន។ អ្នកMaker ទាំងអស់ ធ្វើការចែករំលែកជំនាញ និងបង្កើតភាពជាដៃគូជាមួយអ្នកដែលមាន ជំនាញបំពេញបន្ថែម ដើម្បីអភិវឌ្ឍ គម្រោងដ៏មានមហិច្ឆតា។ យុទ្ធសាស្ត្រវាយតម្លៃ អាចផ្តោតទៅ លើ "អ្វីដែលនិស្សិតបានសិក្សា" ដែលជាផ្នែកមួយនៃសកម្មភាពផលិតគម្រោងដែលមានមូលដ្ឋាន លើគម្រោងដែលកំពុងបន្ត ។

៣.១ តើអ្វីទៅជាវិស្វកម្ម?

ក្នុងចំណោមដែន STEAM ទាំង អស់ វិស្វកម្មអាចមានប្រយោជន៍ បំផុត ។ វិស្វកម្ម អាចត្រូវបានកំណត់ យ៉ាងទូលំទូលាយថាជាការអនុវត្តន៍ វិទ្យាសាស្ត្រ គណិតវិទ្យា បច្ចេកវិទ្យា និងការរចនាដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហា ក្នុងពិភពពិត។ ក្រុមប្រឹក្សាស្រាវជ្រាវ ជាតិបានបែងចែកវិស្វកម្មពីវិទ្យាសាស្ត្រដោយបញ្ជាក់ថាវិទ្យាសាស្ត្រគឺ



រូបភាព៣.១ បានសម្របសម្រួលពី *https://www.techengineering.org/k12engineering/designprocess*

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

បានផ្តោតលើការសួរសំណួរ និងបង្កើតការពន្យល់ វិស្វកម្មផ្តោតលើការកំណត់បញ្ហា និងដំណោះស្រាយរចនា (គណៈកម្មាធិការលើក្របខណ្ឌគំនិតសម្រាប់ស្តង់ដារអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រថ្មី K-12 ឆ្នាំ 2012) ។ សូម្បីនៅក្នុងដែន STEAM ផ្សេងទៀត ការអប់រំផ្នែកវិស្វកម្មគឺផ្តោតលើដំណើរការ និងការអនុវត្តន៍ធៀបនិងគំនិតដែលអាចចងចាំបាន។ ជាពិសេស វិន័យនេះទាក់ទងនិងដំណើរការនៃការរចនាវិស្វកម្ម៖ វិធីសាស្ត្រជាដែលៗចំពោះការដោះស្រាយបញ្ហាដែលពាក់ព័ន្ធនិងការកំណត់ចន្លោះបញ្ហា ស្រមៃមើលដំណោះស្រាយដែលអាចធ្វើបានជាច្រើន បន្ទាប់មកសាកល្បង និងកែលម្អដំណោះស្រាយទាំងនោះក្នុងជំហានជាច្រើន។ ដំណើរការនេះត្រូវបានសង្ខេបនៅក្នុងដ្យាក្រាមខាងក្រោម កែសម្រួលពីគំរូដំណើរការរចនាវិស្វកម្មដែលបង្កើតឡើងដោយបង្រៀនវិស្វកម្ម ។ (https://www.teachengineering.org/) ទោះបីជាខុសគ្នាពីដែន STEAM ផ្សេងទៀតតាមវិធីមួយចំនួនក៏ដោយ ក៏បណ្ឌិតសភាវិស្វកម្មជាតិបានសង្កត់ធ្ងន់ថា វិស្វកម្មពឹងផ្អែកលើវិទ្យាសាស្ត្រ គណិតវិទ្យា និងបច្ចេកវិទ្យា ដើម្បីគាំទ្រសកម្មភាពរចនា (Katehi, Pearson, & Feder, 2009)។ សិល្បៈគឺមានសារៈសំខាន់ចំពោះការរចនាវិស្វកម្មដែលមានប្រសិទ្ធភាពចាប់តាំងពីផលិតផលវិស្វកម្មជាច្រើនត្រូវបានបង្កើតឡើងជាច្រើនសម្រាប់ទម្រង់សម្រាប់មុខងារ (សម្រាប់ព័ត៌មានបន្ថែមអំពីរឿងនេះ សូមមើលជំពូកបន្ទាប់) ។

៣.២ ចលនាអ្នកMaker និងវិស្វកម្មក្នុងវិស័យអប់រំ

ចលនាអ្នកMaker រួមមានអ្នកចូលចិត្តវិស្វកម្ម សិល្បករ សិប្បករ និងសហគ្រិន។ វាគឺជាបរិយាកាសសហគ្រិន "ធ្វើវាដោយខ្លួនឯង" ដែលកំពុងស្វែងរកផ្លូវចូលទៅក្នុងការកំណត់អប់រំ។ អ្នកអប់រំជាច្រើនចាត់ទុកចលនាអ្នកផលិតជាចំណុចចូលនៃការអប់រំផ្នែកវិស្វកម្ម។

៣.៣ ផ្លូវប្រពៃណីក្នុងវិស្វកម្ម

ការរៀបចំវិស្វករចាប់ផ្តើមនៅវិទ្យាល័យ។ សិស្សដែលមានជំហរសិក្សាខ្លាំងផ្នែកគណិតវិទ្យា រូបវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រអនុវត្តន៍ ទៅសាលាវិស្វ កម្មក្នុងដំណើរការដាក់ពាក្យប្រកួតប្រជែង។ នៅពេលបញ្ចប់ការសិក្សា ការងារកម្រិតចូលអាចទទួលបាន។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ ការទទួលបានអាជ្ញាប័ណ្ណវិជ្ជាជីវៈត្រូវបានណែនាំ ។

សិស្សមួយចំនួនដែលមានចំណាប់អារម្មណ៍ដំបូងក្នុងវិស្វកម្មអាចចូលរួមក្នុងកម្មវិធីឯកទេស ខណៈពេលដែលមានចលនាដើម្បីបង្កើនចំនួនស្ត្រីវ័យក្មេង និងជនជាតិភាគតិចដែលចូលក្នុងវិស័យវិស្វកម្មនោះ ប្រហែលជាមានការងារមួយចំនួនដែលមិនទាន់ត្រូវធ្វើលើការអភិវឌ្ឍន៍ផ្លូវជំនួសចូលទៅក្នុងវិស្វកម្ម ។

៣.៤ ការសន្ទនាក្រៅផ្លូវការជាមួយយុវនារី២នាក់

ក្នុងឆ្នាំ២០១២ ខ្ញុំបានបង្រៀនវគ្គសិក្សា Career Discovery នៅសាលាវិស្វកម្ម និងវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រនៅ NYIT ។ យុវនារី និងបុរសវ័យក្មេងបានមកធ្វើការងារវិស្វកម្មជាមួយនិងរឿងរ៉ាវ ដែលមានការចាប់អារម្មណ៍ផ្សេងៗគ្នា។ ដោយអ្នកខ្លះបានបង្កើតកុំព្យូទ័រ និងជួសជុលឧបករណ៍ចល័តអស់ជាច្រើនឆ្នាំ ។

គ្រូឧទ្ទេស ដែលមានគំនិតច្នៃប្រឌិត កំពុងបង្កើតឱកាសសម្រាប់សិស្សានុសិស្សក្នុងការចូលរួមក្នុង STEM ដោយផ្ទាល់ និងសកម្មភាពរចនានៅក្នុងសាលាបឋមសិក្សា ដែលអាចជួយពួកគាត់ឱ្យប្រកួតប្រជែងនៅពេលក្រោយ។ ខណៈពេលដែលគ្រូឧទ្ទេសទាំងនេះប្រហែលជាមិនប្រើពាក្យដូចជា "ការអនុវត្តន៍" អ្វីដែលពួកគាត់ពិពណ៌នាគឺជាការអនុវត្តន៍ថ្មីនៅក្នុងសាលា និងសិស្សរបស់ពួកគាត់ ។

៣.៥ វិធីសាស្ត្រសាលា Magnet

យោងតាមគេហទំព័ររបស់ក្រសួងអប់រំសហរដ្ឋអាមេរិក កម្មវិធីជំនួយសាលាមេដែក (Magnet Schools Assistance) ផ្តល់មូលនិធិដល់សាលារដ្ឋក្នុងសហរដ្ឋអាមេរិក មុខវិជ្ជាមួយក្នុងចំណោមមុខវិជ្ជាដែលអ្នកគ្រប់គ្រងសាលា Magnet បានផ្តល់អាទិភាពគឺការបង្កើតសាលារៀនដែលមានមុខវិជ្ជា STEM។ មានបញ្ហាប្រឈមសំខាន់ៗសម្រាប់អ្នកអប់រំដែលទទួលភារកិច្ចប្រែក្លាយសាលាដែលមានស្រាប់ទៅជាសាលាដែលមានមុខវិជ្ជា STEM ។

៣.៦ ការសិក្សា STEM និងការអប់រំពិសេស

លោកស្រី Gina Tesoriero គឺជាគ្រូបង្រៀនផ្នែកអប់រំពិសេសដែលផ្តល់បទពិសោធន៍អប់រំ STEM សម្រាប់សិស្ស។ គាត់គឺជាសមាជិកនៃសមាគមគណិតវិទ្យាទូទៅនៃទីក្រុងញូវយ៉ក។ គាត់បានសហការនិពន្ធការបោះពុម្ពចំនួនពីរ ហើយបានធ្វើបទបង្ហាញក្នុងសន្និសីទថ្នាក់ជាតិស្តីពីការអប់រំ STEM ។

សាលាវិទ្យាសាស្ត្រញូវយ៉ក (NYSCI) គឺជាសារមន្ទីរវិទ្យាសាស្ត្រដែលមានការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រជាច្រើន និងកម្មវិធីអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈគ្រូបង្រៀន។ ពួកគាត់រៀបចំកម្មវិធីពិព័រណ៌អ្នកផលិត ប្រចាំឆ្នាំ ហើយប្តេជ្ញាជួយបិទគម្លាតរវាងការសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រក្រៅផ្លូវការ និងការរៀនវិទ្យាសាស្ត្រនៅក្នុងបរិយាកាសសាលា ។

លោក Darensbourg និង លោកTesoriero កំពុងបង្កើតឱកាសសម្រាប់សិស្សគ្រប់ពណ៌សម្បុរ និងសិស្សដែលរស់នៅក្នុងភាពក្រីក្រ ដើម្បីបង្ហាញឱ្យឃើញពីគំនិតវិស្វកម្ម និងសកម្មភាព STEM ។ ពួកគាត់បង្ហាញថាការច្នៃប្រឌិត គឺអាចធ្វើទៅបានដោយប្រើយុទ្ធសាស្ត្រសិក្សាដោយបទពិសោធន៍ រួមទាំងការរៀនដោយដៃ ការរៀនតាមគម្រោង ។

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

សង្ខេប

នៅក្នុងជំពូកនេះ អ្នកបានរៀនដូចខាងក្រោម៖

ពិភពលោកនឹងតែងតែត្រូវការមនុស្សដែលអាចកំណត់បញ្ហា និងស្វែងរកដំណោះស្រាយដែលអាចធ្វើការបាន ទោះបីជាមនុស្សទាំងនោះជាវិស្វករអាជីព ឬអត់ក៏ដោយ។ ការទទួលស្គាល់នេះបាននាំឱ្យមានការដាក់បញ្ចូលបន្តិចម្តងៗ មិនពេញលេញ និងមិនស្មើគ្នានៃការអប់រំផ្នែកវិស្វកម្មទៅក្នុងកម្មវិធីសិក្សារបស់សាលារដ្ឋ។ ការបង្រៀនកុមារ និងយុវជនឱ្យប្រើដំណើរការរចនាវិស្វកម្ម អាចជួយឱ្យពួកគាត់ទទួលបានការងារផ្នែកវិស្វកម្មនៅថ្ងៃណាមួយ ឬវាគ្រាន់តែអាចជួយពួកគាត់ឱ្យខិតទៅរកបញ្ហាប្រឈមរបស់ពួកគាត់កាន់តែមានលក្ខណៈជាប្រព័ន្ធ និងដោយមានការអត់ធ្មត់កាន់តែច្រើនចំពោះភាពមិនច្បាស់លាស់ និងបរាជ័យ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ វាពិបាកក្នុងការប្រកែកថា ការអប់រំប្រភេទនេះមិនមានតម្លៃទេ ។ បណ្ណាល័យអាចជួយបិទគម្លាតរវាងគុណភាព និងបរិមាណនៃការអប់រំផ្នែកវិស្វកម្មដែលកុមារ និងយុវជនទទួលបាន ជាពិសេសនៅពេលដែលយើងផ្តោតលើដំណើរការ និងការអនុវត្តវិស្វកម្មជាជាងទិដ្ឋភាពបច្ចេកទេសរបស់វា។

សំណួរ

1. តើវិស្វកម្មមានន័យដូចម្តេចនៅក្នុង STEAM?
2. ហេតុអ្វីបានជាវិស្វកម្មមានសារៈសំខាន់នៅក្នុង STEAM?
3. តើវិស្វករ STEAM រកចំណូលបានប៉ុន្មាន?
4. តើអ្នកក្លាយជាវិស្វករ STEAM យ៉ាងដូចម្តេច ?
5. តើអ្វីទៅជាវិស្វកម្មនៅក្នុងពាក្យសាមញ្ញ?

ការអានបន្ថែម៖

- Engineering design activities from Teach Engineering: http://bit.ly/2SJpYdU
- Design challenges from Technovation Families: https://www.curiositymachine.org/challenges/
- Engineering design activities from Try Engineering: https://tryengineering.org/teachers/lesson-plans/
- Engineering design challenges for libraries from STARnet: http://bit.ly/2SGhu71

ឯកសារយោង

Definition of SCIENCE. (n.d.). Retrieved April 22, 2019, from Merriam-Webster website: https://www.merriam-webster.com/dictionary/science

Gleiser, M. (2013, October 30). Every child is born a scientist. NPR. Retrieved April 29,

2019, from https://www.npr.org/sections/13.7/2013/10/30/241826390/every-child-is-born-a-scientist

Morgan, A. (2018, April 5). Beyond the pipeline: Fighting for women and girls of color in ស្ត្រីម. Ms. Magazine. Retrieved from https://msmagazine.com/2018/04/05/beyond-pipeline-fighting-women-girls-color-ស្ត្រីម/

Speer, J. (2019, November 9). Bye bye Ms. American Sci: Women and the leaky ស្ត្រីម pipeline. Association for Public Policy Analysis and Management, 41st Annual Fall Research Conference. Denver, CO. Retrieved from https://appam.confex.com/appam/2019/webprogram/Paper31669.html

Vigeant, F. (2017, May 14). What is the 5E instructional model? KnowAtom (blog). Retrieved from https://www.knowatom.com/blog/what-is-the-5e-instructional-model

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ជំពូកទី៤

សិល្បៈ

ជំពូកនេះអ្នកនឹងសិក្សាមេរៀនដូចខាងក្រោម៖

៤.១ តើ "A" រួមចំណែកអ្វីខ្លះក្នុង STEAM?

៤.២ ការអនុវត្តន៍ និងការរៀបចំ

៤.៣ ការសម្តែងអន្តរកម្មសិក្សាសិល្បករ

៤.៤ Vygotsky ការច្នៃប្រឌិត និងសិល្បៈ

៤.៥ ការរុះរើសិល្បៈខ្លះៗ ក្នុងស្ទឹម STEAM

៤.៦ សិល្បៈផ្អែកលើ STEAM សម្រាប់មនុស្សគ្រប់វ័យ

៤.៧ សិល្បៈដែលមានជំនាញខាងវប្បធម៌ផ្អែកលើ STEAM

ជំពូកនេះនឹងឈ្វេងយល់ពីរបៀបដែល STEM ក្លាយជា STEAM បន្ទាប់មកពន្យល់ពីរបៀបដែលកម្មវិធី STEAM ផ្អែកលើសិល្បៈអាចទាក់ទងទៅនិងគោលដៅសិក្សា ឬសមត្ថភាពនៅក្នុងស្តង់ដារដ្ឋទូទៅបច្ចុប្បន្ន (CCSS) សមាគមសេវាបណ្ណាល័យកុមារ (ALSC) និងសមាគមសេវាបណ្ណាល័យយុវជន (YALSA) ដែលទាំងអស់នេះមានឥទ្ធិពលខ្លះលើរបៀបដែលកម្មវិធីសាលា និងបណ្ណាល័យសាធារណៈត្រូវបានរៀបចំឡើង។ ផ្នែកទីពីរនៃជំពូកនេះនឹងផ្តោតលើសាលារៀន និងបណ្ណាល័យសាធារណៈនៅទូទាំងប្រទេស ដែលបច្ចុប្បន្នកំពុងបញ្ចូល STEAM ដែលមានមូលដ្ឋានលើសិល្បៈទៅក្នុងកម្មវិធីរបស់ពួកគាត់។ ជាចុងក្រោយ យើងនឹងបង្ហាញគន្លឹះសម្រាប់ការរួមបញ្ចូល STEAM ដែលមានមូលដ្ឋានលើសិល្បៈទៅក្នុងកម្មវិធីបណ្ណាល័យសាធារណៈរបស់អ្នក និងអថេរអ្វីដែលអ្នកគួរពិចារណា ដើម្បីធានាថាកម្មវិធីរបស់អ្នកមានលក្ខណៈវប្បធម៌ និងរួមបញ្ចូលយុវជនមកពីគ្រប់មជ្ឈដ្ឋាន អាយុ ភាសា សមត្ថភាព និងវប្បធម៌ ។

៤.១ តើ "A" រួមចំណែកអ្វីខ្លះក្នុង STEAM ?



នៅពេលដែលការរៀន STEAM ក្លាយជាផ្នែកមួយនៃកម្មវិធីសិក្សា គ្រូឧទ្ទេសត្រូវតែធ្វើការជ្រើសរើសជាក់ស្តែងអំពីរបៀបដែលសមាហរណកម្មនឹងកើតឡើង។ តើអ្នកណាជាអ្នកធ្វើការសម្រេចចិត្តទាំងនោះ ហើយតើការសម្រេចចិត្តទាំងនោះនឹងត្រូវធ្វើឡើងដោយរបៀបណា? ទាំងនេះគឺជាសំណួរដែលទាក់ទងនឹងខ្លឹមសារ និងរដ្ឋបាលដ៏ល្អ ដោយមិនអាចឆ្លើយបានទេ។

អក្សរកាត់ STEAM ត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយនៅដើមឆ្នាំ២០១០ បន្ទាប់ពីពេលនោះជាប្រធានសាលារចនា Rhode Island (RISD) លោក John Maeda និងសហការីរបស់គាត់បានចាប់ផ្តើមតស៊ូមតិសម្រាប់ការបញ្ចូលអក្សរ 'A' សម្រាប់ 'សិល្បៈ' ទៅក្នុងគរុកោសល្យ STEM ។ ការអនុវត្តន៍ សិល្បៈអាចរួមបញ្ចូលសិល្បៈដែលមើលឃើញដូចជាគំនូរ គំនូរចម្លាក់ និងក្រាហ្វិកកុំព្យូទ័រ។ សិល្បៈលេងដូចជា រាំ ច្រៀង កំណាព្យ និងច្រើនទៀត។ នៅក្នុងបទសម្ភាសន៍ឆ្នាំ

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

២០១២ Maeda បានធ្វើការណែនាំថា "ការពង្រីក STEM ទៅ STEAM ដោយបន្ថែមសិល្បៈធ្វើឱ្យ យល់បាន ពីព្រោះ STEM ដោយខ្លួនឯងគឺមានឥទ្ធិពលខ្លាំងណាស់ មាត្រដ្ឋានរបស់វាគឺអស្ចារ្យ ណាស់។ ប៉ុន្តែវាតែម្នាក់ឯងមិនបង្កើតភាពកក់ក្តៅ មនុស្សជាតិ និងទំនាក់ទំនងនោះទេ។" (Roach, 2012, "តើអ្នកសម្រេចវាដោយរបៀបណានៅ RISD," វគ្គ 3) ។

ចាប់តាំងពីការអំពាវនាវដំបូងរបស់ Maeda សម្រាប់ការផ្លាស់ប្តូរពី STEM ទៅ STEAM សិល្បករ អ្នកជំនាញ STEM និងគ្រូឧទ្ទេសជាច្រើនបានទទួលយកគំនិតនេះ។ នៅក្នុងអត្ថបទឆ្នាំ ២០១៥ របស់គាត់ដែលមានចំណងជើងថា "អាគុយម៉ង់នៃសិល្បៈករសម្រាប់ការអប់រំ STEAM" Curt Bailey បានអះអាងថា ការរួមបញ្ចូលសិល្បៈអាចបន្ថែមភាពស្រស់ស្អាត អារម្មណ៍ និងភាព ទាក់ទាញការងារ STEM ។ លោកបានកត់សម្គាល់ថា ផលិតផលមានមុខងារ និងសោភ័ណភាព ច្រើនដូចដែលពួកគាត់ធ្វើតាមអារម្មណ៍។ ជាឧទាហរណ៍ អ្នកអាចសម្រេចចិត្តលើរថយន្តថ្មីដោយ ផ្អែកមិនត្រឹមតែលើលក្ខណៈបច្ចេកទេសរបស់វាប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងលើការរចនារបស់វា និង របៀបដែលវាធ្វើឱ្យអ្នកមានអារម្មណ៍៖ រំភើប សើចសប្បាយ ទទួលខុសត្រូវ ភាពក្លាហាន និងសុវត្ថិ ភាព។ អ្នកជំនាញផ្នែក STEM ដែលមិនយល់ពីផលប៉ះពាល់ផ្លូវចិត្តនៃការរចនារបស់ពួកគាត់ អាច មកដល់ដំណោះស្រាយ និងផលិតផលដែលមានមុខងារ ប៉ុន្តែមិនគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ ឬចង់បាន។ បើនិយាយពីភាពប្លែកវិញ Bailey បានអះអាងថា សិល្បៈជួយឱ្យមនុស្សរៀនមានជាសុកភាព ជាមួយនឹងភាពមិនធម្មតា ដែលអនុញ្ញាតឱ្យយើងរចនារបស់ដែលមិនត្រឹមតែមិនធម្មតាប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែក៏អស្ចារ្យផងដែរ។ ដូចដែលគាត់បានសង្ខេប «សិល្បៈគឺជាវិន័យដែលភាគច្រើន ធ្វើឡើងដើម្បីលើកទឹកចិត្ត និងទទួលយកភាពដើម និងច្នៃប្រឌិត» (Bailey, 2015, para. 9)។ សូម មើលប្រអប់បញ្ចូលខាងក្រោមសម្រាប់ឧទាហរណ៍រហ័សនៃការរចនាផលិតផលមិនធម្មតា ។

៤.២ ការអនុវត្តន៍ និងការរៀបចំ

អ្នកនិពន្ធ ជេ. អ៊ី ម៉ាទីនេស បង្កើតឈុតស្រមើស្រមៃដែលមានសាស្ត្រាចារ្យ និងតារាសម្តែងពីរនាក់។ តួលេងគឺ Kim Snyder និង Marian Rich ដែលលេងជានាយកប្រតិបត្តិអាជីវកម្ម និងជាស្ត្រីលេងជាពិធីករខាវ៉ាបាវ។ នៅពាក់កណ្តាលនៃការសម្ភាសន៍ Martinez សុំការអបអរសាទរ ។

លោក Kim និង លោកMarian ហាក់ដូចជាបើកចំហរក្នុងការបង្កើតការលេងថ្មីៗជាមួយនិងវិទ្យាសាស្ត្រ និងគណិតវិទ្យា។ សិស្សនៅក្នុងបរិយាកាសសិក្សាប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពក្លាយជាអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ ហើយកំពុងធ្វើការងារ ហើយក្លាយជាអ្នកគីមីវិទ្យា និងវិស្វករ។ វាអាចទៅរួចក្នុងការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ដែលបានកំណត់ទុកជាមុនដោយពួកគាត់ ។

៤.៣ ការលេងអន្តរកម្មសិក្សាសិល្បករ

យូកូ អូ គឺជាវិចិត្រករដែលមើលឃើញ និងជាសាស្ត្រាចារ្យផ្នែកវិចិត្រសិល្បៈនៅទីក្រុង ញូវយ៉ក។ Oda ទទួលបាន M.F.A. ពីសាកលវិទ្យាល័យ Rhode Island School of Design ។ គំនូរជីវចលការដំឡើង រូបចម្លាក់ និងគំនូររបស់នាងត្រូវបានដាក់តាំងបង្ហាញនៅវិចិត្រសាលសិល្បៈជាច្រើន។

គំនូរជីវចលកុំព្យូទ័រនឹងមិនអាចទៅរួចទេបើគ្មានកុំព្យូទ័រ ហើយវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រគឺគ្មានគំនិតសិល្បៈ ប្រសិនបើសំឡេងសិល្បៈមិនលេចចេញមក។ អ្នកស្រីOda ដឹកនាំសិស្សរបស់គាត់នៅក្នុងដំណើរការនៃការរកឃើញដែលលើកទឹកចិត្តពួកគេ ឱ្យចូលរួមក្នុងភាពមិនច្បាស់លាស់នៃការបង្កើតអ្វីដែលថ្មី។

បទពិសោធន៍របស់ Oda ក្នុងនាមជាគ្រូបង្រៀនថ្នាក់មត្តេយ្យគឺគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ ព្រោះគាត់ផ្តល់នូវឧទាហរណ៍នៃការអភិវឌ្ឍន៍ដែល Newman និង Holzman ពិពណ៌នា។ អន្តរកម្មរបស់អ្នកស្រីOda ជាមួយកុមារតូចៗបានផ្តល់ឱកាសឱ្យពួកគាត់ទទួលបានបទពិសោធន៍ពីរបៀបលេង និង

សិល្បៈ ដោយមិនកំណត់ទុកជាមុនដោយដំណើរការនោះ មករួមគ្នាក្នុងសកម្មភាពច្នៃប្រឌិតមួយ ផងដែរ ។

៤.៤ Vygotsky **ការច្នៃប្រឌិត និងសិល្បៈ**

លោកN. Catherine Connery (2010) កត់ចំណាំថា វចនានុក្រមរបស់ Vygotsky បានព្យាយាមដោះស្រាយសំណួរផ្លូវចិត្តទាក់ទងនិងសិល្បៈ។ គាត់ចាប់អារម្មណ៍លើសក្តានុពលសិល្បៈក្នុងការដោះស្រាយបញ្ហាផ្លូវចិត្ត។ ការងារដំបូងរបស់គាត់បានឆ្លុះបញ្ចាំងពីការពិភាក្សារបស់យើងអំពីសិល្បៈ និងកម្លាំងដ៏មានឥទ្ធិពលនៃ "ចក្ខុវិស័យសិល្បៈ" ។

លោក Oreck និង លោកNicoll (2010) កត់សម្គាល់ថា "ទំនាក់ទំនងស្មុគ្រស្មាញត្រូវបានចូលរួមនៅក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍របាំ និងសិល្បករបាំ"។ គំនិតនៃការបង្រៀនសិល្បៈនេះមានលក្ខណៈស្រដៀងទៅនិងអ្វីដែលអ្នកស្រី Yuko ផ្តល់ជូននៅពេលដែលគាត់ធ្វើការដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍ "ចក្ខុវិស័យសិល្បៈ" របស់សិស្សរបស់នាង។ សម្គាធក្នុងការយល់ដឹងទាក់ទងនិងការពិពណ៌នារបស់អ្នកស្រី Yuko នៃការមាន "វិញ្ញាណលេង"។

លោកLois Holzman (2010) កត់សម្គាល់ថា Vygotsky បានធ្វើឱ្យមានភាពខុសគ្នារវាងតំបន់នៃការអភិវឌ្ឍន៍ជិតៗ (ZPD) នៃ "ការអភិវឌ្ឍន៍ការលេង" និង ZPD នៃ "ការអភិវឌ្ឍន៍ការរៀនសូត្រ" ។ Holzman ណែនាំថា ភាពខុសគ្នាមិនចាំបាច់មានភាពល្អដូច Vygotsky ពិពណ៌នានោះទេ។

នៅក្នុង Vygotsky និង Creativity អ្នកនិពន្ធ Ana Marjanovic-Shane, M. Catherine Connery និង Vera John- Steiner ផ្តល់ជូននូវការរិះគន់ដូចខាងក្រោមនៃការអប់រំ។ រចនាសម្ព័ន្ធនិងការអនុវត្តនៃប្រព័ន្ធ K-12 របស់យើង រឹតត្បិត ពន្យារ ឬទប់ស្កាត់ការស្រមើលស្រមៃ ការលេងនិងភាពប៉ិនប្រសប់ប្រកបដោយការច្នៃប្រឌិត។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

៤.៥ ការរុះរើសិល្បៈខ្លះៗ ក្នុងស្ថឹម STEAM

ប្រហែលជាដោយសារតែការរួមបញ្ចូលនៃសិល្បៈ និងដែន STEM នៅតែថ្មីនៅឡើយ ការយល់ខុសជាច្រើនអំពីសិល្បៈ STEM និងបណ្ណាល័យគឺជារឿងធម្មតា។

ទីមួយ គឺជាគំនិតដែលថាកម្មវិធីដែលមានមូលដ្ឋានលើសិល្បៈទាំងអស់គឺជាកម្មវិធី STEAM ។ ប្រសិនបើនោះជាករណីនោះ ស្ទើរតែគ្រប់បណ្ណាល័យសាធារណៈទាំងអស់អាចនិយាយបានថា ពួកគាត់ផ្តល់ជូននូវកម្មវិធី STEAM យ៉ាងទូលំទូលាយរួចហើយ ចាប់តាំងពីសកម្មភាពសិល្បៈ និងសិប្បកម្ម គឺជារឿងធម្មតានៅក្នុងកម្មវិធីដែលមានស្រាប់សម្រាប់កុមារ និងមនុស្សវ័យជំទង់។ ដូចដែលបានពិភាក្សានៅក្នុងជំពូកមុននៃសៀវភៅនេះ STEAM គឺនិយាយអំពីការរួមបញ្ចូលនៅទូទាំងដែន ដោយសង្កត់ធ្ងន់លើចំណុចនៃការតភ្ជាប់ និងអន្តរកម្មរបស់ពួកគាត់។ កម្មវិធីដែលកុមារស្តាប់រឿងមួយ ហើយបន្ទាប់មកគូរតួអង្គអាចនឹងមានការចូលរួមនិងការណែនាំ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ វាប្រហែលជាមិនមែនជាកម្មវិធី STEAM ទេ លុះត្រាតែមានការតភ្ជាប់ដោយចេតនាទៅដែន STEM ត្រូវបានរួមបញ្ចូល។ កម្មវិធីឧទាហរណ៍ដែលបានពិពណ៌នានៅពេលក្រោយនៅក្នុងជំពូកនេះរំលេចការណែនាំដែលរួមបញ្ចូល ឬសូម្បីតែផ្តោតលើសិល្បៈ ប៉ុន្តែក៏រួមបញ្ចូលវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា វិស្វកម្ម និង/ឬគណិតវិទ្យាផងដែរ។

ការយល់ខុសមួយទៀតគឺថា ការសម្រេចចិត្តបញ្ចូលសិល្បៈនៅក្នុងកម្មវិធី STEAM របស់អ្នកនឹងដកខ្លួនចេញពីឱកាសសិក្សាដែលកម្មវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា វិស្វកម្ម ឬគណិតវិទ្យារបស់អ្នកមានរួចហើយ។ វិញ្ញាសានីមួយៗមានគោលបំណង ពេលវេលា និងទីកន្លែងរៀងៗខ្លួន។ ការផ្គូផ្គងសិល្បៈមួយឬពីរអាចមើលទៅហាក់ដូចជាគាំងនិងបង្ខំពីដំបូង។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ គោលដៅចុងក្រោយនៃការធ្វើសមាហរណកម្មនេះគឺដើម្បីកែលម្អ និងពង្រឹងការណែនាំ STEM របស់អ្នកដោយផ្តល់ឱ្យអ្នកសិក្សានូវវិធីផ្សេងគ្នានៅក្នុងខ្លឹមសារនេះ ជាងអ្វីដែលពួកគាត់អាចត្រូវ

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

បានផ្តល់ជូននៅក្នុងបរិយាកាសអប់រំផ្លូវការ។ ដូចគ្នាដែរ ខ្លឹមសារ STEM អាចកែលម្អ និងបង្កើនការបង្រៀនសិល្បៈ ខណៈដែលអ្នកសិក្សាយល់ពីចំនួននៃការយល់ឃើញរបស់យើងចំពោះភាពស្រស់ស្អាត រចនាប័ទ្ម និងសមាមាត្រត្រូវបានចាក់ឫសតាមគោលការណ៍ និងរូបមន្តវិទ្យាសាស្ត្រ និងគណិតវិទ្យា ។

ការយល់ខុសចុងក្រោយមួយគឺថា មនុស្សមួយចំនួនមិនមានគំនិតច្នៃប្រឌិត ហើយនឹងមិនរីករាយ ឬពូកែក្នុងកម្មវិធីសិល្បៈ (ទាំងជាគ្រូបង្ហាត់ ឬជាអ្នកចូលរួម)។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយខ្ញុំជឿថាអ្នក - អ្នកអាន - មានគំនិតច្នៃប្រឌិតនិងមានកន្លែងនៅក្នុងការអប់រំ STEAM ដែលមានមូលដ្ឋានលើសិល្បៈ! យើងម្នាក់ៗមានទេពកោសល្យ និងបទពិសោធន៍រៀងៗខ្លួន ដែលយើងនាំយកមកក្នុងការងាររបស់យើង ដូចគ្នាទៅនិងស្មាមម្រាមដៃរបស់យើង។ មិនថាអ្នកមានអាយុ កម្រិតជំនាញ ការបណ្តុះបណ្តាល ឬការកោតសរសើរពីមុនសម្រាប់សិល្បៈនោះទេ វាចាំបាច់ណាស់ដែលអ្នកទទួលស្គាល់ការពិតថាអ្នកមានភាពច្នៃប្រឌិត (ក្នុងទិដ្ឋភាពមួយ ឬទិដ្ឋភាពជាច្រើន) និងកំណត់ពីចំណង់ចំណូលចិត្តរបស់អ្នក ដូចជាតន្ត្រី ឬគេហទំព័រជាដើម។ ការរចនា។ នៅពេលដែលអ្នកមានទំនាក់ទំនងជាមួយចំណង់ចំណូលចិត្តរបស់អ្នក អ្នកអាចធ្វើការទាំងនោះទៅក្នុងកម្មវិធីដែលអ្នកផ្តល់ និងរីករាយក្នុងការសម្របសម្រួលបទពិសោធន៍កាន់តែច្រើន។ អ្នកមិនអាចធ្វើជាអ្នកបង្កើតបានទេ លុះត្រាតែអ្នកមានអារម្មណ៍ថាជាអ្នកបង្កើត ហើយដឹងថាអ្នកជាមនុស្សម្នាក់។

៤.៦ សិល្បៈផ្អែកលើ STEAM សម្រាប់ទុស្សគ្រប់វ័យ

កម្មវិធី STEAM ផ្អែកលើសិល្បៈអាចត្រូវបានអនុវត្តន៍ជាមួយកុមារ និងយុវជនគ្រប់វ័យ។ ឧទាហរណ៍ សកម្មភាពសិល្បៈមួយសម្រាប់សិស្សថ្នាក់បឋមសិក្សាគឺ "បង្កើតបណ្ណាល័យ!" ដែលមានកុមារបង្កើតបណ្ណាល័យក្នុងស្រុករបស់ពួកគេឡើងវិញ ឬអគារក្នុងស្រុកផ្សេងៗទៀតចេញពី Legos (Pard, 2018) ។ អ្នកអាចឱ្យកុមារបង្កើតប្លង់មេ សម្រេចចិត្តលើទំហំអគារ និងពិចារណាថា

តើទំហំ Legos ណាដែលសមបំផុតនៅក្នុងតំបន់ជាក់លាក់។ បន្ទាប់មក អ្នកអាចបង្ហាញអគារនេះក្នុងប្រអប់បង្ហាញនៅផ្នែកកុមារ ឬនៅខាងមុខបណ្ណាល័យ (Pard, 2018)។

កម្មវិធី STEAM ដែលមានមូលដ្ឋានលើសិល្បៈ គឺជាបេក្ខជនដ៏ល្អសម្រាប់កម្មវិធីប្រចាំសប្តាហ៍ ឬប្រចាំខែ។ ឧទាហរណ៍មួយចំនួននៃប្រភេទនៃកម្មវិធីទាំងនេះគឺ Knitting/Crochet Club (រួមបញ្ចូលគ្នានូវគណិតវិទ្យាជាមួយនឹងសិល្បៈ) និង Lego Club (រួមបញ្ចូលគ្នានូវវិស្វកម្ម និងសិល្បៈ)។ កម្មវិធីទាំងនេះគឺអស្ចារ្យណាស់ ដោយសារពួកវាអាចប្តូរតាមបំណងបានយ៉ាងងាយស្រួលឱ្យសមនឹងក្រុមអាយុដែលអ្នកកំពុងធ្វើការជាមួយ និងជាមធ្យោបាយងាយស្រួលក្នុងការស្វែងរកភាពជាដៃគូសហគមន៍។ ជាឧទាហរណ៍ ឧបមាថាអ្នកចង់ធ្វើជាម្ចាស់ផ្ទះ Knitting ឬ Crochet Club សម្រាប់សិស្សមធ្យមសិក្សា។ ក្នុងករណីនោះ អ្នកអាចអញ្ជើញសមាជិកសហគមន៍ក្នុងតំបន់ដែលចូលចិត្តការប៉ាក់ ឬប៉ាក់ ដើម្បីបង្រៀនកុមារពីរបៀបធ្វើមួក ឬក្រម៉ាំរុំសាមញ្ញ ដោយធ្វើតាមការបង្រៀន YouTube (រួមបញ្ចូលគ្នារវាងបច្ចេកវិទ្យា គណិតវិទ្យា និងសិល្បៈ)។ អ្វីដែលអ្នកត្រូវធ្វើ គឺផ្តល់គ្រឿងផ្គត់ផ្គង់សិប្បកម្ម និងកន្លែងទំនេរ។ សកម្មភាពប្រភេទនេះផ្តល់ឱ្យកុមារនូវលទ្ធភាពទទួលបានការណែនាំដោយផ្ទាល់ដៃ ការរាប់ និងបទពិសោធន៍យល់ដឹងអំពីអក្ខរកម្ម (ដូចជាការរាប់ចំនួនស្នាមដេរ និងការអានគំរូនៃការដេរ/ប៉ាក់) និងសមត្ថភាពក្នុងការយកគម្រោងទៅផ្ទះ ធ្វើការលើវា និងយកវាមកវិញនៅសប្តាហ៍បន្ទាប់ ដើម្បីទទួលបានមតិស្ថាបនា និងការណែនាំបន្ថែម ។

អ្នកអាចរៀបចំកម្មវិធីការសរសេរប្រកបដោយការច្នៃប្រឌិតប្រចាំសប្តាហ៍សម្រាប់យុវជនថ្នាក់កណ្តាល និងវិទ្យាល័យដែលផ្តោតលើប្រធានបទ STEM ដូចជាលំហអាកាស បច្ចេកវិទ្យា dystopias ឬជំងឺរាតត្បាត។ កម្មវិធីទាំងនេះក៏ជាឱកាសដ៏ល្អសម្រាប់ការសហការផងដែរ។ អ្នកអាចអញ្ជើញអ្នកនិពន្ធក្នុងស្រុក/តំបន់ ឬគ្រូភាសាអង់គ្លេសឱ្យដឹកនាំវគ្គសរសេរ ឬបំផុសគំនិត។ ជាថ្មីម្តងទៀត នេះបង្កើតទំនាក់ទំនងមិត្តភាពរវាងសមាជិកសហគមន៍ និងអនុញ្ញាតឱ្យពួកគាត់

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

បង្ហាញពីទេពកោសល្យរបស់ពួកគាត់ និងជួយអ្នកដទៃក្នុងការអភិវឌ្ឍជំនាញសរសេររបស់ពួកគាត់។ នេះក៏អាចជាឱកាស សម្រាប់សិស្សានុសិស្សដែលជាធម្មតាមិនមានតំណាងនៅក្នុងបណ្ណាល័យ ដូចជាអ្នកឧបត្ថម្ភភាសាអង់គ្លេសជាភាសាទីពីរ (ESL) ដើម្បីចូលរួម និងបង្កើតបំណែកដែលសរសេរជាភាសាកំណើតរបស់ពួកគាត់នៅក្នុងក្រុមស្និទ្ធស្នាល ឬក្រុមប្រជុំ។

កម្មវិធី STEAM ដែលមានមូលដ្ឋានលើសិល្បៈក៏អាចត្រូវបានផ្តល់ជូនជាព្រឹត្តិការណ៍ថតតែមួយ ឬកម្មវិធីអកម្មផងដែរ។ ជាឧទាហរណ៍ អ្នកអាចផ្តល់ជូននូវកម្មវិធីគំនូរធម្មជាតិជាមួយនិងការដើរលេងនៅខាងក្រៅ អមដោយការណែនាំអំពីគំនូរវរុក្ខសាស្ត្រ។ ម៉្យាងទៀត អ្នកអាចបញ្ចូលសៀវភៅគំនូរព្រាង និងខ្មៅដៃធ្យូង ឬពណ៌ទឹកនៅក្នុង "កញ្ចប់ដើរតាមធម្មជាតិ" ដែលអាចរកបានសម្រាប់ការបង់ប្រាក់នៅតុបណ្ណាល័យ ដោយលើកទឹកចិត្តអ្នកប្រើប្រាស់គ្រប់វ័យឱ្យបញ្ចូលសិល្បៈទៅក្នុងដំណើរផ្សងព្រេងខាងក្រៅរបស់ពួកគាត់។

៤.៧ សិល្បៈដែលមានដំណាញ់ខាងវប្បធម៌ផ្អែកលើ STEAM

អ្នកស្រាវជ្រាវវិទ្យាសាស្ត្របណ្ណាល័យ Patricia Montiel Overall (2009) កំណត់សមត្ថភាពវប្បធម៌ថាជា "[...] សមត្ថភាពក្នុងការយល់ដឹង និងគោរពភាពខុសគ្នានៃវប្បធម៌ និងដោះស្រាយបញ្ហានៃភាពខុសគ្នាក្នុងចំណោមប្រជាជនចម្រុះប្រកបដោយសមត្ថភាព" (ទំព័រ 176) ។ ក្នុងនាមជាអ្នកជំនាញ LIS អ្នកមិនគួរដឹងត្រឹមតែដឹងអំពីវប្បធម៌ និងបទពិសោធន៍ជាច្រើនដែលអ្នកឧបត្ថម្ភរបស់អ្នកនាំយកមកបណ្ណាល័យប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែត្រូវខិតខំទទួលស្គាល់ គាំទ្រ និងអប់រំអ្នកដទៃអំពីវប្បធម៌ និងបទពិសោធន៍ទាំងនេះនៅក្នុងកម្មវិធីដែលអ្នកផ្តល់ រួមទាំងកម្មវិធី STEAM របស់អ្នក។

ដោយសារសិល្បៈផ្តោតលើការបញ្ចេញមតិផ្ទាល់ខ្លួន វាផ្តល់នូវឱកាសដ៏សម្បូរបែបសម្រាប់ការណែនាំទាក់ទងនិងវប្បធម៌។ វិធីមួយដើម្បីធ្វើវាគឺតាមរយៈការរៀបចំកម្មវិធី Culturally Relevant Storytelling (CRS) ដែលអញ្ជើញកុមារឱ្យប្រើក្រដាសពណ៌ សញ្ញាសម្គាល់ កន្ត្រៃ និង

បច្ចេកវិទ្យា ដូចជាវីដេអូ Stop Motion ដើម្បីបង្កើតរឿងដើម្បីឆ្លើយតបទៅនិងការជម្រុញអំពីជីវិតរបស់ពួកគាត់ ឬ សៀវភៅដែលអានក្នុងអំឡុងពេលរឿង (Hunter-Doniger, Howard, Harris, & Hall, 2018)។ ការជម្រុញបែបនេះអាចរួមបញ្ចូល "តើអ្នកមកពីណា?" "ពិពណ៌នាអំពីវប្បធម៌គ្រួសាររបស់អ្នក" ឬ "អ្វីដែលធ្វើឱ្យវប្បធម៌របស់អ្នកពិសេស/ប្លែក?" ការជម្រុញទាំងនេះ មានលក្ខណៈទូលំទូលាយគ្រប់គ្រាន់ដែលកុមារអាចទទួលបានចម្លើយយ៉ាងងាយស្រួល បន្ទាប់មកពួកគាត់អាចបង្ហាញដើម្បីប្រាប់រឿងដែលគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ និងផ្តល់ព័ត៌មានដែលអ្នកចូលរួមក្នុងកម្មវិធីផ្សេងទៀតអាចរៀន ឬប្រៀបធៀប និងប្រៀបធៀបរឿងរបស់ពួកគាត់ផងដែរ អាស្រ័យលើអាយុរបស់អ្នកចូលរួម។ ដោយមានការអនុញ្ញាតពីអ្នកចូលរួម (និងឪពុកម្តាយ ឬអាណាព្យាបាលរបស់ពួកគាត់) គម្រោងដែលបានបញ្ចប់អាចត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុងតំបន់យុវវ័យ/យុវជន ឬនៅជិតច្រកចូលខាងមុខបណ្ណាល័យ ដើម្បីបង្ហាញពីភាពចម្រុះនៃវប្បធម៌នៅក្នុងសហគមន៍របស់អ្នក។ "នៅពេលត្រូវបានអញ្ជើញឱ្យស្វែងយល់ពីសិល្បៈ [កុមារ] អាចចូលមើលការស្រមើស្រមៃរបស់ពួកគាត់ ដោយរុញព្រំដែននៃអត្តសញ្ញាណវប្បធម៌ផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគាត់ទៅក្នុងលំហដែលមិនធ្លាប់ស្គាល់" ដែលនឹងមិនមានការងឿងឆ្ងល់ថានឹងអប់រំកុមារដទៃទៀត និងជម្រុញការសន្ទនានិងការយល់ដឹងថ្មីៗអំពីភាពខុសគ្នា (Hunter-Doniger , Howard, Harris, & Hall, 2018, ទំព័រ 47) ។

កម្មវិធី STEAM ដែលមានមូលដ្ឋានលើសិល្បៈមិនគួរបំពេញតាមលក្ខណៈប្រជាសាស្ត្រជាក់លាក់នៃចំនួនប្រជាជនចម្រុះកាន់តែច្រើននោះទេ។ Tween ឬអ្នកឧបត្ថម្ភវ័យជំទង់ដែលកំណត់អត្តសញ្ញាណនៅខាងក្រៅនៃយេនឌ័រ / ភេទពីរដែលលេចធ្លោពូជសាសន៍ / ជាតិសាសន៍ / វប្បធម៌ ឬភាសានៅក្នុងសហគមន៍របស់អ្នកប្រហែលជាមិនមានអារម្មណ៍ស្វាគមន៍ចំពោះ ឬប្រហែលជាមានអារម្មណ៍ថា ពួកគាត់ដូចជាត្រូវបានដកចេញពីព្រឹត្តិការណ៍សិល្បៈមួយចំនួនដោយសារតែពួកគាត់មិន មើលទិដ្ឋភាពនៃខ្លួនគេដែលបានឆ្លុះបញ្ចាំងនៅក្នុងកម្មវិធី។ ហេតុផល

ទាំងនេះអាចរាប់បញ្ចូលទាំងអត្តសញ្ញាណរបស់ពួកគាត់ដែលត្រូវបានបង្ហាញមិនពិត ឬមិនត្រូវបានតំណាងដោយគ្រូ ឬភ្ញៀវនៃព្រឹត្តិការណ៍ សកម្មភាព ឬប្រធានបទនៃព្រឹត្តិការណ៍ ឬភាសា និងរូបភាពដែលកម្មវិធីត្រូវបានផ្សព្វផ្សាយ។ វិធីមួយដើម្បីផ្លាស់ប្តូរឌីណាមិកនេះគឺដោយការអញ្ជើញអ្នកស្រលាញ់ភេទដូចគ្នាឬតំបន់ដែលកំណត់អត្តសញ្ញាណក្នុងតំបន់ ឬ តាមតំបន់ ស្បែកខ្មៅជនជាតិដើមភាគតិច និងបុគ្គលនៃពណ៌ (BIPOC) និង/ឬភាសាអង់គ្លេសជាភាសាទីពីរ (ESL) អ្នកនិពន្ធដែលមើលឃើញ និង/ឬសិល្បៈលេង។ ឬអង្គការសហគមន៍ដើម្បីធ្វើជាដៃគូជាមួយអ្នកក្នុងការបង្ហោះព្រឹត្តិការណ៍ STEAM ដែលផ្តោតលើសិល្បៈ។ អ្នកក៏អាចលះបង់ផ្នែកណាមួយនៃបណ្ណាល័យ ដូចជាផ្នែកមួយនៅក្នុងតំបន់យុវជន/យុវជន ដើម្បីឱ្យយុវជនជនជាតិភាគតិចបង្កើតក្រុមស្និទ្ធស្នាល កន្លែងដែលមានសុវត្ថិភាព និងក្លាហាន ដែលពួកគាត់អាចប្រមូលផ្តុំគ្នា និងចែករំលែកគំនិត និងបទពិសោធន៍របស់ពួកគាត់ ដែលអាចដាច់ដោយឡែកពី អ្នកចូលរួមលេចធ្លោនៃកម្មវិធី។ មិនថាយើងមានអាយុប៉ុន្មានទេ យើងទាំងអស់គ្នាចង់មានអារម្មណ៍ថាយើងជាកន្លែងណាមួយ ប្រសិនបើបណ្ណាល័យរបស់អ្នកអាចជាកន្លែងដែលអារម្មណ៍នៃភាពជាកម្មសិទ្ធិរបស់យុវជនដែលជួបការលំបាកនោះ នោះគួរតែធ្វើឱ្យកម្មវិធីរបស់អ្នកកាន់តែមានឥទ្ធិពល។

ជាចុងក្រោយ វានឹងជួយប្រសិនបើអ្នកពិចារណាកត្តាខាងក្រៅ ឬឧបសគ្គដែលអាចប៉ះពាល់ដល់សមត្ថភាពរបស់មនុស្សម្នាក់ក្នុងការចូលរួមក្នុងកម្មវិធី STEAM ដោយផ្អែកលើសិល្បៈរបស់អ្នក។ កត្តាដូចជាស្ថានភាពសេដ្ឋកិច្ចសង្គម ការដឹកជញ្ជូន កាតព្វកិច្ចគ្រួសារ ឬកាលវិភាគការងារ/សាលា អាចតម្រូវឱ្យអ្នកប្តូរម៉ោងនៃព្រឹត្តិការណ៍ STEAM ដោយផ្អែកលើសិល្បៈ ឬរៀបចំវានៅក្រៅកន្លែង ដូច្នេះអ្នកទាំងអស់ដែលចង់ចូលរួមដោយរាងកាយអាចចូលទៅកាន់កន្លែងទំនេរបាន ។ ឧបមាថាបណ្ណាល័យរបស់អ្នកគឺជាសាខាមួយនៃប្រព័ន្ធតំបន់ធំជាង។ ក្នុងករណីនោះ អ្នកអាចចាប់ដៃគូជាមួយបណ្ណាល័យសាខាផ្សេងទៀត ដើម្បីរៀបចំព្រឹត្តិការណ៍មួយចំនួន ស្រដៀងទៅនិងអ្វីដែល APL បានធ្វើពីមុននៅក្នុងជំពូកនេះជាមួយនិងព្រឹត្តិការណ៍ “Teen STEAM” របស់

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ពួកគាត់។ ប្រសិនបើអ្នកជាបណ្ណាល័យតូចជាងនៅតំបន់ជនបទ អ្នកអាចនាំយកព្រឹត្តិការណ៍ទាំងនេះទៅកាន់សាលារៀននៅក្បែរនោះ ហើយធ្វើការជាមួយសាលាស្រុកដើម្បីបង្កើតកម្មវិធីក្រោយសាលា។ ការកែប្រែទាំងនេះ មិនត្រឹមតែធ្វើឱ្យព្រឹត្តិការណ៍អាចចូលដំណើរការបានតាម រាងកាយសម្រាប់អ្នកដែលជួបបញ្ហាទាក់ទងនិងការដឹកជញ្ជូន ឬការចល័តប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងបន្ធូរបន្ថយការថប់បារម្ភ ឬ "ភាពផ្សេងទៀត" ដែលអ្នកឧបត្ថម្ភអាចមានអារម្មណ៍នៅក្នុង បណ្ណាល័យបែបប្រពៃណី។

សង្ខេប

នៅក្នុងជំពូកនេះ អ្នកបានរៀនដូចខាងក្រោម៖

ក្នុងរយៈពេលមួយទសវត្សរ៍កន្លងមកនេះជាមួយនឹងការបន្ថែមសិល្បៈទៅក្នុងគរុកោសល្យ STEM ឬ STEAM បានវិវត្តទៅជាចលនាជាតិ ដើម្បីរៀបចំយុវជនសម្រាប់ការអប់រំឧត្តមសិក្សា និង/ឬ ការត្រៀមខ្លួនក្នុងអាជីព ក៏ដូចជាការបណ្តុះពួកគាត់អំពីសារៈសំខាន់នៃសិល្បៈនៅក្នុងជីវិតប្រចាំថ្ងៃ ។ កម្មវិធី STEAM ផ្អែកលើសិល្បៈ បណ្ណាល័យសាធារណៈតំណាងឱ្យឱកាសពិសេសមួយក្នុងការផ្តល់នូវការចូលប្រើប្រាស់ដោយឥតគិតថ្លៃនូវសម្ភារ និងបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់បង្កើតសិល្បៈ ដែលកុមារអាចមិនមាននៅផ្ទះ ឬសាលារៀន។ លើសពីនេះ ភាពជាដៃគូសហគមន៍អាចមានប្រសិទ្ធភាពមិនគួរឱ្យជឿសម្រាប់កម្មវិធី STEAM ដែលមានមូលដ្ឋានលើសិល្បៈនៅក្នុងបណ្ណាល័យ។ ការកសាងទំនាក់ទំនងជាមួយអ្នកដែលមានទេពកោសល្យក្នុងតំបន់ រួមទាំងអ្នកនិពន្ធសិល្បករ និងតន្ត្រីករ អាចបង្ហាញយុវជនថាមានលទ្ធភាពច្រើនក្រៅពីវិស័យ STEM បែបប្រពៃណី។ កម្មវិធីទាំងនេះនឹងកាន់តែរីករាយ និងយូរអង្វែងសម្រាប់យុវជនទាំងអស់ដែលចូលរួម ប្រសិនបើពួកគាត់អាចឃើញខ្លួនឯងឆ្លុះបញ្ចាំងនៅក្នុងសម្ភារមុខវិជ្ជា ឬអ្នកចូលរួមកម្មវិធី។

ដូចដែល Andrew Watson (2017) បាននិយាយថា "STEAM គឺច្រើនជាងមេរៀន ឬថ្នាក់រៀន។ វាគឺជាវប្បធម៌ផ្តោតលើការចូលរួមរបស់សិស្ស ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងពិភពពិត» (ទំព័រ 15)។ ជាក់ស្តែង បណ្ណាល័យសាធារណៈ គឺជាកន្លែងដ៏ល្អឥតខ្ចោះដែលសិស្សានុសិស្សអាចចូលរួមក្នុងវប្បធម៌នៃការដោះស្រាយបញ្ហា តាមរយៈការបង្កើតសិល្បៈនៅក្នុងបរិយាកាសសិក្សាក្រៅផ្លូវការ។ នៅពេលដែលបញ្ហាពិភពលោករបស់យើងកាន់តែស្មុគស្មាញ យើងត្រូវបន្តផ្តល់ធនធានខាងក្រៅ ការណែនាំផ្ទាល់ខ្លួន និងការចូលទៅកាន់កម្មវិធី STEAM ដែលមិនត្រឹមតែរួមបញ្ចូលសិល្បៈប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងគិតគូរពីវប្បធម៌ បទពិសោធន៍ និងសមត្ថភាពទាំងអស់។ ជម្រើសក្នុងការបញ្ចូលសិល្បៈទៅក្នុង STEAM គឺគ្មានទីបញ្ចប់ទេ - អ្នកប្រហែលជាត្រូវមានភាពច្នៃប្រឌិតអំពីវា។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews



សំណួរ

1. អ្វីទៅជាសិល្បៈនៅក្នុង STEAM?
2. ហេតុអ្វីសិល្បៈសំខាន់នៅក្នុង STEAM?
3. ហេតុអ្វីបានជាសិល្បៈជាផ្នែកមួយនៃ STEAM?
4. តើសិល្បៈប្រើប្រាស់យ៉ាងដូចម្តេចនៅក្នុង STEAM?
5. តើសិល្បៈជាអាជីព STEAM ដែរឬទេ?

ឯកសារយោង

Allwine, J., Penoyar, J., & Spevacek, K. (2017). STEAM: Tiny libraries can do it too! Alki, 33(3), 22–23.Association for Library Service to Children (2015). Competencies for librarians serving children in public libraries. Retrieved from http://www.ala.org/alsc/edcareeers/alsccorecomps

Bailey, C. (2015). An artist's argument for STEAM education. Education Digest, 81(1), 21–23. Retrieved from https://www.modeldmedia.com/features/artsinស្វែម033115.aspx

Fink, J. L. W. (2018). Explore doesn't explain: Encouraging kids to explore while doing science is where true learning comes in. Scholastic Teacher, 127(3), 27-29.

Gess, A. H. (2017). STEAM education: Separating fact from fiction. Technology & Engineering Teacher, 77(3), 39–41.

Grant, A. (2017, June 26). MIT study finds poorer kids benefit more from summer reading programs. Boston Globe. Retrieved from https://www3.bostonglobe.com/metro/2017/06/26/mit-study-finds-poorer-kids-benefit-more-from-summer-reading-programs/UQwO4xh3caCbJYZUDpWGPI/story.html?arc404=true

Hunter-Doniger, T., Howard, C., Harris, R., & Hall, C. (2018). STEAM through culturally relevant teaching and storytelling. Art Education, 71(1), 46–51.

Loewenberg, D. (2017). New NAEP data: Deep rifts in access to arts education. Education Writers Association. Retrieved from https://www.ewa.org/blog-educated-reporter/new-naep-data-deep-rifts-access-arts-education

New York State Library (2019). Importance of summer reading: A research brief on summer reading and public library summer reading programs. Retrieved from http://www.nysl.nysed.gov/libdev/summer/research.htm

Overall, P .M. (2009). Cultural competence: A Conceptual framework for library and information

science professionals. Library Quarterly, 79(2), 175-204.

Pard, C. (2018). ស្ថែម programming for all ages: A practical guide for librarians. Lanham, MD: Roman and Littlefield.

Pierce, D., & Goode, L. (2018, December 7). The WIRED guide to the iPhone. Wired. Retrieved from https://www.wired.com/story/guide-iphone/

Roach, D. (2012, February 22). ស្ថែម to STEAM: An interview with RISD's President, John Maeda. Huffington Post. Retrieved from https://www.huffpost.com/entry/john-maeda-interview_b_1254548

Tan, T. (2017). Full STEAM ahead: Creating learning opportunities for students. Leadership, 46(3), 22–27.

Thinkery Austin (2016). Free STEAM for your teen." Retrieved from https://thinkeryaustin.org/blog/teen-steam-austin-public-library/

University of Southern California (2019). How summer reading programs help avoid the "summer slide." Retrieved from https://librarysciencedegree.usc.edu/blog/how-summer-reading-programs-help-avoid-the-summer-slide/

University of Texas-Arlington. (2017). Benefits of converting ស្ថែម programs to STEAM. Retrieved from https://academicpartnerships.uta.edu/articles/education/the-benefits-of-converting-ស្ថែម-programs-to-steam.aspx

Watson, A. (2017). What is STEAM and why does it matter? National Association of Elementary School Principals, 41(2), 14–15.

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

Young Adult Library Services Association (2017). Teen services competencies for library staff. Retrieved from http://www.ala.org/yalsa/guidelines/yacompetencies

ជំពូកទី៥

គណិតវិទ្យា

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

នៅក្នុងជំពូកនេះអ្នកនឹងសិក្សាមេរៀនដូចខាងក្រោម៖

- ៥.១ អ្វីជាអត្ថន័យ "គណិតវិទ្យា" សម្រាប់បង្រៀនបណ្ណាល័យ
- ៥.២ តើគណិតវិទ្យាបង្រៀនយ៉ាងដូចម្តេចនៅក្នុងសាលា K-12?
- ៥.៣ ការសម្តែងនៃការសន្ទនាគណិតវិទ្យា
- ៥.៤ វាពិបាកក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍
- ៥.៥ ខួរក្បាលមានបំពាក់មុនសម្រាប់ធ្វើគណិតវិទ្យាលើសង្គម
- ៥.៦ ឧបករណ៍អនុវត្តន៍
- ៥.៧ ហេតុអ្វីបានជាការសិក្សាគណិតវិទ្យាពិបាក
- ៥.៨ ការសរសេរកម្មវិធីណិតវិទ្យាសម្រាប់មនុស្សគ្រប់វ័យ
- ៥.៩ យុវវ័យ និងយុវមជ្ឈិមវ័យ

ក្រុមប្រឹក្សាសាលា និងសាលាស្រុកកំណត់មុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យាដែលយើងរៀននៅក្នុងសាលា ។ ក្រុមប្រឹក្សាជាតិនៃគ្រូបង្រៀនគណិតវិទ្យា (NCTM) គឺជាអ្នកមានឥទ្ធិពលចម្បងមួយនៃស្តង់ដារគណិតវិទ្យា។ អ្នកបោះពុម្ពផ្សាយប្រើស្តង់ដារគណិតវិទ្យាដើម្បីគូសបញ្ជាក់អំពីអ្វីដែលសិស្សគួរអាចធ្វើបាននៅចុងបញ្ចប់នៃវគ្គសិក្សា ។

របាយការណ៍ NAEP Trends ក្នុងវឌ្ឍនភាពសិក្សាផ្តល់នូវនិន្នាការលើការអាន និងការវាយតម្លៃគណិតវិទ្យាដែលមានតាំងពីទសវត្សរ៍ឆ្នាំ ១៩៧០ ។ ជាង ៤៣ឆ្នាំ នៅក្នុងការអប់រំគណិតវិទ្យា យើងបានធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវកម្រិតសមិទ្ធផលសម្រាប់ក្មេងអាយុ ៩ និង ១៣ឆ្នាំ។ ប៉ុន្តែការទទួលបានទាំងនោះមិនប្រែទៅជាការអនុវត្តខ្ពស់នៅពេលសិស្សមានអាយុ ១៧ឆ្នាំទេ ។

ការចំណាយ កម្មវិធីសិក្សា ស្តង់ដារ និងការរៀបចំគ្រូបង្រៀនបានផ្លាស់ប្តូរក្នុងរយៈពេល ៤៣ឆ្នាំកន្លងមកនេះ។ យើងប្រហែលជាត្រូវមើលពីរបៀបដែលយើងបង្រៀនគណិតវិទ្យា និងវាយតម្លៃលទ្ធផលនៃការណែនាំ។ ខ្ញុំសង្ឃឹមតិចតួចណាស់ដែលការណែនាំដែលជម្រុញដោយទិន្នន័យនឹងផ្លាស់ប្តូរការអប់រំគណិតវិទ្យា ។

៥.១ អ្វីជាអត្ថន័យ "គណិតវិទ្យា" សម្រាប់អ្នកបង្រៀនបណ្ណាល័យ

ដូចដែលយើងបានឃើញរួចមកហើយ បណ្ណារក្សមួយចំនួនគ្រាន់តែចូលចិត្តគណិតវិទ្យាជាសកល ។ ខណៈពេលដែលភ័ស្តុតាងបន្ថែមទៀតអាចត្រូវការដើម្បីបញ្ជាក់ឱ្យច្បាស់ Baek (2013) បង្ហាញថាការថប់បារម្ភភាគច្រើនគឺជាផលិតផលនៃកង្វះគុណវុឌ្ឍិ។ បណ្ណារក្សច្រើនតែមកពីអ្នកមិនមែនស្ទឹម ជាពិសេសមិនមែនគណិតវិទ្យា ហើយដូច្នេះមានអារម្មណ៍ព្រួយបារម្ភអំពីការបង្រៀនគណិតវិទ្យាជា "អ្នកមិនមែនគណិតវិទ្យា"។ Kliman, Jaumot-Pascual, and Martin (2013) ណែនាំថា គណិតវិទ្យាត្រូវបានគេមើលឃើញថា "ដោយគ្មានបរិបទ" (i e. , លែងលះពី "ពិភពពិត")

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ហើយការចាប់បារម្ភផ្នែកគណិតវិទ្យារបស់បណ្ណារក្ស ច្រើនតែជាលទ្ធផលនៃគំនិតតូចចង្អៀត ឬមិនពេញលេញនៃអ្វីដែលជាគណិតវិទ្យា ។

សូមពិចារណាដោយសង្ខេបនូវអ្វីដែលជាគណិតវិទ្យា មុននឹងងាកទៅរកភាពជាក់លាក់នៃការធ្វើផែនការ និងការបង្រៀនគណិតវិទ្យានាំមុខនៅក្នុងបណ្ណាល័យ។ ការយល់ដឹងបែបបុរាណនៃអ្វីដែលរាប់ថាជាគណិតវិទ្យាគឺទំនងជាអ្វីមួយដែលស្រដៀងនឹងទស្សនៈរបស់ Dudley (2010) នៃគណិតវិទ្យាដូចជា "ពិជគណិត ត្រីកោណមាត្រ ការគណនា ពិជគណិតលីនេអ៊ែរ និងផ្សេងៗទៀត ៖ មុខវិជ្ជាទាំងអស់ដែលលើសពីនព្វន្ធ" (ទំព័រ ៦០៨) នៅក្នុងខ្លឹមសារ គណិតវិទ្យាត្រូវបានអនុវត្តន៍នព្វន្ធ និងរូបមន្ត esoteric ច្រើនជាងមុខវិជ្ជាទាំងនោះដែលមាននៅក្នុងសាលាបឋមសិក្សា។ ខណៈពេលដែលនិយមន័យនេះពិតជាមិនត្រឹមត្រូវក៏ដោយ វាមានកម្រិត ហើយមានវិធីមានប្រយោជន៍ជាច្រើនទៀតដើម្បីទាក់ទងសំណួរនេះ។ Hersh និង Ekeland (១៩៩៧) ផ្តល់នូវការបញ្ជាក់សរីរាង្គបន្ថែមទៀត ដែលអាចសមស្របជាងសម្រាប់គោលបំណងរបស់យើង៖ ពួកគាត់ប្រកែកថាគណិតវិទ្យាគឺជាឈ្មោះដែលយើងផ្តល់ឱ្យទៅសំណុំនៃវត្ថុសង្គម។ ជាងជាសំណុំនៃច្បាប់ធម្មជាតិ«នៅទីនោះ»ក្នុងសកលលោកដែលរង់ចាំការរកឃើញនោះ គណិតវិទ្យា គឺជាប្រព័ន្ធដែលបង្កើតដោយមនុស្សដែលយើងអាចប្រើដើម្បីយល់អំពីសកលលោក និងដោះស្រាយបញ្ហា។ ច្បាប់ តួលេខ គោលគំនិត និងបញ្ហាគណិតវិទ្យា ជួនកាលមានមូលដ្ឋានលើការពិតជាក់ស្តែងមួយចំនួន ប៉ុន្តែជាញឹកញាប់បំផុត ពួកគាត់ត្រូវបានចែករំលែកអនុសញ្ញាសង្គម។ ជាឧទាហរណ៍ យើងជាធម្មតាប្រើប្រព័ន្ធលេខគោល 10 ឬលេខទសភាគ (ដែលមានលេខពី 0-9) ក្នុងជីវិតប្រចាំថ្ងៃ ប៉ុន្តែវប្បធម៌ខ្លះប្រើប្រព័ន្ធគោល 8 ហើយអ្នកសរសេរកម្មវិធីកុំព្យូទ័រប្រើប្រព័ន្ធគោល 16 (គោលដប់ប្រាំមួយ)។ មិនមានអ្វីជាមូលដ្ឋានច្រើនជាង "ធម្មជាតិ" អំពីមូលដ្ឋាន 10 ។ យើងបានយល់ព្រមក្នុងនាមជាសង្គមមួយ ដើម្បីប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធនេះសម្រាប់កម្មវិធីគណិតវិទ្យាភាគច្រើន។

ការយល់ដឹងអំពីគណិតវិទ្យាជាប្រព័ន្ធដែលបង្កើតឡើងដោយមនុស្ស អាចជួយបន្ធូរបន្ថយការថប់បារម្ភផ្នែកគណិតវិទ្យាបានខ្លះ។ ប្រសិនបើគណិតវិទ្យាគឺជាឈ្មោះសម្រាប់សំណុំនៃវត្ថុសង្គមហើយបណ្ណារក្សបានបំពេញកិច្ចការសង្គមរាប់មិនអស់រួចហើយ បណ្ណារក្សទំនងជាមានចំណេះដឹងច្រើនអំពីគណិតវិទ្យា និងការណែនាំគណិតវិទ្យារួចហើយ។ គណិតវិទ្យាគឺជាផ្នែកនៃរឿងនីមួយៗរួចទៅហើយ ជាពិសេសអ្នកដែលមានរាង លេខ ឬទំហំ។ គណិតវិទ្យាកើតឡើងនៅគ្រប់ក្លឹប Lego ។ គណិតវិទ្យាស្ថិតនៅក្រោមគ្រប់កន្លែងបង្កើត។ សរុបមក បណ្ណាល័យគឺពោរពេញដោយគណិតវិទ្យារួចហើយ ហើយបណ្ណារក្សធ្វើគណិតវិទ្យានោះ។ បញ្ហាប្រឈមពិតប្រាកដរបស់យើងគឺការទទួលស្គាល់វត្ថុ និងចំណេះដឹងទាំងនោះ ហើយបញ្ចូនវាទៅក្នុងសកម្មភាព។

៥.២ តើគណិតវិទ្យាបង្រៀនយ៉ាងដូចម្តេចនៅក្នុងសាលា K-12?

មុននឹងស្វែងយល់ពីរបៀប ដែលគណិតវិទ្យាអាចត្រូវបានបញ្ចូលទៅក្នុងកម្មវិធីបណ្ណាល័យនិងសេវាកម្ម យើងនឹងពិភាក្សាយ៉ាងខ្លីអំពីរបៀបដែលវាត្រូវបានបង្រៀននៅក្នុងថ្នាក់សាធារណៈ K-12 បច្ចុប្បន្ន។ ប្រសិនបើអ្នកមិនបានចូលរៀននៅកម្រិត K-12 តាំងពីឆ្នាំ 2010 ឬដូច្នេះទេ ការបង្រៀនគណិតវិទ្យាទំនងជាមើលទៅខុសគ្នាខ្លាំងណាស់ឥឡូវនេះ បើប្រៀបធៀបទៅនិងអ្វីដែលអ្នកធ្លាប់មានកាលពីនៅជាសិស្ស។ នោះគឺដោយសារតែការអនុម័តថ្នាក់ជាតិនៃស្តង់ដាររដ្ឋទូទៅដែលបានផ្លាស់ប្តូរការបង្រៀនគណិតវិទ្យា និងភាសាសិល្បៈនៅក្នុងសហរដ្ឋអាមេរិក ។

ការបង្រៀនសិស្សនូវវិធីលឿនបំផុតដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាគណិតវិទ្យា ឬវិធី "ត្រឹមត្រូវ" ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហា គណិតវិទ្យាស្នូល មានគោលបំណងជួយសិស្សឱ្យយល់អំពីប្រតិបត្តិការគណិតវិទ្យា និងទំនាក់ទំនងរវាងពួកគាត់តាមគំនិត។ ជារឿយៗវាពាក់ព័ន្ធនឹងការបង្រៀនសិស្សនូវវិធីសាស្ត្រជាច្រើនចំពោះប្រតិបត្តិការគណិតវិទ្យាដូចគ្នា ដោយផ្តោតលើដំណើរការដូចគ្នានិងចម្លើយ និងការលើកទឹកចិត្តឱ្យមានការវែកញែក និងហេតុផលសមហេតុផល។ ជាមួយនឹងអ្វី

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ដែលបាននិយាយថា វាជារឿងសំខាន់ដែលត្រូវយល់ថា Common Core គឺជាសំណុំនៃស្តង់ដារ ស្តង់ដារសម្រាប់អ្វីដែលសិស្សគួររៀន និងអាចធ្វើនៅកម្រិតនីមួយៗ។ Common Core មិនមែនជាកម្មវិធីសិក្សាទេ។ វាមិនកំណត់ពីអ្វីដែលកើតឡើងនៅក្នុងថ្នាក់រៀននីមួយៗ ដើម្បីជួយសិស្សឱ្យឈានដល់ស្តង់ដារទាំងនោះទេ។ ការភ្ជួញត្បែរជាច្រើនអំពី Common Core math ដែលបានចែករំលែកនៅលើប្រព័ន្ធផ្សព្វផ្សាយសង្គម ហើយនៅក្នុងព័ត៌មានគឺអំពីសម្ភារដែលប្រើដើម្បីបង្រៀនស្តង់ដារជាជាងស្តង់ដារខ្លួនឯង (ស្វែងរក "Common Core math memes" ប្រសិនបើអ្នកមិនទាន់ស្គាល់ពួកវា) ។

ចំណុចកណ្តាលនៃស្តង់ដារគណិតវិទ្យាស្នូលទូទៅ គឺជាសំណុំនៃស្តង់ដារចំនួនប្រាំបីសម្រាប់ការអនុវត្តន៍គណិតវិទ្យាដែលកាត់បន្ថយគ្រប់កម្រិតថ្នាក់ទាំងអស់ (http://www.corestandards.org/Math/Practice/)។ ស្តង់ដារទាំងនេះ ដូចជាស្តង់ដារវិទ្យាសាស្ត្រជំនាន់បន្ទាប់ (NGSS) សង្កត់ធ្ងន់លើដំណើរការគណិតវិទ្យា ជាជាងប្រតិបត្តិការជាក់លាក់ ឬ "ការពិត" ៖

1. ដឹងពីបញ្ហា ហើយតស៊ូក្នុងការដោះស្រាយវា។

2. ហេតុផលអរូបី និងបរិមាណ

3. បង្កើតអំណះអំណាងដែលអាចសម្រេចបាន និងរិះគន់ការវែកញែករបស់អ្នកដទៃ

4. គំរូជាមួយគណិតវិទ្យា

5. ប្រើឧបករណ៍សមស្របតាមយុទ្ធសាស្ត្រ

6. ចូលរួមក្នុងភាពជាក់លាក់

7. រកមើលនិងប្រើប្រាស់រចនាសម្ព័ន្ធ

8. រកមើល និងបង្ហាញពីភាពទៀងទាត់ក្នុងការរែកញែកម្តងហើយម្តងទៀត

ដោយដូចគ្នាដែរ NGSS ស្តង់ដារទាំងនេះភ្ជាប់ទៅនិងជំនាញដែលយើងបង្រៀនរួចហើយនៅក្នុងបណ្ណាល័យ។ ជាឧទាហរណ៍ លទ្ធផលសិក្សាដំបូងរបស់យុវវ័យ YALSA ដូចជា "ក្មេងជំទង់អាចគិតដោយភាពបត់បែន" និង "មនុស្សវ័យជំទង់អាចបង្ហាញការតស៊ូ" ស្របតាមស្តង់ដារពីរដំបូងខាងលើ (http://bit.ly/2mg1x9U) ។

ទោះបីជាគណិតវិទ្យាស្នូលបានដំណើរការជិតមួយទស្សវត្សរ៍ក៏ដោយ គណៈវិនិច្ឆ័យនៅតែមិនប្រាកដថាតើវាបានធ្វើឱ្យការសិក្សារបស់សិស្សប្រសើរឡើងឬអត់។ ការសិក្សាស្រាវជ្រាវថ្នាក់ជាតិបានរកឃើញលទ្ធផលចម្រុះលើសំណួរនេះ ទោះបីជាអ្នកតំណាងស្នូលទូទៅបានចង្អុលទៅហេតុផលជាច្រើនថា ហេតុអ្វីបានជាភស្តុតាងមិនទាន់ចង្អុលបង្ហាញពីភាពជោគជ័យដែលគ្មានគុណភាពរបស់វាក៏ដោយ៖ គ្រូបង្រៀននៅតែប្រើប្រាស់ជាមួយកម្មវិធីសិក្សាថ្មី សម្ភារថ្នាក់រៀនបន្តត្រូវបានកែលម្អ។ និងការសាកល្បងថ្នាក់ជាតិ ដូចជាការវាយតម្លៃជាតិនៃវឌ្ឍនភាពអប់រំ ប្រហែលជាមិនអាចវាស់វែងបានត្រឹមត្រូវនូវការគិតដែល Common Core កំពុងព្យាយាមអភិវឌ្ឍន៍ទេ (Barnum, 2019)។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ គណិតវិទ្យាទូទៅគឺនៅទីនេះ។

ឥឡូវនេះ យើងបានពិភាក្សាអំពីគណិតវិទ្យា និងរបៀបដែលវាត្រូវបានបង្រៀននៅក្នុងសាលារៀន យើងអាចបន្តទៅយុទ្ធសាស្ត្រជាក់លាក់បន្ថែមទៀតសម្រាប់ការបញ្ចូលការបង្រៀនគណិតវិទ្យាទៅក្នុងកម្មវិធី និងសេវាកម្មបណ្ណាល័យសាធារណៈ។

៥.៣ ការអនុវត្តន៍នៃការសន្ធនាគណិតវិទ្យា

តុ និងកៅអីត្រូវបានរៀបចំជារាងអក្សរ ∪ ដ៏ធំដែលមានចុងចំហរចង្អុលទៅខាងមុខបន្ទប់។ ការរៀនតាមក្រុមគឺជាបទដ្ឋានមួយនៅក្នុងសាលារបស់យើង ដែលសិស្សធ្វើការសហការគ្នា។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

សិស្សបានពិភាក្សាអំពីលក្ខណៈសម្បត្តិនៃលេខដែលខ្ញុំភ្លេច ឬមិនដែលរៀន។ សាស្ត្រាចារ្យ ស្មីត គ្រាន់តែសួរសំណួរ ហើយមិនបានបញ្ជាក់ថាតើអ្វីដែលសិស្សនិយាយត្រូវ ឬខុស។ វាមានយូរមកហើយតាំងពីខ្ញុំរៀននៅសាលាមធ្យមសិក្សា ហើយនេះជារឿងថ្មីសម្រាប់ខ្ញុំ។

J.E. MARTINEZ និង J.R. SMITH គឺជាផ្នែកទាំងពីរនៃកម្មវិធីអ្នកបង្រៀននៅទីក្រុងញ្ជូវយ៉ក ដែលផ្តល់ឱ្យយើងនូវផ្លូវជំនួសក្នុងការបង្រៀន។ មិនដូចគ្រូគណិតវិទ្យាជាច្រើនទេ ស្មីតគឺជាគណិតវិទូអាជីព និងជាសិស្សពូកែគណិតវិទ្យា។

ស្តង់ដារដ្ឋស្នូលទូទៅសម្រាប់គណិតវិទ្យា គួរតែជួយគ្រូបង្រៀនបង្កើតបរិយាកាសសិក្សាដែលមានការអភិវឌ្ឍន៍បន្ថែមទៀត។ នៅក្នុងថ្នាក់គ្រូរបស់ខ្ញុំ ខ្ញុំបានឃើញសិស្សធ្វើត្រាប់តាមរបៀបដែលនាងដឹកនាំការសន្ទនាជាក្រុម។ គណិតវិទ្យា បានក្លាយជាសកម្មភាពសង្គមដ៏ស្មុគស្មាញ ជាអ្វីដែលអ្នករាល់គ្នាអាចរៀបចំធ្វើ។

៥.៤ ឥទ្ធិពលក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍

លោក Vincent Accardi គឺជាអ្នកបង្រៀនគណិតវិទ្យានៅរដ្ឋញ្ជូវយ៉ក ដែលបានបង្រៀនគណិតវិទ្យាដោយប្រើស្តង់ដារដ្ឋស្នូលទូទៅ ហើយលោកក៏ជានិស្សិតរបស់ខ្ញុំនៅក្នុងវគ្គសិក្សាថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រផងដែរ។ ខាងក្រោមនេះជាការបង្ហោះមួយចំនួនរបស់លោកនៅក្នុងវគ្គសិក្សាអនឡាញ (edited for clarity)។ គាត់ចែករំលែកគំនិតខ្លះៗរបស់គាត់អំពីមូលហេតុដែលគណិតវិទ្យាពិបាកសិក្សានៅក្នុងសាលាសិក្សា ទោះបីជាមានស្តង់ដារដែលលើកទឹកចិត្តឱ្យមានវិធីសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍ក៏ដោយ៖

Post 1

ក្នុងគណិតវិទ្យា និស្សិតព្យាយាមយល់អំពីបញ្ហាមុននឹងព្យាយាម។ និស្សិតប្រើគំនូរក្រាហ្វ និង គំរូ រាងកាយ ដើម្បីជួយដោះស្រាយបញ្ហា។ ទោះបីជាយើងមិនចង់សារភាពវាក៏ដោយ យើង បង្រៀនការ សាកល្បងជាមួយនឹងកាលបរិច្ឆេទកំណត់ និងកាលបរិច្ឆេទកំណត់ ។

Post 2

ការសហការ គឺជាអ្វីដែលខ្ញុំបានព្យាយាមនៅឆ្ងាយពីការអប់រំរបស់ខ្ញុំ។ ការសហការ និង ភាពជោគជ័យជាក្រុម គឺជាអ្វីដែលខ្ញុំធ្វើឡើងឥឡូវនេះ ។ តែងតែមានអ្នកឈ្នះ និងអ្នកចាញ់នៅ ក្នុងថ្នាក់សិក្សា។ និស្សិតខ្លះត្រូវតែមានអារម្មណ៍ដូចគ្នា នៅពេលដែលពួកគាត់ចូលសិក្សាមួយគួរ ឱ្យសោកស្តាយ ។

Post 3

និស្សិតកំពុងបញ្ចប់ការសិក្សាដោយមានការចងចាំពីភាពស្ងាត់ជំនាញខាងនីតិវិធី ដែលស្ទើរ តែនឹងត្រូវបាត់បង់ក្នុងរយៈពេលពីរ បីខែ។ "ការយល់ដឹងពីគំនិត" ជាឃ្លាមួយដែលត្រូវបានបោះ ចោលនៅជុំវិញ។ យោងតាម J.E. MARTIN និស្សិតភាគច្រើន ចាំបាច់ត្រូវមានការយល់ដឹងគំនិត ទាំងអស់ ដែលពួកគាត់គួរតែធ្វើ។

គាត់កំណត់អត្តសញ្ញាណ ការបង្រៀនចំពោះការធ្វើតេស្ត ការប្រកួតប្រជែងក្នុងគណិតវិទ្យា និង តម្រូវការក្នុងការគ្របដណ្តប់សម្ភារក្នុងល្បឿនជាក់លាក់មួយ។ ចលនាកំណត់អត្តសញ្ញាណ ខ្លួនឯងរបស់គាត់បានចាប់តាំងពីការប្រកួតប្រជែង និងមិនបានសហការដើម្បីលើកទឹកចិត្តឱ្យមាន ការសហការ ។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

៥.៥ ខ្លឹមក្បាលមានបំពាក់មុនសម្រាប់ធ្វើគណិតវិទ្យាលើសង្គម

យើងទាំងអស់គ្នាកើតមកជាមួយនិងអ្វីដែលហៅថា ន័យលេខ ហើយយើងមិនត្រូវការភាសាដើម្បីស្គាល់លេខនោះទេ។ ការស្រាវជ្រាវដែលធ្វើឡើងដោយ Gallistel និង Gelman បាននាំឱ្យពួកគាត់ប្រៀបធៀបយន្តការនៃការយល់ដឹងរបស់មនុស្ស និងមិនមែនមនុស្សក្នុងន័យចំនួន។ អ្នកស្រាវជ្រាវអះអាងថា ឧបករណ៍មិនមែនពាក្យសំដីសម្រាប់ហេតុផលគណិតវិទ្យា អភិវឌ្ឍន៍ក្នុងពេលតែមួយ ដែលកុមារយល់ដឹងអំពីពិភពលោក។

នៅទសវត្សរ៍ឆ្នាំ១៩៨០ លោក ជិន ឡាវ បានធ្វើការសិក្សាដែលផ្តុំយពីសមត្ថភាពរបស់អ្នកទិញទំនិញក្នុងការគណនាគណិតវិទ្យាផ្លូវចិត្ត ខណៈពេលដែលដើរទិញឥវ៉ាន់ជាមួយនឹងសមត្ថភាពរបស់ពួកគាត់ដើម្បីធ្វើការគណនាដូចគ្នានៅក្នុងសាលារៀន។ លោក Lave បានរកឃើញថា អ្នកទិញទំនិញដែលចាត់ទុកខ្លួនឯងថាជាសិស្សគណិតវិទ្យាខ្សោយ ធ្វើបានល្អជាងនៅក្នុងផ្សារទំនើប ជាជាងលក្ខខណ្ឌដែលមានអារម្មណ៍ថាដូចជាការធ្វើតេស្ត។

លោក Barbara Rogoff អះអាងថាការយល់ដឹងរបស់មនុស្ស (រួមទាំងការយល់ដឹងគណិតវិទ្យា) គឺស្ថិតនៅក្នុងការអនុវត្តសង្គម។ យោងតាមលោក Rogoff មគ្គុទ្ទេសក៍ទាំងនេះអាចជាមិត្តភ័ក្តិ និងមនុស្សពេញវ័យដែលពន្យល់ ពិភាក្សា គំរូ សង្កេត និងមានឥទ្ធិពលលើរបៀបដែលកុមារចូលរួមក្នុងសកម្មភាពវប្បធម៌។

ទ្រឹស្តី Vygotskian ណែនាំថា ហេតុផលគណិតវិទ្យាគឺដូចជាសង្គម និងធម្មជាតិសម្រាប់មនុស្ស ដូចជាសមត្ថភាពរបស់យើងក្នុងការប្រើប្រាស់ភាសា និងបច្ចេកវិទ្យា។ ការបង្កើតឱកាសកាន់តែច្រើនសម្រាប់ "ការពិភាក្សាគណិតវិទ្យា" នៅក្នុងថ្នាក់រៀនអាចជួយសិស្ស និងគ្រូបង្កើតការអនុវត្តន៍គណិតវិទ្យាថ្មីៗនៅក្នុងថ្នាក់រៀន។

សិស្សដែលសម្រេចបាន 100% លើការធ្វើតេស្តទទួលបានការពង្រឹងជាវិជ្ជមាន ហើយត្រូវបានគេរំពឹងថានឹងរក្សាកម្រិតនៃសមិទ្ធិផលនោះ។ សិស្សដែលទទួលបានពិន្ទុតិចជាង 100 ត្រូវប្រឈមនិងការធ្វើឱ្យកាន់តែប្រសើរឡើង។ ប្រព័ន្ធធ្វើតេស្តប្រកួតប្រជែងដាក់ចំណាត់ថ្នាក់សិស្សទល់មុខគ្នា ជាជាងបង្កើត apple-to-asters ។

សិស្សសួរសំណួរអំពីភាពពាក់ព័ន្ធនៃការណែនាំគណិតវិទ្យាពេញមួយបទពិសោធន៍ K-12 របស់ពួកគាត់។ នៅពេលដែលគណិតវិទ្យាជាផ្នែកមួយនៃសកម្មភាពសង្គម រួមទាំងការទិញទំនិញ ការលេង និងការដោះស្រាយល្បែងផ្គុំរូប សំណួរនៃភាពពាក់ព័ន្ធនឹងរលាយបាត់។ Mike Askew ផ្តល់យោបល់ដល់សិស្សានុសិស្សនូវឱកាសដើម្បីហាត់សមនៅក្នុងថ្នាក់រៀន មុនពេលត្រូវបានស្នើឱ្យធ្វើបទបង្ហាញ។

៥.៦ ឧបករណ៍អនុឥតន័

គម្រោងវីដេអូគណិតវិទ្យា គឺជាឧបករណ៍ប្រភេទ "ឧបករណ៍ និងលទ្ធផល" ទំនាក់ទំនង។ គម្រោងបានបង្កើត "ការចង់បានថ្មី" ដែលមិនគួរច្រឡំជាមួយនឹងការលើកទឹកចិត្ត។ Jeff Lisciandrello បានបង្កើតការចង់បានថ្មីសម្រាប់ខ្លួនគាត់ និងសិស្សរបស់គាត់ជាមួយនិងបច្ចេកវិទ្យាវាយតម្លៃ និងការបណ្តុះបណ្តាលនៅក្នុងថ្នាក់រៀនគណិតវិទ្យា ។

ការសន្ទនាខាងក្រោមនេះគឺបានមកពីការជួបជាមួយ Lisciandrello ដែលជាអតីតសិស្សរបស់ខ្ញុំ។ គាត់ជាគ្រូបង្រៀនគណិតវិទ្យាថ្នាក់ទី 5 នៅទីក្រុងញូវយ៉ក។ គាត់ពិពណ៌នាអំពីបទពិសោធន៍របស់គាត់ដោយប្រើបច្ចេកវិទ្យាដើម្បីផ្លាស់ប្តូរការរៀនគណិតវិទ្យា និងការវាយតម្លៃនៅក្នុងថ្នាក់របស់គាត់។ ការសន្ទនាត្រូវបានកែសម្រួលដើម្បីភាពច្បាស់លាស់ ។

Lisciandrello ផ្តល់នូវកម្មវិធី Light Bot™ ជាសកម្មភាពគណិតវិទ្យាដ៏រីករាយ និងអន្តរកម្ម។ កម្មវិធីផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវការព្យាយាមជាច្រើនដងចំពោះបញ្ហា។ វាផ្តល់ព័ត៌មានកំណត់គោលដៅ

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ដោយផ្អែកលើប្រភេទនៃបញ្ហាប្រឈម និងសកម្មភាពដែលសិស្សទទួលបានជោគជ័យ និងអ្នកដែលបង្ហាញពីការតស៊ូ ។

សិស្សរបស់ Lisciandrello បានឆ្លើយតបខុសគ្នាទៅនិងការប៉ុនប៉ងរបស់គាត់ក្នុងការអន្តរាគមន៍ ។ បច្ចេកវិទ្យាបានអនុញ្ញាតឱ្យគាត់មើលស្ថានភាពសិស្សរបស់គាត់តាមរបៀបថ្មី។ គាត់និយាយថា ការដាក់ជាក្រុមគឺមិនសូវមានភស្តុតាងទេ នៅពេលដែលសិស្សត្រូវបានអនុញ្ញាតឱ្យធ្វើការសហការគ្នាលើគម្រោងសិក្សាផ្អែកលើគម្រោង។

ជារឿយៗ លោក Carole Anne Tomlinson ត្រូវបានគេសរសើរថាជាអ្នកដឹកនាំនៅក្នុងចលនាការណែនាំដែលខុសប្លែកពីគេ។ គំនិតនៅពីក្រោយការបង្ហាត់បង្រៀនខ្លួនឯងគឺដើម្បីធ្វើឱ្យសាលារៀនសមនិងកុមារ មិនមែនជាវិធីផ្សេងនោះទេ។ សម័យបដិវត្តន៍ក្នុងវិស័យអប់រំនេះបានផ្តល់ផ្លូវដល់លំដាប់ស្តាប័នដែលបានបង្កើតឡើងនៅសម័យនោះ ។

ភាពខុសគ្នា ព្យាយាមបង្កើតចំណុចចូលផ្សេងគ្នា ទៅនឹងគោលគំនិតដូចគ្នា ឬកិច្ចការសិក្សាដូចគ្នា។ Jeff Lisciandrello បានរកឃើញរឿងនេះនៅពេលធ្វើការជាមួយក្មេងប្រុសពីរនាក់ និងបច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងថ្នាក់គណិតវិទ្យារបស់គាត់។ ផ្ទុយទៅវិញ យើងអាចបង្កើតសហគមន៍សិក្សាដែលមានកិច្ចការជាច្រើន និងគ្មានគោលដៅ ។

៥.៧ ហេតុអ្វីបានជាការសិក្សាគណិតវិទ្យាពិបាក?

វិធីសាស្ត្រអនុវត្តន៍ ផ្តល់អាទិភាពដល់ការកសាងទំនាក់ទំនងជាមួយគណិតវិទ្យាជាសកម្មភាពសង្គម។ នេះរួមបញ្ចូលទាំងការសន្ទនា ការរៀនតាមគម្រោង និងការអនុវត្តន៍គណិតវិទ្យាក្នុងបរិបទប្រចាំថ្ងៃ។ ការបង្រៀនគណិតវិទ្យាតាមវិធីដែលបំប្លែងវាទៅជាសកម្មភាពសង្គមគួរតែជាកិច្ចសហការ និងការអបអរសាទរ ។

៥.៨ ការសរសេរកម្មវិធីគណិតវិទ្យា សម្រាប់មនុស្សគ្រប់វ័យ

ទោះបីជាការបង្រៀនគណិតវិទ្យាអាចមានភាពស្មុគស្មាញច្រើននៅកម្រិតខ្ពស់ក៏ដោយ វាអាចចាប់ផ្តើមជាមួយនិងអ្វីដែលសាមញ្ញដូចជាការរៀនគោលគំនិតដូចជា "តិចទៅច្រើន" ឬរាប់ដល់ដប់ ។ នេះមានន័យថាការបង្រៀនគណិតវិទ្យានៅក្នុងបណ្ណាល័យអាចចាប់ផ្តើមជាមួយនិងការសរសេរកម្មវិធីសម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់ដែលក្មេងជាងគេរបស់យើង ។

៥.៨.១ សាលាមត្តេយ្យសិក្សា

ការអប់រំគណិតវិទ្យា សម្រាប់កុមារអាយុមត្តេយ្យសិក្សាគឺជាផ្នែកមួយដែលបណ្ណារក្សអាចរៀបចំបានល្អរួចហើយ។ ជាងនេះទៅទៀត នេះជាផ្នែកមួយដែលការបង្រៀនក្នុងបណ្ណាល័យក្នុងគណិតវិទ្យាអាចធ្វើឱ្យមានភាពខុសគ្នាខ្លាំងបំផុតសម្រាប់អ្នកសិក្សា ព្រោះភស្តុតាងបង្ហាញថាការជម្រុញជំនាញគណិតវិទ្យានៅដំណាក់កាលអភិវឌ្ឍន៍នេះ មានទំនាក់ទំនងយ៉ាងខ្លាំងទៅនិងភាពជោគជ័យក្នុងការសិក្សារយៈពេលវែង (Park, Bermudez, Roberts, & Brannon, ២០១៦)។ សម្រាប់អ្នកសិក្សានៅក្នុងក្រុមអាយុនេះ ការបង្រៀនគណិតវិទ្យាជារឿយៗមានគោលបំណងអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងជាលេខរបស់សិស្ស (Baroody, Eilan, & Thompson, 2009) ដែលមានធាតុផ្សំបន្តបន្ទាប់គ្នាចំនួនបី៖ ទីមួយ បង្កើតយុទ្ធសាស្ត្ររាប់ដោយប្រើវត្ថុ ឬពាក្យ (ឧ. ; បន្ទាប់ ជំនាញវែកញែកដែលបន្ថែមលំនាំ និងទំនាក់ទំនងទៅនឹងដំណើរការរាប់ទាំងនោះ (ឧ. ហេតុផលកាត់កង); និងចុងក្រោយ យុទ្ធសាស្ត្រទាញយកដែលផ្លាស់ទីជំនាញមុនទាំងនោះទៅជាការចងចាំរយៈពេលវែង ដែលអ្នកសិក្សាអាចចងចាំបានកាន់តែងាយស្រួល។ ក្រៅពីន័យលេខ ការណែនាំ គណិតវិទ្យាក្នុងចន្លោះអាយុនេះក៏ជម្រុញអារម្មណ៍និងទំហំធរណីមាត្រដោយការសង្កត់ធ្ងន់លើការស្វែងរករាងនិងទំហំ (Sarama & Clements, 2004)។ ដំណាក់កាលទាំងបីនេះពឹងផ្អែកលើជំនាញដែលបណ្ណាល័យ និងបណ្ណារក្សជួយអភិវឌ្ឍជាប្រចាំ។

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ជាមួយនិង ការយល់ដឹងអំពីជំនាញដែលយើងកំពុងស្វែងរកដើម្បីអភិវឌ្ឍ សូមពិចារណាឧទាហរណ៍ជោគជ័យនៃការបង្រៀនគណិតវិទ្យាសម្រាប់ក្រុមអាយុនេះ ដើម្បីមើលឧបករណ៍ និងបច្ចេកទេសមួយចំនួនដែលមានសម្រាប់គ្រូបង្រៀនបណ្ឋាល័យ ។

៥.៨.២ សាលាបឋមសិក្សា

នៅពេលដែលកុមារផ្លាស់ប្តូរពីសាលាមត្តេយ្យទៅសាលាបឋមសិក្សា បញ្ហាប្រឈមដែលបង្កឡើងដោយ និងវិធីសាស្ត្រក្នុងការបង្រៀនគណិតវិទ្យានៅក្នុងបណ្ឋាល័យបានផ្លាស់ប្តូរគួរឱ្យកត់សម្គាល់។ ខណៈពេលដែលការបង្រៀនគណិតវិទ្យានៅអាយុមត្តេយ្យសិក្សាមានទំនោរទៅរកការជម្រុញអក្ខរកម្មគណិតវិទ្យាតាមរយៈការតភ្ជាប់អរូបី និងលក្ខណៈសម្បត្តិ (ឧទាហរណ៍ "រាង" "ទំហំ" "លេខ" ។ល។) ការបង្រៀនគណិតវិទ្យាសម្រាប់កុមារដែលមានអាយុចូលសាលាបឋមសិក្សាមានទំនោរឆ្ពោះទៅរកការអភិវឌ្ឍន៍បន្ថែមនូវជំនាញទាំងនោះតាមរយៈ ជាក់ស្តែង ភារកិច្ច "គណិតវិទ្យា" (ឧទាហរណ៍ "បញ្ហាគណិតវិទ្យា") (Stein, Grover, & Henningsen, 1996)។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ខណៈពេលដែលសម្ភារខ្លួនឯងមានលក្ខណៈច្បាស់លាស់ជាងគណិតវិទ្យា គំនិតដែលពួកគាត់បង្ហាញគឺមានភាពមិនច្បាស់លាស់ជាង។ ជាឧទាហរណ៍ សិស្សអាចយល់បានយ៉ាងងាយថា ដំរីក្នុងរឿង មានទំហំធំជាងឆ្មា។ នាងអាចយោងទៅលើរូបភាព នាងអាចនឹងមានបទពិសោធផ្ទាល់ដើម្បីយោង ឬរឿងផ្ទាល់អាចនឹងផ្តល់នូវតម្រុយតាមបរិបទ ដែលសិស្សអាចកាត់បន្ថយចម្លើយ។ សំណួរនោះកាន់តែមានភាពទាក់ទាញខ្លាំងនៅពេលបង្ហាញជានិមិត្តរូបដោយប្រើតំណាងជាលេខនៃទំហំរៀងៗខ្លួនរបស់សត្វ ។

ធ្វើឱ្យបញ្ហាស្មុគស្មាញបន្ថែមទៀត ឥឡូវនេះ អ្នកត្រូវពិចារណាឡើងវិញអំពីគោលបំណងនៃការណែនាំគណិតវិទ្យាក្នុងបណ្ឋាល័យ ដែលបានផ្តល់ឱ្យការផ្លាស់ប្តូរទាំងនេះនៅក្នុងទម្រង់ និងខ្លឹមសារ។ នៅក្នុងការពិនិត្យឡើងវិញលើអក្សរសិល្ប៍របស់នាង Frederiksen (2009) បានរក

ឃើញថាបណ្ណាល័យ និងបណ្ណារក្សមានទំនោរមើលឃើញតួនាទីនៃការណែនាំរបស់ពួកគាត់ជាអាហារបន្ថែម និងបំពេញបន្ថែមលើកម្មវិធីសិក្សា និងស្តង់ដារនៃសាលារៀនក្នុងតំបន់របស់ពួកគាត់។ ជាងនេះទៅទៀត ដោយសារនេះគឺជាក្រុមអាយុដែលការចាប់បារម្ភផ្នែកគណិតវិទ្យាភាគច្រើនចាប់ផ្តើមកើតឡើង បណ្ណាល័យ និងការណែនាំក្នុងបណ្ណាល័យអាចជាបរិយាកាសរីករាយដែលកុមារត្រូវការដើម្បីយកឈ្នះលើការចាប់បារម្ភទាំងនោះ និងបង្កើតគំនិតគណិតវិទ្យាដោយជោគជ័យ (Spencer & Huss, 2013) ។

ជាមួយនិងការយល់ដឹងថា ការបង្រៀនក្នុងបណ្ណាល័យគណិតវិទ្យាសម្រាប់ក្រុមអាយុនេះអាចពង្រឹង និងពង្រីកស្តង់ដារ និងកម្មវិធីសិក្សាក្នុងតំបន់ និងដើរតួជាបរិយាកាសស្រ្តេសទាបដើម្បីជួយបន្ធូរបន្ថយការចាប់បារម្ភផ្នែកគណិតវិទ្យា ឥឡូវនេះ ចូរយើងពិនិត្យមើលគំរូជោគជ័យនៃការបង្រៀនគណិតវិទ្យាសម្រាប់កុមារអាយុបឋមសិក្សានៅក្នុងបណ្ណាល័យ ។

៥.៨.៣ សាលាមធ្យមសិក្សា

ភាពខុសគ្នានៃតម្រូវការ និងការពិចារណារវាងកុមារអាយុចូលសាលាបឋមសិក្សា និងសិស្សថ្នាក់កណ្តាលគឺមានភាពទន់ភ្លន់ ប៉ុន្តែមានសារៈសំខាន់។ គោលបំណង និងគោលបំណងសម្រាប់ការបង្រៀនគណិតវិទ្យាតាមបណ្ណាល័យជាទូទៅគឺស្រដៀងគ្នារវាងក្រុមទាំងពីរនេះ។ ការរកឃើញរបស់ Frederiksen (2009) ហាក់ដូចជាអាចអនុវត្តបានចំពោះអ្នកសិក្សាក្នុងចន្លោះអាយុនេះដូចដែលពួកគាត់ធ្លាប់មានចំពោះដៃគូដែលក្មេងជាងបន្តិចរបស់ពួកគាត់។ នោះគឺ ការណែនាំក្នុងបណ្ណាល័យសម្រាប់អ្នកសិក្សាក្នុងជួរអាយុនេះ ទំនងជាបញ្ហានៃការពង្រឹង និងបន្ថែមកម្មវិធីសិក្សារបស់សាលាសម្រាប់អ្នកសិក្សាទាំងនេះ។ ភាពខុសគ្នាសំខាន់សម្រាប់បណ្ណារក្សគឺថា ប្រធានបទអាចមានលក្ខណៈស្មុគ្រស្មាញ និងអរូបីជាងបន្តិច ។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

យ៉ាងណាក៏ដោយ សំខាន់ វាមានការព្រួយបារម្ភបន្ថែមទៀតដែលទាក់ទងនិងសីលធម៌សម្រាប់ការបង្រៀនអ្នកសិក្សាទាំងនេះដែលគួរពិចារណា។ ការយល់ឃើញដោយខ្លួនឯងរបស់សិស្ស ហាក់ដូចជាក្លាយជាកត្តាកំណត់ដ៏សំខាន់នៃភាពជោគជ័យនៅក្នុងប្រជាសាស្ត្រនេះ (Pajares, Britner, & Valiante, 2000) ហើយនេះគឺជាអាយុដែលអ្នកសិក្សាចាប់ផ្តើមរាយការណ៍ពីការមើលឃើញគណិតវិទ្យាថាគ្មានប្រយោជន៍ ឬមិនអាចអនុវត្តន៍បាន (Parajes & Graham, 1999) ផលប៉ះពាល់ដែលអាចកើតមានចំនួនពីរសម្រាប់គ្រូគឺការបញ្ចូលមេរៀនដែលមានគោលដៅច្រើនទៅក្នុងកម្មវិធីសិក្សា ដូច្នេះអ្នកសិក្សាអាចមានអារម្មណ៍ថាទទួលបានជោគជ័យមុនដំបូង និងជាញឹកញាប់នៅក្នុងដំណើរការ ហើយធ្វើការដើម្បីភ្ជាប់មេរៀនទាំងនោះទៅនិងស្ថានភាពជាក់ស្តែង "មានប្រយោជន៍"។ ជាងនេះទៅទៀត អ្នកសិក្សានៅក្នុងជួរអាយុនេះអាចដោះស្រាយ និងទទួលបានអត្ថប្រយោជន៍ពីបញ្ហាច្រើនជាន់ (Van de Walle, 1998)។ សមត្ថភាពគណិតវិទ្យាដែលចង់បានមួយសម្រាប់ប្រជាសាស្ត្រនេះ គឺសមត្ថភាពក្នុងការឆ្លើយសំណួរដែលទាមទារការគិតឡើងវិញ។

ជាចុងក្រោយ យើងគួរពិចារណាលើការបង្រៀនគណិតវិទ្យាក្នុងបណ្ណាល័យសម្រាប់អ្នកសិក្សាថ្នាក់កណ្តាលទាក់ទងនិងបច្ចេកវិទ្យា និងការអប់រំរបស់យើង។ ការប្រើប្រាស់កុំព្យូទ័រប្រកបដោយទំនួលខុសត្រូវ និងស្ទាត់ជំនាញគឺពិតជាជំនាញដ៏សំខាន់សម្រាប់អ្នកសិក្សា ហើយ ភស្តុតាង (Herro, Quigley, & Jacques, 2018) ណែនាំថាក្រុមអាយុនេះគឺល្អសម្រាប់អភិវឌ្ឍន៍ការយល់ដឹងទាំងនោះ។ អ្នកសិក្សាទាំងនេះទំនងជាមានសមត្ថភាពគិតគណិតវិទ្យា និងបញ្ញា និងអារម្មណ៍ទូលំទូលាយ ដើម្បីចាប់ផ្តើមដោះស្រាយទាំងផ្នែកបច្ចេកទេស និងសីលធម៌នៃការប្រើប្រាស់កុំព្យូទ័រ។ លើសពីនេះ ដូចដែល Spencer and Huss (2013) បានបង្ហាញ បណ្ណាល័យអាចផ្តល់នូវបរិយាកាសស្រ្តេសទាបដ៏ល្អសម្រាប់ការចាប់យកគំនិតដែលប្រឈមមុខនឹងអ្នកសិក្សាទាំងកម្រិតការយល់ដឹង និងអារម្មណ៍ ។

ដោយសារឥឡូវនេះ យើងបានឃើញពីរបៀបដែលតម្រូវការរបស់អ្នកសិក្សាថ្នាក់កណ្តាលតម្រឹមយ៉ាងជិតស្និទ្ធ ប៉ុន្តែនៅតែមានភាពខុសប្លែកគ្នាយ៉ាងខ្លាំងពីអ្នកសិក្សាបឋមសិក្សា សូមយើងពិនិត្យមើលគំរូដែលយើងបានពិនិត្យសម្រាប់ក្រុមចុងក្រោយ ហើយមើលពីរបៀបដែលមនុស្សម្នាក់អាចកែសម្រួលកម្មវិធីនោះឱ្យសមនិងតម្រូវការរបស់ ក្រុមចាស់កាន់តែប្រសើរ។

៥.៩ យុវវ័យ និង យុវមជ្ឈិមវ័យ

ដូចគ្នាទៅនិងការលោតផ្លោះពីអាយុបឋមដល់សិស្សថ្នាក់កណ្តាល តម្រូវការ និងការពិចារណាសម្រាប់ការបង្រៀនគណិតវិទ្យាសម្រាប់យុវជន និងមនុស្សវ័យជំទង់គឺដូចជាអ្នកសិក្សាកម្រិតមធ្យម និងបឋមសិក្សា ប៉ុន្តែខុសគ្នាតាមវិធីសំខាន់ៗ។ ប្រហែលជាភាពស្រដៀងគ្នាខ្លាំងបំផុតរវាងយុវជន និងសមភាគីវ័យក្មេងរបស់ពួកគាត់ គឺជាអត្ថប្រយោជន៍នៃការបង្រៀនគណិតវិទ្យាតាមបរិបទ។ ការសង្កត់ធ្ងន់លើសារៈសំខាន់នៃគណិតវិទ្យាក្នុងជីវិតបន្ទាប់ពីការបញ្ចប់ថ្នាក់បឋមសិក្សា គឺមានប្រយោជន៍ជាពិសេសនៅក្នុងការណែនាំគណិតវិទ្យាសម្រាប់យុវជន (Burress, Atkins, & Burns, 2018) ឧទាហរណ៍ Tyson, Lee, Borman, and Hanson (2007) បានរកឃើញថា ការប្រឈមមុខនិងគណិតវិទ្យានៅក្នុងបរិបទដែលផ្តោតលើអាជីព STEM នៅក្នុងវិទ្យាល័យ គឺជាការទស្សន៍ទាយដ៏មានឥទ្ធិពលសម្រាប់ថាតើសិស្សនឹងទទួលបានបរិញ្ញាបត្រក្នុងវិស័យ STEM ដែរឬទេ។

ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ លើសពីការជាប់ពាក់ព័ន្ធក្នុងអាជីព និងការអប់រំខ្ពស់ តម្លៃនៃការបង្រៀនគណិតវិទ្យាក្នុងបណ្ណាល័យសម្រាប់យុវជន ជាពិសេសក្មេងជំទង់នាពេលបច្ចុប្បន្ននេះ គឺជាបញ្ហានៃការកែតម្រូវការបរាជ័យក្នុងកិច្ចសន្យាសង្គម ដែលមនុស្សវ័យជំទង់ឥឡូវនេះកំពុងបង់ថ្លៃ។ ដូចដែលលោក Harris (2017) បានកត់សម្គាល់នៅក្នុងការស្វង់មតិភស្តុតាងដ៏ពេញលេញរបស់គាត់ ការអប់រំបឋមសិក្សានៅសតវត្សទី 21 ត្រូវបានកំណត់ដោយគោលនយោបាយសហព័ន្ធ

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

សំខាន់ៗចំនួនពីរ៖ កម្មវិធីច្បាប់គ្មានកូនទុកចោល (NCLB) ឆ្នាំ 2001 និងកម្មវិធី ប្រណាំងទៅកំពូល(RTTP) ឆ្នាំ 2009 ។ ខណៈពេលដែលគោលនយោបាយនីមួយៗមានភាពខុសប្លែកគ្នានៅក្នុងតម្រូវការជាក់លាក់ យន្តការអនុវត្ត និងគោលបំណងរបស់ខ្លួន Harris បានសង្កេតឃើញថាពួកគាត់បានចែករំលែកលក្ខណៈទូទៅពីរ៖ ការសង្កត់ធ្ងន់លើការធ្វើតេស្តស្តង់ដារជាមធ្យោបាយនៃការវាយតម្លៃ និងការជម្រុញឱ្យមានស្តង់ដារសិក្សាជាសកល។ កត្តាទាំងពីរនេះបានផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងខ្លាំងនូវការអប់រំសម្រាប់អ្នកសិក្សា ការផ្លាស់ប្តូរម៉ោងក្នុងថ្នាក់ឆ្ពោះទៅរក "ការបង្រៀនដល់ការប្រលង" ដ៏គួរឱ្យភ័យខ្លាច និងថ្នាក់រៀនផ្តោតលើមុខវិជ្ជាដែលការធ្វើតេស្តទាំងនោះបានវាស់វែង STEM និងសិល្បៈភាសា។ ប្រហែលជាមិនគួរឱ្យភ្ញាក់ផ្អើលទេ Harris បានរកឃើញថាការកើនឡើងនៃការអប់រំគណិតវិទ្យាគឺជាបរិមាណសុទ្ធ ហើយស្ទើរតែគ្មានការបង្រៀនគណិតវិទ្យាដែលមានគុណភាព។ ជាឧទាហរណ៍ គាត់បានរកឃើញថាការណែនាំ "គណិតវិទ្យា" ជាច្រើនផ្តោតលើការលុបបំបាត់ចម្លើយមិនត្រឹមត្រូវលើការធ្វើតេស្តដោយជោគជ័យ ដើម្បីបង្កើនលទ្ធភាពនៃការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវចំពោះបញ្ហាដោយចៃដន្យ។ ជាងនេះទៅទៀត ក្មេងជំទង់ត្រូវប្រឈមមុខនិងផលវិបាកអវិជ្ជមានទាំងនេះ ដោយសារការអប់រំរបស់ពួកគាត់ស្ថិតក្នុងក្របខ័ណ្ឌនេះទាំងស្រុង។ ដោយសារផ្នែកកំហិតនៃការអប់រំរបស់ពួកគាត់ត្រូវបានបញ្ចប់ ពួកគាត់ប្រហែលជាមិនឃើញគំរូជំនួសទេ ។

នេះគឺជាកន្លែងដែលការបង្រៀនគណិតវិទ្យានៅក្នុងបណ្ណាល័យ អាចធ្វើឱ្យមានភាពខុសគ្នាយ៉ាងជ្រាលជ្រៅ។ ដោយសារបណ្ណាល័យមាន និងមិនមែនជាកម្មវត្ថុនៃអាណត្តិទាំងនេះ វាអាចផ្តល់នូវការជម្រុញ និងការឈ្វេងយល់ពីមេរៀនក្នុងថ្នាក់រៀនមិនអាចមានលទ្ធភាពផ្តល់ជូនទៀតទេ។ លើសពីនេះទៅទៀត ដូចដែលមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវ Pew (Horrigan, 2015) បានរកឃើញថា មនុស្សដែលទំនងជាប្រើប្រាស់បណ្ណាល័យ ឬចូលរួមកម្មវិធីបណ្ណាល័យ គឺជាអ្នកដែលមានបន្ទុកមិនសមាមាត្រដោយការថប់បារម្ភផ្នែកគណិតវិទ្យា និងវិសមភាពនៃការអប់រំ៖ ស្ត្រី មនុស្ស

ពណ៌សម្បុរ និងគ្រួសារដែលមានចំណូលទាប។ ដូច្នេះ អត្ថប្រយោជន៍ដ៏អស្ចារ្យបំផុតមួយនៃការបង្រៀនគណិតវិទ្យាក្នុងបណ្ណាល័យ - សម្រាប់មនុស្សគ្រប់វ័យ ជាពិសេសយុវវ័យ និងមនុស្សវ័យជំទង់ - គឺថាវាផ្តល់នូវការបង្រៀនគណិតវិទ្យាដ៏មានអត្ថន័យ។ ឱកាសកាន់តែកម្រនៅក្នុងកន្លែងអប់រំផ្សេងទៀត។

ជាមួយនិងតួនាទី និងសារៈសំខាន់នៃការបង្រៀនគណិតវិទ្យាដែលបានបង្កើតឡើង ឥឡូវនេះយើងគួរពិចារណាគំរូដ៏មានប្រសិទ្ធភាពមួយ សម្រាប់ការបង្រៀនគណិតវិទ្យាក្នុងបណ្ណាល័យសម្រាប់យុវជន។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

សង្ខេប

នៅក្នុងជំពូកនេះ អ្នកបានរៀនដូចខាងក្រោម៖

ការព្រួយបារម្ភផ្នែកគណិតវិទ្យា គឺជាការពិតដ៏អកុសលនៃការអប់រំគណិតវិទ្យា យ៉ាងហោចណាស់ដូចដែលបានបង្កើតនាពេលបច្ចុប្បន្ន។ វាទំនងជាថាទាំងអ្នកបណ្ណារក្ស និងអ្នកសិក្សារបស់អ្នក យ៉ាងហោចណាស់ម្តងម្កាលមានការតស៊ូជាមួយវា។ គោលដៅនៃជំពូកនេះគឺមិនមែនដើម្បីផ្តល់នូវការព្យាបាលសម្រាប់ការថប់បារម្ភគណិតវិទ្យានោះទេ ប៉ុន្តែដើម្បីបង្កើតកម្មវិធីនៃការព្រួយបារម្ភផ្នែកគណិតវិទ្យា ដើម្បីកំណត់ឥទ្ធិពលរបស់វាទៅលើការបង្រៀនគណិតវិទ្យាក្នុងបណ្ណាល័យ។ ផែនការរបស់យើង សម្រាប់ការប្រយុទ្ធប្រឆាំងនឹងការព្រួយបារម្ភផ្នែកគណិតវិទ្យាពាក់ព័ន្ធនិងការរៀបចំការបង្រៀនគណិតវិទ្យា និងគណិតវិទ្យាក្នុងក្របខ័ណ្ឌគោលគំនិតត្រឹមត្រូវ ការកំណត់អត្តសញ្ញាណធនធានបណ្ណាល័យដែលមានប្រយោជន៍ និងការស្វែងរកជម្រើសសម្រាប់ការពង្រីកការប្រមូលតាមរយៈមធ្យោបាយទាប និងគ្មានតម្លៃ ព្រមទាំងពិនិត្យមើលតម្រូវការ និងការពិចារណានៃក្រុមអាយុផ្សេងៗគ្នាដែលផ្គូផ្គងពួកវាទៅជាគំរូកម្មវិធី។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ការបង្រៀនគណិតវិទ្យាដែលទទួលបានជោគជ័យ មិនបញ្ចប់ដោយការយកឈ្នះលើការព្រួយបារម្ភផ្នែកគណិតវិទ្យានោះទេ។

ក្នុងនាមជាបណ្ណារក្ស គណិតវិទ្យា ទំនងជាមិនធ្លាប់ជាមុខវិជ្ជាដែលអ្នកចូលចិត្តទេ (Kliman, Jaumot-Pascual, & Martin, 2013)។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ អ្នកក៏ទំនងជានឹងជួបអ្នករៀនដែលគណិតវិទ្យាជាមុខវិជ្ជាដែលចូលចិត្តផងដែរ។ លើសពីនេះទៅទៀត ការសិក្សារយៈពេលបីឆ្នាំនៃសាលាចំនួន២០ បានរកឃើញថា សិស្សដែលដាក់ចំណាត់ថ្នាក់គណិតវិទ្យាជាមុខវិជ្ជាដែលពួកគាត់ចូលចិត្ត តែងតែមានអារម្មណ៍ដូចជាពួកគាត់ឯកាក្នុងចំណូលចិត្តរបស់ពួកគាត់ ហើយដូច្នេះ atypical ឬមិនធម្មតា (Attard, 2011) ។ ការសិក្សានោះក៏បានរកឃើញផងដែរថា មិនថាមានចំណង់ចំណូលចិត្តបែបណាទេ សិស្សបានឃើញគ្រូបង្រៀនគណិតវិទ្យា "ល្អ" ដូចជា ៖ (ដូចជាអ្វី? ងប់ងល់?))

ដូច្នេះ ធាតុផ្សំចុងក្រោយនៃការបង្រៀនគណិតវិទ្យាដែលទទួលបានជោគជ័យ គឺនាំមកនូវភាពវិករាយពិតប្រាកដសម្រាប់គណិតវិទ្យាទៅក្នុងផែនការមេរៀនរបស់អ្នក។ មិនថាអ្នករកឃើញទ្រព្យសម្បត្តិ ឬមុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យាដែលជម្រុញឱ្យអ្នកចាប់អារម្មណ៍លើមុខវិជ្ជា ឬភាពវិករាយក្នុងការជម្រុញឱ្យមានក្តីស្រឡាញ់ចំពោះគណិតវិទ្យានៅក្នុងអ្នកសិក្សារបស់អ្នកទេ ការបង្រៀនគណិតវិទ្យាដ៏ល្អឥតខ្ចោះពិតជាបានមកពីគ្រូគណិតវិទ្យាដែលមានចំណង់ចំណូលចិត្ត។



សំណួរ

1. តើគណិតវិទ្យាមានន័យយ៉ាងណានៅក្នុង STEAM?
2. តើអ្វីទៅជាសមាសធាតុ ៥ នៃ STEAM?
3. ហេតុអ្វីបានជាគណិតវិទ្យាមានសារៈសំខាន់នៅក្នុង STEAM?
4. តើគណិតវិទ្យាទាក់ទងនិង STEAM យ៉ាងដូចម្តេច?
5. តើគណិតវិទ្យាប្រភេទណានៅក្នុង STEAM?
6. តើអ្វីជាសារៈសំខាន់នៃគណិតវិទ្យាសម្រាប់អ្នកក្នុងនាមជាសិស្ស STEAM ?
7. តើអ្វីទៅជាធាតុគ្រឹះ ៧ នៃ STEAM?

ឯកសារយោង

Aarnos, E., & Perkkila, P. (2012). Early signs of mathematics anxiety? Procedia—Social and Behavioral Sciences, 46, 1495–1499. doi:10.1016/j.sbspro.2012.05.328

Anderton, H. (2012). ស្នៀម, teens, and public libraries it's easier than you think! Young Adult Library Services, 10(2), 44–46.

Arnold, R., & Colburn, N. (2009). First steps. 55, 19–19.

Attard, C. (2011). "My favourite subject is maths. For some reason no-one really agrees with me": Student perspectives of mathematics teaching and learning in the upper primary classroom. Mathematics Education Research Journal, 23(3), 363–377. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ951693&site=ehost-live&scope=site

Barnum, M. (2019, April 29). Nearly a decade later, did the Common Core work? New research offers clues. Chalkbeat. Retrieved from https://chalkbeat.org/posts/us/2019/04/29/common-core-work-research/

Baroody, A. J., Eiland, M., & Thompson, B. (2009). Fostering at-risk preschoolers' number sense. Early Education and Development, 20(1), 80-128.

Baek, J. Y. (2013). The accidental ស្នៀម librarian: An exploratory interview study with eight Librarians. National Center for Interactive Learning.

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

Bieg, M., Goetz, T., Wolter, I., & Hall, N. C. (2015). Gender stereotype endorsement differentially predicts girls' and boys' trait-state discrepancy in math anxiety. Frontiers in Psychology, 6, 1401.

Burress, R., Atkins, C., & Burns, C. (2018). Learning commons as a catlyst for instructional partnerships. Teacher Librarian, 45(4), 28–31.

Bushey, C. (2014). Libraries Turn to TEDx. American Libraries, 45(6), 21. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lls&AN=96299210&site=ehost-live&scope=site

Catsambis, S. (1994). The path to math: Gender and racial-ethnic differences in mathematics participation from middle school to high school. Sociology of Education, 199-215.

Dudley, U. (2010). What is mathematics for? Notices of the AMS, 57(5), 608-613.

Frederiksen, L. (2014). Back to school. Public Services Quarterly, 10(4), 319–323. doi:10.1080/15228959.2014.958795

Harris, M. (2017). The feds: Left behind in the race to the top. In Kids These Days: Human Capital and the Making of Millenials (pp. 104–131). New York, NY: Little, Brown and Company.

Henry, R. (2004). Math in the library? Library Media Connection, 23(2), 36–38.

Hernandez, E. (2010). Class in classrooms: The challenges public librarians face as border crossing educators. In M.S. Plakhotnik, S.M. Nielsen, & D.M. Pane (Ed.s), Proceedings of the Ninth Annual College of Education & GSN Research Conference (pp. 40-45). Miami: Florida International University

Herro, D., Quigley, C., & Jacques, L. A. (2018). Examining technology integration in middle school STEAM units. Technology, Pedagogy and Education, 27(4), 485–498. doi:10.1080/1475939X.2018.1514322

Hersh, R., & Ekeland, I. (1997). What is mathematics, really? (Vol. 18). New York: Oxford University Press.

Hopwood, J. (2012). Initiating ស្វែម Learning in Libraries. Children & Libraries, 10(2), 53–55.

Horrigan, J. (2015). Libraries at the crossroads. Pew Research Center. Retrieved from http://www.pewinternet.org/2015/09/15/2015/Libraries-at-crossroads/

Houston, C. (2013). Makerspaces@your school library: Consider the possibilities! Kentucky Libraries, 77(3), 26–28.

Kliman, M., Jaumot-Pascual, N., & Martin, V. (2013). How wide is a squid eye? Integrating mathematics into public library programs for the elementary grades. Afterschool Matters, 17, 9-15.

Köğce, D., Yıldız, C., Aydın, M., & Altındağ, R. (2009). Examining elementary school students' attitudes towards mathematics in terms of some variables. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 1(1), 291-295.

Luttrell, H. D., & Crocker, B. C. (1990). Science as a favorite or least favorite subject. Journal of Elementary Science Education, 2(1), 3-9.

Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. Journal for Research in Mathematics Education, 30(5), 520–540.

Martinez, G. (2015). Teens Teaching Youth to Code. 38, 20–21.

Nicolaidou, M., & Philippou, G. (2003). Attitudes towards mathematics, self-efficacy and achievement in problem solving. European Research in Mathematics Education III. Pisa: University of Pisa, 1-11.

Pajares, F., Britner, S. L., & Valiante, G. (2000). Relation between achievement goals and self-beliefs of middle school students in writing and science. Contemporary Educational Psychology, 25(4), 406-422.

Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. Contemporary educational psychology, 24(2), 124-139.

Park, J., Bermudez, V., Roberts, R. C., & Brannon, E. M. (2016). Non-symbolic approximate arithmetic training improves math performance in preschoolers. Journal of Experimental Child Psychology, 152, 278–293. doi:10.1016/j.jecp.2016.07.011

Ramirez, G., Shaw, S.T., & Maloney, E.A., (2018) Math anxiety: Past research, promising interventions, and a new interpretation framework, Educational Psychologist, 53(3), 145-164

Sarama, J., & Clements, D. H. (2004). Building blocks for early childhood mathematics. Early Childhood Research Quarterly, 19(1), 181-189.

Sharma, D. M. (2016). Does ស្វែម education belong in the public library? Children & Libraries, 55(2), 17–19.

Shtivelband, A., Riendeau, L., & Jakubowski, R. (2017). Programming recommendations for library professionals. Children & Libraries, 15(4), 23–26.

Spencer, R., & Huss, J. (2013). Playgrounds for the mind: Invention conventions and ស្វែម in the library. Children & Libraries, 11(3), 41–45.

Spencer, R.-A., & Rawson, C. H. (2018). Knowing your learners. In C. H. Rawson (Ed.), Instruction and Pedagogy for Youth in Public Libraries (pp. 25–46). Chapel Hill, NC: UNC Chapel Hill, School of Information and Library Science.

Tyson, W., Lee, R., Borman, K. M., & Hanson, M. A. (2007). Science, technology, engineering, and mathematics (ស្វែម) pathways: High school science and math coursework

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

and postsecondary degree attainment. Journal of Education for Students Placed at Risk, 12(3), 243-270.

Van de Walle, J. A. (1998). Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally. Addison-Wesley Longman, Reading, MA.

Waters, J.K. (2013). OER and the common core. Technology Horizons in Education Journal, 40(2), 34–38.

Wells, A.S., Fox, L., & Cordova-Cobo, D. (2016) How racially diverse schools and classrooms can benefit all students. The Centenary Foundation.

Welz, K. (2017). School librarians and open educational resources aid and implement common core instructional content in the classroom. Knowledge Quest, 45(4), 62–68.

Widdows, D. (2017). A new use for the makerspace. OLA Quarterly, 23(4), 26–29.

ជំពូកទី៦

ការអប់រំ សម្រាប់វិស័យអភិវឌ្ឍការងារ

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

នៅក្នុងជំពូកនេះអ្នកនឹងសិក្សាមេរៀនដូចខាងក្រោម៖

៦.១ សេចក្តីផ្តើម

៦.២ តំណភ្ជាប់ខ្សោយ

៦.៣ គណនេយ្យភាព និងសមិទ្ធផល

៦.៤ ស្តង់ដារ

៦.៥ កុំកែទម្រង់ អនុវត្តន៍!

ជំពូកនេះស្វែងយល់ពីវិធីសាស្ត្រផ្សេងៗក្នុងការកសាងបរិយាកាសសិក្សា STEAM អន្តរកម្ម វិជ្ជមាន (វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា វិស្វកម្ម សិល្បៈ សិល្បៈ និងគណិតវិទ្យា) ដូចដែលបានពិពណ៌នា ដោយគ្រូឧទ្ទេសអប់រំ K-20 ។ លោក Martinez យល់ឃើញថា សារៈសំខាន់នៃភាពជោគជ័យ របស់ពួកគាត់ គឺជាវិធីសាស្ត្រ និងអនុវត្តន៍ដែលពួកគាត់ប្រើក្នុងការបង្រៀនរបស់ពួកគាត់ ។

៦.១ សេចក្តីផ្តើម

ការប្រើគំនិតនៃគំរូជាកញ្ចក់ សម្រាប់មើលគោលបំណងនៃការអប់រំនៅសហរដ្ឋអាមេរិកជួយ ធ្វើឱ្យរចនាសម្ព័ន្ធសង្គមស្មុគស្មាញ និងដែនកំណត់នៃគោលនយោបាយ ការអនុវត្តន៍ និងដែន បញ្ហាអាចមើលឃើញ។ របៀបដែលសហរដ្ឋអាមេរិកឈានដល់ការអប់រំ STEAM និង STEM ត្រូវ បានបង្ហាញនៅទីនេះដោយពិនិត្យមើលពីរបៀបដែលអ្នកដឹកនាំ និងអ្នកអនុវត្តដោះស្រាយបញ្ហា ប្រឈមនៃចំណេះដឹង និងការអនុវត្តរបស់ STEAM ។

STEAM គឺជាអក្សរកាត់សម្រាប់វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា វិស្វកម្ម សិល្បៈ និងគណិតវិទ្យា។ និយមន័យមួយចំនួនបង្ហាញថា STEAM តំណាងឱ្យសិល្បៈ និងការរចនា។ អ្នកផ្សេងទៀតណែនាំ ថាវាតំណាងឱ្យស្ថាបត្យកម្ម។ សៀវភៅនេះប្រើនិយមន័យនៃ STEAM នៅក្នុងដំណោះស្រាយ របស់សភាកាលពីថ្ងៃទី ១ ខែឧសភា ឆ្នាំ ២០១៥។

ច្បាប់ស្តីពីការអប់រំ STEM បានក្លាយជាច្បាប់នៅក្នុងខែតុលា ឆ្នាំ២០១៥។ ក្នុងចំណោមរបស់ ផ្សេងទៀត ច្បាប់នេះបានផ្តល់មូលនិធិសម្រាប់អនាគតគ្រូបង្រៀន ដើម្បីដាក់ពាក្យសុំអាហារូបករណ៍ និងសម្រាប់ NSF ដើម្បីផ្តល់មូលនិធិដល់ការស្រាវជ្រាវអប់រំនៅក្នុងកន្លែងសិក្សាក្រៅផ្លូវការ។ របាយការណ៍នេះបញ្ជាក់ថា ការគាំទ្របន្ថែមទៀតសម្រាប់ការអប់រំ STEM គឺចាំបាច់ដើម្បីអភិវឌ្ឍ កម្លាំងពលកម្ម STEM សម្រាប់ក្រុមហ៊ុនផលិត ក្រុមហ៊ុនបច្ចេកវិទ្យាខ្ពស់ និងអាជីវកម្មខ្នាតតូច។

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ដំណោះស្រាយរបស់សភា និងរបាយការណ៍គណៈកម្មាធិការផ្សេងៗ គឺជារបៀបដែលអ្នកតស៊ូមតិគោលនយោបាយទំនាក់ទំនងទស្សនៈការអនុវត្តន៍ និងការយល់ដឹងអំពីការអប់រំ STEAM និង STEM ។ ដូចដែលបានបញ្ជាក់នៅក្នុងរបាយការណ៍ STEM Education Act នៃឆ្នាំ ២០១៥ ការព្រួយបារម្ភចម្បង គឺការកែលម្អពីរបៀបដែលកម្លាំងការងារនាពេលអនាគតត្រូវបានរៀបចំដើម្បីបំពេញ "ការងារតាមតម្រូវការ STEM"។

៦.២ តំណាន្តាប់ខ្សោយ

សៀវភៅរបស់ លោក Michael S. Teitelbaum វិភាគសំណួរទាក់ទងនិងការប្រកួតប្រជែងរបស់អាមេរិកនៅក្នុងវិញ្ញាសា STEM និងតម្រូវការកម្លាំងពលកម្ម។ គាត់សន្និដ្ឋានថាមិនមានការឯកភាពគ្នា ក្នុងចំណោមអ្នកស្រាវជ្រាវអំពីការត្រៀមខ្លួននៃកម្លាំងការងាររបស់សហរដ្ឋអាមេរិកដើម្បីបំពេញតម្រូវការនៃផលប្រយោជន៍ជាតិ។ សៀវភៅរបស់គាត់ផ្តល់នូវការវិភាគប្រវត្តិសាស្ត្រនៃការផ្តល់មូលនិធិកម្លាំងពលកម្ម STEM ដែលគាត់បានពិពណ៌នាថាជា "ការជូនដំណឹង boom-bust" ។

លោក Teitelbaum អះអាងថា "ការរីកចម្រើន" និង "ធ្លាក់ចុះ" ការផ្តល់មូលនិធិសម្រាប់វិទ្យាសាស្ត្រ ការអប់រំ និងការស្រាវជ្រាវបាននាំឱ្យមានវិបត្តិក្នុងការប្រកួតប្រជែងសេដ្ឋកិច្ចពិភពលោក។ រដ្ឋាភិបាលសហព័ន្ធអាមេរិកបានបិទនៅឆ្នាំ ២០១៣ គឺជាឧទាហរណ៍នៃព្រឹត្តិការណ៍ធ្លាក់ចុះដែលរារាំងការចំណាយដោយមិនបានរំពឹងទុកនៅ NSF និងវិទ្យាស្ថានសុខភាពជាតិ។

នៅក្នុងជំពូកបន្ទាប់ពីជំពូក លោក Steven Teitelbaum ប្រឈមនិងភាពប្រាកដប្រជានៃការអះអាងទូទៅទាក់ទងនិងកង្វះកម្លាំងពលកម្ម STEM និងការបរាជ័យផ្នែកអប់រំ។ លោកអះអាងថាសហរដ្ឋអាមេរិកនៅតែប្រកួតប្រជែង ទោះបីជាមានដែនកំណត់នៃវដ្តនៃការផ្តល់មូលនិធិសហព័ន្ធ

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

មិនស៊ីសង្វាក់គ្នា ការតម្រឹមខុសក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍កម្លាំងការងារ និងការបញ្ជាក់លើសតម្រូវការកម្លាំងពលកម្មក៏ដោយ។

លោក Teitelbaum គ្មានភ័ស្តុតាងដែលបង្ហាញថាការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវសមិទ្ធផលរបស់សិស្សនៅក្នុងសាលានឹងនាំឱ្យមានការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវការប្រកួតប្រជែងថ្នាក់ជាតិនោះទេ។ របាយការណ៍របស់ Lowell និង Salzman ណែនាំថា យើងគួរតែព្រួយបារម្ភអំពីការដោះស្រាយការរៀនរបស់សិស្សដែលអនុវត្តន៍នៅកម្រិតទាបបំផុត ប្រសិនបើការកែលម្អចំណាត់ថ្នាក់អន្តរជាតិរបស់សិស្សគឺជាបញ្ហាចម្បង។

ការពិនិត្យជ្រើសរើសនេះបង្ហាញឱ្យឃើញថា នៅក្នុងការសន្ទនាជាមួយធុរកិច្ច និងរដ្ឋាភិបាល សហគមន៍ស្រាវជ្រាវវិទ្យាសាស្ត្រ និងអប់រំ ទទួលខុសត្រូវចំពោះការលើកការជូនដំណឹង និងផ្តល់ការរិះគន់របស់អ្នកប្រកាសអាសន្ន។ យោងតាមលោក Kuhn ការឆ្លើយតបរបស់អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រចំពោះ "វិបត្តិ" គឺដើម្បីកំណត់កន្លែងដែលភាពខុសគ្នានៅក្នុងវិស័យនេះ។ «បញ្ហាត្រូវបានដាក់ស្លាក[sic] ហើយទុកឡែកសម្រាប់មនុស្សជំនាន់ក្រោយជាមួយនិងឧបករណ៍ដែលមានការអភិវឌ្ឍបន្ថែមទៀត» (Kuhn 2012, p. 84)។

៦.៣ គណនេយ្យភាព និងសមិទ្ធផល

ការពិភាក្សាពីមុននៃគំរូអប់រំ សម្រាប់ការអភិវឌ្ឍន៍កម្លាំងពលកម្មបានគូសបញ្ជាក់ពីរបាយការណ៍ដែលរៀបចំការពិភាក្សាអំពីបញ្ហាអប់រំ។ ការអនុវត្តន៍ដែលបច្ចុប្បន្នគ្របដណ្តប់លើការសន្ទនាអំពីការបង្រៀន និងការរៀន រួមមានការវាស់វែងនៃគណនេយ្យភាព និងសមិទ្ធផល ការកំណត់ស្តង់ដារកម្មវិធីសិក្សា និងការកែលម្អគុណវុឌ្ឍិរបស់គ្រូបង្រៀន។

ច្បាប់ No Child Left Behind of 2001 (NCLB) គឺជាកំណែទម្រង់អប់រំដែលត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីបង្កើនគណនេយ្យភាពគ្រូបង្រៀន។ នៅឆ្នាំ 2016 រដ្ឋបាលអូបាម៉ាបានទទួលស្គាល់ថា

ការពិនិត្យឡើងវិញរបស់ខ្លួនចំពោះអាណត្តិ NCLB ដែលត្រូវបានគេស្គាល់ថាជា ប្រណាំងទៅកំពូល (Race to the Top) បានធ្លាក់ចុះតិចតួចនៃផលប៉ះពាល់ដែលចង់បាន។

បញ្ហានៃគម្លាតសមិទ្ធិផលរបស់សិស្សនៅក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ និងគណិតវិទ្យា គឺជាកង្វល់ដ៏សំខាន់មួយទៀតដែលបន្តនៅក្នុងការអប់រំសម្រាប់គំរូនៃការអភិវឌ្ឍន៍កម្លាំងពលកម្ម។ ទោះបីជាមានលុយ ការខិតខំប្រឹងប្រែង និងការកែលម្អក៏ដោយ គម្លាតនៅតែមាន។ មានអត្ថប្រយោជន៍មួយចំនួនក្នុងការកំណត់ចន្លោះប្រហោងដើម្បីជម្រុញកំណែទម្រង់អប់រំ។ ច្បាប់ NCLB បានភ្ជាប់លទ្ធផលតេស្តស្តង់ដារទៅនិងលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសម្រាប់ការវិនិច្ឆ័យប្រសិទ្ធភាពនៃការបង្រៀននៅក្នុងសាលារៀន។

៦.៤ ស្តង់ដារ

និយមន័យទីបួននៅក្នុងវចនានុក្រមអនឡាញរបស់ Merriam-Webster សម្រាប់ពាក្យ ស្តង់ដារ អានដូចខាងក្រោម៖ អ្វីមួយដែលបង្កើតឡើង និងបង្កើតឡើងដោយអាជ្ញាធរជាក្បួនសម្រាប់វាស់បរិមាណ ទម្ងន់ វិសាលភាព តម្លៃ ឬគុណភាព។ ស្តង់ដារដំណើរការបានយ៉ាងល្អនៅក្នុងបរិយាកាសផលិតកម្ម ដែលដំណើរការ និងសម្ភារអាចគ្រប់គ្រងបាន។ គំរូអប់រំសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍន៍កម្លាំងពលកម្ម ផ្តល់នូវក្របខណ្ឌសម្រាប់ការរៀបចំសិស្សឱ្យចូលរួមក្នុងបរិយាកាសការងារ។ ការវាស់ស្ទង់សមត្ថភាពសិស្សមិនមែនគ្រាន់តែជាការចង់បានប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែចាំបាច់សម្រាប់កំណត់ថាតើសិស្សសម្រេចបានការរំពឹងទុកឬអត់។ វាអាចមានប្រយោជន៍ក្នុងការបង្ហាញពីរបៀបដែលស្តង់ដារកើតឡើងជាមួយនិងឧទាហរណ៍ពីការអប់រំគណិតវិទ្យា។

ក្រុមប្រឹក្សាជាតិនៃគ្រូបង្រៀនគណិតវិទ្យា (NCTM) ពាក់ព័ន្ធនិងការតស៊ូមតិ ការស្រាវជ្រាវ ការអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈ ស្តង់ដារបង្រៀន និងរៀន បញ្ហានៃការទទួលបានសមធម៌ និងការអនុវត្តន៍។

គំនិតផ្តួចផ្តើមស្តង់ដាររដ្ឋទូទៅត្រូវបាននាំយកមកដោយតម្រូវការក្នុងការផ្តល់ការលើកលែងដើម្បីបន្តការផ្តល់មូលនិធិសហព័ន្ធដល់រដ្ឋដែលមិនអាចបំពេញតាមស្តង់ដារការអនុវត្តន៍ NCLB ។

៦.៥ កុំកែចម្រង់ អនុភត្តន៍!

គ្រូឧទ្ទេសជាច្រើននឹងទាក់ទងនឹងច្បាប់អប់រំ STEAM និង STEM និងការខិតខំប្រឹងប្រែង

ផ្តល់មូលនិធិដែលជាកំណែទម្រង់ចុងក្រោយបង្អស់ នៃកំណែទម្រង់ការប្រកួតប្រជែងកម្លាំងការងារ។ ពួកគេនឹងប្រើឧបករណ៍ដែល តែងតែប្រើ ហើយធ្វើការលើបញ្ហាដូចដែលពួកគាត់តែងតែមាន។ យើងអាចរំពឹងថាលទ្ធផលល្អ និងអាក្រក់របស់កិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងទាំងនោះអាចទទួលស្គាល់បានថាជាការព្យាយាមកែលម្អគំនិតដែលមានស្រាប់អំពីការបង្រៀន និងការរៀន និងការវាស់វែងសមិទ្ធផល។ ការខកចិត្តដែលប្រជាពលរដ្ឋជួបប្រទះនឹងកំណែទម្រង់អប់រំ និងគោលនយោបាយទំនងជានឹងបន្ត។ តើវាអាចទៅជាយ៉ាងដូចម្តេច ប្រសិនបើឧបករណ៍ និងវិធីដូចគ្នាក្នុងការមើលបញ្ហាបន្តត្រូវបានប្រើប្រាស់? ត្រូវការវិធីថ្មីនៃការបង្កើតការផ្លាស់ប្តូរ។

ការទទួលយកដោយមិនយកចិត្តទុកដាក់ចំពោះអ្វីដែលខ្ញុំបានពិពណ៌នាថា ជាការអប់រំសម្រាប់គំរូនៃការអភិវឌ្ឍន៍កម្លាំងពលកម្មនឹងធ្វើឱ្យពិបាកក្នុងការទទួលយកគំនិតថ្មីៗ និងបង្កើតការអនុវត្តន៍ថ្មីនៅក្នុងការអប់រំ STEAM ។ ប្រព័ន្ធសាលារៀនដំណើរការសម្រាប់សិស្សខ្លះ និងគ្រូខ្លះ ហើយដំណើរការសម្រាប់តែសិស្ស និងគ្រូពីរបីនាក់ប៉ុណ្ណោះ។ មនុស្សគ្រប់គ្នាយល់ស្របថាការច្នៃប្រឌិត និងការបង្កើតថ្មីបន្ថែមទៀតនៅក្នុងសាលារៀនគឺជាការចង់បាន។ វាស្ថិតនៅក្នុងកំណត់ត្រារបស់សភា។ តាមបទពិសោធន៍របស់ខ្ញុំ ការគិតពីការច្នៃប្រឌិត និងការច្នៃប្រឌិតជាអ្វីមួយដែលត្រូវសមទៅនិងការអនុវត្តន៍ដែលមានស្រាប់ គឺជាវិធីសាស្ត្រខុស។ នៅពេលដែលការច្នៃប្រឌិត និងការច្នៃប្រឌិតកើតឡើងនៅក្នុងស្ថាប័ន ឬសកម្មភាពសិក្សា ការផ្លាស់ប្តូរកើតឡើង ហើយអ្វីៗ ក៏ផ្លាស់ប្តូរ ។ គ្រូឧទ្ទេស STEAM កំពុងហៅការអនុវត្តន៍ការបង្រៀនបច្ចុប្បន្នទៅជាសំណួរ ខណៈ

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ដែលពួកគាត់បង្កើតការអនុវត្តន៍អន្តរកម្មសិក្សាថ្មី និងវិធីនៃការមាននៅក្នុងស្ថាប័នអប់រំ។ សកម្មភាព គម្រោង និងទំនាក់ទំនងថ្មីរបស់ពួកគាត់ គឺជាការរិះគន់ ឬការលេងថ្មី ដែលបញ្ជាក់ពីតម្រូវការរបស់យើង ក្នុងការឈានទៅហួសពីការកែទម្រង់ ដើម្បីសម្រេចបាន/បង្កើត/សម្រេចការផ្លាស់ប្តូរស្ថាប័នអប់រំ ដែលយើងទាំងអស់គ្នាកំពុងសង្ឃឹម។



នៅក្នុងជំពូកនេះ អ្នកបានរៀនដូចខាងក្រោម៖

មានហេតុផលដែលយើងនិយាយអំពីការសរសេរកម្មវិធី “STEAM” ខុសពីការសរសេរកម្មវិធី ៖ គ្រាន់តែអក្សរទាំងប្រាំនេះបញ្ចូលគ្នាដើម្បីបង្កើតជាពាក្យតែមួយ ដែនទាំងប្រាំដែលពួកវាឈរក៏អាចបញ្ចូលគ្នាដើម្បីបង្កើតការណែនាំ និងការសរសេរកម្មវិធីដែលលើសពីផលបូក។ ផ្នែករបស់វា តើបណ្ណាល័យរបស់អ្នករួមបញ្ចូលតែពីរនៃសមាសធាតុ STEAM នៅក្នុងកម្មវិធីមួយ ឬទាំងប្រាំ ដោយលើកទឹកចិត្តកុមារ និងយុវជនឱ្យមើលឃើញទំនាក់ទំនងរវាងពួកគាត់ និងដើម្បីបង្កើតទំនាក់ទំនងថ្មីដោយខ្លួនឯង ត្រូវតែជាបេះដូងនៃការងាររបស់អ្នក។ បញ្ហាប្រឈមរបស់យុវជននាពេលបច្ចុប្បន្ននេះ នឹងតម្រូវឱ្យមានវិធីសាស្ត្រឆ្លងកាត់វិន័យ។ ហើយជាវិជ្ជមានបន្ថែមទៀត ចំណាប់អារម្មណ៍ និងចំណង់ចំណូលចិត្តរបស់កុមារ និងយុវជនទាំងនេះក៏អាចត្រូវបានពង្រឹងផងដែរ នៅពេលដែលពួកគាត់ត្រូវបានបំពាក់ ដើម្បីបង្កើតទំនាក់ទំនងលើមុខវិជ្ជា ដូចដែលបានបង្ហាញដោយកម្មវិធី និងឧទាហរណ៍សកម្មភាពជាច្រើនដែលបានចែករំលែកនៅក្នុងជំពូកនេះ។

នៅក្នុងជំពូកទាំងប្រាំខាងលើនេះ យើងនឹងស្វែងយល់ពីដែន STEAM នីមួយៗ ដោយឡែកពីគ្នា ដោយមើលពីរបៀបដែលមុខវិជ្ជាទាំងនេះត្រូវបានបង្រៀននៅក្នុងសាលា ទំនាក់ទំនងរបស់ពួកគាត់ទៅនឹងអក្ខរកម្មព័ត៌មាន និងខ្លឹមសារផ្សេងទៀតដែលទាក់ទងនឹងបណ្ណាល័យ និងការពិចារណាសម្រាប់ការបញ្ចូលខ្លឹមសារនេះទៅក្នុងការណែនាំរបស់បណ្ណាល័យ។ នៅពេលអ្នកអានជំពូកទាំងនេះ យើងលើកទឹកចិត្តអ្នកឱ្យរក្សាទំនាក់ទំនងទាំងនេះនៅក្នុងចិត្ត។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews



សំណួរ

1. តើវិធីសាស្ត្រ និងការអនុវត្តការអប់រំ STEAM ជាអ្វី ?
2. តើ STEAM Pedagogy បានប្រើប្រាស់យ៉ាងដូចម្តេច ដើម្បីជាវិធីសាស្ត្រសម្រាប់ការ អភិវឌ្ឍវិជ្ជាជីវៈគ្រូបង្រៀន ?
3. ការបញ្ចូលសិល្បៈ និងវិស្វកម្ម៖ តើមហាវិទ្យាល័យគិតយ៉ាងណា?
4. តើកត្តាអ្វីខ្លះ ដែលជះឥទ្ធិពលដល់គុណភាពគ្រូបង្រៀន និងការបង្រៀនគុណភាព និងឥទ្ធិពល របស់វាទៅលើការសម្រេចរបស់សិស្ស? ៤តំបន់ត្រូវបានពិនិត្យនៅក្នុង របាយការណ៍នេះ និងរៀបរាប់ពីអ្វីដែលគេដឹងអំពីការរៀបចំគ្រូបង្រៀនដែលមានគុណភាព និងឥទ្ធិពលរបស់ពួកគេទៅលើសមិទ្ធផលរបស់សិស្ស K-12 ក្នុងមុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ ។
5. សូមពន្យល់ពីជំហាន៦ ដើម្បីសម្រេចបាននូវរូបភាពអភិវឌ្ឍន៍ថ្នាក់ដឹកនាំថ្មី។

ឯកសារយោង

Adams, R.S., & Forin, T. (2014). Working together across differences. In B. Williams, J. Figueiredo, & J. Trevelyan (Eds.), Engineering practice in a global context: Understanding the technical and the social. The Netherlands: CRC Press.

Barlow, J.P. (1996). A declaration of the independence of cyberspace. Retrieved from https://www.eff.org/cyberspace-independence

Brown, L.L. (2012, May 7). The benefits of music education. PBS for parents. Retrieved from https://www.pbs.org/parents/thrive/the-benefits-of-music-education

Committee on Integrated ស្ងែម Education (2014). ស្ងែម integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research. Washington, D.C.: National Academies Press.

Csorny, L. (2013). Careers in the growing field of information technology services. Bureau of Labor Statistics: Beyond the numbers. Retrieved from https://www.bls.gov/opub/btn/volume-2/careers-in-growing-field-of-information-technology-services.htm

Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years?. Frontiers in psychology, 7, article 508.

Feldman, A. (2015). STEAM rising: Why we need to put the arts into ស្ត្រីម education. Retrieved from https://slate.com/technology/2015/06/steam-vs-ស្ត្រីម-why-we-need-to-put-the-arts-into-ស្ត្រីម-education.html

Gunn, J. (2017, November 3). The evolution of ស្ត្រីម and STEAM in the U.S. Room 241 (blog). Retrieved from https://education.cu-portland.edu/blog/classroom-resources/evolution-of-ស្ត្រីម-and-steam-in-the-united-states/

Hille, K., Gust, K., Bitz, U., & Kammer, T. (2011). Associations between music education, intelligence, and spelling ability in elementary school. Advances in cognitive psychology, 7, 1–6.

Lortie, D. (1975). Schoolteacher: A sociological study. Chicago: University of Chicago Press.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. On the Horizon, 9(5), 1-6.

Spread Music Now (2019). Why music? Retrieved from https://www.spreadmusicnow.org/why-music

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ជំពូកទី៧

អនុវត្តន៍ វិធីសាស្ត្រក្នុងការសិក្សា STEM/STEAM

នៅក្នុងជំពូកនេះអ្នកនឹងសិក្សាមេរៀនដូចខាងក្រោម៖

- ៧.១ សេចក្តីផ្តើម
- ៧.២ ការគិតលើភាពកណ្តាល
- ៧.៣ ការអភិវឌ្ឍន៍ជំនាញសិក្សាផ្អែកលើគម្រោង
- ៧.៤ ភាពមិនស្មើគ្នា
- ៧.៥ ការរៀបចំ
- ៧.៦ វិធីសាស្ត្រជាប្រព័ន្ធ
- ៧.៧ ដំណើរការជាមួយ(ក្នុង) ប្រព័ន្ធមួយ - ពន្លកបន្តិច
- ៧.៨ សិក្ខាសាលា Irony និង PBL
- ៧.៩ វិធីសាស្ត្រពិសោធន៍

៧.១ សេចក្តីផ្តើម

វិធីសាស្ត្របង្រៀន គឺជាឧបករណ៍ដែលអាចត្រូវបានប្រើឡើងវិញ ដើម្បីសម្រេចបាននូវលទ្ធផល ឬលទ្ធផលដែលបានគ្រោងទុក។ គ្រូបង្រៀនទទួលបានអត្ថប្រយោជន៍ពីការអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈ (PD) ឱកាសដែលសាលា និងសាលាស្រុកផ្តល់ជូន។ អ្នកគ្រប់គ្រងសាលាអាចជម្រុញគ្រូបង្រៀនឱ្យចូលរៀនថ្នាក់ PD/សិក្ខាសាលា/ការបណ្តុះបណ្តាលក្នុងវិធីសាស្ត្រថ្មី។

៧.២ ការគិតអំពីភាពកណ្តាល

វិធីសាស្ត្រ " គ្រូមជ្ឈមណ្ឌល" ដើម្បីបង្កើតបរិយាកាសសិក្សា បង្ហាញពីគ្រូជាអ្នកជម្រុញទឹកចិត្តដ៏សំខាន់នៃអ្វីដែលកើតឡើងនៅក្នុងថ្នាក់រៀន។ វិធីសាស្ត្រដែលគ្រូមជ្ឈមណ្ឌលរួមមានការបង្រៀន ការប្រើក្តារខៀន ឬក្តារខៀនអេឡិចត្រូនិច ការអានដល់សិស្ស ការធ្វើបាតុកម្ម និងការសួរសំណួរសិស្ស។ គ្រូក៏សម្រេចចិត្តផងដែរ (តាមតែសិស្សមានការព្រួយបារម្ភ) ថាតើប្រធានបទអ្វីនឹងត្រូវសិក្សា និងរបៀបដែលសិស្សនឹងរៀនពួកគាត់។ ចលនានៃការរចនាកម្មវិធីសិក្សា និងការអប់រំដែលកំពុងរីកចម្រើន មាននិន្នាការឆ្ងាយពីវិធីសាស្ត្រដែលគ្រូមជ្ឈមណ្ឌលទៅជាសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល។ វិធីសាស្ត្រសិស្សមជ្ឈមណ្ឌលត្រូវបានស្នើឡើងដើម្បីរៀបចំការបង្រៀននៅក្នុងប្រព័ន្ធសាលារៀនចាប់តាំងពីចុងទសវត្សរ៍ឆ្នាំ ១៨៩០ ដើម្បីដោះស្រាយតម្រូវការសិក្សាជាក់លាក់របស់សិស្ស(ភាពខុសគ្នា) និងដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងសមិទ្ធិផលសិស្សទាបនៅក្នុងសាលារៀន (Franklin 2005) ។ វិធីសាស្ត្រ សិស្សមជ្ឈមណ្ឌលភាគច្រើនក្នុងការបង្រៀន បែងចែកពេលវេលាភាគច្រើននៅក្នុងមេរៀនសម្រាប់សិស្ស ដើម្បីចូលរួមក្នុងសកម្មភាពសហការ ឬសហការជាមួយមិត្តភក្តិ។

"ភាពជាកណ្តាល" នៅក្នុងបរិយាកាសសិក្សាមានន័យថា មានចំនុចប្រសព្វជុំវិញការបង្ហាត់បង្រៀន។ មិនថា គ្រូមជ្ឈមណ្ឌល ឬ សិស្សមជ្ឈមណ្ឌលទេ ការណែនាំក្នុងថ្នាក់បិទបាំង ឬធ្វើឱ្យ

អន្តរកម្មការយល់ដឹងដ៏ស្មុគស្មាញ សង្គម អារម្មណ៍ដែលគ្រូ និងសិស្សមាន។ ខ្ញុំបានឮគ្រូឧទ្ទេសជាច្រើនអះអាងថាការអនុវត្តនៅក្នុងថ្នាក់រៀនគឺសិស្សមជ្ឈមណ្ឌល។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ វាមិនអាចទៅរួចទេ ក្នុងការកំណត់នូវអ្វីដែលកំពុងកើតឡើងនៅក្នុងថ្នាក់រៀន ដោយគ្រាន់តែវាត្រូវបានដាក់ស្លាកថា " សិស្សមជ្ឈមណ្ឌល "។

ខ្ញុំមើលឃើញថា " សិស្សមជ្ឈមណ្ឌល " ជាផ្លូវកាត់សម្រាប់ការពិពណ៌នាអំពីអ្វីដែលកើតឡើងនៅក្នុងថ្នាក់រៀន។ ផ្លូវកាត់សម្រាប់ការប្រាស្រ័យទាក់ទងគ្នានេះអាចមានប្រយោជន៍នៅពេលដែលយើងមិនចង់ ឬត្រូវការពេលវេលាដើម្បីផ្តល់ភាពជាក់លាក់នៃសកម្មភាពដែលផ្តោតលើសិស្ស។ ផ្លូវកាត់មិនអាចជួយបានទេ ពេលសាកល្បងវិធីគិតថ្មី ឬការបង្កើតថ្មីក្នុងថ្នាក់។ អ្វីដែលខ្ញុំគិតថានឹងជួយគឺការនិទានរបស់គ្រូ។ ខ្ញុំបានកត់សម្គាល់ឃើញថា គ្រូមានទំនោរនិយាយរឿងរ៉ាវអំពីអ្វីដែលកើតឡើងនៅក្នុងថ្នាក់រៀន។ រឿងរ៉ាវមានការពិពណ៌នាលម្អិតអំពីអន្តរកម្មសង្គមនៅក្នុងថ្នាក់រៀន។ ពេលខ្លះមានការពន្យល់គួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ ដើម្បីផ្តល់ឱ្យអ្នកស្តាប់នូវសាវតាប្រវត្តិសាស្ត្រ ហើយជារឿយៗ មានចំនុចមួយដែលត្រូវបានធ្វើឡើងអំពីការបង្រៀនក្នុងកាលៈទេសៈពិសេសនោះ។ ការនិទានរឿងទាំងនេះគឺជាមធ្យោបាយដ៏ពិតប្រាកដ និងដ៏មានអានុភាពនៃការទាក់ទាញអ្នកសិក្សាពេញវ័យ និងយុវវ័យ។ ដើម្បីបង្កើតបរិយាកាសសិក្សា STEAM ដែលកំពុងអភិវឌ្ឍ យើងនឹងត្រូវប្រាប់រឿងរ៉ាវគ្នាទៅវិញទៅមក។ នៅផ្នែកបន្ទាប់ ខ្ញុំនឹងប្រាប់រឿងដ៏ហួសចិត្តមួយអំពីការរៀនប្រើការរៀនតាមគម្រោង (PBL) ជាវិធីសាស្ត្រក្នុងថ្នាក់រៀន។ ការបណ្តុះបណ្តាលក្នុងការសិក្សាផ្អែកលើគម្រោងបានលេចចេញជាវិធីសាស្ត្រដ៏ពេញនិយមមួយសម្រាប់ការរៀបចំគ្រូបង្រៀនឱ្យប្រើប្រាស់គម្រោងរបស់សិស្សដើម្បីធ្វើឱ្យការសិក្សាបែប STEM និង STEAM សមនិងកម្មវិធីសិក្សាដែលមានស្រាប់។ ការបណ្តុះបណ្តាល PBL ភ្ជាប់មកជាមួយប្រព័ន្ធនៃទម្រង់ និងសេចក្តីណែនាំដើម្បីបង្កើតដំណើរការដែលបានចងក្រងជាឯកសារ (ផែនការឯកតា និងផែនការមេរៀន) ដែលនៅទីបំផុតនឹងផ្តល់លទ្ធផលនៅក្នុងការពិពណ៌នាអំពីលទ្ធផល

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

សិក្សារបស់សិស្ស ដែលភ្ជាប់ទៅនិងគោលដៅសិក្សាច្បាស់លាស់ ស្តង់ដារ និងផលិតផលដែលបង្ហាញពីភស្តុតាងនៃការរៀនសូត្រ។ អ្វីដែលបន្ទាប់មកគឺជាបទពិសោធមួយក្នុងការសង្កេត និងការចូលរួមក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍ជំនាញវិជ្ជាជីវៈគ្រូដែលមានលក្ខណៈពិសេសការរៀនតាមគម្រោង។

៧.៣ ការអភិវឌ្ឍន៍ជំនាញសិក្សាផ្តែកលើគម្រោង

ក្នុងកំឡុងរដូវក្តៅនាខែកក្កដា ឆ្នាំ២០១៤ ខ្ញុំត្រូវបានអញ្ជើញឱ្យចូលរួមវគ្គអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈពេញមួយថ្ងៃចំនួនបីជាមួយគ្រូបឋមសិក្សា។ ការផ្តោតសំខាន់នៃការអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈគឺដើម្បីផ្តួចផ្តើមបង្កើតផែនការអង្គភាព PBL ។ គ្រូឧទ្ទេសមានចំណេះដឹង និងអាចនាំយកបច្ចេកវិទ្យាកុំព្យូទ័រ និងធនធានធ្វើផែនការមេរៀន ដើម្បីឱ្យមានប្រយោជន៍នៅក្នុងសាលាផ្សេងៗ។

ជាធម្មតា ការចូលរួមគឺធ្វើឡើងនៅដើមដំបូងនៃសិក្ខាសាលា PD ។ គ្រូបង្រៀនផឹកកាហ្វេ ញ៉ាំ bagels និងអ្នករៀបចំសិក្ខាសាលាឈប់សម្រាកពីមួយថ្ងៃទៅមួយថ្ងៃ រហូតដល់ពួកគាត់ជិតដល់ចំនួនអ្នកចូលរួមដែលរំពឹងទុក។ នៅពេលនោះកើតឡើង អ្នករៀបចំសិក្ខាសាលាចាប់ផ្តើមធ្វើការណែនាំ និងរំលឹកគ្រូឱ្យចុះហត្ថលេខាលើសន្លឹកចូលរួម ដើម្បីទទួលបានប្រាក់ឈ្នួល ក្នុងមួយវគ្គ។ ថ្នាក់ដឹកនាំសិក្ខាសាលាបានណែនាំខ្ញុំក្នុងនាមជាអ្នកស្រាវជ្រាវ និងជាដៃគូនៅសាកលវិទ្យាល័យក្នុងឱកាសនេះ។ ខ្ញុំមានឱកាសមួយដើម្បីណែនាំខ្លួនខ្ញុំ និងនិយាយអំពីអាទិភាពមួយចំនួនរបស់ខ្ញុំ ហើយខ្ញុំបានចំណាយពេលពីរបីនាទីដើម្បីបង្រៀន និងលេងហ្គេម improvisation។ ហ្គេម "បាទ/ចាស" បង្កើតរឿងរួម ហើយត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីជួយអ្នកលេងស្តាប់ ទទួលយក និងបង្កើតការសន្ទនា "ការផ្តល់ជូន" ដែលអ្នកផ្សេងទៀតអាចរួមចំណែកក្នុងការប្រាប់រឿងរួម។ នេះគឺជាហ្គេមដ៏ល្អមួយសម្រាប់លេង នៅពេលដែលខ្ញុំរំពឹងថានឹងស្ថិតនៅក្នុងបរិយាកាសដែលមនុស្សជាច្រើននឹងចាប់ផ្តើមមតិរបស់ពួកគាត់ដោយ "ទេ ប៉ុន្តែ" ឬ "បាទ / ចាស ប៉ុន្តែ" ដែលដំណើរការដើម្បីបដិសេធ

នូវអ្វីដែលបាននិយាយ និងនាំឱ្យការសន្ទនាបញ្ឈប់ ឬចាប់ផ្តើមជម្លោះ។ រឿងរួម "បាទ/ចាស" គឺជាឧបករណ៍វិធីសាស្ត្រមួយរបស់ខ្ញុំសម្រាប់បង្កើតបរិយាកាសសិក្សាអភិវឌ្ឍន៍។

ផែនការសិក្ខាសាលាគឺសម្រាប់អ្នកចូលរួម គ្រូបង្រៀនកម្រិតមត្តេយ្យដល់មត្តេយ្យដល់ ៥ ទាំងអស់ មកពីសាលាបឋមសិក្សាចំនួនបីផ្សេងគ្នា ដើម្បីធ្វើការជាក្រុម និងប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាបង្រៀន ដូចជាកុំព្យូទ័រកុំព្យូទ័រយួរដៃ អ៊ីនធឺណិត និងកម្មវិធី Google សម្រាប់ការអប់រំ ដើម្បីបង្កើត PBL ដែលមានមូលដ្ឋានលើ STEM ផែនការឯកតា។ ផែនការ PBL របស់ពួកគាត់តម្រូវឱ្យកំណត់បញ្ហាមួយ និងបង្កើតអង្គភាពកម្មវិធីសិក្សាដែលនាំឱ្យមានដំណោះស្រាយចំពោះបញ្ហា។ ពួកគាត់ត្រូវបានតម្រូវឱ្យផលិតឯកសារដោយប្រើគំរូគ្រប់គ្រង PBL និងធនធានតាមគេហទំព័រដែលបង្កើតឡើងដោយសាលាស្រុក ដើម្បីផ្តល់ភាពងាយស្រួលដល់គ្រូបង្រៀន។ បន្ថែមពីលើសម្ភារដែលបានរាយខាងលើ គ្រូបង្រៀនមានផែនទីកម្មវិធីសិក្សា (កាលវិភាគនៃខ្លឹមសារដែលត្រូវបង្រៀនជារៀងរាល់ខែ) សម្រាប់ថ្នាក់ដែលពួកគាត់បានបង្រៀន និងស្តង់ដាររដ្ឋទូទៅដែលសមស្រប។

នៅពេលដែលគ្រូបង្រៀនចាប់ផ្តើមធ្វើការ ខ្ញុំបានដឹងពីការតស៊ូខ្លះចំពោះគំនិតថ្មី និងការងារមួយចំនួន។ គ្រូខ្លះបានបដិសេធការផ្តល់ជំនួយ។ គ្រូមួយចំនួនហាក់ដូចជាកំពុងធ្វើការលើការប្រើប្រាស់ក្របខណ្ឌ PBL ដើម្បីធ្វើឡើងវិញនូវគម្រោងថ្នាក់រៀន។ អ្នកផ្សេងទៀតហាក់ដូចជាកំពុងបន្តការងារដែលបានចាប់ផ្តើមនៅក្នុងសិក្ខាសាលាមុន។ គ្រូបង្រៀនជាច្រើនដែលខ្ញុំបានធ្វើការជាមួយបានជ្រើសរើសតំបន់ជាសុកភាពរបស់ពួកគាត់ ជាចំណុចចាប់ផ្តើមសម្រាប់មេរៀនរួមបញ្ចូល PBL ហើយកំពុងព្យាយាមកំណត់បញ្ហាពាក់ព័ន្ធ ដើម្បីភ្ជាប់ជាមួយអង្គភាពគម្រោងដែលពួកគាត់កំពុងអភិវឌ្ឍ។ ក្នុងរយៈពេល ៣ថ្ងៃ សូម្បីតែគ្រូបង្រៀនកាន់តែមានជាសុកភាពជាមួយក្របខណ្ឌ PBL ក៏ដោយ ពួកគាត់បានតស៊ូដើម្បីតម្រឹមស្តង់ដារ កម្មវិធីសិក្សា និងគំនិត។ គ្រូបង្រៀនជាច្រើនបានជួបប្រទះការខកចិត្តក្នុងការព្យាយាម "ធ្វើឱ្យវាសមទាំងអស់" ទៅក្នុងការយល់ដឹងដែលមានស្រាប់របស់ពួកគាត់អំពីបរិបទនៃការបង្រៀនរបស់ពួកគាត់។ ខ្ញុំសង្ឃឹមថា

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

មនុស្សនឹងចងចាំការលេង "បាទ និង" នៅពេលពួកគាត់ចង់និយាយថា "ប៉ុន្តែ" ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ ប្រយោគជាច្រើនបានចាប់ផ្តើមដោយពាក្យ ប៉ុន្តែ។

៧.៤ ភាពមិនស្មើគ្នា

យោងយោងតាមអក្សរសិល្ប៍ស្រាវជ្រាវមួយចំនួនស្តីពីការអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈគ្រូបង្រៀន ភាពមិនស្មើគ្នា គឺចាំបាច់សម្រាប់ការរៀនរបស់គ្រូបង្រៀន (Opfer និង Peder 2011; Wilson និង Berne 1999)។ សម្រាប់គ្រូដើម្បីរៀនអ្វីថ្មី ការអនុវត្តន៍ និងជំនឿដែលមានស្រាប់ត្រូវតែប្រឈម។ ការឆ្លើយតបរបស់គ្រូបង្រៀនចំពោះ PD គឺស្របជាមួយនិងអក្សរសិល្ប៍ស្រាវជ្រាវ។ គ្រូបង្រៀនខ្លះបានបង្ហាញពី "ការតស៊ូ" ចំពោះបទពិសោធន៍។ ខ្ញុំបានបកស្រាយអំពីភាពបរាជ័យរបស់អ្នកចូលរួមក្នុងការទំនាក់ទំនងភ្នែកជាមួយសាស្ត្រាចារ្យ ការស្វាក់ស្ទើរក្នុងការសួរសំណួរ និងទំនោររបស់ពួកគាត់ក្នុងការធ្វើសេចក្តីថ្លែងការណ៍ដែលចាប់ផ្តើមដោយ "ប៉ុន្តែ" ដើម្បីជាការចង្អុលបង្ហាញអំពីបញ្ហានេះ។

បាតុភូតមួយផ្សេងទៀត ដែលត្រូវបានកំណត់នៅក្នុងការស្រាវជ្រាវការរៀនជំនាញរបស់គ្រូបង្រៀនគឺថា គ្រូបង្រៀននឹងមិនទទួលយកវិធីសាស្ត្រថ្មីទេ លុះត្រាតែពួកគាត់ឃើញអត្ថប្រយោជន៍ទាក់ទងនិងការកែលម្អសមិទ្ធផលរបស់សិស្ស (Adey et al. 2004)។ ក្នុងអំឡុងពេលសិក្ខាសាលា លោកគ្រូអ្នកគ្រូមួយចំនួនដែលខ្ញុំបានធ្វើអន្តរកម្មជាមួយបានបង្ហាញនូវការព្រួយបារម្ភអំពីការធ្វើឱ្យគម្រោងរចនាសម្ព័ន្ធ PBL សមស្របទៅនឹងការពិតនៃថ្ងៃសិក្សា បំពេញតាមការរំពឹងទុករបស់អ្នកគ្រប់គ្រង ការតម្រឹមគម្រោងជាមួយនឹងការធ្វើតេស្តស្តង់ដារ និងការបង្រៀនសិស្ស។ គ្រូបង្រៀនជាច្រើនដែលបានយោងការធ្វើតេស្តស្តង់ដារបាននិយាយថាពួកគាត់មិនអាចមើលឃើញពីរបៀបដែល PBL រៀបចំសិស្សសម្រាប់ការប្រលងនោះទេ។ ដោយសារលក្ខខណ្ឌទាំងនេះ វាសមហេតុ

ផលក្នុងការរំពឹងថាគ្រូបង្រៀននឹងទប់ទល់និងការទទួលយកបច្ចេកវិទ្យា និងវិធីសាស្ត្រថ្មីៗ រហូតដល់ពួកគាត់ឃើញអត្ថប្រយោជន៍។

ការតភ្ជាប់អន្តរកម្មសិក្សានៅទូទាំងតំបន់មាតិកា គឺជាផ្នែកមួយនៃដំណើរការធម្មជាតិនៅក្នុងផែនការអង្គភាព PBL ។ គ្រូបង្រៀនដែលមានបទពិសោធន៍ និងជំនាញមុខវិជ្ជាច្រើនជាង មិនសូវមានការលំបាកក្នុងការមើលឃើញទំនាក់ទំនងអន្តរកម្មសិក្សាជាងគ្រូ ដែលមានបទពិសោធន៍តិច។ គ្រូដែលមានបទពិសោធន៍តិចមួយក្រុមបានសារភាពថា ពួកគាត់ត្រូវការការស្រាវជ្រាវបន្ថែម សម្រាប់អង្គភាពអន្តរកម្មសិក្សារបស់ពួកគាត់លើការធ្វើចំណាកស្រុកនៃជនជាតិដើមអាមេរិកខាងជើង ។ ប្រសិនបើគោលដៅនៃអង្គភាព PBL គឺដើម្បីបង្កើតដំណើរការនៃការសាកសួរ ហេតុអ្វីបានជាគ្រូបង្រៀនមានអារម្មណ៍ថា ពួកគាត់ត្រូវតែដឹងចម្លើយជាមុន? ហេតុអ្វីបានជាសិស្ស និងគ្រូមិនអាចរកឃើញរឿងជាមួយគ្នា?

ភាពពាក់ព័ន្ធនៃការណែនាំចំពោះជីវិតរបស់សិស្ស គឺជាលក្ខណៈសំខាន់មួយទៀតនៃអង្គភាពបង្រៀន PBL ហើយជាគោលបំណងមួយរបស់ក្រសួងអប់រំសហរដ្ឋអាមេរិកដែលផ្តល់ជំនួយដល់សាលា Magnet ដែលផ្តល់មូលនិធិដល់ការអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈគ្រូបង្រៀននៅសាលាដែលខ្ញុំកំពុងសង្កេត។ គ្រូបង្រៀនសម្រេចថា តើសិស្សនឹងរៀនអ្វីខ្លះដោយផ្អែកលើកម្មវិធីសិក្សា និងស្តង់ដារនៅក្នុងសិក្ខាសាលាទាំងនេះ។ វាចាំបាច់ត្រូវបញ្ជាក់ឱ្យច្បាស់ថា តើសិស្ស ឬសហគមន៍ដែលរំពឹងថានឹងមានចំនួនប៉ុន្មាននៅក្នុងអង្គភាពទាំងនេះ។ នៅក្នុងអន្តរកម្មរបស់ខ្ញុំជាមួយគ្រូមួយចំនួន វាមិនច្បាស់ទេថា តើពួកគាត់មានការយល់ដឹងអំពីការពិតនៃសេដ្ឋកិច្ចសង្គមនៃសហគមន៍ដែលពួកគាត់ធ្វើការនៅក្នុង ឬរបៀបដែលភាពលំអៀងក្នុងថ្នាក់សង្គមរបស់ពួកគាត់អាចនាំឱ្យពួកគាត់ទទួលយករឿងជាក់លាក់សម្រាប់ជីវិតរបស់សិស្សរបស់ពួកគាត់ នៅពេលធ្វើការសម្រេចចិត្តអំពីភាពពាក់ព័ន្ធនៃឯកតា PBL។ ជាឧទាហរណ៍ ក្រុមមួយគ្រោងនឹងឱ្យសិស្សថ្នាក់ទី ៣ បង្កើតខិត្តប័ណ្ណធ្វើដំណើរសម្រាប់ទស្សនាកោះ Galapagos។ ខ្ញុំមិនអាចមើលឃើញពីរបៀបដែល

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ផែនការមេរៀនទាក់ទងនិងជីវិតរបស់កុមារនៅក្នុងសហគមន៍នោះ ហើយការតភ្ជាប់ទាំងនោះនឹងនៅតែត្រូវធ្វើនៅក្នុងផែនការមេរៀន ប្រសិនបើពួកគាត់ពិតជាអាចបង្កើតបាន។

ខ្ញុំបានសង្កេតឃើញថា គ្រូបង្រៀនដែលមានបទពិសោធន៍អាចបង្កើនជម្រើសគរុកោសល្យនៅក្នុងផែនការ PBL របស់គ្រូដែលមិនសូវមានបទពិសោធន៍ ហើយពួកគាត់ហាក់ដូចជាមានឆន្ទៈក្នុងការចែករំលែក និងផ្តល់ការណែនាំ។ ផលប៉ះពាល់ជាប្រយោជន៍របស់គ្រូបង្រៀនដែលមានបទពិសោធន៍លើគ្រូបង្រៀនថ្មីថ្មោងគឺស្របនិងការស្រាវជ្រាវមួយចំនួន (Adey et al. 2004)។

PBL គឺជាដំណើរការតម្រង់ទិស ជម្រុញការស៊ើបអង្កេត និងសន្មតថាវដ្តនៃការអភិវឌ្ឍន៍ម្តងហើយម្តងទៀត។ ទំនោរនៃវិធីសាស្ត្របែបប្រពៃណីមួយចំនួនចំពោះការបង្រៀនគឺឆ្ពោះទៅរកការសម្របសម្រួលការទទួលបានចំណេះដឹងដោយការពន្យល់ និងលើកទឹកចិត្តសិស្សឱ្យបំពេញកិច្ចការ។ គ្រឿងមួយចំនួនបានបញ្ចប់ដោយការវាយតម្លៃចុងក្រោយថា តើផលិតផលដែលបង្កើតឡើងដោយសិស្សបានបំពេញតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានបង្កើតឡើងដោយស្តង់ដារឬអត់។ អ្នកដឹកនាំសិក្ខាសាលាបានកត់សម្គាល់ក្នុងអំឡុងពេលសិក្ខាសាលាថា ការចាប់ផ្តើមការងារគម្រោងជាក់ស្តែងនៅចុងបញ្ចប់នៃអង្គភាព ដោយសារឧបករណ៍វាយតម្លៃគឺជាសូចនាករនៃការគិតរបស់គ្រូបង្រៀនក្នុងន័យប្រពៃណីជាង។ ដំណើរការ PBL ប្រើសកម្មភាពលើដៃដើម្បីលើកសំណួរទូទាំងអង្គភាពសិក្សាស៊ើបអង្កេត។ ផ្អែកលើការសង្កេតរបស់ខ្ញុំ វាបង្ហាញថាគ្រូបង្រៀនជាច្រើននៅក្នុងបន្ទប់មានបទពិសោធន៍មិនស្មើគ្នា ហើយកំពុងតស៊ូជាមួយគំនិតថ្មីៗ។ នៅចំណុចមួយនៅក្នុងសិក្ខាសាលា អ្នកសម្របសម្រួលម្នាក់បានរំលឹកគ្រូអំពីរឿង "បាទ/ចាស" ជាការឆ្លើយតបទៅនឹងសេចក្តីថ្លែងការណ៍ជាបន្តបន្ទាប់ ដែលគ្រូផ្សេងៗគ្នានិយាយថា "ប៉ុន្តែ"។ វាមិនមែនជាលើកទីមួយទេដែលខ្ញុំបានសង្កេតឃើញនរណាម្នាក់ឈានទៅរកវិធីសាស្ត្រកែលម្អក្នុងពេលមានការខកចិត្ត។

៧.៥ ការរៀបចំ

ក្នុងអំឡុងពេលនៃការបង្រៀនរៀងរាល់ថ្ងៃ ខ្ញុំបានសង្កេតមើលគ្រូជាច្រើនដែលមាន "ភ្នែកនៅលើអេក្រង់" ឬអ្នកដែលបដិសេធមិនធ្វើភ្នែកជាមួយអ្នកនិយាយ។ នេះជាការខកចិត្តសម្រាប់គ្រូបង្ហាត់ ដែលបង្ហាញដោយឃ្លាថា «អ្នកត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ចំពោះរឿងនេះ»។ ការពន្យល់មួយដែលអាចធ្វើទៅបានសម្រាប់ឥរិយាបថនេះគឺថាគ្រូបង្រៀនមានកិច្ចការច្រើន។ ខ្ញុំប្រាកដថាអ្នកចូលរួមសិក្ខាសាលាជាច្រើននឹងអះអាងថាមានកិច្ចការច្រើន។ ខ្ញុំបានឃើញអេក្រង់កុំព្យូទ័រយួរដៃមួយចំនួនដែលបង្ហាញអ៊ីម៉ែល ទម្រង់ PBL និងសម្ភារដែលមើលទៅពាក់ព័ន្ធផ្សេងទៀត។ ការពន្យល់មួយទៀត ដូចដែលបានកត់សម្គាល់ពីមុនគឺ "ការតស៊ូ" ដែលអាចបណ្តាលមកពីការព្រងើយកន្តើយ ការខ្មាស់អៀនក្នុងការមិនស្គាល់សម្ភារ ការមិនបានត្រៀមខ្លួន ឬមានការធុញទ្រាន់ ។ ម៉្យាងទៀត គ្រូឧទ្ទេសអាចច្រឡំ ខ្វះការទំនាក់ទំនងភ្នែក ដោយសារខ្វះការយល់ដឹងពីគ្រូ។ ការតស៊ូរបស់គ្រូគឺជាប្រភពនៃការខកចិត្តនៅក្នុងបរិស្ថាន PD សម្រាប់គ្រូបណ្តុះបណ្តាល និងអ្នកចូលរួមសិក្ខាសាលា។ អក្សរសិល្ប៍អភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈជួយពន្យល់ និងធ្វើរោគវិនិច្ឆ័យការតស៊ូរបស់គ្រូ ទម្រង់របស់វា និងការព្យាបាលដែលអាចកើតមាន។ ប៉ុន្តែការឈានដល់មូលហេតុដើមនៃរោគសញ្ញាមិនមែនជារឿងមួយ ដែលអាចសម្រេចបានយ៉ាងងាយស្រួលនៅក្នុងសិក្ខាសាលា PD នោះទេ។

ខ្ញុំបានចូលរួមក្នុងការសន្ទនាជាមួយគ្រូជាច្រើននាក់ ហើយត្រូវបានលើកទឹកចិត្តដោយសាទរនិងឆន្ទៈរបស់ពួកគាត់ក្នុងការរៀបចំផែនការដើម្បីប្រជុំយនិងសម្ភារ។ គ្រូបង្រៀនទាំងនេះជាច្រើននាក់ត្រូវបានផ្តល់តួនាទីជាអ្នកដឹកនាំជាផ្លូវការរួចហើយក្នុងនាមជាអ្នកឯកទេសសាលា Magnet ។ ទាំងនេះគឺជាគ្រូបង្រៀនជាន់ខ្ពស់ដែលជ្រើសរើសដោយខ្លួនឯង និងសម្ភាសន៍សម្រាប់មុខតំណែងបង្រៀនដែលនឹងត្រូវបានផ្តល់មូលនិធិតាមរយៈជំនួយឥតសំណងរបស់សាលា Magnet។ គ្រូបង្រៀនទាំងនេះមានការលើកទឹកចិត្តខ្ពស់ និងមានឆន្ទៈក្នុងការទទួលយកនូវបញ្ហាប្រឈម

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

សំខាន់ៗ ហើយការអនុវត្តរបស់ពួកគាត់នៅក្នុងសិក្ខាសាលាខុសគ្នាពីអ្នកចូលរួមជាច្រើន។ គ្រូបង្រៀនផ្សេងទៀត ត្រូវបានផ្តល់ប្រាក់ឈ្នួលត្រឹមម៉ោងក្នុងអំឡុងពេលរដូវក្តៅដើម្បីចូលរួមក្នុងសិក្ខាសាលា ប៉ុន្តែការសម្តែងរបស់ពួកគាត់បានប្រាប់រឿងរ៉ាវផ្សេងៗអំពីហេតុផលរបស់ពួកគាត់ និងការលួងលោមជាមួយនិងការនៅទីនោះ។ នេះជាតម្រុយមួយដើម្បីឈានទៅហួសពីការពិពណ៌នា និងការធ្វើរោគវិនិច្ឆ័យភាពធន់ទ្រាំរបស់គ្រូ និងការយល់ពីវា។

មានវិធីសាស្ត្រជាច្រើន ក្នុងការផ្តល់ជំនួយដល់គ្រូក្នុងការពិនិត្យមើលការរំពឹងទុករបស់ពួកគាត់ចំពោះសិស្ស និងជំនឿរបស់ពួកគាត់អំពីការរៀនសូត្រ។ ប្រភេទនៃការគាំទ្រដ៏ល្អបំផុតគឺមកពីមិត្តភ័ក្តិ និងឱកាសដើម្បីឆ្លុះបញ្ចាំងដោយបើកចំហលើការអនុវត្តការបង្រៀន។ នៅក្នុងសិក្ខាសាលាស្តីពីការអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈនេះ មានផែនការផ្តល់ឱកាសសម្រាប់ការឆ្លុះបញ្ចាំង និងប្រើប្រាស់ពិធីសារ Critical Friends សម្រាប់មតិកែលម្អ។ ពិធីសារ Critical Friends មានប្រភពចេញពីការងារនៅវិទ្យាស្ថាន Annenberg សម្រាប់កំណែទម្រង់សាលានៅសាកលវិទ្យាល័យ Brown ។ វាគឺជាសហគមន៍ការសិក្សាជំនាញ ដែលត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីរៀបចំរចនាសម្ព័ន្ធអន្តរកម្មមិត្តភ័ក្តិ ដើម្បីកែលម្អការបង្រៀន (Moore and Carter-Hicks 2014)។ ដំណើរការ Critical Friends មានសំណុំនៃប្រូតូកូល រួមទាំងការអនុវត្តន៍ប្រូតូកូល "លៃតម្រូវ" ជាជំហានដំបូងដែលផ្តល់ឱ្យក្រុមនូវការអនុវត្តក្នុងការឆ្លងកាត់ជំហាននីមួយៗជាមួយគ្នា។ គ្រោងដែលបានពិពណ៌នាដោយ Moore និង Carter-Hicks បញ្ជាក់រយៈពេល ៦៨ នាទីពីសកម្មភាពណែនាំដល់ការពិភាក្សាបញ្ចប់ (Moore and Carter-Hicks 2014, p. 7)។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ កាលៈទេសៈបានជម្រុញឱ្យអ្នកសម្របសម្រួលសិក្ខាសាលាកាត់បន្ថយផ្នែកមតិកែលម្អ និងការឆ្លុះបញ្ចាំងឱ្យខ្លី (២០នាទី) ដើម្បីគ្របដណ្តប់បញ្ហានៃការអភិវឌ្ឍន៍កម្មវិធីសិក្សា PBL ។ ពេលវេលាសម្រាប់ការឆ្លុះបញ្ចាំង និងមតិត្រឡប់ត្រូវបានគេដោះដូរសម្រាប់ការគ្របដណ្តប់លើកម្មវិធីសិក្សា។ ខ្ញុំបានចូលរួមក្នុងពិធីសារ Critical Friends ហើយបានសង្កេតឃើញអ្នកផ្សេងទៀតប្រើវា។ ខ្ញុំមើលប្រូតូកូលជាការលេងក្រុមដែល

មានស្ត្រីបខ្លាំង។ ខ្ញុំជាអ្នកសង្កេតការណ៍ ហើយទំនាក់ទំនងហាក់ដូចជាប្រញាប់ប្រញាល់បន្តិច។ វាពិបាកសម្រាប់ខ្ញុំក្នុងការកំណត់ថាតើនរណាម្នាក់មានអារម្មណ៍យ៉ាងណាចំពោះដំណើរការនេះ។ ខ្ញុំគិតថាផ្នែកឆ្លុះបញ្ចាំងមានសារៈសំខាន់ ឬស្ទើរតែដូចខ្លឹមសារ/កម្មវិធីសិក្សានៃសិក្ខាសាលា។

ខ្ញុំគិតថា ការយល់ដឹងពីអារម្មណ៍របស់មនុស្សអំពីដំណើរការនេះនឹង (1) ជួយកែលម្អដំណើរការ និង (2) ប្រហែលជាផ្តល់នូវការយល់ដឹងអំពីអ្វីដែលនាំយកទៅកាន់គ្រូ។

សិក្ខាសាលា PBL រយៈពេល ៣ ថ្ងៃបានដំណើរការតាមលំនាំដែលធ្លាប់ស្គាល់ ហើយនឹងអាចទទួលស្គាល់ថាមានគុណភាពខ្ពស់ បើទោះបីជាកម្រិតនៃភាពរីករាយខុសគ្នាក៏ដោយ។ គ្រូបង្រៀនបានឆ្លើយតបតាមបន្ទាត់ ដែលបានព្យាករណ៍នៅក្នុងអក្សរសិល្ប៍ស្តីពីការអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈគ្រូបង្រៀន។ ប៉ុន្មានថ្ងៃបន្ទាប់ពីសិក្ខាសាលា ខ្ញុំបានផ្តល់មតិអ្នករៀបចំសិក្ខាសាលាអំពីវគ្គបណ្តុះបណ្តាលនេះ។ មតិកែលម្អជាក់លាក់មិនពាក់ព័ន្ធនៅទីនេះទេ។ ខ្ញុំបានឆ្លើយតបទៅពួកគេជាមួយនិងការផ្តល់យោបល់ពីទស្សនៈនៃការអនុវត្តន៍ល្អបំផុត។ គោលដៅរបស់ខ្ញុំគឺដើម្បីបន្តបង្កើតទំនាក់ទំនងរបស់ខ្ញុំជាមួយគ្រូបង្រៀន និងសាលារៀនទាំងនេះ ដែលមានន័យថា ខ្ញុំត្រូវតែធ្វើការជាមួយអ្វីដែលពួកគាត់បានផ្តល់ជូនដែលជាឱកាសមួយ ដើម្បីផ្តល់មតិកែលម្អដែលមានប្រយោជន៍លើលក្ខខណ្ឌរបស់ពួកគាត់។

គ្រូបង្រៀនជាច្រើន មានអារម្មណ៍ថាពួកគាត់ត្រូវការជម្រើសទាក់ទងនិងការអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈ ហើយជម្រើសគឺពិបាកសម្រាប់អ្នកបណ្តុះបណ្តាល PD ក្នុងការបង្កើត។ គ្រូបង្រៀនដែលមានសិទ្ធិអំណាច ដូចជាអ្នកដឹកនាំដែលបានកំណត់អត្តសញ្ញាណទាំងនោះ (អ្នកឯកទេសសាលា Magnet) នៅក្នុងបរិយាកាសសិក្ខាសាលា PD នឹងបង្ហាញភាពរីករាយ។ ពិធីសារ Critical Friends អាចដំណើរការបាន នៅពេលដែលពួកវាជាផ្នែកនៃការអនុវត្តគ្រូនៅតាមសាលា។ តាមបទពិសោធន៍របស់ខ្ញុំ គ្រូជឿថាមានឱកាសសម្រាប់ការជ្រើសរើស និងការប្រថុយប្រថានក្នុង

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

សាលារៀន ដែលគំនិតថ្មីៗកើតឡើង។ គ្រូបង្រៀនក៏ទទួលយកគំនិតថ្មីៗផងដែរ ប្រសិនបើពួកគាត់គិតថាអ្នកគ្រប់គ្រងជឿជាក់លើពួកគាត់ ហើយពួកគាត់អាចជឿជាក់លើសហការីរបស់ពួកគាត់។ សាលារៀនគួរតែវិនិយោគការខិតខំប្រឹងប្រែងដូចគ្នាក្នុងការបង្កើតបរិយាកាសគួរឱ្យទុកចិត្ត ដូចដែលពួកគាត់ធ្វើក្នុងការអភិវឌ្ឍចំណេះដឹងវិជ្ជាជីវៈ និងការអនុវត្តវិជ្ជាជីវៈផ្សេងទៀត។

៧.៦ វិធីសាស្ត្រជាប្រព័ន្ធ

ដោយផ្អែកលើការសង្កេតរបស់ខ្ញុំអំពីការខិតខំប្រឹងប្រែងក្នុងការអប់រំ STEM PBL នឹងក្លាយជាវិធីសាស្ត្រដែលសាលារៀនជាច្រើននឹងឆ្ពោះទៅរកការអប់រំ STEAM ។ ការសហការ និងការច្នៃប្រឌិតនៅក្នុងថ្នាក់រៀនក៏នឹងត្រូវបានលើកទឹកចិត្តផងដែរក្នុងការបង្រៀន និងរៀន STEAM។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ វានៅតែត្រូវបានគេកំណត់ថាតើការច្នៃប្រឌិត និងការសហការគ្នានឹងក្លាយជាចំណុចសំខាន់នៃការអនុវត្តការអប់រំ STEAM ឬត្រូវបានចាត់ទុកជាកម្មវិធីបន្ថែមលើអ្វីដែលខ្ញុំចាត់ទុកថាជាវិធីសាស្ត្រជាប្រព័ន្ធសម្រាប់ការសិក្សានៅក្នុងសាលារៀន។ វិធីសាស្ត្រជាប្រព័ន្ធក្នុងការរៀនតាមលំដាប់សាលា និងសម្របសម្រួលសកម្មភាពសិក្សា។ លទ្ធផលដែលអាចវាស់វែងបាន អាចត្រូវបានពិពណ៌នា នៅពេលដែលដំណើរការសិក្សាត្រូវបានបែងចែកទៅជាជំហានផ្សេងគ្នា។ ឧទាហរណ៍ "សិស្សនឹងអាចសរសេរឈ្មោះរបស់គាត់" គឺជាលទ្ធផលដែលអាចវាស់វែងបាន។

ភាពខុសប្លែកគ្នានេះ បង្ហាញឱ្យឃើញនៅពេលយើងប្រៀបធៀបការរៀនពីកុមារភាពទៅនិងការរៀនតាមសាលាផ្លូវការ ដូចជាការចូលរួមរបស់កុមារទើបចេះដើរតេះតះ។ ការអភិវឌ្ឍន៍ការរៀនសូត្ររបស់កុមារនៅក្រៅសាលាអាចរួមបញ្ចូលឧទាហរណ៍ ការរុករករបស់កុមារអំពីបន្ទប់ទទួលភ្ញៀវ។ ការរុករកបន្ទប់ដោយកុមារមានលទ្ធផលដែលអាចកើតមានជាច្រើន ដែលខ្លះអាចសង្កេតបាន និងខ្លះទៀតមិនឃើញ។ លទ្ធផលនៃការរុករកប្រហែលជាមិនអាចវាស់វែងបានទេ។

អ្វីដែលកុមាររៀននៅពេលរុករកបន្ទប់ប្រហែលជាមិនមានទំនាក់ទំនងដោយផ្ទាល់ចំពោះអ្វីដែលមានការវិវត្តនឹងមិនអាចទាយទុកមុនបាន។

នៅក្នុងសកម្មភាពសិក្សាជាប្រព័ន្ធ ឧទាហរណ៍ នៅក្នុងថ្នាក់មត្តេយ្យ ទម្លាប់ពេលព្រឹកអាចរួមបញ្ចូលកុមារឱ្យចុះឈ្មោះចូលថ្នាក់រៀន ដោយសរសេរឈ្មោះរបស់ពួកគាត់ជាអក្សរក្តាមនៅលើសន្លឹកក្រដាសធំមួយ។ ការសរសេរឈ្មោះត្រូវបានបំពេញបន្ថែមតាមរយៈការណែនាំជាប្រព័ន្ធនៃអក្ខរក្រម ការបង្ហោះឈ្មោះរបស់កុមារនៅលើរបស់ផ្ទាល់ខ្លួន ហើយឱ្យពួកគាត់អនុវត្តការសរសេរឈ្មោះរបស់ពួកគាត់នៅលើសន្លឹកកិច្ចការ និងធាតុផ្សេងទៀត។ នៅពេលដែលឆ្នាំសិក្សាកាន់តែរីកចម្រើន គ្រូបង្រៀននិងកត់ត្រាសមត្ថភាពរបស់កុមារម្នាក់ៗក្នុងការសរសេរឈ្មោះរបស់គាត់ និងបង្កើតជាអក្សរអក្ខរក្រម។ លទ្ធផលរំពឹងទុកនៃការណែនាំ និងការជ្រមុជនៅក្នុងការផលិតអត្ថបទគឺជាកុមារដែលអាចសរសេរឈ្មោះរបស់គាត់ ស្គាល់អក្សរ និងបង្កើត និងដាក់ចន្លោះអក្សរដើម្បីបង្កើតពាក្យ។ គ្មានការងឿងឆ្ងល់ទេដែលថាប្រព័ន្ធសិក្សាជួយដល់ការវាស់វែងការរៀន និងធានាថាសិស្សមានឱកាសរៀនអ្វីដែលជាអាទិភាព។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ វិធីសាស្ត្រជាប្រព័ន្ធក្នុងការរៀនគ្រាន់តែទទួលស្គាល់ ឬឱ្យតម្លៃលើលទ្ធផលរំពឹងទុកប៉ុណ្ណោះ។ យើងមិនអាចរកឃើញរឿងសំខាន់ផ្សេងទៀតអំពីកុមារដោយប្រើវិធីសាស្ត្រជាប្រព័ន្ធនោះទេ។ ជាសំណាងល្អ គ្រូបង្រៀនថ្នាក់មត្តេយ្យ និងសាលាបឋមសិក្សាផ្សេងទៀតធ្វើកិច្ចការជាច្រើន ដែលតាមទស្សនៈរបស់ខ្ញុំជាការសម្តែង។

៧.៧ ដំណើរការជាមួយ(ក្នុង) ប្រព័ន្ធមួយ - ពន្លកបន្តិច

សកម្មភាពចុះឈ្មោះចូលរៀនពេលព្រឹក គឺជាយុទ្ធសាស្ត្រវាយតំលៃទម្រង់មិនគំរាមកំហែង ហើយក៏ជាការសប្បាយសម្រាប់សិស្សផងដែរ។ គ្រូបង្រៀននៅសាលាបឋមសិក្សាធ្វើការវាយតម្លៃទម្រង់មិនជាប្រព័ន្ធជាច្រើនលើកុមារ និងគ្រួសាររបស់ពួកគាត់ក្នុងអន្តរកម្មប្រចាំថ្ងៃ។ ជា

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ឧទាហរណ៍ គ្រូបឋមសិក្សាកត់សម្គាល់ពីរបៀបដែលឪពុកម្តាយ និងកូនអនុវត្តទម្លាប់ពេលព្រឹក។ ពួកគាត់តាមដានការផ្លាស់ប្តូរទម្លាប់ដោយដឹងខ្លួន និងដោយមិនដឹងខ្លួន ដោយកត់សម្គាល់ពីឧប្បត្តិហេតុធ្លាក់ពីដំណេក កុមារដែលមើលទៅឈឺ ឬការផ្លាស់ប្តូរអ្នកថែទាំដែលធ្លាក់។ រាល់ការផ្លាស់ប្តូរចំពោះទម្លាប់អាចបង្កឱ្យមានការឆ្លើយតបដោយនិរន្តរភាពពីគ្រូ។ ខ្ញុំបានស្គាល់គ្រូបឋមសិក្សាល្អៗ ជាច្រើននាក់ ដែលជាអ្នកមើលការខុសត្រូវដ៏អស្ចារ្យ និងជាអ្នកសង្កេតមើលកុមារ និងក្រុមគ្រួសារ។ ជំនាញ និងវិធីសាស្ត្រក្នុងការវាយតម្លៃទាំងនោះមានការអនុវត្ត និងមានសារៈសំខាន់ក្នុងការបង្កើតបរិយាកាសស្វាគមន៍ និងសុវត្ថិភាពសម្រាប់កុមារ។ នៅក្នុងកាលៈទេសៈដែលមិនសូវសប្បាយចិត្ត ដែលគ្រូបង្រៀនមានស្ម័យភាពតិចជាងច្រើន ហើយមិនអនុវត្តន៍ការឆ្លើយតបបែបការិយាធិបតេយ្យ (ជាប្រព័ន្ធ) កើតមាន ហើយមានភស្តុតាងតិចតួចនៃការអភិវឌ្ឍន៍ ការកែលម្អ ឬលក្ខខណ្ឌល្អសម្រាប់ការរៀនសូត្រ។ ខ្ញុំបានធ្វើការនៅក្នុងសាលាដែលពិបាកសម្រាប់បុគ្គលិក សាលាដែលបរាជ័យ ជាកន្លែងដែលវិធីសាស្ត្រជាប្រព័ន្ធក្នុងការរៀនសូត្របានគ្របដណ្តប់ ហើយមានការធ្វើដំណើរដែលមិនសប្បាយចិត្តជាច្រើនទៅកាន់ការិយាល័យរបស់នាយកសាលា។ ខ្ញុំបានសន្ទនាជាច្រើនជាមួយគ្រូអំពី "ប្រព័ន្ធ" ដែលពួកគាត់ប្រាប់ខ្ញុំថាប្រព័ន្ធនេះមិនអនុញ្ញាតឱ្យពួកគាត់បង្រៀនទេ គឺតិចជាងការអនុវត្តតាមវិធីដែលខ្ញុំណែនាំ។ ខ្ញុំលើកទឹកចិត្តពួកគាត់ឱ្យអនុវត្តនៅក្នុងប្រព័ន្ធ និងលេងជាមួយប្រព័ន្ធ។ ខ្ញុំសូមរំលឹកពួកគាត់បន្ថែមទៀតថា ការបង្រៀនគឺជាទង្វើនយោបាយ ហើយពួកគាត់មានទំនួលខុសត្រូវរបស់ពលរដ្ឋក្នុងការជាអ្នកតស៊ូមតិសម្រាប់កុមារ និងគ្រួសារ។

៧.៨ សិក្ខាសាលា Irony និង PBL

វិធីសាស្ត្រគរុកោសល្យដូចជា PBL ផ្តល់អាទិភាព និងកត់ត្រានូវអ្វីដែលត្រូវសិក្សា។ PBL អាចពាក់ព័ន្ធនិងកិច្ចការដែលបានកំណត់យ៉ាងល្អជាច្រើនដើម្បីបង្កើតលទ្ធផលសិក្សា STEAM ដែលរំពឹងទុកមួយ ឬច្រើន។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ប្រសិនបើលទ្ធផល PBL ត្រូវតែត្រូវបាន

កំណត់ទុកជាមុន តើលទ្ធភាពដែលទាក់ទងនឹងការរៀនសូត្រដែលមិនបានគ្រោងទុក និងត្រូវទទួលស្គាល់ និងវាយតម្លៃយ៉ាងដូចម្តេច? សំខាន់ជាងនេះទៅទៀត ប្រសិនបើ PBL និងវិធីសាស្ត្រដែលទើបប្រើថ្មីៗផ្សេងទៀតក្នុងការអប់រំរីកចម្រើនត្រូវបានប្រើប្រាស់ឡើងវិញសម្រាប់ STEAM តើមានហេតុផលសម្រាប់ការរំពឹងទុកលទ្ធផលខុសពីវិធីសាស្ត្រសម្រាប់ STEM ឬគំនិតផ្តួចផ្តើមផ្សេងទៀតដើម្បីកែលម្អការរៀនគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រដែរឬទេ?

គួរឱ្យអស់សំណើចណាស់ វិធីសាស្ត្រ PBL មិនត្រូវបានប្រើដើម្បីបង្រៀនគ្រូបង្រៀននៅក្នុងវគ្គអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈដែលបានពិពណ៌នាពីមុននៅក្នុងជំពូកនោះទេ។ សិក្ខាសាលាអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈគឺតម្រង់ទិសផលិតផល។ គ្រូបង្រៀនត្រូវតែបង្កើតផែនការអង្គភាពសម្រាប់ការបង្រៀន ហើយសិក្ខាសាលាគឺជាដំណើរការសម្រាប់ផលិត មិនមែនជាដំណើរការដែលផ្តល់អាទិភាពដល់ការសាកសួរ ឬសម្របសម្រួលការចូលរួមពីភាគីពាក់ព័ន្ធ (សមាជិកសហគមន៍ សិស្សានុសិស្ស។ល។) ក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍ផែនការអង្គភាព។ សម្រាប់គ្រូបង្រៀន ការរៀនវិធីសាស្ត្រ PBL អាចផ្តាច់ចេញពីការអនុវត្តវិធីសាស្ត្រ។ ដើម្បីឱ្យប្រាកដ គ្រូបង្រៀនជាច្រើនផលិតអង្គភាព PBL ដែលចូលរួម និងមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងលក្ខណៈនេះ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ ខ្ញុំសួរអំពីនិរន្តរភាពនៃវិធីសាស្ត្រនេះ។ ប្រព័ន្ធ PBL បង្កើតឯកសារមួយចំនួនធំដែលរៀបរាប់លម្អិតអំពីអ្វីដែលសិស្សត្រូវធ្វើ សកម្មភាព និងបំពេញតាមស្តង់ដារ និងរបៀបដែលលទ្ធផលសិស្សនឹងត្រូវបានវាយតម្លៃ។ ផែនការអង្គភាពក៏រួមបញ្ចូលផងដែរនូវបញ្ជីនៃសម្ភារដែលត្រូវការ ការតភ្ជាប់អន្តរកម្មសិក្សា យុទ្ធសាស្ត្រផ្សេងគ្នា និងលទ្ធផលរំពឹងទុក។ គ្រូបង្រៀននឹងមានទំនោរចង់ប្រើឡើងវិញ ហើយប្រហែលជាកែប្រែឯកតាឡើងវិញ ប៉ុន្តែតើនឹងមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលដែលមានការផ្លាស់ប្តូរកម្មវិធីសិក្សា ឬស្តង់ដារ? តើនឹងមានអ្វីកើតឡើង នៅពេលដែលគ្រូបង្រៀនថ្នាក់ទី ២ ត្រូវបានចាត់តាំងឡើងវិញដើម្បីបង្រៀនថ្នាក់ទី ៤ ហើយអង្គភាព PBL របស់គាត់លែងពាក់ព័ន្ធទៀតហើយ? តើគាត់នឹងត្រូវបានផ្តល់ជូនឯកតា PBL ថ្នាក់ទី៤ របស់អ្នកផ្សេងទេ? តើគាត់នឹងរកឃើញពួកគាត់ស័ក្តិសមនឹងរបៀបដែល

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

គាត់ស្រមៃចង់បង្រៀនថ្នាក់ទីបួនដែរឬទេ? តើនឹងមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលដែលការផ្តល់មូលនិធិសម្រាប់គ្រូបង្រៀន PD និងការខិតខំប្រឹងប្រែងក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍កម្មវិធីសិក្សាថ្មីបានបញ្ចប់? បញ្ហាប្រឈមដ៏សំខាន់មួយនៃការមានប្រព័ន្ធណាមួយ គឺការធានាថាវាអាចត្រូវបានរក្សា នៅពេលប្រឈមមុខនឹងការផ្លាស់ប្តូរលក្ខខណ្ឌឬការសន្មត់។ បញ្ហាប្រឈមមួយទៀតនៃប្រព័ន្ធគឺថាពួកគាត់លើកទឹកចិត្តឱ្យប្រព័ន្ធកាន់តែច្រើន ដែលអាចនាំឱ្យមានឱកាសតិចជាងមុនសម្រាប់ការច្នៃប្រឌិត និងស្វ័យភាព។

ទោះបីជាមានសំណួររបស់ខ្ញុំអំពីវិធីសាស្ត្រ PBL ក៏ដោយ វាអាចប្រើវិធីសាស្ត្រជាប្រព័ន្ធប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត។ យើងអាចលេង ជាមួយ និង ប្រព័ន្ធ ប្រសិនបើយើងត្រូវការ។ តម្លៃនៃការសិក្សាផ្អែកលើគម្រោងគឺថា វាផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវបទពិសោធន៍សិក្សាដោយផ្ទាល់។ នៅពេលដែលអង្គភាព PBL មានមហិច្ឆតា និងរៀបចំបានល្អ មានឱកាសសម្រាប់បទពិសោធន៍សិក្សារួមគ្នាជាមួយមិត្តភ័ក្តិ និងមនុស្សពេញវ័យក្នុង និងក្រៅថ្នាក់រៀន។

៧.៩ វិធីសាស្ត្រពិសោធន៍

ការសិក្សាផ្អែកលើគម្រោងផ្តល់នូវប្រភេទនៃការសិក្សាពិសោធន៍។ ការរៀនសូត្រតាមបទពិសោធន៍អាចរួមបញ្ចូល ប៉ុន្តែមិនកំណត់ចំពោះការធ្វើដំណើរទៅក្រៅប្រទេស គម្រោងស្រាវជ្រាវរួមគ្នា កម្មសិក្សា ការរៀនសេវាកម្ម និងបទពិសោធន៍សិក្សានៅបរទេស។ ការពិពណ៌នាអំពីការរៀនសូត្រតាមបទពិសោធន៍ ជាធម្មតារួមបញ្ចូលនូវអ្វីផ្សេងក្រៅពីការស្រមើស្រមៃ ការលេងតាមច្បាប់កីឡាជាក្រុម ការលេងបែបកែច្នៃ (improvisational) ការលេងល្ខោន និងការរៀបចំការតាំងពិពណ៌សាធារណៈ។ ខ្ញុំជឿថាសកម្មភាពលេង និងការអនុវត្តដែលខ្ញុំបានបញ្ចូលទៅក្នុងបញ្ជីគឺជាទម្រង់នៃការសិក្សាពិសោធន៍ទាំងអស់ ដែលគួរតែជាផ្នែកនៃវិធីសាស្ត្រណាមួយចំពោះការអប់រំ STEAM ដែលកំពុងអភិវឌ្ឍន៍។ វិធីសាស្ត្រពិសោធន៍ក្នុងការរៀនផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវឱកាស

ដើម្បីឆ្លុះបញ្ចាំងពីអ្វីដែលពួកគាត់កំពុងធ្វើ និងរៀន។ ដំណើរការឆ្លុះបញ្ចាំងនៃការរៀនសូត្រតាមបទពិសោធន៍អាចមានច្រើនជាងការបង្កើតការសរសេរដែលនឹងត្រូវបានដាក់ជូននៅចុងបញ្ចប់នៃមេរៀន។ ការឆ្លុះបញ្ចាំងអាចជាផ្នែកមួយនៃដំណើរការដែលកំពុងដំណើរការដែលជួនដំណឹងដល់ការអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយការច្នៃប្រឌិត។ អ្វីដែលខ្ញុំរកឃើញថាមានឥទ្ធិពលបំផុតអំពីវិធីសាស្ត្រពិសោធន៍ក្នុងការរៀនគឺថាវាកើតឡើងជាញឹកញាប់ក្នុងបរិបទ "ពិភពពិត"។ នៅពេលដែលលទ្ធផលមិនត្រូវបានទស្សន៍ទាយហួសហេតុពេក ឬកំណត់ទុកជាមុន សិស្សត្រូវតែនាំយកនូវភាពពេញលេញរបស់ពួកគាត់ ដើម្បីស្វែងយល់ពីអ្វីដែលពួកគាត់ត្រូវធ្វើ មិនមែនគ្រាន់តែរាយការណ៍អំពីចំណេះដឹងមួយចំនួនដែលពួកគាត់ទទួលបាននោះទេ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ សូម្បីតែវិធីសាស្ត្រពិសោធន៍ក្នុងការរៀនក៏អាចត្រូវបានធ្វើឡើងជាប្រព័ន្ធដូចវិធីសាស្ត្រផ្សេងទៀតដែរ។ តើអ្វីដែលធ្វើឱ្យវិធីសាស្ត្រមួយក្នុងការរៀនជាប្រព័ន្ធ និងមួយទៀតមិនជាប្រព័ន្ធ ឬអនុវត្តន៍?

គម្រោងវីដេអូគណិតវិទ្យាដែលបានពិភាក្សាមុននេះ ត្រូវបានរៀបចំឡើងជាការអភិវឌ្ឍន៍វិធីសាស្ត្រ និងអនុវត្តន៍ក្នុងការរៀន។ ខ្ញុំមិនអាចទស្សន៍ទាយលទ្ធផលបានទេ ហើយក៏មិនបានកំណត់ទុកជាមុនថា តើស្តង់ដារការសិក្សានឹងត្រូវឆ្លើយតបអ្វីដែរ។ លើសពីនេះ ខ្ញុំមិនអាចអះអាងថាខ្ញុំ "ដឹងពីអ្វីដែលខ្ញុំកំពុងធ្វើ" ទេ ព្រោះខ្ញុំមិនធ្លាប់ធ្វើវាពីមុនមក។ ខ្ញុំមានទំនុកចិត្តថាអ្វីដែលវិជ្ជមាននឹងចេញមកពីវា ដោយសារតែសិស្សត្រូវបានគាំទ្រក្នុងការសហការ ប្រើឧបករណ៍ថ្មី និងមានបញ្ហាប្រឈមស្មុគស្មាញពាក់ព័ន្ធនឹងជីវិតរបស់ពួកគាត់។

ប្រសិនបើខ្ញុំធ្វើគម្រោងវីដេអូគណិតវិទ្យាជាប្រព័ន្ធ ខ្ញុំនឹងកំណត់ចំណេះដឹងខ្លឹមសារជាក់លាក់ដែលគ្របដណ្តប់ដោយវីដេអូទាំងអស់។ ជាឧទាហរណ៍ ដោយប្រើខ្លឹមសារគណិតវិទ្យាថ្នាក់ទីប្រាំពីរ ប្រធានបទនៃវីដេអូប្រហែលជាយល់អំពីគោលគំនិតនៃ pi។ វីដេអូនីមួយៗត្រូវតែបំពេញតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលស្របតាមស្តង់ដារសិក្សាផ្នែកគណិតវិទ្យា និងជំនាញធ្វើបទបង្ហាញ។ សមាជិកក្រុមនីមួយៗ នឹងត្រូវបានចាត់តាំងតួនាទីជាក់លាក់នៅក្នុងគម្រោង ហើយនឹងទទួលខុស

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ត្រូវចំពោះកិច្ចការច្បាស់លាស់។ វានឹងមានការធ្វើតេស្តនៅចុងបញ្ចប់នៃការផលិតវីដេអូ ដើម្បីបញ្ជាក់ថាអ្នកគ្រប់គ្នាបានរៀនអ្វីមួយអំពី pi។ ខ្ញុំនៅតែរំពឹងថានឹងមានវីដេអូផ្សេងៗ ប៉ុន្តែពួកវាទាំងអស់នឹងនិយាយអំពី pi។ សិស្សនៅតែមានឱកាសសម្រាប់ជម្រើស ភាពសប្បាយរីករាយ និងការចូលរួមដោយសារពួកគេប្រើបច្ចេកវិទ្យា។

បទពិសោធន៍រួមនឹងមានភាពខុសប្លែកគ្នា ដោយសារខ្ញុំបានធ្វើគម្រោងជាមួយសិស្សដោយប្រើវិធីសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងវិធីសាស្ត្រជាប្រព័ន្ធ។ សិស្សានុសិស្ស និងលោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចមានភាពងាយស្រួលជាមួយនិងវិធីសាស្ត្រជាប្រព័ន្ធក្នុងការរៀន ពីព្រោះពួកគាត់ដឹងពីអ្វីដែលត្រូវរំពឹង និងអ្វីដែលត្រូវការ។ ចំណេះដឹងត្រូវបានទទួលជាបន្តបន្ទាប់ ហើយការរីកចម្រើនអាចព្យាករណ៍បាន និងអាចវាស់វែងបាន ដរាបណាសិស្សនៅជាប់។

នៅពេលដែលខ្ញុំបានប្រើវិធីសាស្ត្រអនុវត្តជាមួយសិស្សសាលាមធ្យមសិក្សា ខ្ញុំតូចចិត្តនិងលំដាប់នៃរឿង។ សិស្សនឹងសួរសំណួរអំពីតម្រូវការនៅពេលពួកគាត់ឃើញពីរបី។ ពួកគាត់នឹងបង្ហាញពីភាពមិនច្បាស់លាស់អំពីថា តើពួកគាត់កំពុងធ្វើគម្រោងរបស់ពួកគាត់ត្រឹមត្រូវឬអត់។ ជារឿយៗសិស្សនឹងរកឃើញថា វិធីសាស្ត្រជាក់លាក់ចំពោះគម្រោងមួយអាចនាំទៅដល់ទីបញ្ចប់។ សិស្សចូលទៅក្នុងផ្នែកនៃកម្លាំងរបស់ពួកគាត់ ហើយខ្លះរកឃើញអំពីខ្លួនពួកគាត់ដែលពួកគាត់ចង់កែលម្អ។ សិស្សជាច្រើនតែងតែរិះគន់ខ្លួនឯងចំពោះការលេងរបស់ពួកគាត់ ជាងអ្វីដែលខ្ញុំធ្លាប់ធ្វើជាពួកគាត់។ វិធីសាស្ត្រអនុវត្តន៍ក្នុងការបង្រៀនគឺមានភាពសប្បាយរីករាយ និងគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍ជាង ហើយវាបង្កើតឱកាសសម្រាប់ការសន្ទនាដ៏អស្ចារ្យផ្សេងៗគ្នាជាមួយសិស្ស។ ការសន្ទនារបស់ខ្ញុំជាមួយសិស្សមានមតិកែលម្អដែលពួកគាត់អាចប្រើដើម្បីបន្តអភិវឌ្ឍការលេងរបស់ពួកគាត់។ ខ្ញុំក៏បង្កើតទំនាក់ទំនងល្អជាមួយសិស្សដែរពេលខ្ញុំប្រើវិធីសាស្ត្រដែលមានប្រសិទ្ធភាព។ ការរៀនសូត្រតាមបទពិសោធន៍ ជាពិសេសនៅពេលដែលមានឱកាសសម្រាប់អន្តរកម្ម "ពិភព

ពិត" បង្កើតការអភិវឌ្ឍន៍តាមរបៀបដូចគ្នាជាច្រើនដែលវិធីសាស្ត្រអនុវត្ត។ វិធីសាស្ត្រពិសោធន៍ក្នុងការរៀនជួយបង្កើតដំណាក់កាលសម្រាប់វិធីសាស្ត្រអនុវត្តន៍ចំពោះការរៀន និងការអភិវឌ្ឍន៍។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

សង្ខេប

នៅក្នុងជំពូកនេះ អ្នកបានរៀនដូចខាងក្រោម៖

តើសាលានឹងប្រើវិធីបង្រៀន និងវិធីសាស្ត្របង្រៀនអ្វីខ្លះ ដើម្បីបណ្តុះបណ្តាលគ្រូអនុវត្តការរៀន STEM និង STEAM? ជាអកុសល ចម្លើយ គឺជាវិធីសាស្ត្រដូចគ្នាដែលយើងបានប្រើសម្រាប់អ្វីៗ ផ្សេងទៀត! យើងអាចស៊ើបអង្កេតថា ហេតុអ្វីបានជាវាដូច្នេះដោយពិនិត្យមើលរបៀបដែលវិធីសាស្ត្រ និងគំនិតសម្រាប់រៀបចំការរៀនក្នុងថ្នាក់មានសម្រាប់គ្រូបង្រៀន។ ចំពោះការពិភាក្សានេះ វិធីសាស្ត្របង្រៀន គឺជាឧបករណ៍ដែលអាចត្រូវបានប្រើឡើងវិញ ដើម្បីសម្រេចបាននូវលទ្ធផលដែលបានគ្រោងទុក។ កម្មវិធីរៀបចំគ្រូជាធម្មតាផ្តល់ឱ្យគ្រូថ្មីនូវឱកាសជាច្រើន ដើម្បីសាកល្បងវិធីសាស្ត្របង្រៀនដែលបានបង្កើតឡើងផ្សេងៗគ្នា។ ភាពខុសគ្នានៃវិធីសាស្ត្របង្រៀនដែលមានសម្រាប់វិជ្ជាជីវៈគឺហួសពីវិសាលភាពនៃការពិភាក្សានេះ ប៉ុន្តែវាមានសុវត្ថិភាពក្នុងការនិយាយថាមិនមានការខ្វះខាតក្នុងការចូលប្រើវិធីសាស្ត្រអរគុណចំពោះអ៊ីនធឺណិត។ គ្រូបង្រៀនក៏ទទួលបានអត្ថប្រយោជន៍ពីឱកាសនៃការអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈ (PD) ដែលផ្តល់ដោយសាលារៀន និងសាលាស្រុក។ PD ដែលផ្តល់ដោយសាលារៀនបង្ហាញយ៉ាងច្បាស់អំពីរបៀបដែលវិធីសាស្ត្រថ្មី ត្រូវបានដាក់បញ្ចូលទៅក្នុងការអនុវត្តការបង្រៀន។ អ្នកគ្រប់គ្រងសាលាអាចជម្រុញគ្រូបង្រៀនឱ្យចូលរៀនថ្នាក់ PD សិក្ខាសាលា ការបណ្តុះបណ្តាលក្នុងវិធីសាស្ត្រ និងគំនិតថ្មីដែលសាលា ឬសាលាស្រុកបានសម្រេចចិត្តរៀបចំថវិកា។ វិធីផ្សេងទៀតដែលគ្រូរៀនវិធីសាស្ត្រថ្មី គឺតាមរយៈការផ្តល់អាជ្ញាប័ណ្ណវិជ្ជាជីវៈដែលបានបញ្ជាក់ដោយរដ្ឋបន្ថែម ឬកម្មវិធីវិញ្ញាបនបត្រមិនមែនសញ្ញាបត្រ។ ជារឿយៗ ខ្ញុំអាចប្រាប់ពីកន្លែងដែលសាលារៀនមួយចំនួនផ្តោតលើថវិកាអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈដោយឃ្លា និងអក្សរកាត់ដែលគ្រូប្រើនៅពេលនិយាយអំពីការបង្រៀន។ ឃ្លាដ៏លេចធ្លោមួយដែលខ្ញុំបានឮក្នុងរយៈពេល១០ឆ្នាំ ចុងក្រោយនេះគឺ " សិស្សមជ្ឈមណ្ឌល" ។



សំណួរ

1. តើនរណាបានចាប់ផ្តើមការអប់រំ STEM?
2. ហេតុអ្វីបានជា STEAM មានសារៈសំខាន់ដល់ការអប់រំនៅសតវត្សរ៍ទី 21?
3. តើ STEAM ប្រើប្រាស់នៅក្នុងថ្នាក់រៀនយ៉ាងដូចម្តេច ?
4. ហេតុអ្វី ស្មៃ និង STEAM សំខាន់?
5. តើគោលការណ៍ និងទស្សនវិជ្ជារបស់ការអប់រំ STEAM ជាអ្វី?
6. តើអ្នកស្គាល់វិធីសាស្ត្រ STEAM ទាក់ទងនឹងការអប់រំឬទេ?
7. តើអ្នកធ្វើឲ្យសិស្សរបស់អ្នកមានចិត្តរំភើបយ៉ាងណាចំពោះការរៀនសូត្រ ?
8. តើវិធីសាស្ត្របង្រៀនមួយណាដែលអ្នកពេញចិត្ត?

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ឯកសារយោង

Adey, P., Hewitt, G., Hewitt, J., & Landau, N. (2004). *The professional development of teachers: Practice and theory*. Dordrecht: Kluwer Academic.

Franklin, B. M. (2005). Progressivism and curriculum differentiation: Special classes in the Atlanta public schools 1898–1923. In J. L. Rury (Ed.), *Urban education in the United States, a historical reader* (pp. 119–135). New York: Palgrave Macmillan.

Moore, J. A., & Carter-Hicks, J. (2014). Let's talk! Facilitating a faculty learning community using a critical friends group approach. *International Journal for the Scholarship of Teaching & Learning, 8*(2), 1–17.

Opfer, V. D., & Pedder, D. (2011). Conceptualizing teacher professional learning. *Review of Educational Research, 81*(3), 376–407. Retrieved from http://doi.org/10.3102/0034654311413609.

Wilson, S. M., & Berne, J. (1999). Teacher learning and the acquisition of professional knowledge: An examination of research on contemporary professional development consulting editors: Deborah Ball and Pamela L. Grossman. *Review of Research in Education, 24*(1), 173–209.

ជំពូកទី៨

គម្រោងសេវាការសិក្សា

នៅក្នុងជំពូកនេះ អ្នកនឹងសិក្សាមេរៀនដូចខាងក្រោម៖

- ៨.១ ការរៀបចំនៅក្នុងវិស័យអប់រំ
- ៨.២ កែលម្អហ្គេម
- ៨.៣ កសាងបរិយាកាសជាមួយទំនាក់ទំនង
- ៨.៤ ការបង្កើតដំណាក់កាលថ្មី
- ៨.៥ ការផលិតសាលារៀន
- ៨.៦ តំបន់នៃការអភិវឌ្ឍ ប្រូកស៊ីមល ក្នុងបរិយាកាសការសិក្សា STEM
- ៨.៧ ភាពជា និងក្លាយជា
- ៨.៨ សកម្មភាពអនុវត្ត

៨.១ ការរៀបចំនៅក្នុងវិស័យអប់រំ

ខ្ញុំបានចាប់ផ្តើមធ្វើការ ជាជំនួយការសាស្ត្រាចារ្យនៅក្នុងឆ្នាំ២០១១។ ខ្ញុំគឺជាសមាជិកមហាវិទ្យាល័យដែលមិនមានបទពិសោធន៍នៅលើផ្លូវមួយក្នុងវ័យ ៤០ឆ្នាំរបស់ខ្ញុំ ដោយបង្រៀនគ្រូបង្រៀនឱ្យប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងថ្នាក់រៀន។ បទពិសោធន៍នៃការធ្វើការក្នុងវិស័យអប់រំគឺខុសពីសាលារដ្ឋ និងបរិយាកាសសាជីវកម្មដែលខ្ញុំបានធ្វើការសម្រាប់ជីវិតអាជីពភាគច្រើនរបស់ខ្ញុំ។ ខ្ញុំត្រូវបង្កើតការសកម្មភាពធ្វើការបែបថ្មី។ ជាសំណាងល្អ ខ្ញុំមានបទពិសោធន៍ជីវិតជាច្រើនដែលត្រូវគូរ។ អាហារូបករណ៍ និងការបង្រៀនរបស់ខ្ញុំត្រូវបានផ្អែកលើវិធីសាស្ត្រអនុវត្តវប្បធម៌ Vygotskian ក្នុងការរៀន ប៉ុន្តែមិនមាន Vygotskian ផ្សេងទៀតដែលត្រូវបានរកឃើញនៅលើមហាវិទ្យាល័យនៅសាលារបស់ខ្ញុំទេ។ ដោយទទួលស្គាល់ចំណុចនេះ ខ្ញុំបានផ្តល់អាទិភាពក្នុងការរក្សា និងបង្កើតទំនាក់ទំនងនៅក្រៅសាលារបស់ខ្ញុំ។ វាគឺជាការសម្រេចចិត្តដែលបានជួយដល់ខ្ញុំបានយ៉ាងល្អ។ វិធីសាស្ត្ររបស់ខ្ញុំក្នុងការរុករកក្នុងឆ្នាំសិក្សាដំបូងរបស់ខ្ញុំគឺណែនាំអ្នកគ្រប់គ្នាដែលខ្ញុំបានជួបទៅនិងការអនុវត្ត "បាទ/ចាស" របស់ខ្ញុំ។ "បាទ/ចាស" គឺជាលំហាត់ដែលខ្ញុំលេងដើម្បីបង្រៀនមនុស្សពីរបៀបបង្កើតរឿងរួម។ នៅក្នុងការប្រជុំរបស់មហាវិទ្យាល័យ "ទេ ប៉ុន្តែ" ឬ "បាទ/ចាស ប៉ុន្តែ" គឺជាការឆ្លើយតបធម្មតាចំពោះគំនិត និងយោបល់ថ្មីៗ។ ខ្ញុំបានធ្វើឱ្យវាក្លាយជាចំណុចមួយដើម្បីផ្តល់ "បាទ/ចាស" ជាការឆ្លើយតបជំនួសនៅពេលដែលសហការីរបស់ខ្ញុំធ្វើអន្តរកម្មជាមួយខ្ញុំ។ ខ្ញុំបានធ្វើវាដោយលេងសើច ដោយពន្យល់ថា "បាទ/ចាស" គឺជាវិធីសាស្ត្រដ៏សាមញ្ញមួយសម្រាប់ការកសាងបរិយាកាសសហការ។ ដូចសមាជិកមហាវិទ្យាល័យថ្មីជាច្រើនដែរ ខ្ញុំបានរកឃើញថា បណ្ឌិតសភាមានការបំភិតបំភ័យ និងមានទំនោរក្នុងការនិយាយថា "បាទ/ចាស" ចំពោះការផ្តល់យោបល់ដើម្បីស្ម័គ្រចិត្តសម្រាប់គណៈកម្មាធិការ ឬទទួលយកការងារបន្ថែម។ រឿងដ៏អស្ចារ្យអំពី "បាទ/ចាស" គឺថាវាបង្កើតលទ្ធភាពថ្មីៗ។

៨.២ កែលម្អហ្គេម

ក្នុងឆ្នាំដំបូងរបស់ខ្ញុំក្នុងនាមជាសមាជិកមហាវិទ្យាល័យ ខ្ញុំបានទទួលយកការងារមួយដើម្បីបង្កើតកម្មវិធីអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈសម្រាប់សាលាបឋមសិក្សានៅ Harlem ។ សាលានេះមានមូលនិធិកម្មវិធីជំនួយសាលារៀន Magnet របស់ក្រសួងអប់រំសហរដ្ឋអាមេរិក។ មូលនិធិនេះអាចត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីចំណាយសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍវិជ្ជាជីវៈគ្រូបង្រៀន។ សាលានេះបានទាក់ទងទៅស្ថាប័នរបស់ខ្ញុំ ហើយបញ្ជូនខ្ញុំទៅធ្វើការជាមួយពួកគាត់។ ខ្ញុំបានបង្កើតកម្មវិធីមួយដែលណែនាំបច្ចេកវិទ្យាបង្រៀនដូចគ្នាជាច្រើន ដែលខ្ញុំបានប្រើនៅក្នុងកម្មវិធីបញ្ចប់ការសិក្សាដែលខ្ញុំបានបង្រៀន។ ខ្ញុំក៏រួមបញ្ចូលហ្គេមកែលម្អដែលខ្ញុំប្រើដើម្បីបង្កើតការលេងថ្មីៗ និងរបៀបនៃការបង្រៀននៅក្នុងថ្នាក់រៀនផងដែរ។ មិត្តភ័ក្តិ និងអ្នកណែនាំរបស់ខ្ញុំគឺ Carrie Lobman បានសរសេរ Unscripted Learning៖ ការប្រើប្រាស់សកម្មភាពកែលម្អទូទាំងកម្មវិធីសិក្សា K-8 (2009)។ ខ្ញុំបានប្រើសកម្មភាពជាច្រើននៅក្នុងសៀវភៅក្នុងការងារអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈរបស់ខ្ញុំ។ ការដឹកនាំមនុស្សចម្លែកនៅក្នុងហ្គេមកែលម្អគឺមិនងាយស្រួលដូចដែលវាមើលទៅនោះទេ ហើយខ្ញុំត្រូវបានគេលើកទឹកចិត្តថាគ្មាននរណាម្នាក់បដិសេធការផ្តល់ជូនពិសេសរបស់ខ្ញុំនោះទេ។ ការសង្កេតការបង្រៀនផ្លូវការ និងមតិត្រឡប់ពីអ្នកចូលរួមសិក្ខាសាលាក៏មានភាពវិជ្ជមាន និងលើកទឹកចិត្តផងដែរ។

កម្មវិធីអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈជាមួយសាលា Magnet បានឱ្យខ្ញុំប្តេជ្ញាចិត្តនៅព្រឹកថ្ងៃសៅរ៍មួយខែនៅសាលារយៈពេលដប់ខែ និងវិទ្យាស្ថានរដូវក្តៅពេញមួយសប្តាហ៍។ Ellen Darensbourg គឺជាអ្នកឯកទេស Magnet របស់សាលា និងជាចំណុចសំខាន់នៃទំនាក់ទំនងរបស់ខ្ញុំ។ ខ្ញុំបានធ្វើការជាមួយ Darensbourg ដើម្បីរៀបចំផែនការសិក្ខាសាលា បណ្តុះបណ្តាលគ្រូ និងពន្យល់ពីវគ្គបន្ទាប់។ បន្ទាប់ពីធ្វើការជាមួយគ្នាអស់ជាច្រើនខែ ពួកយើងបានបង្កើតទំនាក់ទំនងការងារដែលគួរឱ្យទុកចិត្ត ដែលនឹងក្លាយជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងជាបន្តបន្ទាប់របស់យើងក្នុងការអប់រំ STEM (វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា វិស្វកម្ម គណិតវិទ្យា) និងការរៀនសេវាកម្ម។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

កម្មវិធីអភិវឌ្ឍអាជីពជាមួយសាលា ម៉ាញ្ញេទិច បានឱ្យខ្ញុំប្តេជ្ញាចិត្តនៅព្រឹកថ្ងៃសៅរ៍មួយនៅសាលាអស់រយៈពេលដប់ខែ និងរដូវក្តៅរយៈពេលមួយសប្តាហ៍ ។ Ellen Darensbourg គឺជាអ្នកជំនាញ Magnet របស់សាលា និងជាចំណុចចម្បងនៃការទាក់ទងរបស់ខ្ញុំ។ ខ្ញុំបានធ្វើការជាមួយលោក Darensbourg ដើម្បីរៀបចំផែនការសិក្ខាសាលាបង្ហាត់បង្រៀនគ្រូ និង debrief the sessions បន្ទាប់ពីនោះ។ បន្ទាប់ពីបានធ្វើការជាច្រើនខែជាមួយគ្នា យើងបានបង្កើតទំនាក់ទំនងការងារដែល គួរឱ្យទុកចិត្តមួយ ដែលនឹងក្លាយជាមូលដ្ឋាននៃកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងជាបន្តបន្ទាប់របស់យើងនៅក្នុងការអប់រំ និងការសិក្សាអំពីសេវាកម្ម ស្ងែម (វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា វិស្វកម្ម គណិតវិទ្យា) ។

៨.៣ កសាងបរិយាកាសជាមួយចំណាក់ចំនង

"បាទ/ចាស" និងហ្គេមដែលបានកែលម្អផ្សេងទៀតគឺជាវិធីសាស្ត្រសម្រាប់ភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងជាមួយមនុស្សកម្រិតទីលានលេង និងបង្កើតបរិយាកាសសម្រាប់លទ្ធភាពថ្មីៗ ក្នុងការលេចឡើង។ មនុស្សគ្រប់គ្នាមានការមិនស្រួលនៅពេលចាប់ផ្តើមហ្គេមកែលម្អ ហើយចំណាត់ថ្នាក់សិក្សា ឬផ្នែកជំនាញរបស់បុគ្គលម្នាក់មិនផ្តល់អត្ថប្រយោជន៍ប្រកួតប្រជែងដូចដែលវាអាចនៅក្នុងកិច្ចប្រជុំមហាវិទ្យាល័យ ឬអាជីវកម្មនោះទេ។ ការមានបទពិសោធន៍ជាក្រុមដែលផ្តល់ឱ្យអ្នកគ្រប់គ្នានូវឱកាសស្មើគ្នាក្នុងការរួមចំណែកដល់កិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់ក្រុម គឺជាការរៀបចំចាំបាច់សម្រាប់ការអភិវឌ្ឍសមត្ថភាពក្នុងការសហការ។ ការងារដំបូងជាមួយសាលា Magnet ត្រូវបានចាត់ទុកថាទទួលបានជោគជ័យដោយស្ថាប័នរបស់ខ្ញុំ។ វាបាននាំមកនូវប្រាក់ចំណូលមិនមែនសិក្សាដល់សាកលវិទ្យាល័យ។ នៅទីបំផុតខ្ញុំបានគ្រប់គ្រងដើម្បីពង្រីកកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់ខ្ញុំដើម្បីរួមបញ្ចូលសាលា Magnet ផ្សេងទៀត។ Darensbourg និងខ្ញុំបានធ្វើការលើការបន្តពង្រីកកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់យើងជាមួយគ្នា ប៉ុន្តែខ្ញុំក៏ត្រូវបានរំខានដោយបទពិសោធន៍របស់ខ្ញុំជាមួយនិងការអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈគ្រូបង្រៀនផងដែរ។ ខ្ញុំមិនបានមើលឃើញថាមានការអភិវឌ្ឍច្រើនទេ បើទោះបីជាយើងខំប្រឹងអស់ពីសមត្ថភាពក៏ដោយ។

គ្រូបង្រៀនបានរៀនប្រើបច្ចេកវិទ្យា ហើយនឹងបង្ហាញថាពួកគាត់បានរៀនវា ប៉ុន្តែពួកគាត់មិនបានផ្លាស់ប្តូរការអនុវត្តន៍ក្នុងថ្នាក់របស់ពួកគាត់ទេ ហើយអាកប្បកិរិយារបស់ពួកគាត់ចំពោះការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាក៏មិនផ្លាស់ប្តូរដែរ។ សម្រាប់ពួកគាត់ បច្ចេកវិទ្យាគឺជាផ្នែកបន្ថែម មិនមែនជាផ្នែកសំខាន់នៃបទពិសោធន៍ក្នុងថ្នាក់រៀននោះទេ។ ពួកគាត់បានទទូចឱ្យដឹងពីអ្វីដែលត្រូវធ្វើជាមួយបច្ចេកវិទ្យាមុននឹងព្យាយាមប្រើវា។ ពួកគាត់មិនសូវស្រួលលេងជាមួយបច្ចេកវិទ្យា ឬរុករកវាទេ។ ពួកគាត់មិនមានទស្សនៈដូចគ្នាចំពោះបច្ចេកវិទ្យាដែលខ្ញុំដឹងថាកុមារមាន។ កុមាររៀនបច្ចេកវិទ្យាអភិវឌ្ឍដូចជាពួកគាត់រៀនភាសា។ ពួកគាត់មិនចាំបាច់សិក្សាពីបច្ចេកវិទ្យាមុននឹងប្រើប្រាស់វាទេ។ ពីរបីម៉ោងក្នុងមួយខែក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈមិនបង្កើតការរៀនសូត្រអភិវឌ្ឍន៍ច្រើនទេ។ គ្រូបានទទូចថា ពួកគាត់មិនស្រួលក្នុងការអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាក្នុងថ្នាក់ដែលពួកគាត់មិនយល់។ តាមទស្សនៈរបស់ខ្ញុំ គ្រូបានចូលទៅក្នុងវិធីអភិវឌ្ឍន៍ការសិក្សាដោយអចេតនា។

៨.៤ ការបង្កើតជំណាក់កាលថ្មី

ពេលខ្លះអ្នកត្រូវប្រថុយដើរលើឆាកទទេ ពេលដែលទស្សនិកជនអញ្ជើញអ្នក។ ថ្វីបើខ្ញុំខិតខំប្រឹងប្រែងបង្កើតការអនុវត្តន៍ថ្មីសម្រាប់គ្រូបង្រៀនដោយប្រើបច្ចេកវិទ្យាក៏ដោយ ពួកគាត់គ្រាន់តែរៀនពីរបៀបប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា ហើយពេលខ្លះក៏អនុវត្តន៍វាដែរ។ ថ្ងៃមួយលោក Darensbourg បានពន្យល់ខ្ញុំថា នាងជឿថា គោលដៅនៃការអប់រំ STEM គឺបង្រៀនក្មេងៗ ឱ្យចេះគិត ដូចជាវិស្វករ អ្នកវិទ្យា សាស្ត្រ អ្នកបច្ចេកវិទ្យា និងគណិតវិទូ។ ខ្ញុំមិនបានឃើញពីរបៀបដែលវាអាចទៅរួចនោះទេ ដោយសារបទពិសោធន៍របស់ខ្ញុំក្នុងការបង្រៀនគ្រូឱ្យប្រើបច្ចេកវិទ្យា។ ខ្ញុំគិតដូចអ្នកបច្ចេកវិទ្យា ប៉ុន្តែគ្រូមិនគិតពីបច្ចេកវិទ្យា ឬប្រើបច្ចេកវិទ្យាដូចខ្ញុំទេ។ ខ្ញុំមានការព្រួយបារម្ភថា ខ្ញុំបានបរាជ័យក្នុងការបង្កើតតំបន់នៃការអភិវឌ្ឍន៍ជិតៗ (ZPD) ដែលការគិតដូចជាអ្នកបច្ចេកវិទ្យា ឬការរៀនសូត្រពីការអភិវឌ្ឍន៍អាចធ្វើទៅបាន (Vygotsky 1978) ។ គំនិតនៃការបង្រៀនកុមារឱ្យគិតដូចអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រគឺមានភាពទាក់ទាញ ទោះបីជាខ្ញុំមិនជឿថាវាអាចទៅរួចក្នុងការបង្រៀនកុមារឱ្យ

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

គិតដូចអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ ឬអ្នកបច្ចេកវិទ្យាក៏ដោយ។ ដូចដែលខ្ញុំបានឃើញវា វិធីសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍ក្នុងការរៀនគួរបង្កើតឱកាស ដើម្បីចូលរួមក្នុងសកម្មភាពដែលអាចជាបុព្វហេតុនៃការអភិវឌ្ឍន៍នៃការគិតដូចអ្នកជំនាញ STEM ធ្វើ។ កុមារអាចធ្វើពុតជាអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ និងវិស្វករ ដូចជាពួកគាត់ធ្វើពុតជា Mommy ឬគ្រូ។ ពួកគាត់ត្រូវការទំនាក់ទំនងជាមួយអ្នកជំនាញផ្នែក STEM ក្នុងសកម្មភាព STEM ដើម្បីរៀនបង្កើតការលេងទាំងនោះ ដូចពួកគាត់ធ្វើនៅផ្ទះដែរ។

ខ្ញុំបានសម្រេចចិត្តថាខ្ញុំចូលចិត្តការប្រកួតប្រជែង។ ខ្ញុំចង់ធ្វើអ្វីមួយដើម្បីបង្កើតបរិយាកាសសិក្សាអភិវឌ្ឍន៍ ដែលជា ZPD សម្រាប់ការអប់រំ STEM អន្តរកម្ម។ តើយើងអាចបង្កើតបរិយាកាសដែលរៀនគិតដូចអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ ឬវិស្វករក្នុងសាលាបានទេ? ដំណើរ STEM របស់ខ្ញុំរួមមានការចង់ដឹងចង់ឃើញអំពីបច្ចេកវិទ្យា ការបណ្តុះបណ្តាលជាផ្លូវការក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រនៅមហាវិទ្យាល័យ ការប្រើប្រាស់កុំព្យូទ័រយ៉ាងទូលំទូលាយតាមពេលវេលារបស់ខ្ញុំ និងការជ្រមុជនៅក្នុងវប្បធម៌បច្ចេកវិទ្យាវិជ្ជាជីវៈ។ ដូចជាអ្នកបច្ចេកទេស (និង Vygotskian) គ្មានវិធីណាដែលបទពិសោធន៍សិក្សានៅសាលាអាចបង្កើតឡើងវិញនូវដំណើរការដែលបានអភិវឌ្ឍជាង 20 ឆ្នាំ ឬបង្កើតផ្លូវកាត់ដ៏សំខាន់នោះទេ។

ខ្ញុំបានរៀនពីការងាររបស់ខ្ញុំជាមួយគម្រោង All Stars ថាការអភិវឌ្ឍន៍យុវជនត្រូវបានផលិតនៅលើឆាកថ្មីមួយ។ ដំណាក់កាលថ្មីអាចជាដំណាក់កាល All-Stars Talent Show Network នៅក្នុងសាលប្រជុំសាលាសាធារណៈ ឬបន្ទប់ប្រជុំសាជីវកម្មនៅ Wall Street ។ ខ្ញុំដឹងថាខ្ញុំត្រូវការបង្កើតឆាក និងរៀបចំទស្សនិកជនសម្រាប់កម្មវិធី។ ដំណាក់កាលនោះត្រូវតែជាកន្លែងដែលកុមារថ្នាក់បឋមសិក្សាអាចចូលរួមក្នុងសកម្មភាពចែករំលែកជាមួយមនុស្សដែលមានចំណេះដឹង និងការអនុវត្តន៍ STEM ។ ខ្ញុំត្រូវរៀនពីរបៀបដើម្បីទទួលបានមនុស្ស STEM ដូចជាអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ និងវិស្វករចូលទៅក្នុងសាលាបឋមសិក្សាមួយយ៉ាងជាប់លាប់ និងមានអត្ថន័យ។ ខ្ញុំកំពុងព្យាយាមចង

ចាំថាតើខ្ញុំបានចំណាយពេលប៉ុន្មានក្នុងការពិចារណាលើគំនិតនេះ (វាប្រហែលជាពីរបីខែ) ប៉ុន្តែចម្លើយបានមកដោយមិននឹកស្មានដល់នៅដើមឆមាសដើមឆ្នាំ២០១២។

នៅក្នុងខែកុម្ភៈ លោក ហ្វ្រង់ នាយកមជ្ឈមណ្ឌលសម្រាប់ការបង្រៀន និងរៀន (CTL) នៅ NYIT បានអញ្ជើញខ្ញុំឱ្យធ្វើបទបង្ហាញសិស្សអំពីគម្រោងសំខាន់នៃវគ្គសិក្សានៅក្នុងសាលាវិស្វកម្ម និងវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រ។ ខ្ញុំមានការចាប់អារម្មណ៍ចំពោះរបៀបដែលនិស្សិតវិស្វកររ៉ែយក្មេង និងវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័របង្ហាញគម្រោងរបស់ពួកគាត់។ ពួកគាត់បាននិយាយអំពីតារាង Gantt បញ្ហាប្រឈមនៃការរៀបចំគម្រោងរបស់ពួកគាត់ និងទិដ្ឋភាពបច្ចេកទេសនៃការកសាងដំណោះស្រាយផ្អែកលើបច្ចេកវិទ្យាចំពោះបញ្ហានៅក្នុងបរិយាកាសសហការ។ ពួកគាត់ស្តាប់ទៅដូចជាអ្នកបច្ចេកវិទ្យា និងវិស្វកដែលខ្ញុំបានធ្វើការជាមួយក្នុងអតីតអាជីពរបស់ខ្ញុំ។ ខ្ញុំបានសួរសំណួរពិបាក ហើយខ្ញុំពេញចិត្តនឹងចម្លើយ។ នៅពេលនោះ គំនិតថ្មីមួយបានកើតឡើងចំពោះខ្ញុំ។

នៅចុងបញ្ចប់នៃការធ្វើបទបង្ហាញ ខ្ញុំបានអបអរសាទរសិស្ស ហើយបានសួរ Fran និងក្រុមវគ្គសិក្សាថា តើវាអាចទៅរួចទេក្នុងការឱ្យនិស្សិតវិស្វកម្មបង្ហាញខ្លួននៅសាលារដ្ឋដើម្បីធ្វើការជាមួយកុមារ។ គ្រូបង្រៀនមិនអាចជួយខ្ញុំបានទេ ប៉ុន្តែ លោក Fran បានស្នើឱ្យខ្ញុំជួបជាមួយ លោក Amy Bravo ។ លោក Bravo គឺជានាយកនៃការអប់រំអន្តរជាតិ និងការសិក្សាពិសោធន៍នៅសាកល វិទ្យាល័យ។ វាប្រែថាការិយាល័យរបស់នាងចុះពីសាលរបស់ខ្ញុំ ប៉ុន្តែយើងនៅតែត្រូវការជួប។ ខ្ញុំបានកំណត់ពេលប្រជុំជាមួយលោកBravo ហើយផ្តល់ឱ្យនាងនូវច្បាប់ចម្លងនៃសៀវភៅមុនរបស់ខ្ញុំជាការណែនាំ និងការរៀបចំសម្រាប់កិច្ចប្រជុំរបស់យើង។

វាជាការប្រជុំមិនធម្មតាសម្រាប់ខ្ញុំ ព្រោះវាហាក់ដូចជា ៥នាទី ក្នុងការពន្យល់ពីអ្វីដែលខ្ញុំចង់ធ្វើ គាត់បានបញ្ឈប់ខ្ញុំ ហើយប្រាប់ខ្ញុំថា វិធីដាក់សិស្សដែលរៀនវិស្វកម្ម និងវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រនៅសាលាបឋមសិក្សាគឺតាមរយៈការរៀនសេវាកម្ម។ ខ្ញុំបានសួរថា "នោះជាអ្វី?" នៅសល់ដូចដែល

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ពួកគាត់និយាយគឺជាប្រវត្តិសាស្ត្រ។ នៅ Bravo ខ្ញុំបានរកឃើញអ្នករៀបចំសហគមន៍ និងមិត្តភក្តិ ភ្លាមៗ។ ដល់ពេលដែលពួកយើងបានបញ្ចប់ការប្រជុំដំបូងរបស់យើង ពួកយើងបានបញ្ចប់ ប្រយោគរបស់គ្នាទៅវិញទៅមក ហើយគ្រោងនឹងរកមុខវិជ្ជាមួយសម្រាប់ខ្ញុំដើម្បីរួមបង្រៀនជាវគ្គ សិក្សាផ្នែកសេវាកម្មនៅក្នុងសាលាវិស្វកម្ម និងវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រ។ ខ្ញុំបានរកឃើញដំណាក់កាល របស់ខ្ញុំ (វគ្គបណ្តុះបណ្តាលផ្នែកសេវាកម្ម) អ្នកសម្តែងរបស់ខ្ញុំ (សិស្សមហាវិទ្យាល័យ គ្រូបង្រៀន និងកុមារ) និងផលិតកររបស់ខ្ញុំ (Bravo)។ ឥឡូវនេះ យើងត្រូវរៀបចំអ្នករាល់គ្នាដើម្បីចូលរួម កម្មវិធី ។

៨.៥ ផលិតភាពនៃសាលារៀន

នៅចន្លោះខែមីនា ឆ្នាំ 2012 និងខែកញ្ញា ឆ្នាំ 2012 Bravo Darensbourg និងខ្ញុំបានរកវិធីនាំ សិស្សនៅក្នុងសាលាវិស្វកម្ម និងវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រ ចូលទៅក្នុងសាលាបឋមសិក្សា។ យើងបាន បង្កប់ការរៀនពីសេវាកម្មទៅក្នុងវគ្គសិក្សា Career Discovery ឆ្នាំដំបូង។ នៅពេលដែលខ្ញុំស្រមៃថា នាំយកនិស្សិតថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រចូលសាលាបឋមសិក្សា ខ្ញុំបានគិតអំពីសិស្សតូចៗ និងមនុស្ស ចាស់ ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ យើងពឹងផ្អែកលើអ្វីដែលត្រូវធ្វើការជាមួយ មិនមែនអ្វីដែលយើង គិតថាល្អនោះទេ។ គ្មានប្រាក់ជំនួយត្រូវបានភ្ជាប់ជាមួយគម្រោងនេះទេ។ លោក Bravo និងខ្ញុំ បានសុំឱ្យព្រឹទ្ធបុរសសិក្សា ចូលរួមវិភាគទានពីថវិកាតាមការសម្រេចចិត្តរបស់ពួកគាត់ ដើម្បី រ៉ាប់រងការចំណាយលើការធ្វើដំណើររបស់សិស្ស រវាងបរិវេណសាលា និងសាលា។ លោក Bravo បានចរចាព័ត៌មានលម្អិតផ្នែករដ្ឋបាលទាំងអស់ជាមួយព្រឹទ្ធបុរសនៃសាលាវិស្វកម្ម និងវិទ្យាសាស្ត្រ កុំព្យូទ័រ។ លោក Darensbourg បានធ្វើការជាមួយរដ្ឋបាលរបស់នាងដើម្បីបញ្ចុះបញ្ចូលពួកគាត់ថា វាជាគំនិតល្អសម្រាប់និស្សិតមហាវិទ្យាល័យចំនួន ២៥នាក់ ដើម្បីទៅលេងសាលាបឋមសិក្សារ យៈពេលដប់សប្តាហ៍។ និស្សិតមហាវិទ្យាល័យនឹងធ្វើដំណើរជាក្រុមតូចៗ និងជាគូនៅថ្ងៃធ្វើការ ផ្សេងៗគ្នា ហើយគ្រោងនឹងធ្វើការរយៈពេលមួយម៉ោងក្នុងដំណើរទស្សនកិច្ចនីមួយៗ។ ខ្ញុំបាន

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

បញ្ចុះបញ្ចូលព្រឹទ្ធបុរសសិក្សារបស់ខ្ញុំថា ការសិក្សាផ្នែកសេវាកម្មនឹងក្លាយជាផ្នែកនៃផលប័ត្រស្រាវជ្រាវរបស់ខ្ញុំ ហើយថាខ្ញុំនឹងបោះផ្សាយការងារនេះ។

គំនិតនេះ គឺថានិស្សិតថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រនឹងមកដល់សាលាតាមពេលវេលាកំណត់ទៀងទាត់ និងចូលរួមក្នុងសកម្មភាព។ សិស្សឆ្នាំទី១ អាចចូលរួមក្នុងវិធីមួយក្នុងចំណោមវិធីបីយ៉ាង៖ ថ្នាក់រៀនដោយដៃក្រុមគម្រោងសិក្សានៅថ្នាក់មត្តេយ្យ ដល់ថ្នាក់ទី៥ ការជួសជុល និងកែលម្អឧបករណ៍នៅលើក្រុមបច្ចេកវិទ្យា ឬការថតវីដេអូ និងថតរូបបទពិសោធន៍ជាមួយក្រុមឯកសារ។ ការងារដែលនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យបានធ្វើនៅក្នុងសាលាគឺបន្ថែមពីលើការងារសិក្សាពួកគាត់រំពឹងថានឹងបញ្ចប់។ ខ្ញុំបានបង្រៀនពីទិដ្ឋភាពនៃការរកឃើញអាជីពនៃវគ្គសិក្សាក្នុងអំឡុងពេលមួយនៃវគ្គពីរប្រចាំសប្តាហ៍ជាមួយនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យជាមួយនឹងសហគ្រូបង្រៀនរបស់ខ្ញុំ ដែលបានបង្រៀនខ្លឹមសារវិស្វកម្មសិក្សា។

ក្នុងអំឡុងពេលថ្នាក់រៀន ខ្ញុំបានបង្កើតការលេងដែលធ្លាប់ស្គាល់សម្រាប់ខ្ញុំ និងមួយដែលអាចមានប្រយោជន៍សម្រាប់និស្សិតមហាវិទ្យាល័យ។ ខ្ញុំគឺជាអ្នកគ្រប់គ្រងគម្រោងបច្ចេកវិទ្យាសាជីវកម្មនៅអាមេរិកសាជីវកម្ម ហើយឈុតជំនាញនោះនឹងមានតម្លៃក្នុងការបង្ហាញ។ ខ្ញុំបានក្លាយជាអ្នកគ្រប់គ្រងគម្រោងនៃគម្រោងសាលាទាំងអស់ដែលនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យកំពុងធ្វើការ។ លោក Darensbourg គ្រូបង្រៀន និងកុមារគឺជាអតិថិជន។ និស្សិតមហាវិទ្យាល័យរួមមានក្រុមគម្រោងដែលត្រូវបានចាត់ឱ្យទៅទិដ្ឋភាពផ្សេងគ្នានៃគម្រោងសមាហរណកម្មទ្រង់ទ្រាយធំមួយ។ ក្រុមនីមួយៗ មានអ្នកដឹកនាំគម្រោង និងទំនួលខុសត្រូវផ្សេងៗ ដែលត្រូវបានប្រគល់ឱ្យសមាជិកនីមួយៗ ហើយក្រុមនីមួយៗមានភារកិច្ចខុសៗគ្នា ហើយយើងទាំងអស់គ្នាកំពុងធ្វើការឆ្ពោះទៅរកការបង្កើតការលេងជាសាធារណៈ។

យើងមានការប្រជុំជាក្រុមធំមួយនៅដើមឆមាស មុនពេលសិស្សចាប់ផ្តើមរៀនសេវាកម្មនៅក្នុងសាលា។ ដំណើរទស្សនកិច្ចនេះបានចាប់ផ្តើមដោយក្រុមធ្វើដំណើរទៅសាលា និងដើរលេងសង្កាត់ដើម្បីស្គាល់ផ្លូវទៅសាលា។ លោក Darensbourg ត្រូវបានណែនាំ និងផ្តល់នូវទិដ្ឋភាពទូទៅនិងប្រវត្តិនៃចលនាសាលា Magnet ។ លោក Bravo បានស្នើឱ្យសិស្សពិចារណាពីទិដ្ឋភាពនៃការចូលរួមជាពលរដ្ឋនៃការងាររបស់យើង ហើយបានសួរពួកគាត់នូវសំណួរអំពីអ្វីដែលពួកគាត់បានសង្កេតអំពីបរិស្ថានជុំវិញថ្មីរបស់ពួកគាត់។ នាងបានសួរសំណួរអំពីការបង្កើតការផ្លាស់ប្តូរ និងការបង្កើតទំនាក់ទំនងជាមួយសហគមន៍។

និស្សិតមហាវិទ្យាល័យបានចុះឈ្មោះសម្រាប់កិច្ចការគម្រោង និងកំណត់ថ្ងៃដែលពួកគាត់នឹងទៅលេងសាលា។ លោក Darensbourg,Bravo និងខ្ញុំបានយល់ព្រមនៅដើមឆមាសដើម្បីចែករំលែកការងាររបស់យើងនៅក្នុងព្រឹត្តិការណ៍បង្ហាញសហគមន៍។ ផែនការនេះគឺដើម្បីអញ្ជើញសាលាបឋមសិក្សាទាំងមូល—កុមារ ១០០នាក់ គ្រូបង្រៀន និងឪពុកម្តាយរបស់ពួកគាត់មកចូលរួមក្នុងព្រឹត្តិការណ៍នេះ។ រាល់សប្តាហ៍នៅពេលដែលខ្ញុំបានជួបជាមួយក្រុមនៅក្នុងថ្នាក់ យើងនឹងពិភាក្សាអំពីកិច្ចការគម្រោង ព្រឹត្តិការណ៍សំខាន់ៗ និងវឌ្ឍនភាពឆ្ពោះទៅរកការត្រៀមខ្លួនសម្រាប់ព្រឹត្តិការណ៍ Showcase។ ខ្ញុំមានប្រធានគម្រោងរាយការណ៍អំពីវឌ្ឍនភាព និងបង្ហាញបញ្ហាជាមួយនឹងគម្រោង និងបញ្ហាប្រឈមនានាដើម្បីឱ្យក្រុមសហការគ្នា។ សិស្សមានអារម្មណ៍ថាសម្ពាធនៃការទាមទារថ្មីមកលើពួកគាត់។ ខ្ញុំបានផ្តល់ការណែនាំអំពីការអនុវត្ត និងបានឃើញការអនុវត្តថ្មីនៃការសហការ ការទំនាក់ទំនង និងការបង្កើតគម្រោង។

លោក Darensbourg បានធ្វើការដើម្បីតាមដាននិស្សិតមហាវិទ្យាល័យចំនួន 25នាក់ ដែលមក និងទៅសាលាបឋមសិក្សារៀងរាល់សប្តាហ៍។ សិស្សរៀនផ្នែកសេវាកម្មបានទៅលេងសាលាបីថ្ងៃក្នុងមួយសប្តាហ៍ ក្រុមខ្លះនៅពេលព្រឹក និងខ្លះនៅពេលរសៀល។ វាមានភាពច្របូកច្របល់ប៉ុន្តែហាក់បីដូចជាមានគ្រប់គ្រាន់ ដែលមានភាពវិជ្ជមានក្នុងការរក្សាមនុស្សគ្រប់គ្នាឱ្យចូលរួមក្នុង

គម្រោងនេះ។ Bravo បានគាំទ្រគម្រោងនេះ ហើយបន្តលើកទឹកចិត្តដល់ការបង្រៀន និងការរៀបចំកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់ខ្ញុំក្នុងអំឡុងពេលនៃវគ្គពិភាក្សារបស់យើងរួមគ្នា ដើម្បីពិភាក្សាអំពីវឌ្ឍនភាពប្រចាំសប្តាហ៍។ យើងកំពុងផ្លាស់ប្តូរអ្វីៗគ្រប់យ៉ាងអំពីអ្វីដែលវាចង់រៀននៅក្នុងការកំណត់សាលាផ្លូវការ ហើយវាមានភាពតានតឹង និងពិបាកក្នុងការកំណត់ថាតើនរណាម្នាក់កំពុងរៀនពីមួយសប្តាហ៍ទៅមួយសប្តាហ៍។ មនុស្សគ្រប់គ្នាបានចេញពីតំបន់សុខស្រួលរបស់ពួកគាត់ ហើយយើង (លោក Bravo, Darensbourg និងខ្ញុំ) មិនមានអ្វីក្រៅពីការជឿជាក់លើគ្នាទៅវិញទៅមក។ ខ្ញុំក៏មានទ្រឹស្តី Vygotskian នៃការអភិវឌ្ឍន៍មនុស្ស ដែលបានលើកឡើងថា ការដាក់មនុស្សវ័យជំទង់ក្នុងថ្នាក់រៀនជាមួយកុមារ អាចបង្កើតផលវិជ្ជមាន (ការអភិវឌ្ឍន៍) ប្រសិនបើពួកគាត់ចូលរួមក្នុងសកម្មភាពប្រកបដោយអត្ថន័យជាមួយគ្នា។

ក្រុមការងារបច្ចេកទេសបានជួសជុលឧបករណ៍កុំព្យូទ័រ អាប់ដេតកម្មវិធី និងជួយគ្រូបង្រៀនឱ្យវាប្រើប្រាស់បានល្អ។ សមាជិកនៃក្រុមនោះមានអារម្មណ៍ថាវាខ្លះខ្លាយក្នុងការមានកុំព្យូទ័រជាច្រើនដែលខូច ហើយពួកគាត់មានការសាទរក្នុងការយកវាមកបម្រើក្នុងថ្នាក់រៀន។ គ្រូបានគិតថាពួកគាត់អាចបង្កើតសកម្មភាពជាក្រុមកាន់តែច្រើន និងប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាកាន់តែច្រើនជាមួយនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យនៅក្នុងបន្ទប់។ នោះបានផ្តល់ឱកាសជាច្រើនសម្រាប់កុមារក្នុងការធ្វើការជាមួយនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យជាក្រុមតូចៗជាមួយនឹងបច្ចេកវិទ្យា។ គ្រូបានកត់សម្គាល់ឃើញថាក្មេងៗកាន់តែរំភើបក្នុងការចូលសាលារៀននៅថ្ងៃដែលសិស្សានុសិស្សបានមកលេង។ ជំនាញវិស្វកម្មបានចាប់ផ្តើមផ្តល់យោបល់អំពីការចូលរួមក្នុងសកម្មភាពវិស្វកម្ម ហើយក្រុមឯកសារបានចាប់យកការសាទរ របស់សហគមន៍សាលា នៅពេលដែលការផ្លាស់ប្តូរកំពុងកើតឡើង។ នៅទីបំផុតយើងនឹងរកឃើញថាការផ្លាស់ប្តូរគឺជាក់ស្តែង និងអាចមើលឃើញដោយអ្នកសង្កេតការណ៍ខាងក្រៅ។

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

នៅថ្ងៃទី 10 ខែធ្នូ ឆ្នាំ 2012 យើងបានប្រារព្ធព្រឹត្តិការណ៍ Showcase របស់យើង។ និស្សិតមហាវិទ្យាល័យចំនួនបួននាក់ពីថ្នាក់របស់យើងបានទៅសាលប្រជុំជាមួយគ្រូពីរនាក់។ ខ្ញុំបានសម្របសម្រួលការអនុវត្តរបស់យើងនៃការពិភាក្សាជាក្រុមសម្រាប់កុមារ 100នាក់ គ្រូបង្រៀន ឪពុកម្តាយ មហាវិទ្យាល័យ ព្រឹទ្ធបុរស និង provost របស់សាកលវិទ្យាល័យ។ និស្សិតមហាវិទ្យាល័យបានផលិតវីដេអូឯកសារដែលមានរយៈពេល 15នាទី ហើយយើងមានការពិភាក្សាជាក្រុមរយៈពេល 30នាទី ដែលអ្នករាយការណ៍អំពីការអប់រំបានរាយការណ៍សម្រាប់វិទ្យុ WNYC នៅទីក្រុងញូវយ៉ក (Fertig 2012) ។ វាជាលើកទីមួយហើយដែលគ្រូ និងសិស្សានុសិស្សបាននៅលើឆាកមួយនៅមុខទស្សនិកជន។ វាជាលើកទីមួយហើយដែលសិស្សសាលាបឋមសិក្សាមិនធ្លាប់មាននៅក្នុងសាលប្រជុំមហាវិទ្យាល័យ។ យើងបានផលិតសម្ភារសិក្សាចំនួន 10 សប្តាហ៍ ដោយបានលេងជាក្រុមគម្រោង និងសិក្សាអំពីការចូលរួមជាពលរដ្ឋនៅក្នុងសាលារដ្ឋ ហើយគ្រប់គ្នាសប្បាយចិត្តជាមួយនិងលទ្ធផល។

៨.៦ តំបន់នៃការអភិវឌ្ឍ ប្រូកស៊ីមល ក្នុងបរិយាកាសការសិក្សា STEM

"ការងារនេះ គឺរញ៉េរញ៉ៃ។" នោះហើយជាអ្វីដែលលោកស្រី Bravo និយាយនៅពេលគាត់ពិពណ៌នាអំពីការខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់យើង ក្នុងការបង្កើតបរិយាកាសសិក្សាថ្មីជាមួយនិងធាតុផ្សំនៃការសិក្សាអំពីការចូលរួមរបស់ពលរដ្ឋ។ ភាពរញ៉េរញ៉ៃមិនត្រូវបានកំណត់ចំពោះភាពច្របូកច្របល់នៃគម្រោងធំមួយដែលមានផ្នែកផ្លាស់ទី។ អារម្មណ៍ជាច្រើនក៏មានបទពិសោធន៍ផងដែរ។ ការអភិវឌ្ឍន៍អារម្មណ៍កើតឡើងនៅក្នុងក្រុមដែលតស៊ូក្នុងកម្រិតជាច្រើន (Holzman 2009, ទំព័រ 26–37)។ ការធ្វើការជាមួយមនុស្សនៅពេលដែលពួកគាត់កំពុងតស៊ូគឺ "រញ៉េរញ៉ៃ" បើប្រៀបធៀបទៅនិងវិធីសាស្ត្រដែលមានស្ត្តីបខ្ពស់ចំពោះការសិក្សាដែលជារឿងធម្មតា នៅពេលដែលកិច្ចការចម្បងគឺ ដើម្បីសម្រេចបាននូវគោលដៅសិក្សាជាក់លាក់។ ខ្ញុំឃើញថាការធ្វើការជាមួយនិងភាពរញ៉េរញ៉ៃជារង្វាន់ ហើយខ្ញុំរីកចម្រើនដោយខ្លួនឯង និងប្រកបដោយវិជ្ជាជីវៈ។

យើង (សហគមន៍សិក្សាពីសេវាកម្មរបស់យើង) បានជួបប្រទះនូវអារម្មណ៍ជាច្រើនតាំងពីដើមរហូតដល់ចប់គម្រោងរបស់យើង។ អ្វីដែលបានបង្ហាញឱ្យឃើញតាមរយៈវីដេអូឯកសារ និងការពិភាក្សានៅលើបន្ទះនេះគឺថា ទោះបីជាយើងមិនយល់ពីផលប៉ះពាល់ពិតប្រាកដចំពោះកុមារក្នុងការសិក្សាក៏ដោយ ក៏យើងទទួលបានកម្រិតខ្ពស់នៃភាពសាទរចំពោះការនៅសាលារៀន និងការចូលរួមខ្ពស់ក្នុងសកម្មភាពសិក្សាគ្រប់ប្រភេទ។ លទ្ធផលដ៏គួរឱ្យភ្ញាក់ផ្អើលមួយ យ៉ាងហោចណាស់សម្រាប់គ្រូបង្រៀន រួមមានកុមារដែលទន្ទឹងរង់ចាំនៅក្នុងសាលារៀន និងធ្វើការសិក្សាតាមគម្រោងជាមួយនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យ។ គ្រូមិនទាន់រំពឹងថានឹងអាចប្រើប្រាស់និស្សិតថ្នាក់បរិញ្ញាបត្របានល្អនៅឡើយ។ ពួកគាត់បានរកឃើញថាការមាន "ដៃមួយគូបន្ថែម" នៅក្នុងថ្នាក់រៀនគឺមានប្រយោជន៍។ និស្សិតមហាវិទ្យាល័យបានជួយដល់ការសិក្សាជាក្រុមតូចៗ ដោយផ្តល់នូវការយកចិត្តទុកដាក់ជាបុគ្គលចំពោះកុមារ និងការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាកាន់តែច្រើននៅក្នុងថ្នាក់រៀន។ សកម្មភាពសិក្សាបានផ្លាស់ប្តូរពីការស៊ើបអង្កេតស្ថេរភាពនៃរចនាសម្ព័ន្ធដោយការកសាងជាមួយប្លុក ដោយប្រើ Lego RoboticsTM និងការរៀនប្រើកម្មវិធីរចនាជំនួយកុំព្យូទ័រដែលបង្ហាញរូបភាព 3D នៃវត្ថុ។

និស្សិតមហាវិទ្យាល័យបានរាយការណ៍ពីការគោរពថ្មីចំពោះគ្រូបង្រៀន និងការខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់ពួកគាត់។ ពួកគាត់រីករាយក្នុងការធ្វើការជាមួយកុមារ និងទំនាក់ទំនងជាមួយពួកគាត់នៅលើកម្រិតផ្សេងៗគ្នាជាច្រើន។ និស្សិតមហាវិទ្យាល័យជាច្រើនបានកំណត់អត្តសញ្ញាណកុមារដោយផ្ទាល់ ហើយបាននិយាយថា កុមាររំលឹកពួកគាត់អំពីខ្លួនពួកគាត់នៅអាយុដូចគ្នា។ និស្សិតមហាវិទ្យាល័យជាច្រើនបានធ្វើម៉ោងសេវាកម្មច្រើនជាងតម្រូវការ។ អ្នកខ្លះថែមទាំងអាចស្វែងរកការងារធ្វើជាអ្នកហាត់ការនៅសាលា បន្ទាប់ពីវគ្គសិក្សាបានបញ្ចប់។ មានលទ្ធផលខុសៗគ្នាជាច្រើនពីការងារនេះ។ វាទាំងអស់បានកើតឡើងនៅក្នុងដំណើរការរញ៉េរញ៉ៃ និងប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត។

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

យើងបានរកឃើញថា អ្នករាល់គ្នាបានជួបប្រទះនិងភាពមិនប្រាកដប្រជាជាច្រើននៅពេលចាប់ផ្តើមគម្រោងសិក្សាអំពីសេវាកម្ម។ ផែនការពីមួយសប្តាហ៍ទៅមួយសប្តាហ៍ ដែលបានដាក់ចេញនៅដើមឆមាស មិនបានដោះស្រាយ ដោយសារតែការផ្លាស់ប្តូរលក្ខខណ្ឌសាលារៀន និងមហាវិទ្យាល័យ ជីវិតរបស់សិស្ស។ យើងបានមកឱ្យតម្លៃចំពោះភាពមិនប្រាកដប្រជាដែលគម្រោងនេះបានផលិត។ មនុស្សដែលបើកសាលារដ្ឋជាធម្មតាមិនពេញចិត្តចំពោះប្រភេទនៃការផ្លាស់ប្តូរដែលរំខានដល់ទម្លាប់ធម្មតានោះទេ។ អ្នកគ្រប់គ្រងរំពឹងថាមេរៀននឹងកើតឡើងនៅពេលជាក់លាក់ណាមួយនៃថ្ងៃ។ សិស្សត្រូវបានតម្រូវឱ្យរៀបចំការរំពឹងទុកនៃថ្ងៃដែលមានសណ្តាប់ធ្នាប់ ហើយត្រូវបានគេសន្មត់ថាដឹងពីអ្វីដែលជាការរំពឹងទុកនៃការសិក្សា និងអាកប្បកិរិយាសម្រាប់ពួកគាត់។ សាលារៀនសន្មតថាដំណើរការជាប្រព័ន្ធនឹងនាំឱ្យសិស្សរៀន។

ទោះបីជាមានភាពរញ៉េរញ៉ៃក៏ដោយ ភាគច្រើននៃនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យរបស់យើងបានរាយការណ៍ថា ពួកគាត់បានរីកចម្រើនពីបទពិសោធន៍ ហើយថាកុមារដែលពួកគាត់បានធ្វើការជាមួយទទួលបានអត្ថប្រយោជន៍តាមវិធីដែលពួកគាត់អាចសង្កេតបាន។ ព្រឹត្តិការណ៍ Showcase ការលេងជាក្រុមរបស់យើងបានធ្វើឱ្យកំណើន និងការអភិវឌ្ឍន៍របស់យើងអាចមើលឃើញដោយសមាជិកទស្សនិកជន រួមទាំងអ្នកគ្រប់គ្រងសាលាផងដែរ។ មន្ត្រីសាលាស្រុក Magnet មានការចាប់អារម្មណ៍យ៉ាងខ្លាំងចំពោះព្រឹត្តិការណ៍ Showcase ដែលពួកគាត់បានស្នើសុំឱ្យមានការប្រជុំ។ កិច្ចប្រជុំនោះបានធ្វើឱ្យមានការអញ្ជើញឱ្យពង្រីកគម្រោងរបស់យើងជាផ្នែកនៃជុំបន្ទាប់នៃការផ្តល់មូលនិធិ Magnet ដល់សាលារៀននៅ Jamaica, Queens និង New York ពីឆ្នាំ 2013 ដល់ឆ្នាំ 2016 ។

រយៈពេលដប់សប្តាហ៍នៃការរៀនសេវាកម្ម បានអនុញ្ញាតឱ្យយើងបង្កើតបទពិសោធន៍រួមមួយសម្រាប់និស្សិតមហាវិទ្យាល័យ គ្រូបង្រៀន និងកុមារ។ ការងាររបស់យើងរួមគ្នាគឺជាបទពិសោធន៍សង្គម និងអារម្មណ៍ និងបទពិសោធន៍ការយល់ដឹង។ គ្រូបង្រៀនមានការភ្ញាក់ផ្អើលចំពោះផល

ប៉ះពាល់ផ្លូវចិត្តដែលនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យមានលើកុមារ ហើយពួកគាត់បានពន្យល់ពីរបៀបដែលពួកគាត់មានការខកចិត្តដែលបទពិសោធន៍ហាក់ដូចជាបញ្ចប់ឆាប់ពេក។ និស្សិតមហាវិទ្យាល័យបានឆ្លុះបញ្ចាំងពីរបៀបដែលពួកគាត់ត្រូវបានគេភ្ញាក់ផ្អើលដោយការទាមទាររបស់គម្រោង និងភ្លាមៗ នៃអត្ថប្រយោជន៍នៃវត្តមានរបស់ពួកគាត់។ ពួកគាត់មានអារម្មណ៍ថាមានមោទនភាពដែលពួកគាត់បានធ្វើឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូរ។ លោក Darensbourg, លោកស្រី Bravo និងខ្ញុំហត់នឿយប៉ុន្តែមានមោទនភាព និងភ្ញាក់ផ្អើលយ៉ាងខ្លាំងដែលពួកយើងបានដកអ្វីៗគ្រប់យ៉ាងចេញ ហើយវាមើលទៅល្អណាស់នៅពេលបង្ហាញនៅក្នុងវីដេអូ និងនៅលើឆាក។ នៅពេលដំបូងដែលខ្ញុំបានស្នើទៅនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យថាមានឱកាសជាផ្នែកមួយនៃក្រុមនៅលើឆាក ខ្ញុំមានតែអ្នកស្ម័គ្រចិត្តពីរបីនាក់ប៉ុណ្ណោះ ហើយត្រូវបញ្ចុះបញ្ចូលសិស្សដែលបានចូលរួមថាពួកគាត់អាចធ្វើបាន។ ភ្លាមៗបន្ទាប់ពីកម្មវិធីបង្ហាញ ពេលដែលខ្ញុំអបអរសាទរសិស្ស ខ្ញុំអាចឮនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យដែលបានជ្រើសរើសមិនចូលរួមក្នុងការពិភាក្សាអំពីរបៀបដែលពួកគាត់មានអារម្មណ៍ថា ពួកគាត់ខកខានឱកាសមួយ។

លោក Holzman សរសេរថា "ZPD គឺជាទំនាក់ទំនងដ៏រឹងមាំនៃការជួយជាជាងសកម្មភាពរួមនៃការបង្កើត" នៅក្នុងវិធីសាស្ត្រ Vygotskian សហសម័យភាគច្រើន (Holzman 2009, p. 29) ។ យើងអនុវត្ត "សកម្មភាពរួមនៃការបង្កើត" នៅពេលដែលយើងធ្វើការសិក្សាអំពីសេវាកម្មនៅក្នុងសាលារៀន។ និស្សិតមហាវិទ្យាល័យមិនគ្រាន់តែជាអ្នកណែនាំ ឬបង្រៀនកុមារដោយប្រើឯកសារស្ត្រីបទេ។ ពួកគាត់បានបង្កើតការសន្ទនា ធ្វើអន្តរកម្មក្នុងគម្រោង ប្រាប់រឿង និងសុំឱ្យកុមារនិយាយអំពីជីវិត និងចំណាប់អារម្មណ៍របស់ពួកគាត់។ មនុស្សគ្រប់រូបកាន់តែមានភាពច្នៃប្រឌិត ហើយពួកគាត់មានអារម្មណ៍ល្អចំពោះវា។ និស្សិតមហាវិទ្យាល័យគឺជាគំរូ និងជាអ្នកបង្កើតបរិយាកាសសិក្សា ដែលការរៀន STEM កំពុងកើតឡើង ហើយបច្ចេកវិទ្យាត្រូវបានប្រើប្រាស់។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ចាប់តាំងពីគម្រោងការរៀនពីសេវាកម្មដំបូងនោះ មានមនុស្សជាច្រើនផ្សេងទៀត ហើយនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យបានវាយតម្លៃតិចតួចពីផលប៉ះពាល់របស់ពួកគាត់ទៅលើបរិស្ថានសាលា។ ពួកគាត់នឹងរាយការណ៍អំពីថាតើសិស្សសាលាបឋមសិក្សាមានភាពភ្លៀវភ្លាប៉ុណ្ណា និងត្រៀមខ្លួនដើម្បីរៀន និងឆ្លាតប៉ុណ្ណា។ ខ្ញុំរំលឹកពួកគាត់ថា ភាពរីករាយដែលពួកគាត់បានសង្កេតឃើញគឺជាអ្វីដែលពួកគាត់បានបង្កើតជាមួយកុមារ។ ជាធម្មតា វាមិនមែនជាករណីដែលកុមារនៅសាលាបឋមសិក្សានៅក្នុងសហគមន៍ដែលខ្វះខាត មានបំណងចង់ទៅសាលារៀន ឬចាត់ទុកថាឆ្លាត និងត្រៀមខ្លួនរួចជាស្រេចដើម្បីរៀននោះទេ។ នៅក្នុងតំបន់នៃការអភិវឌ្ឍន៍អារម្មណ៍នេះ (Holzman 2009) ការកសាងភាពរីករាយសម្រាប់ការនៅក្នុងសាលារៀនបង្កើតការលេងផ្សេងៗគ្នាសម្រាប់កុមារ។ ការលេងថ្មីទាំងនោះក៏បានបញ្ចុះបញ្ចូលនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យថាពួកគាត់មានភាពឆ្លាតវៃត្រៀមខ្លួនជាស្រេចដើម្បីរៀន និងត្រៀមខ្លួនសម្រាប់អាជីព STEM ។ ការមានមោទនភាពចំពោះការលេងថ្មីរបស់អ្នកផ្សេងគឺជាការអភិវឌ្ឍអារម្មណ៍សម្រាប់និស្សិត និងសាស្ត្រាចារ្យ។

៨.៧ ភាពជា និងភ្លាយជា

ខ្ញុំបានរស់នៅក្នុងស្ថានភាពនៃការព្រួយបារម្ភជាបន្តបន្ទាប់ ខណៈពេលដែលខ្ញុំធ្វើការលើភាពច្របូកច្របល់ កាលបរិច្ឆេទគម្រោងដែលខកខាន និងឧបសគ្គ ហើយក្នុងពេលជាមួយគ្នានោះ ខ្ញុំគឺមានទំនុកចិត្ត។ សិស្សានុសិស្សបានដឹងថា ពួកគេមានការគាំទ្រពីខ្ញុំ នៅពេលដែលអ្វីៗមិនដំណើរការល្អនៅសាលា។ ខ្ញុំកំពុងមានទំនុកចិត្តថាយើងកំពុងបង្កើតបរិយាកាសមួយដែលការអភិវឌ្ឍន៍កំពុងកើតឡើង។ ខ្ញុំមានអារម្មណ៍ពីរបាយការណ៍ប្រចាំសប្តាហ៍ និងការសន្ទនាដែលខ្ញុំមានជាមួយនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យថា ការរៀនសូត្រកំពុងកើតឡើង។ ខ្ញុំជឿជាក់ថាព្រឹត្តិការណ៍តាំងបង្ហាញនឹងមានការផ្លាស់ប្តូរ ហើយថាយើងនឹងឃើញការផ្លាស់ប្តូរនៅក្នុងព្រឹត្តិការណ៍នេះ។ ខ្ញុំមានទំនុកចិត្តដោយសារតែខ្ញុំបានធ្វើត្រាប់តាមគំរូនៃការរៀនសូត្រ និងការអភិវឌ្ឍដែលខ្ញុំដឹងយ៉ាងច្បាស់។

All Stars Project គឺជាកម្មវិធីអភិវឌ្ឍន៍យុវជនថ្នាក់ជាតិ ដែលមានកម្មវិធីភាពជាអ្នកដឹកនាំរយៈពេល ១២ សប្តាហ៍សម្រាប់សិស្សវិទ្យាល័យហៅថា សាលាអភិវឌ្ឍន៍សម្រាប់យុវជន (DSY)។ នៅក្នុងកម្មវិធីនោះ អ្នកស្ម័គ្រចិត្តពេញវ័យធ្វើការជាមួយសិស្សវិទ្យាល័យខាងក្នុងទីក្រុង ដើម្បីបង្កើតសកម្មភាពថ្មីដែលរៀបចំពួកគេសម្រាប់កម្មសិក្សារដូវក្តៅរបស់ក្រុមហ៊ុន។ សិស្សដែលភាគច្រើនជាជនជាតិស្បែកខ្មៅ អ្នកនិយាយភាសាអេស្ប៉ាញ និងក្រីក្រ នឹងរៀន “White middle-class professional performance” ពីមនុស្សពេញវ័យ។ នៅពេលបញ្ចប់កម្មវិធី សិស្សនឹងធ្វើសកម្មភាព “graduation” របស់ពួកគេនៅចំពោះមុខទស្សនិកជននៃអ្នកស្ម័គ្រចិត្តពេញវ័យ ឪពុកម្តាយ អ្នករួមចំណែកផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ និងអ្នកឧបត្ថម្ភកម្មសិក្សា។ កម្មវិធីនេះផ្អែកលើការព្យាបាលសង្គមរបស់ Newman និង Holzman និងអត្ថប្រយោជន៍នៃការអនុវត្ត និងការបង្កើតឱកាសសម្រាប់យុវជនក្នុងការអនុវត្ត។ ខ្ញុំជាមនុស្សពេញវ័យដំបូងគេម្នាក់ដែលបានស្ម័គ្រចិត្តក្នុងកម្មវិធីនេះនៅចុងទសវត្សរ៍ឆ្នាំ ១៩៩០។ យើងបានរកឃើញថាការគាំទ្រដល់ការអភិវឌ្ឍយុវជនតាមរយៈការអនុវត្តគឺជាការអភិវឌ្ឍសម្រាប់យើង (មនុស្សពេញវ័យ) ផងដែរ។ ដោយទទួលបានបទពិសោធន៍នោះ ខ្ញុំមានទំនុកចិត្តយ៉ាងខ្លាំងថា ការចាត់តាំងនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យដើម្បីគាំទ្រដល់ការអភិវឌ្ឍន៍របស់កុមារនឹងជំរុញការអភិវឌ្ឍនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យ។ “outcomes” របស់និស្សិតមហាវិទ្យាល័យរួមមានការអភិវឌ្ឍន៍ជំនាញទំនាក់ទំនង ការយល់ចិត្តចំពោះអ្នកដទៃ ការបង្កើនការយល់ដឹងអំពីបញ្ហាសង្គមដែលប៉ះពាល់ដល់ការអប់រំ និងការភ្ជាប់គោលដៅអាជីពទៅនិងបរិបទនៃការចូលរួមរបស់សហគមន៍។ “imitation” ការច្នៃប្រឌិតរបស់ខ្ញុំគឺជាពាក្យរបស់ Vygotsky សម្រាប់អ្វីដែលកើតឡើងនៅក្នុង ZPD (១៩៧៨, ទំព័រ ៨៧) ។ “imitation” របស់ខ្ញុំនៃកម្មវិធី DSY និងវិធីសាស្ត្ររបស់ Newman និង Holzman ក្នុងការបង្កើតបរិយាកាសសិក្សាគឺជាអ្វីដែល Holzman សំដៅទៅលើ “a type of performance” ដែលជា "becoming" វិធីនៃការទទួលយក

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

“whom we are” និងបង្កើតអ្វីថ្មី (Holzman ឆ្នាំ ២០០៩ ទំព័រ ៣១)។ វាគឺជាដំណើរការដ៏ត្រឹមត្រូវ ដែលកំពុងបន្តដោយមានការវិវឌ្ឍន៍ និងបង្កើតការអភិវឌ្ឍន៍។

យើងបានយកនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យដែលមានជំនាញ STEM ហើយដាក់ពួកគេនៅសាលាបឋមសិក្សា។ យើងបានបង្កើតអ្វីដែលថ្មី ហើយវាត្រូវបានគេឱ្យតម្លៃ។ តើកុមារបានរៀនអ្វីខ្លះអំពីវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា វិស្វកម្ម និងគណិតវិទ្យា? តើពួកគេបានទទួលការអនុវត្តជំនាញ STEM ទេ? យោងតាមនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យ និងគ្រូបង្រៀន ក្មេងៗកំពុងរៀនអ្វីដែលពួកគេត្រូវបង្រៀន។ កុមារក៏កំពុងព្យាយាម “be” ដូចជាអ្នកណែនាំនៅមហាវិទ្យាល័យរបស់ពួកគេ។ ការឆ្លុះបញ្ចាំងជាលាយលក្ខណ៍អក្សរខាងក្រោមដោយអ្នកសម្របសម្រួលសាលា Magnet មាននៅខាងក្រោម (សង្ខេប និងកែសម្រួលសម្រាប់ភាពច្បាស់លាស់)។

អ្នកស្រី H ដែលជាអ្នកឯកទេសសាលា Magnet ម្នាក់បានរាយការណ៍ថា នាងជាផ្នែកមួយនៃការសន្ទនារបស់សិស្សសាលាបឋមសិក្សា អំឡុងពេលសិក្សាគណិតវិទ្យាដែលពួកគេអនុវត្តន៍ជំនាញគណិតវិទ្យា។ កុមារបាននិយាយអំពីនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យដែលពួកគេបានជួបតាមរយៈគម្រោងសិក្សាសេវាកម្ម។ ពួកគេបាននិយាយអំពីរបៀបដែលពួកគេចូលចិត្តវិធីដែលនិស្សិតថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រធ្វើការជាមួយពួកគេ ហើយនិយាយជាមួយពួកគេ។ ពួកគេរំភើបក្នុងការប្រាប់និស្សិតមហាវិទ្យាល័យពីរបៀបដែលពួកគេ “working like machines” នៅស្ថានីយ៍គណិតវិទ្យារបស់ពួកគេ។ ខណៈពេលដែលកំពុងដោះស្រាយបញ្ហាគណិតវិទ្យារបស់ពួកគេ ពួកគេបានពិភាក្សាអំពីជម្រើសនៃការសិក្សារបស់និស្សិតមហាវិទ្យាល័យដើម្បីក្លាយជាវិស្វករ និងរបៀបដែលពួកគេត្រូវការដើម្បីធ្វើបានល្អក្នុងគណិតវិទ្យា ប្រសិនបើពួកគេជ្រើសរើសផ្លូវដូចគ្នា។ ពេលកំពុងធ្វើការនៅស្ថានីយ៍គណិតវិទ្យារបស់ពួកគេ សិស្សបានសួរអ្នកស្រី H ថាតើគាត់កត់សំគាល់ថាពួកគេកំពុងធ្វើការជាក្រុមរបស់ពួកគេតាមរបៀបដែលពួកគេនឹងធ្វើដែរឬទេ ប្រសិនបើនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យ

នៅទីនោះ។ អ្នកស្រី H មានការភ្ញាក់ផ្អើល និងរំភើបជាខ្លាំង ដែលបានចូលរួមក្នុងការសន្ទនាជាមួយកុមារ។

អ្នកស្រី H ពិពណ៌នាអំពី “math talk” និង ការធ្វើត្រាប់តាមប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិតរបស់កុមារនៅក្នុង “process of being and becoming” និស្សិតមហាវិទ្យាល័យ។ ដំណើរការនោះប្រហែលជាមិនអាចទៅរួចចំពោះនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យទេ ប៉ុន្តែវាទៅរួចសម្រាប់គ្រូបង្រៀន។ វាក៏ជាដំណើរការដែលមិនអាចវាស់វែងបានដោយប្រើការវាយតម្លៃស្តង់ដារ។ ការវាយតម្លៃស្តង់ដារមិនចាប់យកចំណង់ចំណូលចិត្តក្នុងការរៀនគណិតវិទ្យាទេ។ តាមការពិត ឧបករណ៍វាយតម្លៃស្តង់ដារបានដកចេញនូវចំណង់ចំណូលចិត្តសម្រាប់គណិតវិទ្យា។ ខាងក្រោមនេះគឺជាអត្ថបទខ្លីមួយដែលផ្តល់ដោយអ្នកគ្រប់គ្រងសាលាសាធារណៈដោយផ្តល់យោបល់លើផលប៉ះពាល់នៃការរៀនសេវាកម្មនៅក្នុងសាលាមួយក្នុងប្រទេស Jamaica, Queens (សង្ខេប និងកែសម្រួលសម្រាប់ភាពច្បាស់លាស់)។

ខ្ញុំនឹងបញ្ចប់ការឆ្លុះបញ្ចាំងនេះជាមួយនឹងបទពិសោធន៍មួយក្នុងចំណោមគ្រូ Magnet របស់យើងដែលបានចែករំលែកជាមួយក្រុមវាយតម្លៃរបស់យើង អំឡុងពេលទស្សនកិច្ចសិក្សាទៅកាន់សាលារបស់នាងកន្លងមក។ គាត់បាននិយាយថា និស្សិតមហាវិទ្យាល័យមានជំនាញទេពកោសល្យ និងការយល់ដឹងខុសពីគាត់។ នាងបានពិភាក្សាជាមួយសិស្សម្នាក់ក្នុងចំណោមសិស្សរបស់នាងដែលមានបញ្ហាក្នុងថ្នាក់ ទាំងការសិក្សា និងសង្គម។ នាងបាននិយាយអំពីរបៀបដែលក្មេងតូចម្នាក់នេះជាមនុស្សឯកោជារឿយៗ ត្រូវបានផ្តាច់ខ្លួនពីអ្នកដ៏ទៃក្នុងថ្នាក់រៀន ហើយមិនបានចូលរួមសកម្មភាពក្នុងថ្នាក់ ឬបំពេញកិច្ចការផ្សេងៗ។ នាងបាននិយាយថាក្មេងនោះមិនបានគិតថាខ្លួនគេ “smart” ឬ “talented” ក្នុងរឿងណាមួយទេ។ នាងបានរំលឹកពីរបៀបដែលនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យធ្វើការជាមួយកុមារនេះលើសកម្មភាព STEM ដោយផ្ទាល់។ គ្រូមិនធ្លាប់ស្គាល់សកម្មភាពនេះទេ។ នាងបាននិយាយថា និស្សិតមហាវិទ្យាល័យបានកត់សម្គាល់

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ឃើញថា កុមារបានធ្វើអ្វីមួយដែលលេចធ្លោ និងប្លែកថ្មីនៅក្នុងសកម្មភាព STEM នេះ។ ក្នុងអំឡុងពេលបញ្ចប់មេរៀន និស្សិតមហាវិទ្យាល័យបានសរសើរក្មេងប្រុសនោះ ហើយចែករំលែកការងាររបស់គេជាមួយថ្នាក់រៀន ដោយចង្អុលបង្ហាញពីជំនាញ និងទេពកោសល្យរបស់គេដល់កុមារដទៃទៀត និងគាត់។ និស្សិតមហាវិទ្យាល័យមិនអាចដឹងពីឥទ្ធិពលនៃការទទួលស្គាល់នេះទៅលើកុមារនោះទេ ប៉ុន្តែវាពិតជាជួយបានច្រើន។ គ្រូបាននិយាយថា នេះហើយគឺជាអ្វីដែលខ្ញុំរកឃើញថាមានការផ្លាស់ប្តូរបំផុត គាត់ថាមិនដែលបានកត់សម្គាល់ពីសមត្ថភាពរបស់ កុមារនេះពីមុនមកទេ ព្រោះគាត់មិនមាន “tech-savvy (ចំណេះដឹងផ្នែកបច្ចេកវិទ្យា)” ខ្លាំងនោះទេ ហើយមានតែការយល់ដឹងពីបុគ្គលិកលក្ខណៈមូលដ្ឋានអំពីសកម្មភាព STEM ប៉ុណ្ណោះ។ គាត់អរគុណដែលសិស្សមហាវិទ្យាល័យបានចូលរួមក្នុងថ្នាក់ដើម្បីស្វែងយល់ពីទេពកោសល្យរបស់ក្មេងប្រុសតូចនេះ លើកទឹកចិត្តគេ និងជួយគេឱ្យឃើញខ្លួនឯងខុសប្លែកពីមុន! គាត់បានរៀបរាប់ថាបទពិសោធន៍នេះធ្វើឱ្យគាត់មានចម្ងល់ថាតើសិស្សប៉ុន្មាននាក់ទៀត អាចមានទេពកោសល្យដែលនាងមិនដឹង ប៉ុន្តែនោះអាចត្រូវបានកត់សម្គាល់ និងអភិវឌ្ឍន៍ខ្លួន ប្រសិនបើមនុស្សមានបទពិសោធន៍ និងចំណេះដឹងដើម្បីមើលពីពួកគេ។ ព្រឹត្តិការណ៍នេះបានជួយនាងឱ្យយល់កាន់តែស៊ីជម្រៅអំពីសារៈសំខាន់នៃការបង្ហាញសិស្សរបស់នាងទៅកាន់បុគ្គលផ្សេងៗ និងបទពិសោធន៍នៅខាងក្រៅថ្នាក់រៀន និងសហគមន៍របស់សាលា។

៨.៨ សកម្មភាពអនុវត្តន៍

លោកស្រី Bravo និងលោក Darensbourg ហើយនិងខ្ញុំបានពង្រីកគម្រោងរបស់យើងពីសាលាមួយនៅ Harlem ទៅសាលាបឋមសិក្សាចំនួនបីនៅ Jamaica Queens និង New York។ លោក Darensbourg បានផ្លាស់ប្តូរពី Harlem ទៅ Queens ជាមួយនឹងមូលនិធិ Magnet ហើយបន្តជាផ្នែកមួយក្នុងការសម្របសម្រួលកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់យើងនៅក្នុងសាលារៀន។ យើងបានបញ្ចូលការរៀនពីសេវាកម្មទៅក្នុងវគ្គសិក្សាចំនួនពីរនៅក្នុងមហាវិទ្យាល័យសិល្បៈ និងវិទ្យាសាស្ត្រ

ដែលហាក់ដូចជាស័ក្តិសមក្នុងការរៀនពីសេវាកម្ម។ វគ្គសិក្សាមានចំណងជើងថា “Foundations of Inquiry” និង “Foundations of Scientific Process” ហើយធ្វើការដើម្បីផ្តោតលើនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យលើការស្វែងរកអ្វីដែលថ្មីអំពីការរៀនសូត្រ ការចូលរួមសហគមន៍ និងវិធីសាស្ត្រនៃការសាកសួរនៅក្នុងសាលាសាធារណៈ។ ជាលទ្ធផលនៃការរីកចម្រើនរបស់យើង និងការទទួលបានមូលនិធិសម្រាប់ភាពជាដៃគូរបស់យើងជាមួយសាលារៀន យើងបានដំណើរការវគ្គបណ្តុះបណ្តាលផ្នែកសេវាកម្មចំនួន ៣ ក្នុងពេលដំណាលគ្នានៅក្នុងសាលាចំនួន៣ ដែលមានសមាជិកមហាវិទ្យាល័យចំនួនបីផ្សេងៗគ្នា។ ខ្ញុំបានដើរតួជាអ្នកស្រាវជ្រាវ។ លោកស្រី Bravo បានបន្តផ្តល់ការគ្រប់គ្រងដល់កម្មវិធី និងបានបង្រៀនវគ្គមួយក្នុងចំណោមវគ្គសិក្សា។ យើងទាំងពីរនាក់បានធ្វើការលើការជ្រើសរើស និងបណ្តុះបណ្តាលមហាវិទ្យាល័យផ្សេងទៀត ដើម្បីបង្រៀនវគ្គសិក្សា។ សមាជិកមហាវិទ្យាល័យម្នាក់ឈ្មោះ Lauren Rigney បានក្លាយជាជំនាញដែលគាត់បានផ្លាស់ប្តូរវិធីសាស្ត្ររបស់នាងក្នុងការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃនៅក្នុងវគ្គសិក្សា “Foundations of Scientific Process”។ នៅក្នុងថ្នាក់របស់គាត់ មិនមានការធ្វើតេស្តទេ ហើយសិស្សផ្តល់ទិនានុប្បវត្តិប្រចាំសប្តាហ៍ស្តីពីការសង្កេតរបស់ពួកគេ “experiments” នៅក្នុងថ្នាក់រៀន និង “stories of discovery”។ លោក Rigney បង្រៀនមាតិកាពីតារា សាស្ត្រ គីមីវិទ្យា ជីវវិទ្យា និងរូបវិទ្យា ហើយភ្ជាប់ខ្លឹមសារនោះទៅនិងការចូលរួមរបស់សហគមន៍នៅក្នុងសកម្មភាពសិក្សា STEM ។

ក្នុងអំឡុងពេលក្រុមផ្តោតអារម្មណ៍ ខ្ញុំបានធ្វើនៅក្នុងវគ្គសិក្សានីមួយៗ និស្សិតមហាវិទ្យាល័យបានសួរខ្ញុំអំពីចំណាប់អារម្មណ៍របស់ខ្ញុំ និងអ្វីដែលខ្ញុំរំពឹងថានឹងកើតឡើងបន្ទាប់ទៀត។ ខ្ញុំប្រាប់ពួកគេថា ខ្ញុំចាត់ទុកសាលារដ្ឋជាកន្លែងដែលប្រឆាំងនឹងការអភិវឌ្ឍន៍ គ្មានគំនិតច្នៃប្រឌិត និងត្រូវការការផ្លាស់ប្តូរជាចាំបាច់។ ការរៀនពីសេវាកម្មផ្តល់ឱកាសដើម្បីចាប់ផ្តើមការអភិវឌ្ឍន៍ឡើងវិញនៅក្នុងបរិយាកាសសិក្សាផ្លូវការ ខណៈពេលដែលនៅតែមានការព្យាយាមសម្រេចឱ្យបាននូវគោលដៅរបស់សាលារៀន។ អ្វីដែលច្បាស់សម្រាប់ខ្ញុំគឺអ្វីដែលយើងអាចធ្វើបាននៅសាលារៀនគឺ

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

រៀនធ្វើជាអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ វិស្វករ អ្នកបច្ចេកវិទ្យា ឬគណិតវិទូ។ កុមារអាចសម្តែងជាឪពុកម្តាយ និងជាគ្រូបង្រៀន នៅពេលដែលពួកគេលេងជាមួយគ្នា។ ជាមួយនិងការសិក្សាផ្នែកសេវាកម្ម យើងបានបង្កើតបរិយាកាសមួយដែលពួកគេមិនគ្រាន់តែ “pretend” អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ វិស្វករ និងគណិតវិទូប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែពួកគេ “become” អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ វិស្វករ និងគណិតវិទូ ជាមួយនិងមនុស្សវ័យជំទង់ដែលស្ថិតក្នុងដំណើរការនៃការក្លាយជាអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ វិស្វករ និងគណិតវិទូ (សូមមើលក្នុងជំពូកនេះ)។

ខ្ញុំសង្ឃឹមថានឹងបន្តពង្រីកគម្រោងនេះ និងធ្វើឱ្យការរៀនសេវាកម្មជាមួយសាលារដ្ឋជាផ្នែកអចិន្ត្រៃយ៍នៃកម្មវិធីសិក្សាសម្រាប់ជំនាញ STEAM នៅសាកលវិទ្យាល័យរបស់ខ្ញុំ និងកន្លែងផ្សេងទៀត។ យើងបានបង្ហាញពីវិធីសាស្ត្រអនុវត្តយ៉ាងរស់រវើកចំពោះការរៀនសូត្រ និងការច្នៃប្រឌិត ហើយយើងបានអភិវឌ្ឍសមត្ថភាពក្នុងការរៀបចំសហគមន៍អ្នកសិក្សានៅលើផ្នែកវប្បធម៌ និងស្ថាប័នចម្រុះ។ ឥឡូវនេះ យើងត្រូវតែមានការទទួចបន្ថែមទៀតលើការទទួលបានការគាំទ្រកាន់តែច្រើនឡើងសម្រាប់ការខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់យើង និងការចូលរួមកាន់តែទូលំទូលាយពីមហាវិទ្យាល័យ។ ខ្ញុំសង្ឃឹមថានឹងជម្រុញស្ថាប័ន និងអ្នកអប់រំផ្សេងទៀតឱ្យធ្វើតាមការខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់យើង ឬចូលរួមជាមួយយើងក្នុងការបង្កើតបរិយាកាសសិក្សាលូតលាស់រីកចម្រើន។ ដោយផ្អែកលើមតិកែលម្អនៅក្នុងបទបង្ហាញសន្និសីទ យើងបានបង្កើតក្របខណ្ឌដ៏មានសារៈសំខាន់សម្រាប់ការកសាងភាពជាដៃគូក្នុងការរៀនសេវាកម្ម និងបង្កើតបរិយាកាសប្រកបដោយផលិតភាព និងដំណើរការរលូន។ ការងាររបស់ខ្ញុំក្នុងការសិក្សាផ្នែកសេវាកម្មគឺជាមូលដ្ឋានគ្រឹះសម្រាប់ការចាប់អារម្មណ៍របស់ខ្ញុំក្នុងការរៀនអន្តរកម្មសិក្សា និងរាល់សំណួរដែលខ្ញុំបានចាប់ផ្តើមចោទសួរ។

ការរៀនពីសេវាកម្ម និងបញ្ហាប្រឈមនៃការបង្កើតការអភិវឌ្ឍន៍នៅលើផ្នែកវិន័យ ស្ថាប័ន និងកម្រិតវប្បធម៌បានបំផុសគំនិតឱ្យខ្ញុំស្វែងរកវិធីសាស្ត្រក្នុងការអប់រំ STEAM ។

សង្ខេប

នៅក្នុងជំពូកនេះ អ្នកបានរៀនដូចខាងក្រោម៖

ក្នុងឆ្នាំ ២០១១ បេក្ខភាពសាស្ត្រាចារ្យជំនួយម្នាក់បានបង្រៀនគ្រូពីរបៀបប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងថ្នាក់រៀន។ អាហារូបករណ៍ និងការបង្រៀនត្រូវបានផ្អែកលើវិធីសាស្ត្រអនុវត្តយ៉ាងរស់រវើក Vygotskian ក្នុងការរៀន។ “Yes, and” គឺជាលំហាត់បែបកំសាន្តដែលខ្ញុំលេងដើម្បីបង្រៀនមនុស្សពីរបៀបបង្កើតជាសាច់រឿងមួយ។ ជាសំណាងល្អ សហគមន៍ STEAM មានចំណាប់អារម្មណ៍ក្នុងការសហការ។ ដូចបណ្ណារក្សសាធារណៈដែរ ពួកគេចង់ចែករំលែកចំណេះដឹង STEAM ជាមួយសហគមន៍ បង្កើតការសាទរចំពោះប្រធានបទ STEAM និងជម្រុញឱ្យមានបំណងប្រាថ្នាក្នុងការប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងដើម្បីរៀបចំពិភពលោករបស់យើងប្រកបដោយអត្ថន័យ។ ដោយធ្វើតាមការអនុវត្តល្អបំផុតសម្រាប់ការសហការ និងផ្តោតលើគោលដៅរួម បណ្ណាល័យសាធារណៈ និងសមាជិកនៃវិស័យ STEAM អាចមកជាមួយគ្នាដើម្បីបង្កើតបណ្តាញអប់រំ និងការលើកទឹកចិត្តដែលនឹងលើកស្ទួយសហគមន៍របស់ពួកគេ និងផ្តល់សិទ្ធិអំណាចដល់សាធារណជនឱ្យមានឥទ្ធិពលលើអនាគតរបស់ពួកគេ។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews



សំណួរ

1. តើអ្វីជាឧទាហរណ៍នៃគម្រោងសិក្សាពីសេវាកម្ម?
2. តើ ៥ ដំណាក់កាលនៃការរៀនសេវាកម្មមានអ្វីខ្លះ?
3. តើគោលបំណងនៃគម្រោងសិក្សាសេវាកម្មគឺជាអ្វី?
4. តើគម្រោងសិក្សាសេវាកម្មមានទំនាក់ទំនងជាមួយអ្វីខ្លះ?
5. តើការរៀនសេវាកម្មមានប្រយោជន៍អ្វីខ្លះ?
6. តើការរៀនសេវាកម្មទាំង៣ប្រភេទមានអ្វីខ្លះ?
7. តើអ្វីជាសារៈសំខាន់នៃការសិក្សាសេវាកម្មឆ្ពោះទៅរកការចូលរួមសហគមន៍?
8. តើអ្វីជាគោលគំនិតនៃការរៀនសេវាកម្ម?
9. តើអ្វីជាលក្ខណៈនៃការរៀនសេវាកម្ម?
10. តើការសិក្សាផ្នែកសេវាកម្មមានឥទ្ធិពលដល់សិស្សយ៉ាងដូចម្តេច?

ឯកសារយោង

Fertig, B. (2012). College ស្មៀម Students Offer Hands-On Mentoring. Retrieved December 5, 2016, from http://www.wnyc.org/story/303162- college-ស្មៀម-students-offer-hands-on-mentoring/.

Holzman, L. (2009). *Vygotsky at work and play*. London: Routledge.

Vygotsky, L., Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., & Soberman, E. (1978). In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Soberman (Eds.), *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ជំពូកទី៩

ការឆ្លុះបញ្ចាំង

នៅក្នុងជំពូកនេះអ្នកនឹងសិក្សាមេរៀនដូចខាងក្រោម៖

៩.១ ការអនុវត្តន៍វិធីសាស្ត្រនៃការអភិវឌ្ឍន៍អន្តរកម្មសិក្សា STEAM

៩.២ បរិបទ

៩.៣ ការអនុវត្តន៍

៩.៤ ការលេង

៩.៥ ស្រមៃគិត TED ស្តីពីការរៀបចំសម្រាប់ពិភពលោកពិត

៩.១ ការអនុវត្តន៍វិធីសាស្ត្រ នៃការអភិវឌ្ឍន៍អន្តរកម្មសិក្សា STEAM

ក្នុងមួយសៀវភៅនេះ ខ្ញុំបានបង្ហាញពីឧទាហរណ៍នៃវិធីសាស្ត្រជោគជ័យចំពោះគំនិតផ្តួចផ្តើមអប់រំ STEAM និង STEM។ ការអនុវត្ត និងសំឡេងរបស់គ្រូឧទ្ទេសអន្តរកម្មសិក្សា និងច្នៃប្រឌិតមានភាពលេចធ្លោ។ ខ្ញុំបានជជែកវែកញែកសម្រាប់ការបង្កើតជម្រើសជំនួសវិធីសាស្ត្រអប់រំបែបប្រពៃណីដោយបង្ហាញថា គ្រូឧទ្ទេសកំពុងកែលម្អជាមួយនៅក្នុងប្រព័ន្ធសាលារៀនដែលពួកគាត់ធ្វើការ។ ពួកគាត់ប្រើវិធីសាស្ត្រប្រពៃណី និងមិនមែនប្រពៃណី ហើយសហការជាមួយសិស្ស និងដៃគូខាងក្រៅ។ ជាចុងក្រោយ ខ្ញុំបានបង្ហាញនូវវិធីសាស្ត្រអនុវត្តវប្បធម៌ Vygotskian ដើម្បីបង្កើតបរិយាកាសសិក្សា STEAM ដែលកំពុងអភិវឌ្ឍតាមរយៈថ្នាក់រៀនមធ្យមសិក្សា និងគម្រោងសិក្សាសេវាកម្មនៅមហាវិទ្យាល័យ។ខ្ញុំសង្ឃឹមថាអ្នកផ្សេងទៀតដែលចាប់អារម្មណ៍លើការអប់រំ STEAM ត្រូវបានលើកទឹកចិត្តឱ្យមានការលេងកំសាន្ត និងច្នៃប្រឌិតដោយសារការអានសៀវភៅនេះ។

៩.២ បរិបទ

នៅក្នុងបទពិសោធន៍អប់រំ STEAM របស់ខ្ញុំ អន្តរកម្មសិក្សាគឺជាការសហការគ្នា ការច្នៃប្រឌិត និងការអភិវឌ្ឍន៍ក្រុម។ ដូចជាក្មេងនិយាយពាក្យដំបូង ឬបោះជំហានដំបូងរបស់នាង ការអប់រំ STEAM ប្រមូលផ្តុំការតស៊ូដើម្បីធ្វើឱ្យយល់ តស៊ូជាមួយភាពមិនច្បាស់លាស់ និងហាក់ដូចជាឆ្គង។ គម្រោងសិក្សាពីសេវាកម្មដែលមាននៅក្នុងជំពូកទីប្រាំបីបានចាប់ផ្តើមដោយភាពមិនប្រាកដប្រជា ហើយមានអារម្មណ៍ឆ្គាំឆ្គងក្នុងរយៈពេលពីរបីឆ្នាំ ប៉ុន្តែឥឡូវនេះវាគឺជាបទពិសោធន៍មួយក្នុងការរៀនសូត្រដែលបង្កើតឡើងដោយក្រុមដែលផ្លាស់ប្តូរជានិច្ចរបស់យើងជាមួយនិងទំនុកចិត្តដ៏អស្ចារ្យ។ ការអនុវត្តន៍រួមនៃការរៀនសេវាកម្មគឺជាវិធីមួយដែលសហការីរបស់ខ្ញុំ និងខ្ញុំបង្កើតវិធីសាស្ត្រនៃការអប់រំ STEAM អន្តរកម្មរបស់យើង។ មានលទ្ធភាពផ្សេងទៀតជាច្រើន៖ ការបណ្តុះបណ្តាលក្រុមនៅក្នុងសន្និសិទស្រាវជ្រាវអប់រំ STEM សន្និសិទពិភពលោក និងការបង្ហាញ

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

បណ្តាញ All Stars Talent Show គឺជាឧទាហរណ៍ផ្សេងទៀតនៃការនាំយកមនុស្ស និងសហគមន៍ផ្សេងៗគ្នារួមគ្នាដើម្បីបង្កើតបទពិសោធន៍សិក្សាអន្តរកម្មវប្បធម៌ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព ។

ចលនាអប់រំ STEAM ផ្តល់ឱ្យយើងនូវឱកាសដើម្បីអភិវឌ្ឍអាកប្បកិរិយាថ្មីអំពីការអប់រំ។ ខ្ញុំបានកំណត់ការខិតខំប្រឹងប្រែងនាពេលបច្ចុប្បន្ន ក្នុងកំណែទម្រង់ជាការអប់រំសម្រាប់គំរូអភិវឌ្ឍន៍កម្លាំងពលកម្មនៅក្នុងផ្នែកទី១ ដើម្បីបង្ហាញពីអ្វីដែលកំណត់អាកប្បកិរិយារបស់យើងចំពោះការអប់រំ។ គំរូគឺជាប្រអប់ដែលយើងទាំងអស់គ្នាមាន ហើយវិធីសាស្ត្រអនុវត្តគឺនៅខាងក្រៅប្រអប់។ ការចេញក្រៅប្រអប់គឺមានភាពច្របូកច្របល់ និងរួមបញ្ចូលនូវចំនួនជាក់លាក់នៃហានិភ័យ។ ខ្ញុំជឿថាការប្រថុយប្រថាន និងភាពមិនប្រាកដប្រជាត្រូវតែមាន ដើម្បីបង្កើតការសិក្សាអភិវឌ្ឍន៍នៅក្នុងស្ថាប័ន ។ វាក៏ជួយផងដែរ ប្រសិនបើការគាំទ្រ គ្រូបង្វឹក ជើងឯក និងក្រុមអាចត្រូវបានរៀបចំនៅខាងក្រៅ។

វាអាចទៅរួចក្នុងការបង្កើតបទពិសោធន៍អនុវត្តដែលបំបែកមនុស្សចេញពីស្ត្រីប ដែលបានកំណត់ទុកជាមុនរបស់ស្ថាប័នរបស់យើង។ ការអប់រំ STEAM គឺជាអាណត្តិថ្មីដើម្បីណែនាំការច្នៃប្រឌិត និងការច្នៃប្រឌិតទៅក្នុងការអប់រំ។ ក្នុងរយៈពេលដ៏ខ្លី ចលនាអប់រំ STEAM នឹងត្រូវបានបើកដំណើរការ ហើយយើងនឹងមានឱកាសស្វែងយល់ និងបង្កើតជម្រើសអប់រំ និងចែករំលែកពួកគាត់។ ឧបករណ៍ដែលមានស្រាប់ជាច្រើនដែលយើងប្រើសម្រាប់ការវាយតម្លៃអប់រំត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីវាស់ស្ទង់ការសិក្សានៅក្នុងការកំណត់បែបប្រពៃណី។ យើងនឹងត្រូវបង្កើតឧបករណ៍ថ្មីដើម្បីយល់ពីការសិក្សាអភិវឌ្ឍន៍នៅក្នុងសាលា។

គម្រោងអប់រំ STEAM ដែលទទួលបានជោគជ័យនឹងមានក្រុមមនុស្សមកពីមជ្ឈដ្ឋានផ្សេងៗគ្នា ដែលបានព្រមព្រៀងគ្នាដើម្បីបង្កើតបទពិសោធន៍សិក្សា ឬគម្រោងរួមគ្នា។ តួនាទីដែលមនុស្សធ្វើនៅក្នុងក្រុមអន្តរកម្មនឹងមានភាពមិនច្បាស់លាស់ចាប់តាំងពីគម្រោងដែលពួកគាត់បង្កើត និង

ផ្លាស់ប្តូរនៅពេលដែលបរិយាកាសសិក្សាអភិវឌ្ឍន៍។ គ្រូឧទ្ទេស STEAM នឹងជាអ្នករៀបចំ នាយក អ្នកដឹកនាំ និងអ្នកផលិតបរិយាកាសសិក្សាអភិវឌ្ឍន៍។ គ្រូឧទ្ទេស STEAM នឹងត្រូវស្វែងរក ធនធាន និងជំនាញនៅខាងក្រៅសាលារៀន ហើយនាំពួកវាចូលទៅក្នុងសាលាតាមរយៈ មធ្យោបាយរូបវិទ្យា និងបច្ចេកវិទ្យា។ នៅពេលដែលការនាំយកធនធានគឺមិនអាចទៅរួចទេ សិស្ស និងអ្នកអប់រំនឹងចេញទៅសហគមន៍ដែលសកម្មភាព STEAM កំពុងកើតឡើង។

៩.៣ ការអនុវត្តន៍

ការបង្រៀន គឺជាការអនុវត្តន៍មួយ មានទស្សនិកជន ស្ត្រីបធូររលុង និងឱកាសមួយដើម្បី ការច្នៃប្រឌិត ។ មួយក្នុងចំនោម "ការណែនាំដំណាក់កាល" ដែលខ្ញុំផ្តល់ជូនគ្រូគឺ ដើម្បីបើក ជម្រើសសិស្ស និងការចូលរួមក្នុងការបង្កើតកម្មវិធីសិក្សាស្ត្រីបនៅក្នុងថ្នាក់រៀនរបស់ពួកគាត់។ ការឆ្លើយតបទៅនិងទិសដៅនោះមានភាពខុសប្លែកគ្នាយ៉ាងទូលំទូលាយ ប៉ុន្តែនៅពេលខ្ញុំបង្ហាញ ដល់គ្រូដែលខ្ញុំបង្រៀន ការផ្តល់ជម្រើសដល់សិស្សធ្វើឱ្យពួកគាត់ខិតខំធ្វើការជាងមុន ពីព្រោះការ ជ្រើសរើស និងការរួមចំណែកក្នុងការបង្កើតបរិយាកាសសិក្សាគឺជាការងារដ៏លំបាក។

ការស្រាវជ្រាវគឺជាការអនុវត្តមួយ ហើយការស្រាវជ្រាវអន្តរកម្មសិក្សាគឺជាការអនុវត្តថ្មីមួយ។ អ្នកស្រាវជ្រាវដែលចូលរួមក្នុងកិច្ចសហការអន្តរកម្មសិក្សាបានចំណាយពេលវេលាសមរម្យ ដើម្បី តម្រៀបនូវអ្វីដែលពួកគាត់កំពុងធ្វើរួមគ្នា។ ជួនកាលគោលដៅអាចមានភាពមិនច្បាស់លាស់ ហើយផ្លូវទៅកាន់គោលដៅនឹងត្រូវរកឃើញ។ ជំនាញទំនាក់ទំនង សង្គម និងអារម្មណ៍ និងការ បើកចំហចំពោះគំនិតថ្មីៗ នឹងមានសារៈសំខាន់ក្នុងការបណ្តុះក្រុមនៅក្នុងការស្រាវជ្រាវអប់រំ STEAM។ ការជម្រុញឱ្យមានអាកប្បកិរិយាលេង និងអនុវត្តតាមរយៈការលេងល្ខោន និងធ្វើ លំហាត់ប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិតនឹងមានប្រយោជន៍ដល់ការអភិវឌ្ឍនៃក្រុមអន្តរកម្ម។

បណ្តុំការអប់រំ STEAM នឹងបង្កើតសហគមន៍ដែលបង្កើតឡើងដោយសហគមន៍ផ្សេងៗគ្នានៃអ្នកប្រកបរបរួមគ្នា។ ការប្រមូលផ្តុំក្រុមមនុស្សចម្រុះដែលជាធម្មតាមិនជួបគឺមួយផ្នែក អាចធ្វើទៅបានដោយបច្ចេកវិទ្យាសតវត្សទី២១ ដែលឥឡូវនេះអាចចូលប្រើបានសម្រាប់វប្បធម៌ជាច្រើននៅជុំវិញពិភពលោក។ យើងមានសមត្ថភាពបច្ចេកទេសដើម្បីបង្កើតបរិយាកាសសិក្សាអភិវឌ្ឍន៍ដែលឆ្លងកាត់ព្រំដែនគ្រប់ប្រភេទ។

ការអប់រំ STEAM ត្រូវតែកើតឡើងនៅកម្រិតសហគមន៍មូលដ្ឋានដើម្បីឱ្យវាមានការអភិវឌ្ឍន៍ និងការផ្លាស់ប្តូរ។ ការកសាងសហគមន៍មូលដ្ឋានគឺពឹងផ្អែកលើកម្លាំងពលកម្ម តម្រូវការសង្គម និងអារម្មណ៍។ ការផ្តល់ភាពជាអ្នកដឹកនាំដើម្បីបង្កើតសហគមន៍ដែលរួមបញ្ចូល និងចម្រុះ គឺជាផ្នែកមួយដែលយើងទាំងអស់គ្នាត្រូវអភិវឌ្ឍ។

គ្រូឧទ្ទេស STEAM មិនដំណើរការ បង្កើត លេង ឬអនុវត្តតែម្នាក់ឯងទេ។ នោះគឺជាការរកឃើញដ៏សំខាន់បំផុតដែលខ្ញុំអាចផ្តល់ជូន។ គ្រូឧទ្ទេស STEAM និងអ្នកអនុវត្តអន្តរកម្មសិក្សា គឺជាអ្នកដឹកនាំមូលដ្ឋានដែលមានឆន្ទៈក្នុងការដឹកនាំសិស្ស និងសហការីរបស់ពួកគាត់។ ពួកគាត់ជោគជ័យ និងបរាជ័យក្នុងវិធីតូចៗ ហើយពួកគាត់ព្យាយាមម្តងទៀត។ ពួកគាត់ជ្រើសរើសមិត្តភក្តិ និងអ្នកខាងក្រៅចំពោះការខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់ពួកគាត់ ហើយពួកគាត់ទទួលបានជោគជ័យ និងបរាជ័យម្តងទៀតតាមរបៀបផ្សេងៗគ្នា ហើយការខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់ពួកគាត់ត្រូវបានកត់សម្គាល់ជាយថាហេតុ។ ពួកគាត់កំពុងរៀនពីរបៀបរៀបចំមនុស្ស និងបង្កើតបរិយាកាសសិក្សាអភិវឌ្ឍន៍។ ខ្ញុំបានសង្កេតឃើញថា គ្រូឧទ្ទេស STEAM គឺជាអ្នកឆ្លៀតឱកាស។ ពួកគាត់មើលឃើញឱកាសក្នុងការសម្រាកនៅក្នុងទម្លាប់របស់ស្ថាប័ន ព្រឹត្តិការណ៍ប្លែកៗ អ្នកគ្រប់គ្រងដែលមិនយកចិត្តទុកដាក់ និងអ្នកដែលចាប់អារម្មណ៍។ គ្រូឧទ្ទេស STEAM គឺជាអ្នកច្នៃប្រឌិតដែលមិនចេះរីងស្ងួត ហើយមិនទទួលយកនូវអ្វីដែលមាន។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

គ្រូឧទ្ទេស STEAM និងអ្នកអនុវត្តអន្តរកម្មសិក្សា ធ្វើការលើការរៀបចំរចនាសម្ព័ន្ធគ្រឹះរបស់ស្ថាប័នរបស់យើងឡើងវិញ ឬកសាងថ្មី។ នៅក្នុងជំពូកទី 4 សិស្សដែលធ្វើការជាមួយគ្រូបង្រៀនបានផ្លាស់ប្តូរការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងសាលារៀនដោយការរួមចំណែកចំណេះដឹង និងជំនាញរបស់ពួកគាត់ និងបង្កើតការអភិវឌ្ឍន៍សម្រាប់ខ្លួនឯង និងអ្នកដទៃ។ សិស្សដែលធ្វើការជាមួយគ្រូបានបង្កើតរចនាសម្ព័ន្ធថ្មីនៅក្នុងស្ថាប័ន៖ ក្រុមដែលដឹកនាំដោយសិស្សដែលជួសជុលបច្ចេកវិទ្យា និងណែនាំសិស្សផ្សេងទៀត។

វិធីសាស្ត្រនៃការទទួលបានចំណេះដឹងក្នុងការរៀនផ្នែកគណិតវិទ្យា វិទ្យាសាស្ត្រ និងមុខវិជ្ជាផ្សេងទៀតទំនងជានឹងមិនផ្តល់នូវការផ្លាស់ប្តូរដែលរំពឹងទុកនៃការអប់រំ STEAM នោះទេ។ ខ្ញុំមិនឃើញពីរបៀបដែលការណែនាំអំពីការបង្កើតថ្មី និងការច្នៃប្រឌិតទៅក្នុងការអប់រំសម្រាប់គំរូនៃការអភិវឌ្ឍន៍កម្លាំងពលកម្មនឹងនាំឱ្យមានការរៀនសូត្រពីការអភិវឌ្ឍន៍នោះទេ។ ហេតុអ្វីបានជាយើងរំពឹងថាការដាក់កំណែទម្រង់បន្ថែមទៀតក្នុងប្រអប់កំណែទម្រង់អប់រំនឹងមានលទ្ធផលអ្វីផ្សេងទៀតក្រៅពីការកែប្រែបន្ថែមតិច? ការស្វែងរកវិធីសាស្ត្រក្នុងការអប់រំ STEAM ស្វែងរកវិធីសាស្ត្រថ្មីដែលមានប្រសិទ្ធភាព និងផ្លាស់ប្តូរចំពោះការអប់រំ។ ខ្ញុំជាគ្រូឧទ្ទេសខាងក្រៅ និងខាងក្នុង ហើយខ្ញុំកំពុងលើកទឹកចិត្តឱ្យមានវិធីសាស្ត្រអនុវត្តចំពោះការអប់រំដែលមានអន្តរកម្មសិក្សា និងមកពីស្ថាប័នអប់រំក្រៅផ្លូវការ។ វាគឺជាវិធីសាស្ត្រជាមួយនឹងប្រវត្តិនៃភាពជោគជ័យនៅក្នុងកម្មវិធីអភិវឌ្ឍន៍យុវជនក្រោយសាលា គម្រោងអភិវឌ្ឍន៍សហគមន៍ បរិយាកាសព្យាបាល និងការកំណត់ការអប់រំផ្លូវការ។ វិធីសាស្ត្រអនុវត្តគឺត្រូវការជាចាំបាច់សម្រាប់ការផ្លាស់ប្តូរដែលយើងទាំងអស់គ្នាចង់ឃើញ ហើយថាយើងមួយចំនួនមានអារម្មណ៍ថាចាំបាច់ដើម្បីនាំមកនូវការផ្លាស់ប្តូរផ្នែកអប់រំ។ គម្រោងសហការរបស់គ្រូ និងសិស្ស និងការពិពណ៌នាអំពីសកម្មភាព និងវិធីសាស្ត្រក្នុងការរៀនដែលបានពិពណ៌នានៅក្នុងសៀវភៅនេះបង្ហាញថា គ្រូឧទ្ទេសកំពុងស្វែងរកជម្រើសដែលមានប្រសិទ្ធភាព

ហើយការច្នៃប្រឌិត និងការច្នៃប្រឌិតគឺអាចធ្វើទៅបាន សូម្បីតែនៅក្នុងកម្រិតនៃបរិយាកាសសិក្សាបែបប្រពៃណីក៏ដោយ ។

៩.៤ ការលេង

នៅពេលមនុស្សឮខ្ញុំនិយាយអំពីការលេង និងលេងនៅសាលា ពួកគាត់មើលមកខ្ញុំដូចជាបានបំពានច្បាប់។ ក្នុងឱកាសជាច្រើន សិស្សានុសិស្ស សហការី និងអ្នកគ្រប់គ្រងបានបកស្រាយឡើងវិញនូវមតិយោបល់របស់ខ្ញុំអំពីការលេង ដោយបន្ថែមថា "ពួកគាត់អាចលេងដើម្បីរៀនអ្វីដែលជាក់លាក់" ។ ដើម្បីឱ្យច្បាស់ ខ្ញុំជឿថាកុមារគួរត្រូវបានអនុញ្ញាតឱ្យលេងនៅក្នុងសាលារៀន (ហើយប្រហែលជាលេងនៅសាលា) ហើយត្រូវបានលើកទឹកចិត្តឱ្យធ្វើអ្វីដែលពួកគាត់កំពុងរៀន ។ ខ្ញុំមិនជឿថាការលេងចាំបាច់ ឬអាចបម្រើគោលបំណងជាក់លាក់នៅក្នុងសាលានោះទេ។ ប្រសិនបើសិស្សមិនអាចដកខ្លួនចេញពីសកម្មភាពលេង ឬមិនអាចផ្លាស់ប្តូរសកម្មភាពនោះ អ្វីក៏ដោយដែលវាកំពុងកើតឡើងគឺគ្រាន់តែជាការក្លែងបន្លំជាការលេងប៉ុណ្ណោះ។ គ្រូឧទ្ទេស STEAM ត្រូវតែទទួលយកការសហការគ្នាលេងដែលមាននៅក្នុងល្បែងស្រមើលស្រមៃ និងសិល្បៈ។ ការណែនាំដែលខ្ញុំអាចធ្វើបាននៅទីនេះ គឺជាអ្វីដែលខ្ញុំទទួលបានអត្ថប្រយោជន៍ពី៖ លើកទឹកចិត្តសិស្ស និងអ្នកសហការឱ្យចូលរួមក្នុងការលេងបែប improvisational និងដឹកនាំការលេង។ បន្ទាប់មកពិភាក្សាអំពីអ្វីដែលបានកើតឡើង និងមានអារម្មណ៍បែបណា។ ខ្ញុំប្រាកដថាក្រុមរបស់អ្នកនឹងរកឃើញអ្វីដែលថ្មី។

៩.៥ ស្រមៃគិត TED ស្តីពីការរៀបចំសម្រាប់ពិភពលោកពិត

មានពេលខ្លះនៅក្នុងអាជីពរបស់ខ្ញុំនាពេលថ្មីៗនេះ នៅពេលដែលគ្រូបង្រៀនបានធ្វើការជាមួយខ្ញុំនៅក្នុងថ្នាក់រៀន ឬអានអ្វីមួយដែលខ្ញុំបានសរសេរ ហើយបន្ទាប់មកចាប់ផ្តើមប្រយោគមួយ "ប៉ុន្តែនៅក្នុងពិភពពិត..." ខ្ញុំចង់ស្រមៃមើល TED Talk អំពីពិភពពិត និងសរសេរស្ក្រីប។ យោង

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

តាមគេហទំព័ររបស់ខ្លួន (http://www.ted.com) TED គឺជាអង្គការមិនរកប្រាក់ចំណេញដែលមិនប្រកាន់បក្សពួកបានផ្តល់ការផ្សព្វផ្សាយគំនិត ដែលជាធម្មតានៅក្នុងទម្រង់នៃការពិភាក្សាដ៏ខ្លី និងមានឥទ្ធិពល។ TED បានចាប់ផ្តើមនៅក្នុងឆ្នាំ១៩៨៤ ជាសន្និសីទមួយដែលបច្ចេកវិទ្យា ការកំសាន្ត និងការរចនាបានជួបប្រជុំគ្នា ហើយសព្វថ្ងៃនេះគ្របដណ្តប់លើប្រធានបទស្ទើរតែទាំងអស់ ចាប់ពីវិទ្យាសាស្ត្រ រហូតដល់អាជីវកម្ម រហូតដល់បញ្ហាសកល។ ខ្ញុំចង់បង្ហាញការលេងប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិតមួយបន្ថែមទៀត មុនពេលវាំងននធ្លាក់ចុះ។

វីដេអូ TED Talks ចាប់ផ្តើមជាមួយនឹងនិមិត្តសញ្ញា TED ដែលធ្លាប់ស្គាល់ និងការអបអរសាទរពីទស្សនិកជន។ Martinez កំពុងឈរនៅលើឆាកងងឹតមួយនៅក្នុងការយកចិត្តទុកដាក់។ នៅផ្នែខាងក្រោយ អេក្រង់ធំបង្ហាញឃ្លីបវីដេអូពីគម្រោងសិក្សាសេវាកម្មក្នុងការអប់រំ STEAM។ Martinez លើកមីក្រូរបស់គាត់ ហើយនិយាយទៅកាន់ទស្សនិកជន។

មនុស្សជាច្រើននិយាយរឿងដូចជា "សាលារៀនរៀបចំកុមារសម្រាប់ជីវិតពិត" ឬ "អ្នកត្រូវតែទៅសាលារៀនដើម្បីឱ្យអ្នកអាចស្វែងរកការងារនៅក្នុងពិភពពិតនាពេលអនាគត"។ វីដេអូដែលអ្នកទើបតែបានឃើញមានរយៈពេលត្រឹមតែពីរបីនាទីប៉ុណ្ណោះ ប៉ុន្តែវាច្បាស់ណាស់ថាយើងបាននាំមនុស្សមកជុំគ្នាដែលជាធម្មតាមិនជួប។ នៅក្នុងវីដេអូ សិស្សសាលា និងសាលាបឋមសិក្សាបានចូលរួមនៅក្នុងសកម្មភាពសិក្សា និងការសន្ទនាតាម STEAM។ វីដេអូនេះមិនបានបង្ហាញពីការរៀបចំសម្រាប់ការងារនៅក្នុងពិភពពិតនោះទេ។ អ្វីដែលអ្នកបានឃើញគឺការអនុវត្តក្នុងជីវិតពិតនៃជំនាញពិតដ៏មានតម្លៃ។ នៅពេលខ្ញុំមើលវីដេអូ ខ្ញុំឃើញគ្រូបង្រៀន កុមារ និងដៃគូសហគមន៍រួមគ្នាអភិវឌ្ឍ និងរៀនជំនាញដែលពួកគាត់ត្រូវការ ដើម្បីផ្លាស់ប្តូរអត្ថន័យនៃការសិក្សានៅក្នុងសាលា។

ខ្ញុំគិតថាមនុស្សទាក់ទងនឹងសាលាមិនមែនជាផ្នែកនៃពិភពពិតទេ ព្រោះមានរឿងជាច្រើនអំពីសាលាដែលមិនកើតឡើងនៅក្រៅសាលា។ ជាឧទាហរណ៍ សាលារៀនគឺជាកន្លែងតែមួយគត់ដែលតម្រូវឱ្យកុមារអង្គុយជិតប្រាំមួយម៉ោងជារៀងរាល់ថ្ងៃ។ ឪពុកម្តាយមិនគួរប្រាថ្នារឿងនេះលើកូនទេ ទោះបីជាវាមើលទៅគួរឱ្យទាក់ទាញប៉ុណ្ណាក៏ដោយ។ ម្យ៉ាងទៀត សាលារៀនគឺជាកន្លែងតែមួយគត់ដែលមនុស្សធំដាច់ឆ្ងាយពីមនុស្សធំផ្សេងទៀត ជិតប្រាំមួយម៉ោងក្នុងមួយថ្ងៃ។ ម្តងទៀត ឪពុកម្តាយនៅផ្ទះជាមួយកូនដឹងថាតើវាទៅជាយ៉ាងណា ហើយជារឿយៗទន្ទឹងរង់ចាំនៅជាមួយមនុស្សធំផ្សេងទៀតនៅចុងបញ្ចប់នៃថ្ងៃនោះ។ ចំណុចសំខាន់គឺថាជីវិតនៅសាលាមិនមានអារម្មណ៍ថាជីវិតនៅក្រៅសាលាទេ។ មនុស្សជាច្រើនប្រហែលជាគិតថានេះជារបៀបដែលវាគួរតែធ្វើ។ ខ្ញុំអត់ទេ។ ខ្ញុំគិតថាមានឱកាសនៅក្នុងចលនាអប់រំ STEAM ដើម្បីបង្កើតសាលារៀនឡើងវិញ ដូច្នេះយើងមិនអាចប្រាប់ពីភាពខុសគ្នារវាងសាលារៀន និងផ្នែកផ្សេងទៀតនៃជីវិតនៅក្នុងពិភពពិតនោះទេ។ យើងត្រូវបង្កើតការលេងថ្មីនៃការសិក្សា។ ជាអកុសល អ្នកដែលបើកសាលាមិនអាចធ្វើបែបនេះដោយខ្លួនឯងបានទេ។ ពួកគាត់ត្រូវការការគាំទ្ររបស់យើងដើម្បីបង្កើតការលេងថ្មីនៃការសិក្សា។ ខ្ញុំហៅវាថាជាវិធីសាស្ត្រអនុវត្តវប្បធម៌ចំពោះការអភិវឌ្ឍន៍ការរៀនស្ទឹមអន្តរកម្ម។ វាជាការប្រើមាត់ ហើយខ្ញុំមិនមានអក្សរកាត់ដ៏ឆ្លាតវៃទេ ប៉ុន្តែយើងអាចហៅវាថាជាវិធីសាស្ត្រអនុវត្តន៍ ឬការរៀនស្ទឹមអភិវឌ្ឍន៍ ។

ការបង្កើតបរិយាកាសសិក្សាអភិវឌ្ឍន៍គឺជាអ្វីដែលខ្ញុំកំពុងធ្វើនៅក្រោយសាលា និងការអប់រំផ្លូវការក្នុងរយៈពេល ២០ឆ្នាំចុងក្រោយនេះ។ នៅក្នុងបរិយាកាសអភិវឌ្ឍន៍ទាំងនេះ ខ្ញុំបានជួបប្រទះពីរបៀបដែលយុវជន និងសិស្សអភិវឌ្ឍនៅពេលត្រូវបានអញ្ជើញឱ្យលេងជាអ្នកដឹកនាំ និងអ្នកសិក្សា។ នៅពេលខ្ញុំចាប់ផ្តើមធ្វើការងារនេះនៅក្នុងការកំណត់ក្រោយចូលរៀន ខ្ញុំបានរកឃើញថាខ្ញុំកំពុងសិក្សា អភិវឌ្ឍ និងលេង ខណៈពេលដែលខ្ញុំកំពុងគាំទ្រយុវជនឱ្យអនុវត្ត និងអភិវឌ្ឍ។ ការងារសិក្សាផ្នែកសេវាកម្មកំពុងនាំមកនូវការអភិវឌ្ឍន៍ក្រោយសាលាដល់ថ្ងៃសិក្សា។ និស្សិត

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

មហាវិទ្យាល័យរៀនសេវាកម្មរបស់យើងមិនមែនជាគ្រូបង្រៀនទេ ប៉ុន្តែពួកគាត់កំពុងបង្កើតសកម្មភាពសិក្សាជាមួយកុមារនៅទីនោះ។ និស្សិតមហាវិទ្យាល័យរាយការណ៍ថាពួកគាត់រៀនរឿងសំខាន់ៗអំពីការប្រាស្រ័យទាក់ទង ការចូលរួមរបស់ពលរដ្ឋ ការរៀន និងការកសាងទំនាក់ទំនងពីអន្តរកម្មជាមួយកុមារ។ គ្រូរបស់យើងដឹងថាជាមួយនិងមនុស្សពេញវ័យបន្ថែមនៅក្នុងថ្នាក់រៀន ពួកគាត់អាចទទួលយកការលេងថ្មីៗ ក្នុងនាមជាអ្នកសម្របសម្រួល នាយក និងអ្នកផលិតបរិយាកាសសិក្សា។ អ្នករាល់គ្នាត្រូវបានអ្នកផ្សេងជួយធ្វើអ្វីមួយដែលពួកគាត់មិនចេះធ្វើ។ យើងបង្កើតការរៀន STEAM បែបអភិវឌ្ឍន៍ជាមួយនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យស្ម័គ្រចិត្តរយៈពេលមួយម៉ោងក្នុងមួយសប្តាហ៍សម្រាប់តែដប់សប្តាហ៍ប៉ុណ្ណោះ។ សម្រាប់កុមារដែលចូលរៀន ៦ម៉ោង ក្នុងមួយថ្ងៃ ១៨០ថ្ងៃក្នុងមួយឆ្នាំ គឺតិចជាង ១% នៃពេលវេលារបស់ពួកគាត់នៅក្នុងសាលារៀន។ យើងដឹងថាការរៀនសូត្រតាមការអភិវឌ្ឍន៍មានផលប៉ះពាល់ ដោយសារយើងបានធ្វើវានៅក្នុងកម្មវិធីក្រោយសាលាអស់ជាច្រើនទសវត្សរ៍មកហើយ។ ឥឡូវនេះនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យ និងគ្រូបង្រៀនរាយការណ៍ថា កុមារទទួលបានអត្ថប្រយោជន៍ពីឱកាសអភិវឌ្ឍន៍ដ៏តូចដែលយើងបង្កើតក្នុងអំឡុងពេលថ្ងៃសិក្សានៅក្នុងគម្រោងអប់រំ STEAM របស់យើង។ វាជាការឈ្នះសម្រាប់និស្សិតមហាវិទ្យាល័យ ការឈ្នះសម្រាប់គ្រូបង្រៀន និងការឈ្នះសម្រាប់កុមារ។ ស្រមៃមើលថាតើសិស្ស និងគ្រូអាចធ្វើអ្វីបាន ប្រសិនបើយើងបង្កើនចំនួនម៉ោងសិក្សាអភិវឌ្ឍន៍ជាមួយដៃគូសហគមន៍នៅក្នុងសាលារៀនដល់ ៥% ឬសូម្បីតែ ១០% ។

កម្មវិធីសិក្សាពីសេវាកម្ម និងកម្មវិធីក្រោយសាលា មិនមែនជាមធ្យោបាយតែមួយគត់ក្នុងការបង្កើតបរិយាកាសសិក្សា STEAM ដែលកំពុងអភិវឌ្ឍនោះទេ។ គ្រូបង្រៀនដែលបានក្លាយជាអ្នកវិនិយោគក្នុងការនាំយកការអប់រំ STEAM ទៅកាន់សាលារៀនបានរកឃើញថាសិស្សរបស់ពួកគាត់គឺជាអ្នកសហការដ៏អស្ចារ្យនៅពេលដែលពួកគាត់ចូលរួមចំណែកជាអ្នកដឹកនាំ និងអ្នកជំនាញនៅសាលា។ ខ្ញុំបានឃើញពីរបៀបដែលគ្រូបានរៀបចំសិស្សដែលចង់ស្ម័គ្រចិត្តក្លាយជាសមាជិក

នៃក្រុមគាំទ្របច្ចេកទេស និងក្រុមណែនាំពីមិត្តភ័ក្តិ។ គ្រូទាំងនេះមានភាពច្នៃប្រឌិត លេង និងអនុវត្តន៍ក្នុងការកសាងទំនាក់ទំនងដែលបង្កើតការអប់រំ STEAM អន្តរកម្ម។ ពួកគាត់បានច្នៃប្រឌិតក្នុងការស្វែងរកឱកាសដើម្បីផ្លាស់ប្តូររបៀបដែលអ្វីៗមាន។ ពួកគាត់បានលេងក្នុងការទទួលស្គាល់ថាពួកគាត់ត្រូវការជំនួយពីអ្នកដ៏ទៃ ហើយវាមិនមានន័យថាពួកគាត់បានបរាជ័យក្នុងអ្វីមួយនោះទេ។ ពួកគាត់មានការលេងនៅពេលដែលពួកគាត់លេងជាអ្នកដឹកនាំ និងគាំទ្រភាពជាអ្នកដឹកនាំនៅក្នុងអ្នកដទៃ។ ចលនាអប់រំ STEAM បានអនុញ្ញាតឱ្យយើងបង្កើតដំណាក់កាលថ្មីសម្រាប់ការលេងថ្មីៗនៅសាលា។

តើត្រូវឡើងលើឆាកសម្តែងអ្វី? ការលេងសម្រាប់ទស្សនិកជនអាចជាសំណើដ៏គួរឱ្យភ័យខ្លាច ។ វាត្រូវការការរៀបចំ ការអនុវត្ត និងឆន្ទៈក្នុងការលេងសើចនៅចំពោះមុខទស្សនិកជន។ ទាំងនោះគឺជារឿងដដែលៗដែលគ្រូល្អអាចធ្វើបាន។ ខ្ញុំលើកទឹកចិត្តឱ្យអ្នកចេញទៅក្រៅ ហើយស្វែងរកក្រុម STEAM របស់អ្នក ឬក្រុម ហើយបង្កើតការអនុវត្តរបស់អ្នកក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍ STEAM អន្តរកម្ម។ ដំណឹងល្អគឺអ្នកអប់រំ សិល្បករ និងអ្នកលេងជាច្រើនទៀតអាចជួយបាន។ ខ្ញុំថែមទាំងបានសរសេរសៀវភៅដែលអាចជួយអ្នកចាប់ផ្តើមបាន។

អ្នកខ្លះអាចប្រឈមនឹងការខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់អ្នកក្នុងការលេង ឬបង្កើតគម្រោង STEAM ដ៏រីករាយនៅក្នុងកន្លែងអប់រំផ្លូវការ។ ពួកគាត់អាចនឹងសួរថាតើការលេង និងការលេងនឹងបកប្រែទៅជាការរៀបចំសិស្សដើម្បីប្រកួតប្រជែងដើម្បីការងារនៅក្នុងពិភពពិត។ អ្នកអាចនិយាយបានថាសិស្សដែលអភិវឌ្ឍសមត្ថភាពក្នុងការសហការ មើលឃើញបញ្ហាចាស់ពីទស្សនៈថ្មី និងដឹកនាំអ្នកដទៃក្នុងកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងដោះស្រាយបញ្ហាស្មុគ្រស្មាញ មិនចាំបាច់ប្រកួតប្រជែងទេ។ ពួកគាត់កំពុងមមាញឹកផ្លាស់ប្តូរពិភពលោកនៅពេលនេះ។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

សង្ខេប

នៅក្នុងជំពូកនេះ អ្នកបានរៀនដូចខាងក្រោម៖

ការវាយតម្លៃកម្មវិធី គឺគ្មានអ្វីថ្មីសម្រាប់បណ្ណាល័យសាធារណៈទេ។ ការយកចិត្តទុកដាក់លើទិដ្ឋភាពនៃការងារបណ្ណាល័យនេះ ទើបតែមានការរីកចម្រើនក្នុងប៉ុន្មានឆ្នាំថ្មីៗនេះ ក្នុងនាមជាបណ្ណាល័យ ហើយអង្គភាពសាធារណៈទាំងអស់បានស្ថិតនៅក្រោមសម្ពាធ ដើម្បីបង្ហាញពីភាពត្រឹមត្រូវនៃតម្លៃរបស់ពួកគាត់នៅពេលប្រឈមមុខនឹងការរួមតូច ឬនៅទ្រឹង។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ ការផ្តោតលើការបង្រៀន និងការរៀនអាចពង្រីកការយល់ដឹងរបស់យើងយ៉ាងខ្លាំងអំពីគោលបំណង និងដំណើរការនៃការវាយតម្លៃ។ វាអាចបង្កើតទិន្នន័យថ្មីដែលគួរឱ្យទាក់ទាញសម្រាប់សេវាកម្ម និងធនធានរបស់យើង។ នៅក្នុងជំពូកនេះ យើងនឹងស្វែងយល់ពីរបៀបដែលវិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃពីបរិយាកាសអប់រំក្រៅផ្លូវការ និងផ្លូវការអាចត្រូវបានអនុវត្តយ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាពចំពោះបទពិសោធន៍សិក្សា STEAM នៅក្នុងបណ្ណាល័យសាធារណៈ។

សំណួរ

1. តើសំណួរវាយតម្លៃកម្មវិធីជាអ្វី?
2. តើការវាយតម្លៃកម្មវិធីគួរចាប់ផ្តើមនៅពេលណា?
3. តើការវាយតម្លៃកម្មវិធីសំណួរសំខាន់ទាំងបីអាចឆ្លើយបានយ៉ាងដូចម្តេច ?
4. តើការវាយតម្លៃកម្មវិធីមានអ្វីខ្លះ?
5. តើអ្នកសរសេរសំណួរវាយតម្លៃយ៉ាងដូចម្តេច ?
6. តើអ្វីជាគោលដៅចម្បងនៃការវាយតម្លៃកម្មវិធី?
7. តើការវាយតម្លៃកម្មវិធីមានគោលបំណងអ្វីខ្លះ?
8. តើវិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃកម្មវិធីជាអ្វី?
9. តើអ្វីទៅជាដំណើរការនៃការវាយតម្លៃកម្មវិធី?
10. តើអ្វីទៅជាគំនិតនៃការវាយតម្លៃកម្មវិធី?

ឯកសារយោង

Black, P., & Wiliam, D. (2010). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. Phi Delta Kappan Magazine, 92(1), 81-90. doi:10.1177/003172171009200119

Booth, C. (2011). Reflective Teaching, Effective Learning: Instructional Literacy for Library Educators. Chicago: American Library Association.

Caplan, M. (2018). Assessment of the impact of summer STEAM programs on high school participants' content knowledge and attitude towards STEAM careers. ASEE IL-IN Section Conference. 2. https://docs.lib.purdue.edu/aseeilinsectionconference/2018/k12ol/2

Carter, T. M. (2013). Use what you have: Authentic assessment of in-class activities. Reference Services Review, 41(1), 49-61. doi:10.1108/00907321311300875

Charles, L. H. (2015). Using an information literacy curriculum map as a means of communication and accountability for stakeholders in higher education. Journal of Information Literacy, 9(1), 47–61. https://doi-org.libproxy.lib.unc.edu/10.11645/9.1.1959

Cun, A., Abramovich, S., & Smith, J. M. (2019). An assessment matrix for library makerspaces. Library and Information Science Research, 41(1), 39-47. doi:10.1016/j.lisr.2019.02.008

Frey, B. (2018). Authentic Assessment. In The SAGE encyclopedia of educational research, measurement, and evaluation (Vols. 1-4). Thousand Oaks,, CA: SAGE Publications, Inc. doi: 10.4135/9781506326139

Frey, B. (2018). Formative Assessment. In The SAGE Encyclopedia of Educational Research, Measurement, and Evaluation (Vols. 1-4). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc. doi: 10.4135/9781506326139

Frey, B. (2018). Summative Assessment. In The SAGE Encyclopedia of Educational Research, Measurement, and Evaluation (Vols. 1-4). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc. doi: 10.4135/9781506326139

Gureckis, T. M., & Markant, D. B. (2012). Self-directed learning: A cognitive and computational perspective. Perspectives on Psychological Science, 7(5) 464-481. https://doi.org/10.1177/1745691612454304

Heritage, M. (2007). Formative assessment: What do teachers need to know and do? Phi Delta Kappan, 89(2), 140–145. https://doi.org/10.1177/003172170708900210

Jackson, S., C. Hansen, and L. Fowler. 2005. Using selected assessment data to inform information literacy program planning with campus partners. Research Strategies 20, 44–56. doi:10.1016/j.resstr.2005.10.004

National Research Council. (2009). Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits. Washington, D.C.: The National Academies Press. Retrieved from www.nap.edu/catalog.php?record_id=12190

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

Oakleaf, M. (2010). Writing information literacy assessment plans: A guide to best practice. Communications in Information Literacy, 3(2), 80-90. doi:10.15760/comminfolit.2010.3.2.73

Public Library Association. (2019). Advocacy. http://www.ala.org/pla/leadership/advocacy

Paberza, K. (2010). Towards an assessment of public library value: Statistics on the policy makers' agenda. Performance Measurement and Metrics, 11(1), 83-92. doi:10.1108/14678041011026892

Radnor Memorial Library. (2016). Crazy 8's Math Club: Geometry. [Website]. Retrieved from https://radnorlibrarysmartkids.wordpress.com/2016/11/03/crazy-8s-math-club-geometry/

Radnor Memorial Library. (n.d.). S.M.Art Kids: Science, Math, and the Arts at Radnor Memorial Library. [Website]. Retrieved from https://radnorlibrarysmartkids.wordpress.com/

Samson, S., & McLure, M. (2007). Library instruction assessment through 360°. Public Services Quarterly, 3(1/2), 9–28. https://doi-org.libproxy.lib.unc.edu/10.1300/J295v03n01_02

Seeber, K. (2013). Using assessment results to reinforce campus partnerships. College & Undergraduate Libraries, 20(3–4), 352–365. https://doi-org.libproxy.lib.unc.edu/10.1080/10691316.2013.82

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ជំពូកទី១០

ការចាប់ផ្តើមជាមួយ ARDUINO

ក្នុងជំពូកនេះ អ្នកនឹងសិក្សាមេរៀនដូចខាងក្រោម៖

១០.១ តើអ្វីទៅជា Arduino?

១០.២ តើអ្នកអាចធ្វើអ្វីបានខ្លះជាមួយនិង Arduino?

១០.៣ ការត្រៀមរៀបចំដើម្បីប្រើប្រាស់ Arduino

១០.៤ ឈ្វេងយល់ពីបន្ទះមេ Arduino

១០.៥ ការប្រើប្រាស់ Arduino ជាមួយនិងឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា (Sensor) និង អាំងវឺតទ័រ (Actuator)

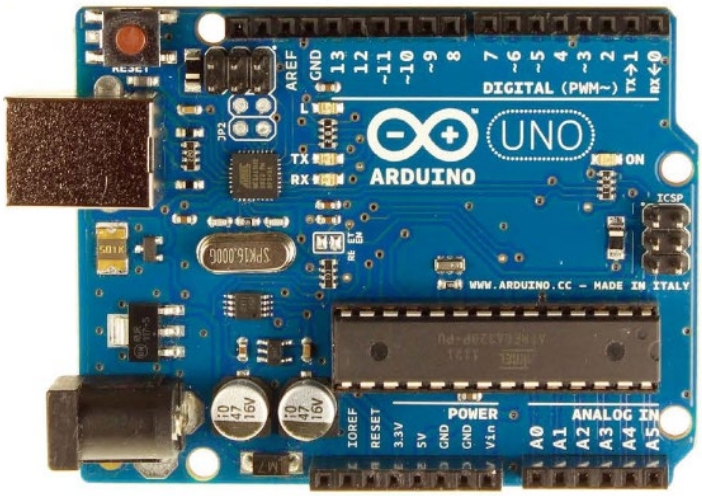
១០.៦ ចាប់ផ្តើម Arduino Sketch

គោលបំណងនៃការសិក្សា: បន្ទាប់ពីយល់ថាតើ Arduino ជាអ្វី ហើយតម្រូវការនៃការរៀបចំអ្វីខ្លះ ដើម្បីដំណើរការ Arduino សូមឈ្វេងយល់ពីសមាសភាពនៃបន្ទះមេ Arduino។

១០.១ តើអ្វីទៅជា Arduino?

Key Point *Arduino គឺជា កុំព្យូទ័រខ្នាតតូចដែលត្រូវបានរចនានិងផលិតមកជាកញ្ចប់ single-board microcontrollers និង microcontroller ដែលអាចអានជាតុចូល (sensor) និងប្រែក្លាយវាទៅជាទិន្នផលដោយគ្រប់គ្រងលើឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិក (control) ។*

Arduino ត្រូវបានរចនាឡើងនៅ IDII (Interaction Design Institute Ivrea) ក្នុងប្រទេសអ៊ីតាលីក្នុងឆ្នាំ2005 ដើម្បីអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សដែលមិនស្គាល់ផ្នែករឹង អាចគ្រប់គ្រងការងាររចនាឬបង្កើតឧបករណ៍ឌីជីថលរបស់ពួកគេបានយ៉ាងងាយស្រួល។



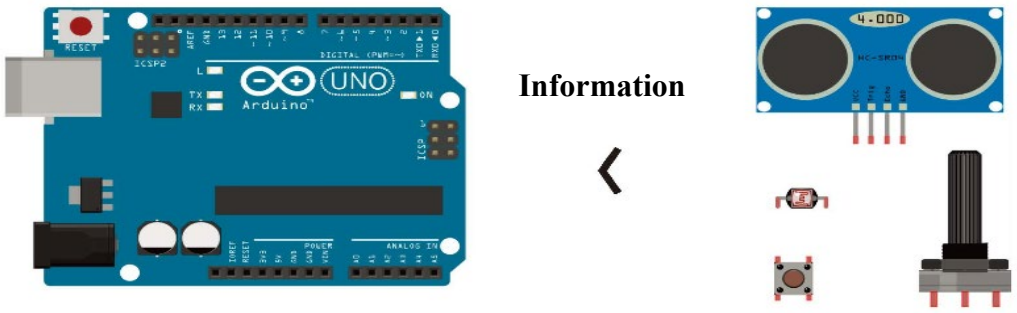
រូបភាព 10.1 បន្ទះមេរបស់ Arduino

ដោយសារ Arduino មានលក្ខណៈបើកទូលាយ មនុស្សគ្រប់គ្នាអាចបង្កើតនិងកែប្រែបន្ទះមេ ដោយផ្ទាល់។ Arduino អាចបង្កើត objects ជាច្រើនដែលមានអន្តរកម្មជាមួយបរិស្ថាន ដោយទទួលបានធាតុចូល (input) តាមរយៈ កុងតាក់ (switches) ឬឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា (sensors) ជាច្រើនប្រភេទផ្សេងៗគ្នា និងគ្រប់គ្រងការបង្ហាញទិន្នផល (output) តាមរយៈឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិកដូចជា អំពូល LED និងម៉ូទ័រជាដើម។ ឧទាហរណ៍ផលិតផលផ្សេងៗជាច្រើនមានដូចជា robot ដ៏សាមញ្ញ thermo-hygrometers

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

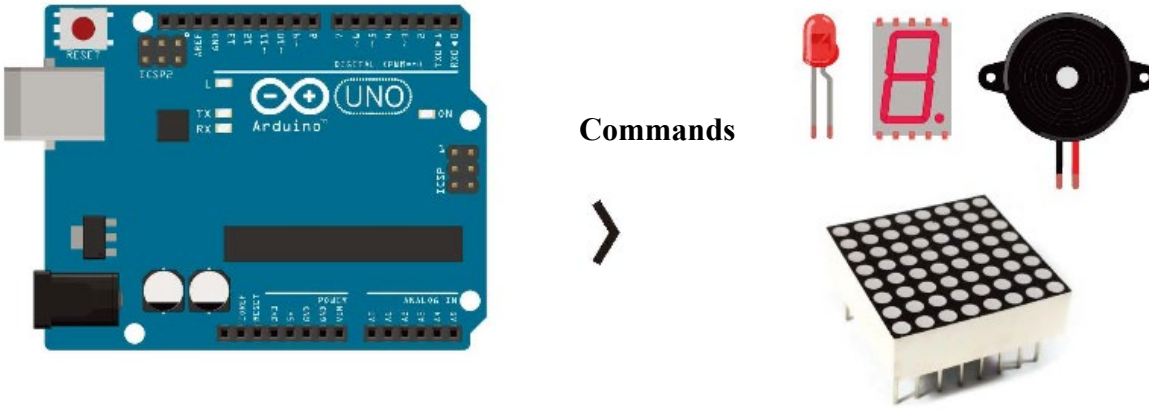
ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាចលនា (motion sensors) , ឧបករណ៍តន្ត្រីនិងសំឡេង ការអនុវត្តលើផ្ទះឆ្លាតវៃ ប្រដាប់ប្រដាក្មេងលេង និង កម្មវិធីអប់រំលើ robots អាចអភិវឌ្ឍន៍ទៅបានដោយផ្អែកលើ Arduino។

Arduino ទទួលបានធាតុចូលតាមរយៈ កុងតាក់ឬឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាមានដូចខាងក្រោម៖



រូបភាព 10.2 ឧបករណ៍បញ្ចូលរបស់ Arduino

លើសពីនេះទៀត Arduino បញ្ចេញទិន្នផលផ្សេងៗតាមរយៈឧបករណ៍បង្ហាញដូចជា អំពូលLEDs ឬ buzzers ដូចខាងក្រោម៖

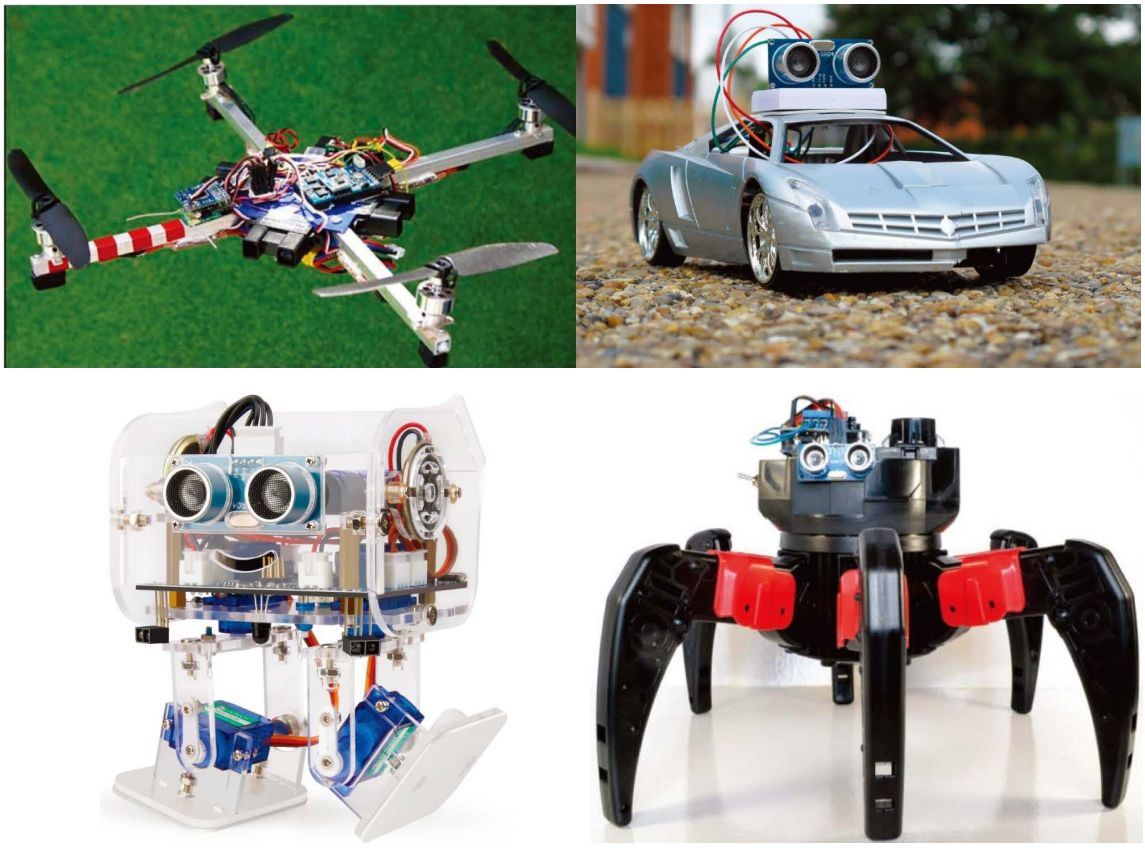


រូបភាព 10.3 ឧបករណ៍បញ្ចេញរបស់ Arduino

១០.២ តើអ្នកអាចធ្វើអ្វីបានខ្លះជាមួយនិង Arduino?

តាមរយៈការប្រើប្រាស់ Arduino យើងអាចបង្កើតនូវអ្វីៗច្រើនយ៉ាង តាមដែលយើងអាចគិតដល់។ បន្ទាប់ពីធ្វើការតភ្ជាប់ Arduino ទៅកាន់កុំព្យូទ័ររួចមក អ្នកអាចសរសេរ ពាក្យបញ្ជា(commands) ឬកូដ (codes) និងផ្ទុកឡើង(upload)ពួកវាទៅកាន់អង្គចងចាំ ដើម្បីត្រួតត្រាឧបករណ៍ផ្សេងៗដូចជាឧបករណ៍ចាប់សញ្ញានិងម៉ូនីទ័រ ដែលបានតភ្ជាប់នឹងបន្ទះមេរបស់ Arduino។ ឧទាហរណ៍ អ្នកអាចប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងផ្ទះកញ្ចក់ (greenhouse) ដោយការតភ្ជាប់ឧបករណ៍ចាប់យកសីតុណ្ហភាព (temperature sensor) និងម៉ូនីទ័រ។ ប្រសិនបើសីតុណ្ហភាពឡើងខ្ពស់លើសកម្រិតលក្ខខណ្ឌលូតលាស់នៃដំណាំនៅក្នុងផ្ទះកញ្ចក់

នោះយើងអាចសារដើម្បីបន្ទាបសីតុណ្ហភាពឬ ឱ្យផ្ទះកញ្ចាក់បើកដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ តែបើសីតុណ្ហភាព នោះសមស្របលក្ខខណ្ឌលូតលាស់ នោះយើងអាចបង្ហាញនូវសារបញ្ជាក់ថាសីតុណ្ហភាព។ វាក៏អាចទៅរួចផងដែរ ក្នុងការបង្កើត robots ដែលមានភាពចាប់បាច់សម្រាប់ជីវភាពពិត។ ឧទាហរណ៍ ការបង្កើតឧបករណ៍ឬសម្ភារប្រើប្រាស់ក្នុងជីវិតប្រចាំថ្ងៃ ដូចជា robot សម្រាប់បូមធូលី ឧបករណ៍ផ្តល់ចំណីឱ្យសត្វចិញ្ចឹមតាមពេលដែលបានកំណត់ណាមួយ និងឧបករណ៍ដែលមានស្វ័យប្រវត្តិភាព សម្រាប់បិតបើកវាំងននដែលមានតាមយ៉ឬបន្ទប់ទទួលភ្ញៀវដោយអាស្រ័យលើបរិមាណនៃពន្លឺ។ ឧបករណ៍ទាំងនេះមិនតម្រូវឱ្យមានចំណេះដឹងជ្រៅជ្រះលើផ្នែកវិនោះទេ សូម្បីតែមនុស្សធម្មតាអាចបង្កើតឧបករណ៍របស់ពួកគេបានជាមួយនឹងការសិក្សាតិចតួចលើ Arduino។



រូបភាព10.4 គម្រោង Robots បង្កើតដោយArduino

១០.៣ ការត្រៀមរៀបចំដើម្បីប្រើប្រាស់ Arduino

ដើម្បីប្រើប្រាស់ Arduino ត្រូវឱ្យមានការត្រៀមរៀបចំដូចជា បន្ទះមេ Arduino មួយ, កម្មវិធី Arduino breadboard ខ្សែ jump និងឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាជាដើម។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

១០.៣.១ បន្ទះមេរបស់ Arduino

បន្ទះមេ Arduino ជា platform អេឡិចត្រូនិកបើកទូលាយ ផ្អែកលើភាពងាយស្រួលក្នុងការងារប្រើប្រាស់ ផ្នែករឹង និងផ្នែកទន់។

ដោយសារ Arduino ជា platform បើកទូលាយ ជាមួយការបើកទូលាយលើរចនាសម្ព័ន្ធផ្នែករឹង ដែលធ្វើឱ្យវាមានបន្ទះមេផ្លូវការជាច្រើនប្រភេទ និងមានបន្ទះមេជាច្រើនផ្សេងទៀតដែលត្រូវគ្នាទៅនិងបន្ទះមេផ្លូវការទាំងនោះ។

ខាងក្រោយនេះគឺបង្ហាញពីប្រភេទបន្ទះ មេផ្លូវការរបស់ Arduino។

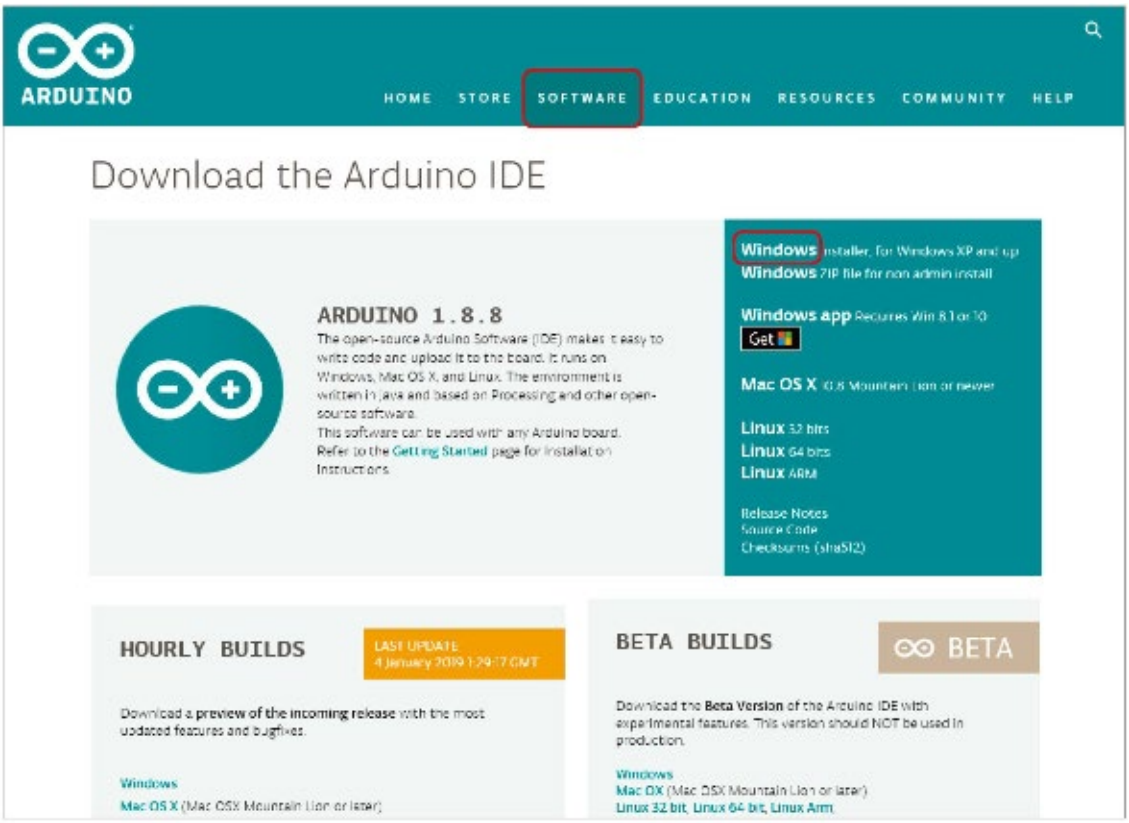
	**Arduino Uno** - បន្ទះមេដែលភាគច្រើនត្រូវបានប្រើជាមូលដ្ឋាន - ត្រូវបានបំពាក់មកជាមួយ 8-bit atmega328p microprocessor - ការរៀបចំ pin នៃបន្ទះមេដោយប្រើប្រាស់លក្ខណៈស្តង់ដារ
	**Arduino Nano** - វាមានការរៀបចំរចនាសម្ព័ន្ធដូចស្ទើរតែទាំងស្រុងទៅនឹងបន្ទះមេ Arduino Uno និងតូចជាង។
	**Arduino Leonardo** - ត្រូវបានបំពាក់មកជាមួយ 8-bit Atmega32u4 microprocessor ជាមួយមុខងារជាប់ USB ។ - មាន hardware serial ports ចំនួនពីរ។

	**Arduino Mega** - ត្រូវបានបំពាក់មកជាមួយ 8-bit Atmega2560 microprocessor ។ - មានមុខងារនិង Pins ច្រើនជាងនៅលើបន្ទះមេ Uno។

រូបភាព 10.5 ប្រភេទបន្ទះមេ Arduino

១០.៣.២ ផ្នែកទន់ Arduino

កម្មវិធី Arduino អាចទាញយកពីអាសយដ្ឋានវេបផ្លូវការរបស់ Arduino។ ប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការដែលគាំទ្ររួមមាន វីនដូ Mac OS X និងលីនុច ដូចនេះអ្នកអាចទាញយកផ្នែកទន់ត្រូវជាមួយគ្នាប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការដែលអ្នកកំពុងប្រើប្រាស់។ បន្ទាប់ពីកូដដែលបានសរសេរ ត្រូវបានបម្លែងទៅជាទម្រង់ machine-code ក្នុង Arduino sketch នោះកម្មវិធី Arduino អាចត្រូវបានផ្ទុកឡើងទៅបន្ទះមេ Arduino ហើយលទ្ធផលអាចនឹងត្រូវបានពិនិត្យតាមរយៈបន្ទះមេនោះ។

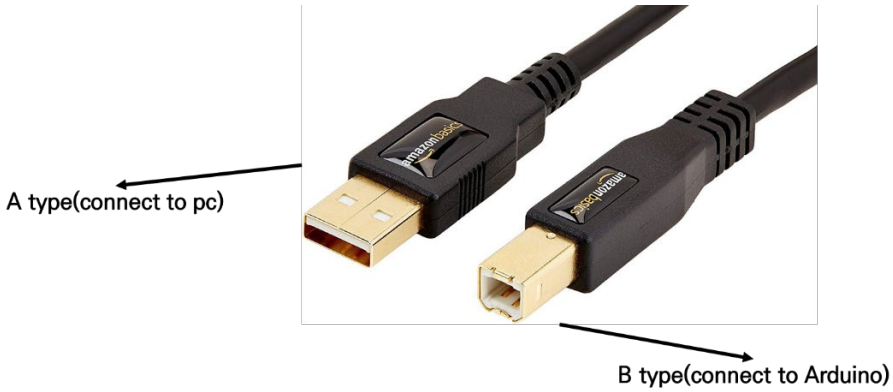


រូបភាព 10.6 តំបន់បណ្តាញសម្រាប់ទាញយកកម្មវិធី Arduino

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

១០.៣.៣ ខ្សែ USB

ខ្សែUSB ខាងក្រោមនេះជាតម្រូវការក្នុងការតភ្ជាប់បន្ទះមេ Arduino ទៅកាន់កុំព្យូទ័រ។

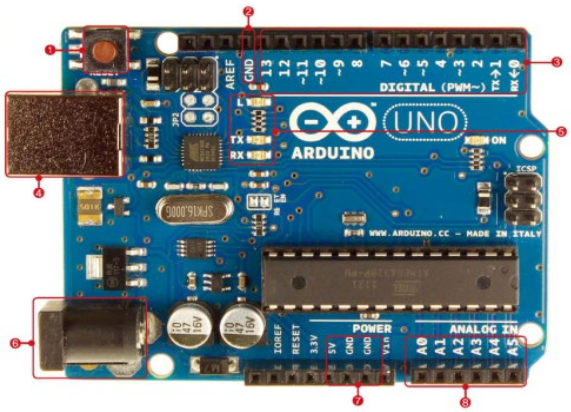


រូបភាព 10.7ខ្សែUSB របស់ Arduino

ខ្សែនេះគឺប្រភេទ USB 2.0 A(M) ទៅ ខ្សែB(M)។ បន្ទះមេ Arduino ទទួលចរន្ត និងធ្វើការទំនាក់ទំនងជាមួយ កុំព្យូទ័រដោយប្រើប្រាស់ខ្សែUSBនេះ។

១០.៤ ឈ្មោះយល់អំពីបន្ទះមេ Arduino

នៅលើបន្ទះមេ Arduino មាន ជើងបញ្ចូល/បញ្ចេញឌីជីថលចំនួន14 ជើងបញ្ចូលអាណាឡូក ចំនួន 6, ចរន្ត (5v, GND), Status LED(L, TX, RX), និងប៊ូតុងកំណត់ឡើងវិញ។ ចរន្តអាចត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ដោយច្រកUSB និងចរន្តជាប់ DC។



រូបភាព 10.8ពិពណ៌នាពីបន្ទះមេ Arduino

❶ ប៊ូតុងកំណត់ឡើងវិញ

❷ ចរន្ត (GND)

❸ ជើងបញ្ចូល/បញ្ចេញឌីជីថល

❹ ឈ្នាប់USB

❺ Status LED

❻ ឈ្នាប់ចរន្តជាប់

❼ ចរន្ត (5V, GND)

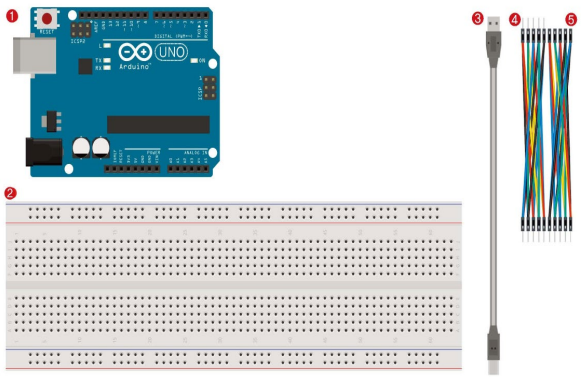
❽ ជើងបញ្ចូលអាណាឡូក

ជើងបញ្ចូល/បញ្ចេញឌីជីថល ដើរតួសម្រាប់ទទួលតម្លៃ 0V ឬ5V ខាងក្នុង ឬខាងក្រៅ។ ជើងបញ្ចូលអាណាឡូកទទួលតម្លៃដែលបញ្ចូលជាអាណាឡូកពីក្រៅនិងតភ្ជាប់ជាមួយឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា។ តម្លៃដែលបញ្ចូលជាអាណាឡូក អានដោយការបែងចែកតម្លៃថាមពលចរន្ត Voltage ចន្លោះពី 0 ដល់ 5V នៅក្នុង 256 ជំហានរលក។

១០.៥ ការប្រើប្រាស់ Arduino ជាមួយនិងឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា និងអាំងតឺតទ័រ (Actuator)

ការប្រើប្រាស់ Arduino និងឧបករណ៍ចាប់សញ្ញានិង actuators.

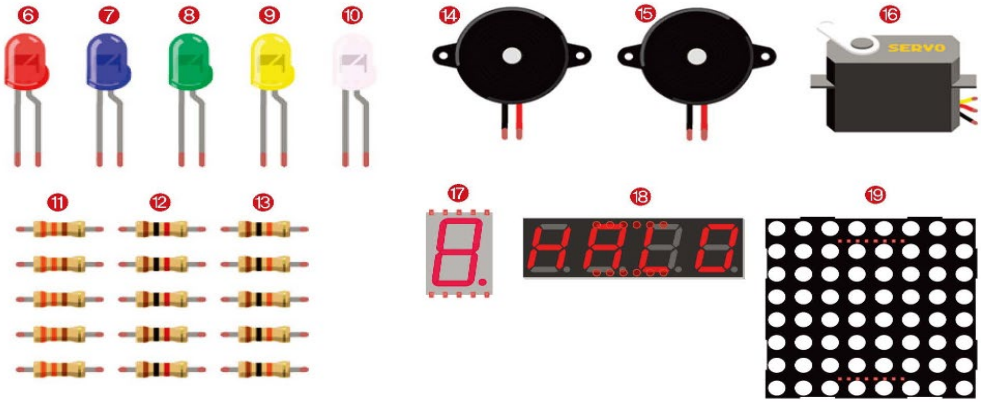
១០.៥.១ Breadboard និងខ្សែ Jumper



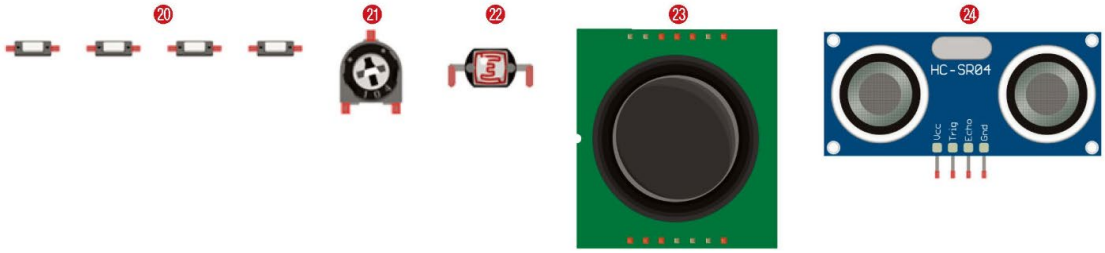
t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

❶ បន្ទះមេArduino Uno❷ Breadboard ❸ ខ្សែUSB ❹ ខ្សែJumper (M to M) ❺ ខ្សែJumper (M to F)

១០.៥.២ ឧបករណ៍បញ្ចេញរបស់ Arduino: Actuator



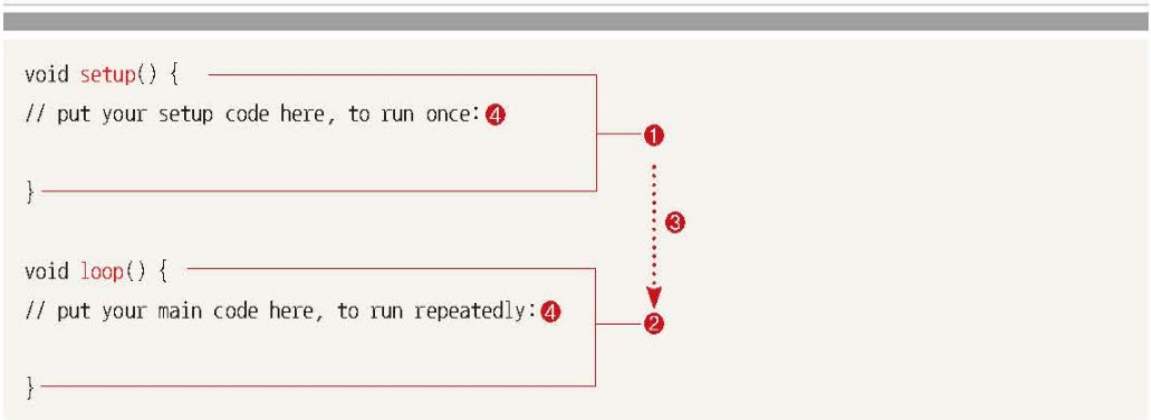
6~10. LED, 14~15. Piezo Buzzer, 16. Servo Motor, 17. Seven Segments, 18. Four Seven Segments, 19. Dot Matrix



20. ប៊ូតុងផ្លាក (Push) 21. Variable Resistance 22. CDS 23. Joystick 24. Ultrasonic Sensor

១០.៦ ចាប់ផ្តើមជាមួយ Arduino Sketch

Arduino Sketch មានមូលដ្ឋានផ្អែកលើភាសា C/C++។ ភាសានេះចាប់ផ្តើមជាមួយអនុគមន៍ឈ្មោះ "main”។ Arduino Sketch មានអនុគមន៍ជាមូលដ្ឋានហើយសំខាន់ចំនួនពីរ គឺ "Setup”និង"loop”។



❶ អនុគមន៍ "setup" គឺដំណើរការតែម្តងគត់នៅពេលដែលកូដចាប់ផ្តើមដំណើរការ។ នេះគឺជាប្រតិបត្តិការមួយក្នុងគោលបំណងរៀបចំផ្នែករឹង (ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា ម៉ូនីទ័រ ជាដើម) ដើម្បីអាចប្រើប្រាស់បាន។ គ្រប់អនុគមន៍ទាំងអស់ចាប់ផ្តើមជាមួយ វ៉ាត់ឬឃ្នាបមួយសម្រាប់បើក { និងវ៉ាត់ឬឃ្នាបមួយទៀតសម្រាប់បិទ } ។

❷ អនុគមន៍ "loop" ដំណើរការដដែលៗនិងជាការងារដែលដំណើរការផ្នែករឹងម្តងហើយម្តងទៀត។

❸ នៅពេលបន្ទះមេ Arduino ត្រូវបានបើកដំណើរការ នោះអនុគមន៍ "setup" គឺដំណើរការតែម្តងគត់ ហើយអនុគមន៍ "loop" ដដំណើរការដដែលៗម្តងហើយម្តងទៀតឥតឈប់ឈរ។

❹ // ប្រើសម្រាប់ការពិពណ៌នាកម្មវិធី និងមតិយោបល់ ហើយវាជាផ្នែកមួយនៃកំណត់រំលឹកស្មារតី និងការពន្យល់អំពីកូដ ដោយការពិពណ៌នាទាំងនេះមិនត្រូវដំណើរក្នុងកម្មវិធីឡើយ។

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ជំពូកទី១១

ជំនាញជាមូលដ្ឋានរបស់ ARDUINO

នៅក្នុងមេរៀននេះអ្នកនឹងសិក្សាមេរៀនអំពី៖

១១.១ អនុគមន៍ I/O

១២.២ បិទនិងបើកអំពូល Arduino LED

១១.៣ បិទនិងបើកអំពូល Arduino LED ដោយប្រើប្រាស់ Loop

១១.៤ ឈ្វេងយល់អំពី Breadboard

១១.៥ ការបញ្ជាអំពូល LEDs ជាមួយនិង Arduino

១១.៦ ការបញ្ជាអំពូល LEDs ជាមួយនិងប៊ូតុងកុងតាក់

១១.៧ Serial ទំនាក់ទំនងទៅកាន់កុំព្យូទ័រ

១១.៨ ការបង្កើតភ្លើងតាមដងផ្លូវ

១១.៩ ការប្រើប្រាស់ Potentiometer

១១.១០ លៃតម្លៃកម្រិតភ្លឺនៃអំពូល LED យោងតាមធាតុចូលបានមកពី Potentiometer

១១.១១ ឌីជីថល LED Bar Meter

១១.១២ លេងតន្ត្រី ជាមួយនឹង Arduino

១១.១៣ ការបង្កើតព្យ៉ាណូឌីជីថល

១១.១៤ ការបង្កើតប៊ូតុងព្យ៉ាណូ

១១.១៥ វាស់ស្ទង់ចម្ងាយដោយប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា Ultrasonic

១១.១៦ ការបញ្ជាម៉ុំនែ Servomotor

១១.១៧ ការប្រើប្រាស់ Joystick

១១.១៨ ការបង្ហាញលេខនិងពាក្យជាមួយនិង 7-Segments

១១.១៩ ការបង្កើត Counter លេខប្រព័ន្ធគោលដប់ជាមួយនិង 4-Digit 7-Segments

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

១១.១ អនុគមន៍ I/O

នៅពេលដែលយើងធ្វើការត្រួតត្រាអំពូល LEDs ជាញឹកញាប់យើងប្រើអនុគមន៍ចំនួនបីដូចខាងក្រោម ៖



```
pinMode(pin, mode)
digitalWrite(pin, value)
delay(ms)
```

អនុគមន៍ pinMode

អនុគមន៍ pinMode() មានមុខងារកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធប្រាប់ទៅជើងណាមួយ ជាជើងបញ្ចូលឬបញ្ចេញ។

```
pinMode(pin, mode);
```
❶ ❷

❶ pin លេខជើងដែលត្រូវកំណត់ ❷ mode របៀបដែលត្រូវកំណត់ឱ្យលេខជើងជា **INPUT** ឬ **OUTPUT**។

ដើម្បីប្រើប្រាស់អនុគមន៍ pinMode() យើងត្រូវផ្តល់លេខជើងណាមួយកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធ និងថេរ INPUT ឬ OUTPUT។ យើងអាចប្រើជើងឌីជីថលចាប់ពីលេខ 2 ដល់ 13 កំណត់ជាជើងបញ្ចូល ឬបញ្ចេញឌីជីថល និងជើងអាណាឡូកចាប់ពីជើងលេខ 0 ដល់ 5 កំណត់ជាជើងបញ្ចូលអាណាឡូក ហើយចំនួនជើងដែលអាចមានគឺចាប់ពី 14 ទៅ 19។ របៀបទាំងបីមាន INPUT OUTPUT និងINPUT_PULLUP។ ការបើកអំពូល LED ឱ្យភ្លឺគឺជាការបញ្ចេញ ដូច្នេះយើងប្រើរបៀប OUTPUT ខណៈដែលយើងប្រើរបៀប INPUT ពេលប្រើការបញ្ចូលនៃប៊ូតុង ហើយយើងប្រើរបៀប INPUT_PULLUP ក្នុងករណីប្រើ រ៉េស៊ីស្តង់ខាងក្នុងរបស់ Arduino ។

អនុគមន៍ digitalWrite

អនុគមន៍ digitalWrite() មានមុខងារបញ្ចេញតម្លៃនៅលើជើង។ វាកំណត់ជើងជា HIGH ឬ LOW.

```
digitalWrite(pin, value);
```
❶ ❷

❶ លេខជើងដើម្បីត្រួតត្រា ❷ HIGH ឬ LOW

អនុគមន៍ digitalWrite មានមុខងារ HIGH(=1) និង LOW(=0) ជាតម្លៃជើងឌីជីថល។ ក្នុងករណីយក HIGH សម្រាប់ value នោះជើងដែលទទួលបន្ទុកត្រូវកំណត់ទៅ5V ហើយក្នុងករណីយក LOW វាត្រូវកំណត់ទៅ 0V។

អនុគមន៍ Delay Function

អនុគមន៍ delay មានមុខងារបញ្ឈប់ដំណើរការកម្មវិធីផ្អែកតាមកត្តាពេលវេលា។

```
delay(ms);
```

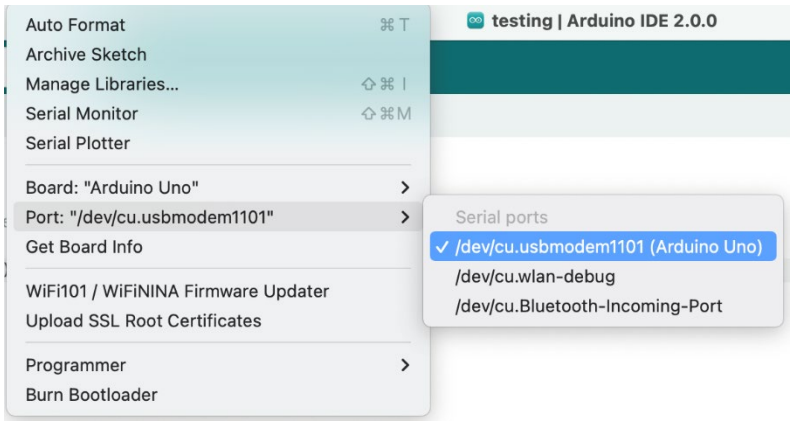
❶ មីលីវិនាទីដើម្បីបញ្ឈប់(ms)

១១.២ បិទឆនិលបើកអំពូល Arduino LED

① បើកអំពូល LED ដែលបានភ្ជាប់ទៅជើងលេខ13 របស់ Arduino Uno ។ ជើងArduino លេខ 13 ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅអំពូល LED ដែលមានស្លាកអក្សរ L នៅលើបន្ទះមេ។

```
1.  const int LED = 13;
2.
3.  void setup() {
4.   pinMode(LED, OUTPUT);
5.
6.   digitalWrite(LED, HIGH);
7.  }
8.
9.  void loop() {
10.
11.
12. }
```

② ជ្រើសរបារមីនុយ រួចជ្រើសច្រកដូចខាងក្រោម (ផ្អែកតាមកុំព្យូទ័ររបស់អ្នក)។



រូបភាព 11.1ជ្រើសច្រក Arduino

③ Compile និងផ្ទុកឡើង



youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

④ នៅពេលដែលសារ "Uploading competed" លេចឡើងក្នុងតំបន់សារ ចូរពិនិត្យមើលប្រសិនបើអំពូល main LED ដែលនៅជិតជើងលេខ13 លើបន្ទះមេ Arduino ភ្លឺ។

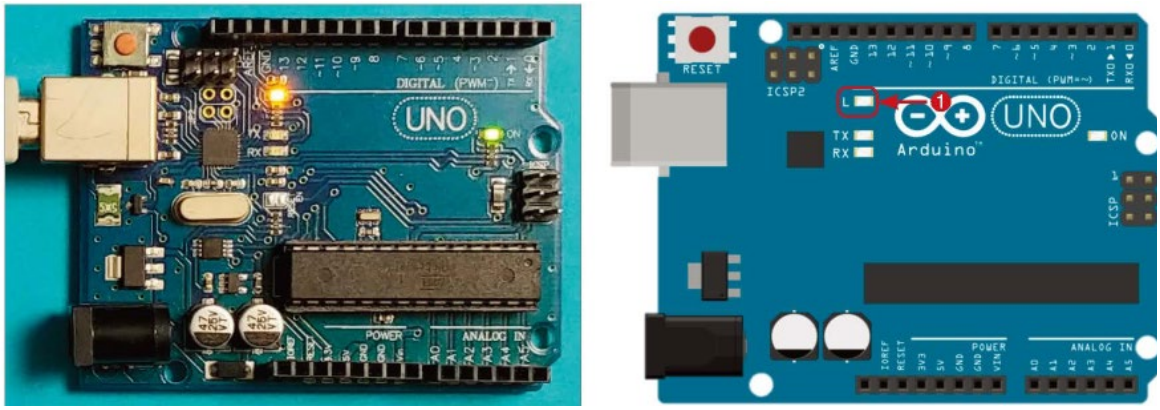


Figure 11.2 Arduino Output

អនុវត្តន៍តាមវិធីខាងក្រោម ដើម្បីបិទអំពូល LED ដោយប្រើប្រាស់អនុគមន៍ digitalWrite()៖ បញ្ជូល LOW ត្រង់ value ទៅឱ្យ LED ក្នុងអនុគមន៍ digitalWrite()។

```
1.  const int LED = 13;
2.  void setup() {
3.    pinMode(LED, OUTPUT);
4.
5.    digitalWrite(LED, LOW);
6.  }
7.  void loop() {
8.  }
```

១១.៣ បិទនិងបើកអំពូល Arduino LED ដោយប្រើប្រាស់ Loop

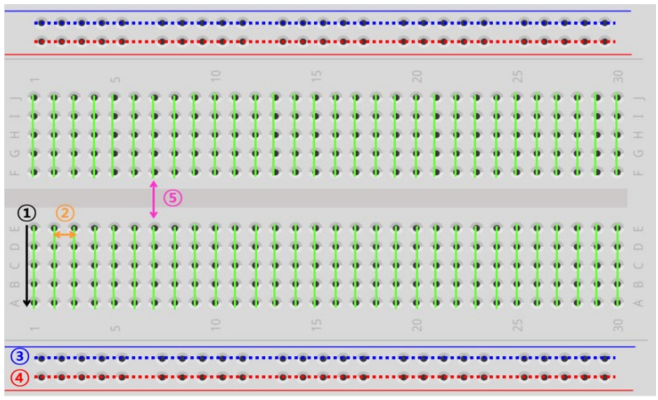
បិទនិងបើកអំពូល LED រហ័សម្តងហើយម្តងទៀតដោយប្រើប្រាស់អនុគមន៍ digitalWrite() ៖

```
1.  const int LED = 13;
2.
3.  void setup() {
4.    pinMode(LED, OUTPUT);
5.  }
6.
7.  void loop() {
8.    digitalWrite(LED, HIGH);
9.    delay(50);
10.   digitalWrite(LED, LOW);
11.   delay(50);
12. }
```

ក្នុងករណីឧទាហរណ៍ខាងលើ វាបើកបិទ100 ដងក្នុងមួយវិនាទី ព្រោះវាត្រូវបានបើក និងបិទម្តងហើយម្តងទៀតរៀងរាល់ 50 មីលីវិនាទី ។

១១.៤ ឈ្មោះយល់អំពី Breadboard

ការឱ្យឈ្មោះឧបករណ៍មួយនេះថា Breadboard កើតចេញពីការបញ្ចូលគ្នានូវពាក្យជាភាសាអង់គ្លេស "Bread" និង"Board"។ Breadboards ជាឧបករណ៍សម្រាប់បង្កើតគំរូពិសោធន៍នៃសៀគ្វីអេឡិចត្រូនិក។ ពួកគេមិនតម្រូវឱ្យធ្វើការផ្សារភ្ជាប់ដោយរំលាយលោហធាតុសំណនោះទេ ហើយអាចប្រើឡើងវិញបាន។ Breadboard មានច្រើនប្រភេទនិងទំហំផ្សេងៗគ្នា។ Breadboard ដែលពេញនិយមគឺ ប្រភេទដែលមានរន្ធចំនួន 400 និងមានទំហំប៉ុនពាក់កណ្តាលដូងពេញរូបរាងមួយផ្លែ ហើយវាសមល្មមគ្រប់គ្រាន់ប្រើប្រាស់ជាសម្ភារសម្រាប់ការសិក្សាខាងក្រោម។



រូបភាព 11.3 Breadboard Arduino

ដំបូងចាប់ផ្តើមមើលពីជួរពណ៌បៃតងនៅលើ Breadboard មានរន្ធចំនួន 5 ដែលតភ្ជាប់ក្នុងទិសដៅបញ្ឈរដូចឃើញត្រង់ព្រួញពណ៌ខ្មៅលេខ①។ ព្រួយលេខ② បង្ហាញថារន្ធមិនត្រូវបានតភ្ជាប់គ្នាតាមជួរឈរនោះទេ។ ជួរពណ៌ខៀវលេខ③ និងជួរពណ៌ក្រហមលេខ④ តភ្ជាប់គ្រប់រន្ធទាំងអស់ដែលស្ថិតនៅលើអ័ក្សផ្តេកត្រង់ ប៉ុន្តែរន្ធនៅក្នុងជួរពណ៌ក្រហមនិងជួរពណ៌ខៀវមិនត្រូវបានភ្ជាប់ទេ។ លេខ⑤ បង្ហាញថាផ្នែកជួរពណ៌បៃតងខាងលើមិនត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនិងផ្នែកជួរពណ៌បៃតងខាងក្រោមនោះទេ។

១១.៥ ការបញ្ជាអំពូល LEDs ជាមួយនិង Arduino

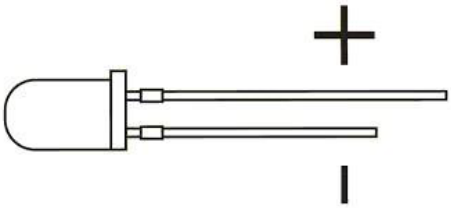
ឥឡូវនេះ យើងនឹងធ្វើការត្រួតត្រាលើថាមពលរបស់អំពូល LED ដោយបញ្ចេញសញ្ញា HIGH(1) ឬ LOW(0) តាមរយៈជើងឌីជីថលរបស់ Arduino ។

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

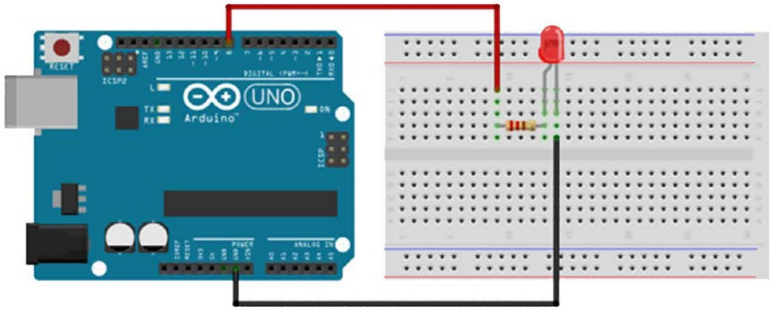
តម្រូវការផ្នែករឹង



រូបភាព 11.4 បន្ទះមេUno / Breadboard / ខ្សែJumper / អំពូលLEDs / រ៉េស៊ីស្ទ័រ 220 ohms(Ω)



រូបភាព 11.5 ប៉ូលនៃជើងអំពូល LED: ចំហៀងវែង គឺ Anode(+), ចំហៀងខ្លី គឺ Cathode(-)



រូបភាព 11.6 រចនាសម្ព័ន្ធនៃអំពូល LED

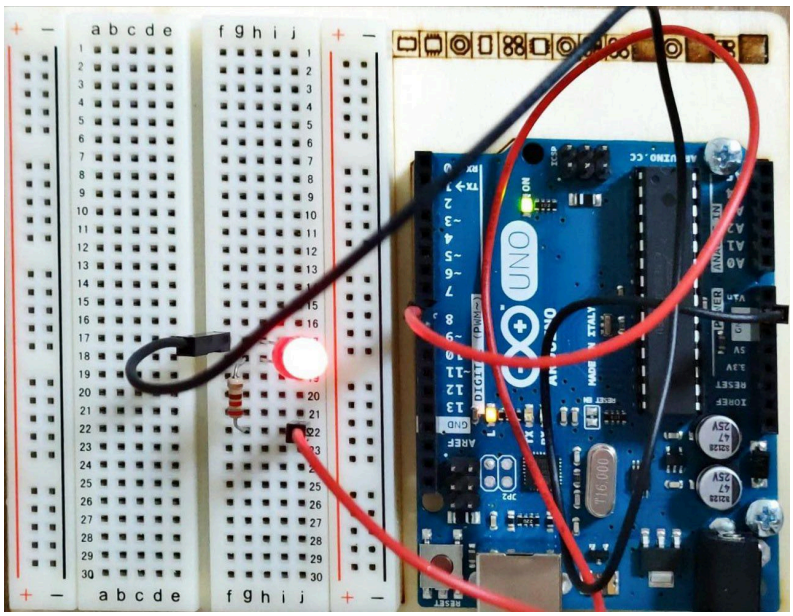
តភ្ជាប់ជើងអំពូល LED ដែលមានប៉ូលអវិជ្ជមាន(-) ទៅកាន់រន្ធ GND របស់ Arduino។

តភ្ជាប់ជើងអំពូល LED ដែលមានប៉ូលវិជ្ជមាន(+) ទៅកាន់ជើងឌីជីថលលេខ 8 របស់ Arduino។

(ដោយតភ្ជាប់រ៉េស៊ីស្ទ័រ 220-0hmនៅចន្លោះកណ្តាល)



```
1.  void setup() {
2.    pinMode(8, OUTPUT); // Set digital pin 8 as output mode.
3.  }
4.
5.  void loop() {
6.    digitalWrite(8, HIGH); // Output the HIGH signal (5V) to pin 8.
7.    delay(1000); // hold for 1 second
8.    digitalWrite(8, LOW); // Output the LOW signal (0V) to pin 8.
9.    delay(1000);  // hold for 1 second.
10. }
```



រូបភាព 11.7 បង្ហាញលើបន្ទះមេ Arduino ជាក់ស្តែង on Real Arduino Board

បន្ទាប់ពីធ្វើការកំណត់ជើងឌីជីថលលេខ8 ដែលបានតភ្ជាប់ទៅកាន់អំពូល LED ជារបៀប OUTPUT រួចមកយើងអង្កេតឃើញថា ថាមពលនៃអំពូល LED បិទបើករហ័សម្តងហើយម្តងទៀតឥតឈប់ឈរ ដោយបញ្ចេញសញ្ញា HIGH (5V) ក្នុង1 វិនាទី និងLOW (0V) ក្នុង 1 វិនាទី។

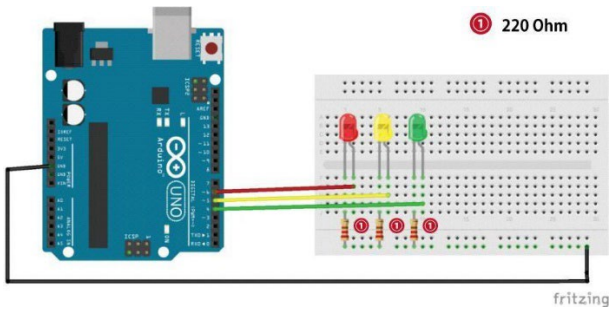
※ ការរៀនកម្រិតខ្ពស់ 1

ចូរបង្កើតអំពូល LEDsពីរឬច្រើនបិទបើករហ័សម្តងហើយម្តងទៀតឥតឈប់ឈរ។

※ ការរៀនកម្រិតខ្ពស់ 2

ចូរបង្កើតភ្លើងសញ្ញាបញ្ជាចរាចរ ដោយប្រើប្រាស់អំពូល LEDចំនួន 3 និង រ៉េស៊ីស្ទ័រ ចំនួន 1។ អំពូល LED ពណ៌ក្រហមភ្លឺរយៈពេល 5 វិនាទី ពណ៌លឿងភ្លឺរយៈពេល 1 វិនាទី និងពណ៌បៃតងភ្លឺរយៈពេល 5 វិនាទី។

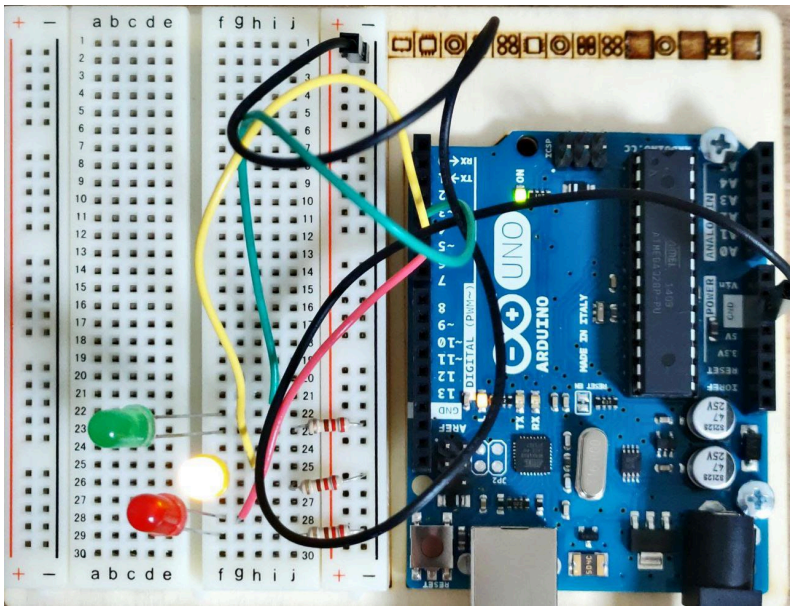
តម្រូវការផ្នែករឹង ៖ បន្ទះមេ Uno R3, ខ្សែUSB Breadboard, អំពូល LED ពណ៌ក្រហម លឿង និង ក្រហមក្នុង 1ពណ៌ចំនួន 1 រ៉េស៊ីស្ទ័រ 220Ω ចំនួន 3 ខ្សែ Jumper។



រូបភាព 11.8 រចនាសម្ព័ន្ធនៃគម្រោងភ្លើងសញ្ញាបញ្ជាចរាចរ

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

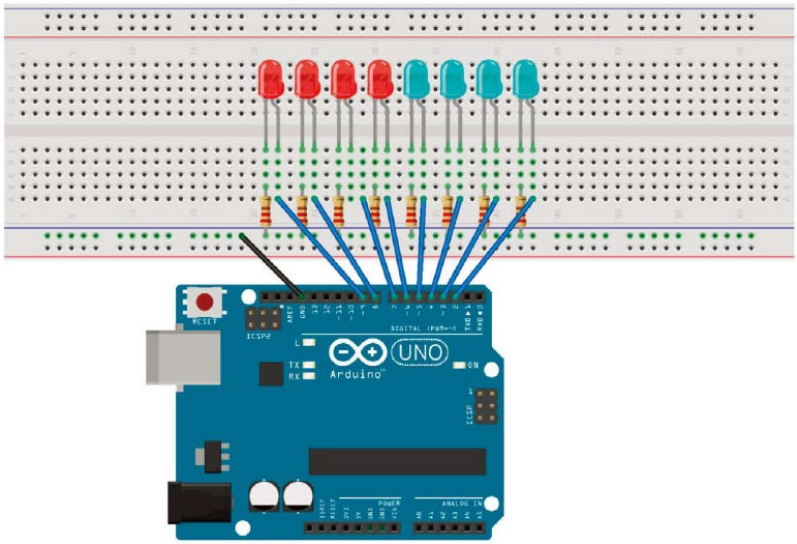
```
1.  int REDpin = 6;
2.  int YELLOWpin = 5;
3.  int GREENpin = 4;
4.
5.  void setup()
6.  {
7.    pinMode(REDpin, OUTPUT);
8.    pinMode(YELLOWpin, OUTPUT);
9.    pinMode(GREENpin, OUTPUT);
10. }
11.
12. void loop()
13. {
14.   digitalWrite(REDpin, HIGH);
15.   delay(5000);
16.   digitalWrite(REDpin, LOW);
17.   digitalWrite(YELLOWpin, HIGH);
18.   delay(1000);
19.   digitalWrite(YELLOWpin, LOW);
20.   digitalWrite(GREENpin, HIGH);
21.   delay(5000);
22.   digitalWrite(GREENpin, LOW);
23. }
```



រូបភាព 11.9 ទិន្នផល ភ្លើងសញ្ញាបញ្ជាចរាចរ ប្រើប្រាស់អំពូល LED ចំនួន 3

※ ការរៀនកម្រិតខ្ពស់ - ការសាងសង់សៀគ្វី LED ដែលស្មុគស្មាញ

ដំបូងតភ្ជាប់អំពូល LED ចំនួន 8 ជាមួយជួរ បន្ទាប់មកបង្កើត Array ដើម្បីឱ្យអំពូល LED ដំណើរការប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។



រូបភាព 11.10 រចនាសម្ព័ន្ធនៃការតភ្ជាប់អំពូល LED ទាំង 8

អំពូល LED ទាំង 8 ត្រូវបានរៀបចំដូចក្នុងរូបភាពខាងលើ ។ រ៉េស៊ីស្ទ័រ តភ្ជាប់ជាមួយជើង cathode (-) របស់ អំពូល LED នីមួយៗ ទៅ GND។ តភ្ជាប់ជើងអំពូល LED នីមួយៗ ខាងផ្នែក anodes (+) ទៅនិងជើងលេខ 2 ដល់ លេខ 9 នៃ បន្ទះមេ Arduino តាមលំដាប់ពីខាងឆ្វេងដោយប្រើខ្សែ Jumper ។

1) បើកអំពូល LED ទាំងអស់

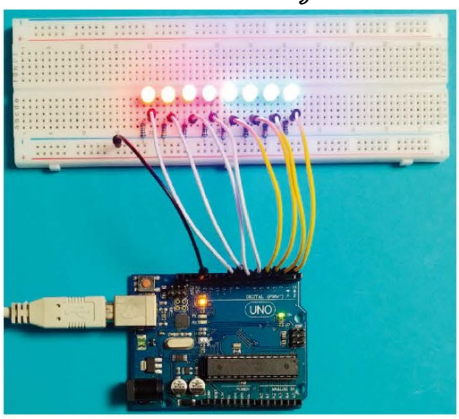
តាមកូដខាងក្រោម

```
1.  const unsigned int led_0 = 2;
2.  const unsigned int led_1 = 3;
3.  const unsigned int led_2 = 4;
4.  const unsigned int led_3 = 5;
5.  const unsigned int led_4 = 6;
6.  const unsigned int led_5 = 7;
7.  const unsigned int led_6 = 8;
8.  const unsigned int led_7 = 9;
9.
10. void setup() {
11.  // led initialization
12.   pinMode(led_0, OUTPUT);
13.   pinMode(led_1, OUTPUT);
14.   pinMode(led_2, OUTPUT);
15.   pinMode(led_3, OUTPUT);
16.   pinMode(led_4, OUTPUT);
17.   pinMode(led_5, OUTPUT);
18.   pinMode(led_6, OUTPUT);
19.   pinMode(led_7, OUTPUT);
20.
21.   // turn on the led
```

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

```
22.  digitalWrite(led_0, HIGH);
23.  digitalWrite(led_1, HIGH);
24.  digitalWrite(led_2, HIGH);
25.  digitalWrite(led_3, HIGH);
26.  digitalWrite(led_4, HIGH);
27.  digitalWrite(led_5, HIGH);
28.  digitalWrite(led_6, HIGH);
29.  digitalWrite(led_7, HIGH);
30. }
31.
32. void loop() {
33.
34. }
```

បន្ទប់មក សូមពិនិត្យមើលថាអំពូល LED ទាំង 8 ត្រូវបានបើកដូចខាងក្រោម៖



រូបភាព 11.11 បង្ហាញការតភ្ជាប់អំពូល LEDs ទាំង 8

2) បិទនិងបើកអំពូល LED តាមវេន

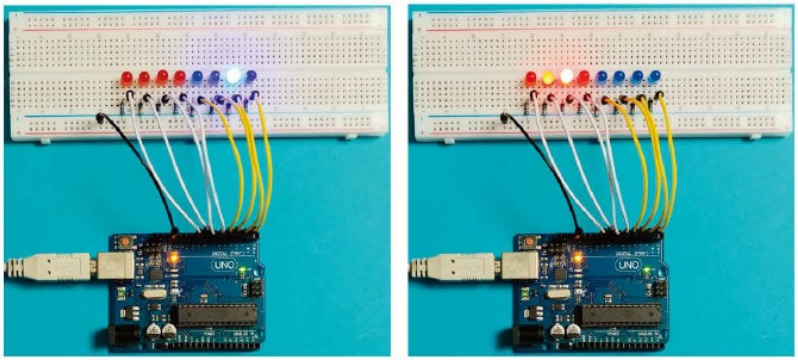
ឥឡូវនេះ ចូរបិទនិងបើកអំពូល LED ទាំង 8 នីមួយៗម្តងហើយម្តងទៀតតាមលំដាប់។ ប្រសិនបើអ្នកបន្ថយចន្លោះពេលបិទ-បើក នោះអ្នកអាចធ្វើឱ្យអំពូល LEDទាំង 8 ដំណើរការក្នុងពេលដំណាលគ្នា។ ចូរធ្វើការកែប្រែឧទាហរណ៍នៃការបិទនិងបើកអំពូល LED ទាំង 8 តាមកូដខាងក្រោម៖



```
1.  const unsigned int led[8] = { 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 };
2.
3.  void setup() {
4.    for(int x=0;x<=7;x++) {
5.      pinMode(led[x], OUTPUT);
6.    }
7.  }
8.
9.  void loop() {
10.   for(int x=0;x<=7;x++) {
11.
12.  // turn off all LEDs
```

```
13.  for(int x=0;x<=7;x++) {
14.    digitalWrite(led[x], LOW);
15.  }
16.
17.  digitalWrite(led[x], HIGH);
18.
19.  delay(1);//1/4=0.25Hz
20.  }
21. }
```

ក្នុងដំណើរការបិទបើកអំពូល 1 ក្នុងម្តងៗ ត្រូវចាយពេល៖ 0.5 វិនាទីសម្រាប់ការបិទនិងបើក និង 4 វិនាទី ដើម្បីបើកនិងបិទ។ សូមឱ្យប្រាកដថាអ្នកនឹងទទួលបានលទ្ធផលដូចក្នុងរូបភាពខាងក្រោម៖

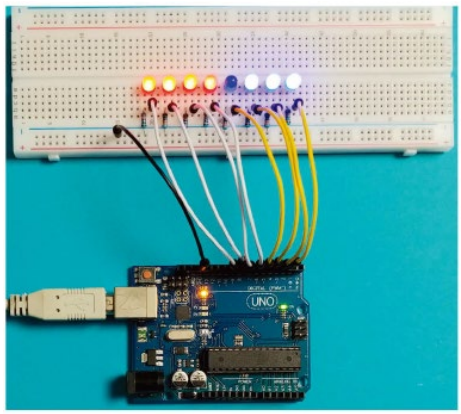


រូបភាព 11.12 បង្ហាញការតភ្ជាប់អំពូល LED ទាំង 8 ជាមួយការបិទនិងបើក

ចូរកែប្រែជួរទី 19 ដូចខាងក្រោម៖

```
1.  delay(5); //100/4=25Hz
```

អំពូល LED ទាំង 8 បិទនិងបើកតាមលំដាប់ក្នុងចន្លោះពេល 0.005 វិនាទី តែដោយសារពួកវាលឿនពេក ដែលអ្នកមើលទៅមិនដូចការបិទបើកអំពូលជាធម្មតា ហើយអំពូល LED ទាំងនោះមើលទៅហាក់ដូចគ្រវីស្រដៀងទៅនិងចលនាទឹករលក។



រូបភាប 11.13 បង្ហាញការតភ្ជាប់អំពូល LED ទាំង 8 ប្រើប្រាស់ជាមួយចន្លោះពេល

១១.៦ ការបញ្ជាអំពូល LEDs ជាមួយនិងម៉ូតុងកុងតាក់

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

1) បើកអំពូល LED ដោយប្រើធាតុចូលពី Push Button

តម្រូវការផ្នែកវឹង៖ បន្ទះមេUno R3, ខ្សែUSB, Push Button, រ៉េស៊ីស្ទ័រ 10K, អំពូលLED ពណ៌ក្រហមរ៉េស៊ីស្ទ័រ 220Ω, ខ្សែJumper ។

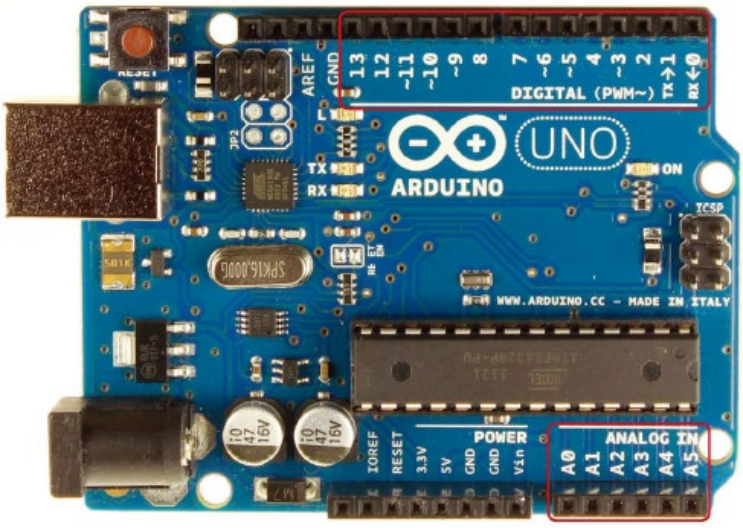


រូបភាព 11.14 Push Button

When នៅពេលអ្នកចង់បិទឬបើកអំពូល LED ដោយប្រើប៊ូតុង សូមប្រើអនុគមន៍ digitalRead() ដើម្បីដឹងថាតើប៊ូតុងនោះត្រូវបានចុច ឬប្រលែង។

When នៅពេលដែល Push Button ត្រូវបានបើក (មិនត្រូវបានចុច) មិនមានការតភ្ជាប់រវាងជើងទាំងពីរនៃប៊ូតុងនោះទេ។ បើគ្មានរ៉េស៊ីស្ទ័រដើម្បីទាញទម្លាក់ឬទាញឡើងតម្លៃទេ នោះតម្លៃតក្កវប់ជើងមិនមានភាពជាក់លាក់។ រ៉េស៊ីស្ទ័រ 10 K ជារ៉េស៊ីស្ទ័រមានលក្ខណៈទាញទម្លាក់ដើម្បីឱ្យប្រាកដថាជើងមានសញ្ញា LOW ។ រ៉េស៊ីស្ទ័រទាញឡើង ដើម្បីរក្សា HIGH នឹងទៅ LOW វិញនៅពេលដែលប៊ូតុងត្រូវបានចុច។

ជើងខាងក្រោមទាំងនេះ អាចអានតម្លៃ 1, 0 តាមរយៈអនុគមន៍ digitalRead។



រូបភាព 2.14 ជើងឌីជីថលអាចអានតម្លៃ 1 និង 0 តាមរយៈអនុគមន៍ digitalRead

អ្នកចាំបាច់ប្រើអនុគមន៍ទាំងពីរខាងក្រោម នៅពេលដែលអ្នកចង់ដឹងថាតើ ប៊ូតុងណាមួយត្រូវបានចុចឬប្រលែងក្នុង Arduino sketch ៖

```
1. pinMode(pin, mode)
2. digitalRead(pin)
```

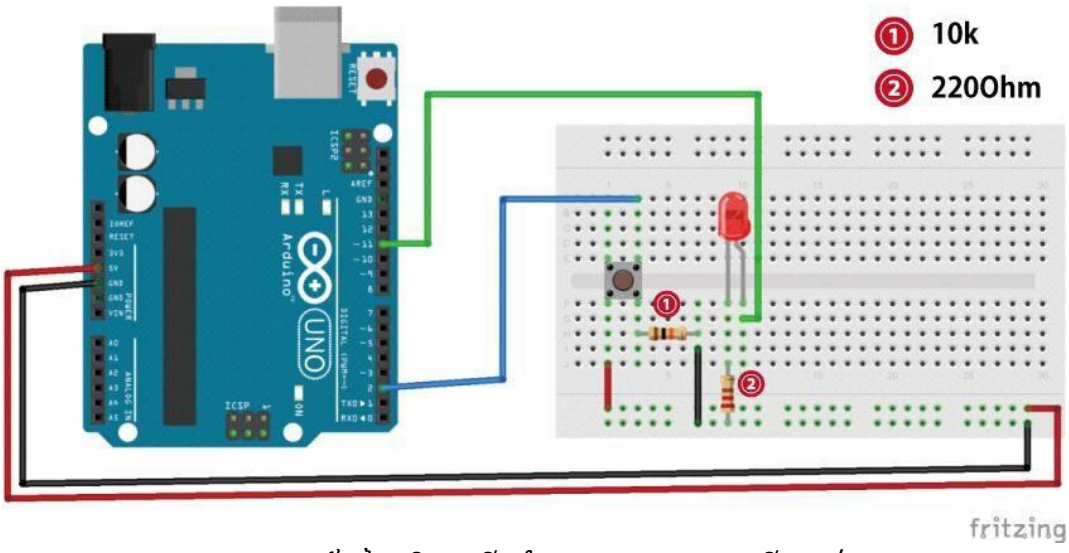
digitalRead ជាបញ្ជាសម្រាប់អានតម្លៃនៃជើងជាក់លាក់ណាមួយ។

```
digitalRead(pin);
            ❶
```

❶ ផ្តល់ត្រលប់ HIGH ឬ LOW នៃលេខជើងណាមួយដែលត្រូវអាន។

អនុគមន៍ digitalRead មានមុខងារអានតម្លៃតក្ក 1, 0 ផ្អែកលើទីតាំងស្ថិតនៅរបស់ជើងដែលបានតភ្ជាប់ទៅកាន់ VCC (=5V) ឬ GND។ នៅពេលជើងដែលបានកំណត់នោះត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅ VCC (=5V) វាអានតម្លៃ 1 ហើយនៅពេលតភ្ជាប់ទៅកាន់ GND វាអានតម្លៃ 0 ។

ការកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធសៀគ្វីសម្រាប់ប៊ូតុងបញ្ចូល និងបញ្ចេញតាមរយៈអំពូល LED ដោយខាងក្រោម ៖



រូបភាព 11.15 រចនាសម្ព័ន្ធនៃ បិទឬបើកអំពូល LED ដោយប្រើប្រាស់ Push Button

```
1.  int buttonpin = 2;
2.  int LED = 11;
3.
4.  void setup() {
5.    pinMode(buttonpin, INPUT);
6.    pinMode(LED, OUTPUT);
7.  }
8.
9.  void loop() {
10.   int buttoninput = digitalRead(buttonpin);
11.   if (buttoninput == 1)
12.   {
13.     digitalWrite(LED, HIGH);
14.   }
15.   else
```

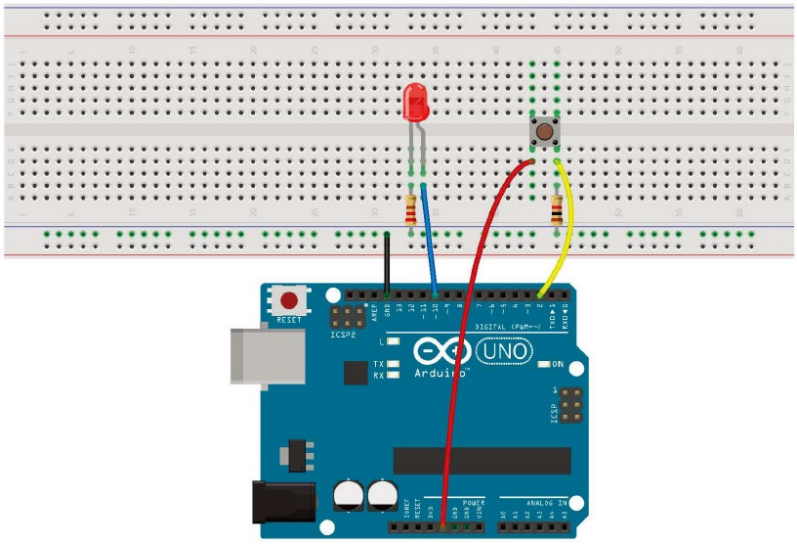
t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

```
16.  {
17.    digitalWrite(LED, LOW);
18.  }
19. }
```

លទ្ធផល: អំពូល LED នឹងបើកពេលដែល Push Button ត្រូវបានចុច និងបិទពេលមិនត្រូវបានចុច។

※ ការរៀនកម្រិតខ្ពស់ 1: លៃកម្រិតភាពភ្លឺច្បាស់អំពូល LED យោងតាមតម្លៃរបស់ប៊ូតុង។

ចូរសរសេរកម្មវិធីដែលផ្លាស់ប្តូរ 10 កម្រិតភាពភ្លឺច្បាស់របស់អំពូល LED នៅពេលប៊ូតុងត្រូវបានចុច ហើយបិទអំពូលវិញនៅពេលដែលប៊ូតុងត្រូវបានប្រលែង។
ដំបូងចូរកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធសៀគ្វីដូចខាងក្រោម៖



រូបភាព 11.16 រចនាសម្ព័ន្ធលៃភាពភ្លឺច្បាស់នៃអំពូល LED ដោយតម្រៃរបស់ប៊ូតុង Push

ចូរតភ្ជាប់ជើងអំពូល LED ចំហៀងខាងវែង(+) ទៅកាន់ជើងលេខ10 របស់បន្ទះមេ Arduino។ ជើងអំពូល LED ចំហៀងខាងខ្លី (-) តភ្ជាប់ទៅកាន់ជើង GND ឆ្លងកាត់តាមរយៈ រ៉េស៊ីស្តង់ 220Ω ឬ 330Ω។ តភ្ជាប់ជើងម្ខាងរបស់ប៊ូតុងទៅកាន់ 5V (ខ្សែពណ៌ក្រហម)។ ជើងម្ខាងទៀតរបស់ប៊ូតុងតភ្ជាប់ទៅកាន់ GND ឆ្លងកាត់តាមរយៈរ៉េស៊ីស្តង់ 1KΩ (ខ្សែពណ៌ខ្មៅ)។ ភ្ជាប់ជើងម្ខាងផ្សេងទៀតរបស់ រ៉េស៊ីស្តង់ទៅកាន់ជើងលេខ 2។

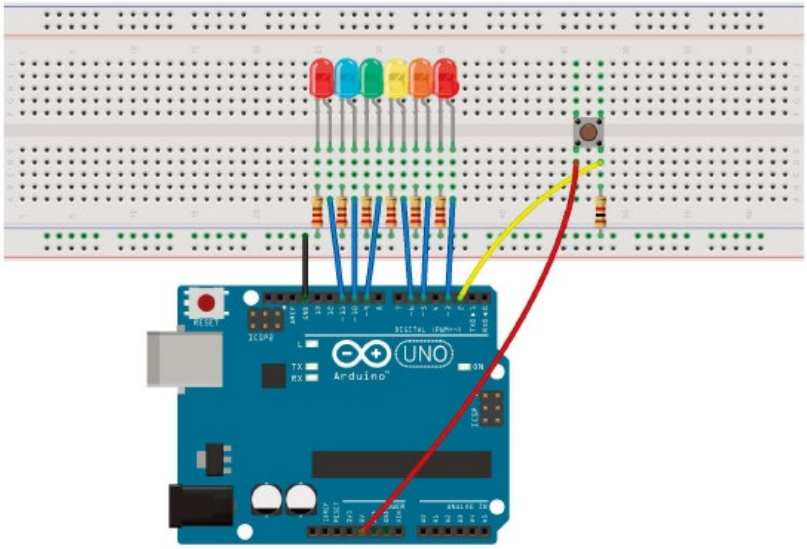


```
1.  const int ledPin =  10;
2.  const int buttonPin = 2;
3.
4.  void setup() {
5.    pinMode(buttonPin, INPUT);
6.  }
7.
8.  void loop() {
9.    int buttonInput = digitalRead(buttonPin);
```

```
10.  if(buttonInput == HIGH) {
11.  for(int t_high=0;t_high<=255;t_high++) {
12.    analogWrite(ledPin, t_high); //តម្លៃ t_high ត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងទៀងទាត់ពី 0 ទៅ 255
13.  delay(4);  // ពន្យាពេល  4 milliseconds
14.  }
15.  } else {
16.  analogWrite(ledPin, 0);
17.  }
18. }
```

※ ការរៀនកម្រិតខ្ពស់ 2: ការបង្កើតគ្រាប់ឡុកឡាក់ពីអំពូលLED

ចូរសរសេរកម្មវិធីដែលនៅពេលប៊ូតុងត្រូវបានចុច អំពូល LED ទាំង 6 ត្រូវបានបើកក្នុងល្បឿនមួយយ៉ាងលឿន និងនៅពេលដែលប៊ូតុងត្រូវបានប្រលែងមានតែ អំពូលLED មួយប៉ុណ្ណោះដែលត្រូវបានបើក។ ទីតាំងនៃអំពូល LED ដែលបានបើកនឹងក្លាយជាតម្លៃរបស់គ្រាប់ឡុកឡាក់។ ដំបូងកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធដូចខាងក្រោម៖



រូបភាព 11.17រចនាសម្ព័ន្ធនៃការបង្កើត គ្រាប់ឡុកឡាក់ពីអំពូល LED Dice[1]

ដាក់អំពូល LED ទាំង ៦ ដូចបង្ហាញក្នុងរូប ដោយជើងអំពូលនីមួយៗខាង cathode ត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅ GND ឆ្លងកាត់តាមរយៈរ៉េស៊ីស្ទ័រ ហើយតភ្ជាប់ជើងអំពូលនីមួយៗខាង anodes ទៅ ជើងលេខ 3, 5, 6, 9, 10, និង 11 នៃ បន្ទះមេ Arduino board។

១១.៧ Serial ទំនាក់ទំនងរវាងកុំព្យូទ័រ

[1] ឃ្លាំងគម្រោងនៅ *t.ly/r-cT*

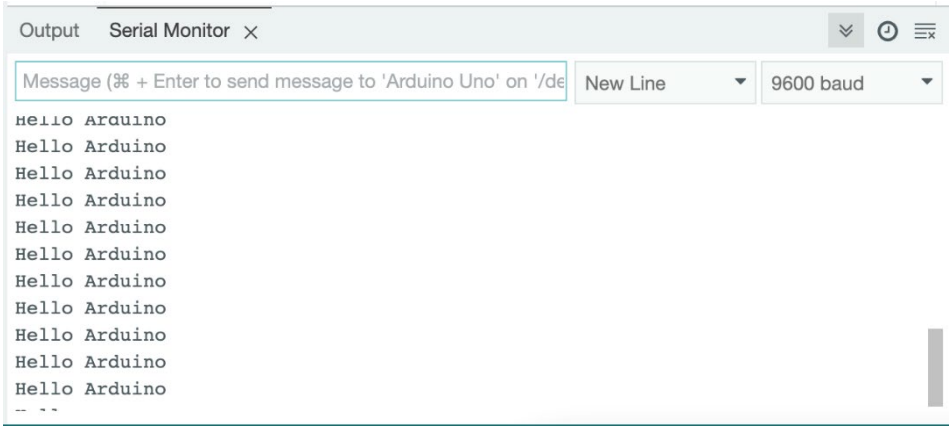
youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

1) ទំនាក់ទំនង តាមរយៈ Serial ម៉ូនីទ័រ

ទិន្នផលទៅកាន់ Serial ម៉ូនីទ័រ.



```
1.  void setup()
2.  {
3.    Serial.begin(9600);
4.  }
5.
6.  void loop()
7.  {
8.    Serial.println("Hello Arduino");
9.    delay(1000);
10. }
```



រូបភាព 11.18 ទិន្នផលទៅកាន់ Serial ម៉ូនីទ័រ

• Serial.begin(baud) កំណត់អត្រាល្បឿនទិន្នន័យក្នុងមួយវិនាទី នៅពេលបញ្ជូនទិន្នន័យ។ ជាធម្មតា ការទំនាក់ទំនងឥតខ្សែត្រូវបានកំណត់ជាលំនាំដើមក្នុងអត្រាល្បឿន 9600bps សម្រាប់ XBee ឬប៊្លូធូស។ ប្រសិនបើល្បឿនបន្ទះមេត្រូវបានកើនឡើង ទិន្នន័យអាចត្រូវបានបញ្ជូនលឿនជាងមុន ប៉ុន្តែទិន្នន័យអាចនឹងបាត់បង់ក្នុងអំឡុងពេលធ្វើទំនាក់ទំនង។

• Serial.println(val, format) ឬ Serial.println(val) អាចបញ្ចេញទិន្នន័យក្នុងជួរថ្មី។

១១.៨ ការបង្កើតភ្លើងបំភ្លឺតាមដងផ្លូវ

1) តើអ្វីទៅគឺជា Cds ?

Cds ត្រូវបានគេហៅថា cadmium sulfide ឬ Photoresist. Cds គឺជាឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាដែលតម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់ ប្រែប្រួលអាស្រ័យលើបរិមាណពន្លឺ។ វាត្រូវបានគេប្រើដើម្បីវិនិច្ឆ័យកម្រិតនៃពន្លឺនិងភាពងងឹត

តាមស្តង់ដារដោយមិនចាំបាច់វាស់តម្លៃ LUX។ វាមានគុណសម្បត្តិ ដែលតម្លៃ គឺទាប ហើយគុណវិបត្តិ ដែលភាពជាក់លាក់ត្រូវបានកាត់បន្ថយយ៉ាងខ្លាំង។.



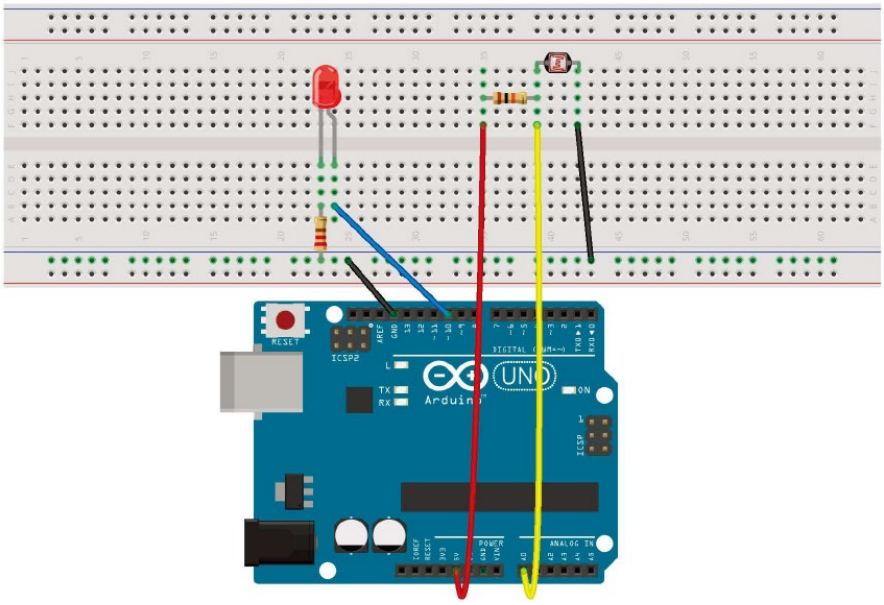
រូបភាព 11.19 Cadmium Sulfider ឬ Photoresist

សព្វថ្ងៃនេះមូលដ្ឋាននៃសារធាតុ cadmium ត្រូវបានចាត់ចូលជាលោហធាតុធ្ងន់ និងពាក់ព័ន្ធនិងការបំពុល បរិស្ថាន ដូច្នេះ Phototransistors មានតម្លៃថ្លៃជាង ប៉ុន្តែអាចវាស់ស្ទង់តម្លៃបានច្បាស់លាស់ពេលប្រើប្រាស់។

2) **ការបង្កើតភ្លើងបំភ្លឺតាមផ្លូវ ដោយប្រើប្រាស់** Cds

Part Name	Quantity	Part Name	Quantity
រ៉េស៊ីស្តង់ 220Ω	1ea	រ៉េស៊ីស្តង់ 10kΩ	1ea
LED	1ea	ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាCds	1ea

បង្កើតសៀគ្វីដូចខាងក្រោម៖



រូបភាព11.20 រចនាសម្ព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺតាមផ្លូវដោយប្រើ Cds

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ចូលបើក sketch រួចបញ្ចូលកូដដូចខាងក្រោម ហើយធ្វើផ្ទុកឡើង៖



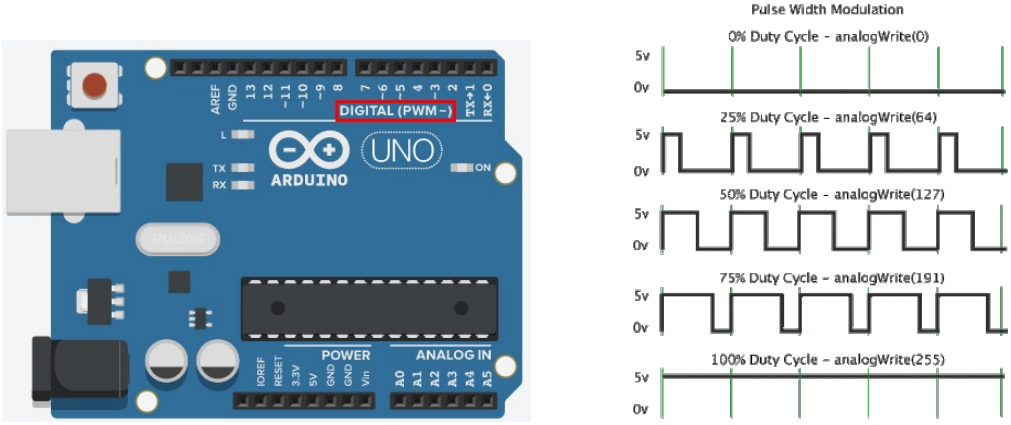
```
1.
2.  const int ledPin = 10;
3.  const int analogPin = A0;
4.
5.  void setup() {
6.
7.  }
8.
9.  void loop() {
10.   int sensorInput = analogRead(analogPin);
11.   analogWrite(ledPin, sensorInput/4);
12. }
```

បើកឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាពន្លឺ ឱ្យត្រូវពន្លឺ ឬលាក់វាពីពន្លឺ ហើយពិនិត្យមើលការផ្លាស់ប្តូរតម្លៃ។

១១.៩ ការប្រើប្រាស់ Potentiometer

១១.៩.១ ការបញ្ចូល/បញ្ចេញសញ្ញាអាណាឡូក

បន្ទះមេ Arduion មានជើងបញ្ចូល អាណាឡូក ប៉ុន្តែជើងបញ្ចេញ អាណាឡូកមិនត្រូវបានរកឃើញនៅលើនៅលើបន្ទះមេនោះទេ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ មានពេលខ្លះ អ្នកត្រូវការបញ្ចេញព័ត៌មានជាអាណាឡូកនៅពេលប្រើ Arduino ។ ក្នុងករណីនេះPWM ត្រូវបានយកមកប្រើ។ PWM (Pulse Width Modulation) អាចប្រើជាមួយជើងឌីជីថលដែលមានសញ្ញា '~' ក្នុងក្បែរ។ នៅលើបន្ទះមេ Arduino Uno អាចប្រើសម្រាប់បញ្ចេញ PWMបានលើជើងលេខ 3, 5, 6, 10 និង 11។



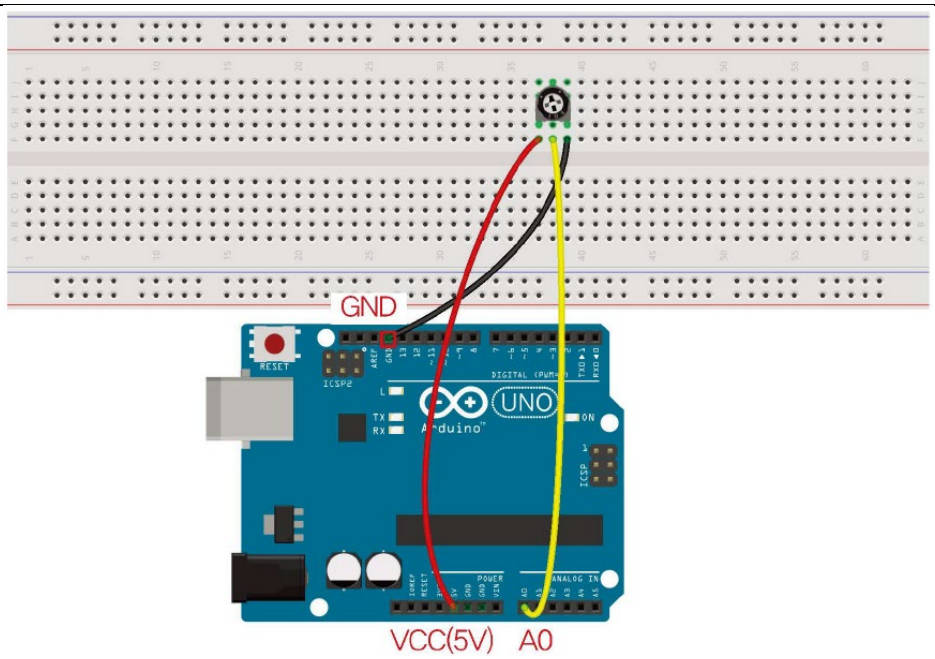
រូបភាព 11.21 Digital PWM (Pulse Width Modulation)



Potentiometer គឺជារ៉េស៊ីស្ទ័រដែលអ្នកប្រើប្រាស់អាចផ្លាស់ប្តូរតម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់បានតាមអំពើចិត្ត។ Potentiometer មានជើងចំនួនបី។ឧបមាថាតម្លៃរ៉េស៊ីស្តង់ផ្លាស់ប្តូរបន្ទាប់ពីតភ្ជាប់ថាមពលទៅ ជើង ទាំងពីរ សញ្ញាមួយបានកែប្រែទៅតាមតម្លៃ រ៉េស៊ីស្តង់ គឺជាទិន្នផល។ នៅពេលដែលតម្លៃ Potentiometer ត្រូវបានបែរទៅរកប៉ូល + នោះតម្លៃអតិបរមានឹងបញ្ចេញមក ហើយនៅពេលដែលវាបែរទៅប៉ូល - តម្លៃវាខិតទៅរក 0 ។ Potentiometers មានជើងបី ប៉ុន្តែទិសដៅទាក់ទងនៃប៉ូល មិនមានបញ្ហាទេ។ វាដំណើរការប្រសិនបើមានតែជើង Vout ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅជើងអាណាឡូក។

១១.៩.២ ការកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធសៀគ្វី និងការសរសេរកម្មវិធី

ចូរបង្កើតសៀគ្វី potentiometer មួយដូចខាងក្រោម៖



រូបភាព 11.22រចនាសម្ព័ន្ធនៃការប្រើប្រាស់ Potentiometer មួយ

តភ្ជាប់ជើងចុងសងខាងរបស់ Potentiometer ទៅកាន់ជើង5V និង GND រៀងគ្នា។ តភ្ជាប់ជើងកណ្តាលរបស់ Potentiometer ទៅកាន់ជើង A0 លើបន្ទះមេ Arduino។

```
1.  const int analogPin = A0;
2.
3.  void setup() {
4.    Serial.begin(115200);
5.  }
6.
7.  void loop() {
8.    int analogValue = analogRead(analogPin);
9.    Serial.println(analogValue);
10. }
```

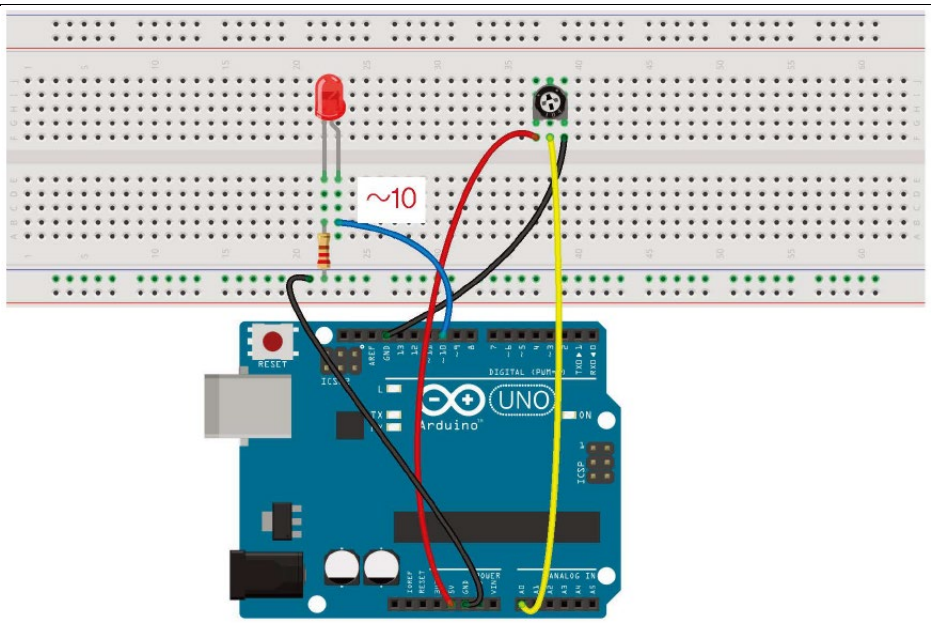

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

នៅពេលដែលបង្ហួចម៉ូនីទ័រសៀរៀលលេចឡើង សូមកំណត់ល្បឿនទំនាក់ទំនងទៅ 115200 នៅជ្រុងខាងស្តាំខាងក្រោម។

ប្រសិនបើអ្នកប្រើ Potentiometer អ្នកអាចមើលឃើញថាតម្លៃវាង 0 និង 1023 ចេញមក។

១១.១០ លៃតម្លៃកម្រិតភ្លឺនៃអំពូល LED យោងតាមធាតុចូលបានមកពី Potentiometer

ដើម្បីអាចលៃតម្លៃកម្រិតភ្លឺនៃអំពូល LED យោងតាមធាតុចូលបានមកពី Potentiometer បាន ចូរកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធសៀវគ្វីដូចខាងក្រោម៖



រូបភាព 11.23 រចនាសម្ព័ន្ធដើម្បីលៃតម្លៃកម្រិតភ្លឺច្បាស់របស់ LED ផ្អែកលើ Potentiometer

ចូរបន្ថែមសៀគ្វី LED ទៅក្នុងសៀគ្វីដែលបានសាងសង់ពីមុនហើយកែប្រែឧទាហរណ៍។



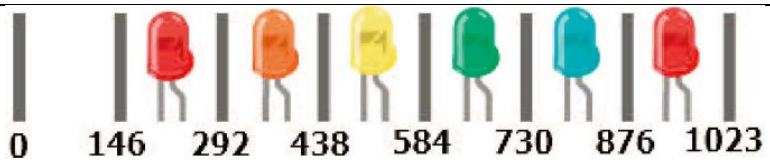
```
1.  const int ledPin = 10;
2.  const int analogPin = A0;
3.
4.  void setup() {
5.
6.  }
7.
8.  void loop() {
9.    int sensorInput = analogRead(analogPin);
10.  analogWrite(ledPin, sensorInput/4);
11. }
```

អនុគមន៍ analogRead អានតម្លៃអាណាឡូកនៃជើង ដែលបានឆ្លងកាត់តាមរយៈអាគុយម៉ង់មានតម្លៃចន្លោះពី 0 និង 1023 ។ តម្លៃ sensorInput ដែលអានដោយអនុគមន៍ analogRead ត្រូវបានចែកជាបួន

ហើយផ្ទៀទៅ អថេរ ledPin ។ តម្លៃចន្លោះពី 0 ដល់ 1023 អាចចែកនឹង 4 ដើម្បីនាំចេញតម្លៃពីចន្លោះពី 0 និង 255។ ការបង្វិលតម្លៃ Potentiometer ទៅចុងម្ខាងដើម្បីបិទអំពូល LED ហើយបង្វិលបង្វែរវាទៅម្ខាងទៀតទទួលបានពន្លឺអតិបរមា។

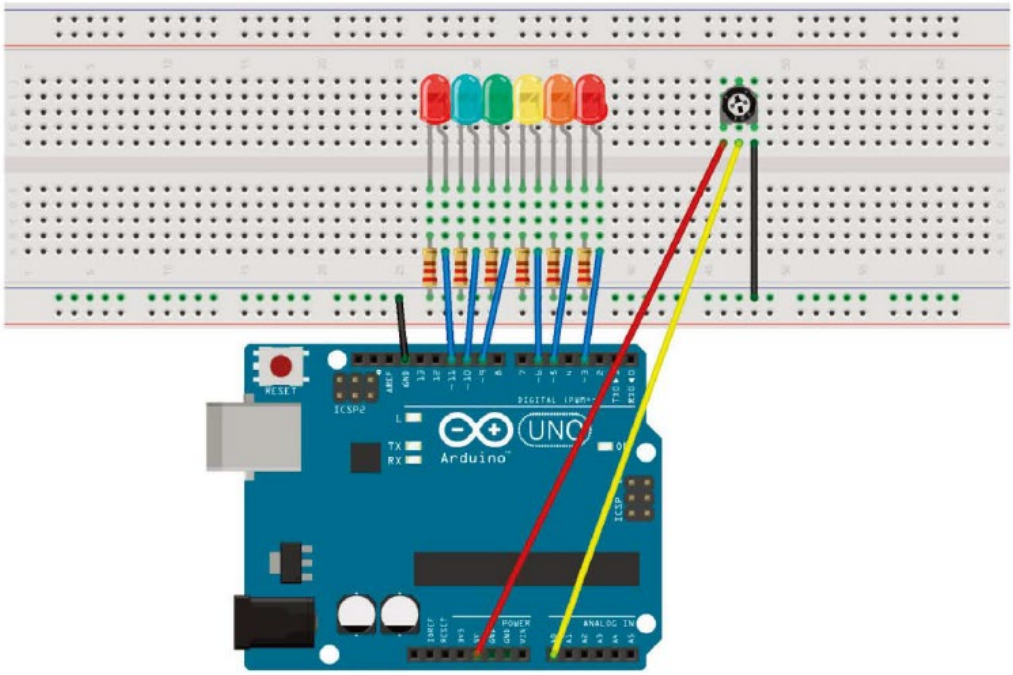
១១.១១ ឌីជីថល LED Bar Meter

បន្ទាប់ពីបង្កើតអំពូល LED ចំនួន 6 ជាប់គ្នាជា 1 ជួរ ចូរបើកអំពូល LED ឱ្យបានច្រើនតាមដែល Potentiometer ត្រូវបានបើក។ តម្លៃបញ្ចូលនៃ Potentiometer ចន្លោះរវាង 0 និង 1023 ដោយបែងចែកជា 7 នោះយើងនឹងទទួលបានចំណុចព្រំដែនចំនួន 6 គឺ 146, 292, 438, 584, 730 និង 876។ អំពូល LED ត្រូវបានបើកម្តងមួយៗ នៅពេលដែលចំណុចព្រំដែននីមួយៗត្រូវបានឆ្លងកាត់។



រូបភាព 11.24 អំពូល LEDs ភ្លឺម្តងមួយដោយផ្អែកលើតម្លៃរបស់ potentiometer

ចូរកណត់រចនាសម្ព័ន្ធសៀគ្វីដូចខាងក្រោម៖



រូបភាព 11.25 រចនាសម្ព័ន្ធនៃឌីជីថល LED Bar Meter

កំណត់រចនាសម្ព័ន្ធសម្រាប់អំពូល LED ទាំង6 ដូចដែលបានបង្ហាញនៅក្នុងសៀគ្វី។ ជើងផ្នែក Cathode នៃ អំពូល LED នីមួយៗត្រូវបានភ្ជាប់ទៅ GND ឆ្លងកាត់តាមរ៉េស៊ីស្ទ័រ។ តភ្ជាប់ ជើងផ្នែក Anodes នៃអំពូល LED ទាំង6 ទៅនឹងជើងលេខ 3, 5, 6, 9, 10, និង 11 នៃបន្ទះមេ Arduino តាមលំដាប់លំដោយពី

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

ខាងឆ្វេងទៅស្តាំដោយប្រើខ្សែ Jumper។ តភ្ជាប់ជើងនៅចុងសងខាងទាំងពីរនៃ Potentiometer ទៅ 5V និង GND រៀងគ្នា។ តភ្ជាប់ជើងកណ្តាលនៃ Potentiometer ទៅជើង A0 នៃបន្ទះ មេ Arduino ។



```
1.  const int led[6] = { 3, 5, 6, 9, 10, 11 };
2.  const int analogPin = A0;
3.
4.  void setup() {
5.    for(int x=0;x<=5;x++) {
6.      pinMode(led[x], OUTPUT);
7.    }
8.  }
9.
10. void loop() {
11.   int sensorInput = analogRead(analogPin);
12.
13.   if(sensorInput > 1024/7*(1+0)) // 146
14.     digitalWrite(led[0], HIGH);
15.   else digitalWrite(led[0], LOW);
16.
17.   if(sensorInput > 1024/7*(1+1)) // 292
18.     digitalWrite(led[1], HIGH);
19.   else digitalWrite(led[1], LOW);
20.
21.   if(sensorInput > 1024/7*(1+2)) // 438
22.     digitalWrite(led[2], HIGH);
23.   else digitalWrite(led[2], LOW);
24.
25.   if(sensorInput > 1024/7*(1+3)) // 584
26.     digitalWrite(led[3], HIGH);
27.   else digitalWrite(led[3], LOW);
28.
29.   if(sensorInput > 1024/7*(1+4)) // 730
30.     digitalWrite(led[4], HIGH);
31.   else digitalWrite(led[4], LOW);
32.
33.   if(sensorInput > 1024/7*(1+5)) // 876
34.     digitalWrite(led[5], HIGH);
35.   else digitalWrite(led[5], LOW);
36. }
```

កំណត់មុខងារ pinMode() ទៅ OUTPUT ទៅឱ្យធាតុនីមួយៗនៃ array ដែល led[0] ដល់ led[5] ជាលេខជើងអំពូល LED ។ ហៅអនុគមន៍ analogRead() ដើម្បីអានតម្លៃ analogPin ពីអថេរដែលជា sensorInput ។ ប្រសិនបើតម្លៃ sensorInput ធំជាង 146 ដែលជាតម្លៃ 1024 ចែកនឹង7 នោះអំពូល LED ដំបូងនឹងត្រូវបានបើកដោយការហៅអនុគមន៍ digitalWrite() ហើយផ្តល់តម្លៃខ្ពស់ដល់ជើង led[0] ។ ប្រសិនបើតម្លៃបញ្ចូលរបស់ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាគឺតិចជាង ឬស្មើនិង 146 តម្លៃទាបត្រូវបានផ្តល់ទៅឱ្យជើង led [0] ដើម្បីបិទអំពូល LED ដំបូង។ នៅក្នុងវិធីដូចគ្នាសម្រាប់អំពូល LED ដែលនៅសល់ប្រសិនបើ

តម្លៃកម្រិតនៃជើង led ដែលត្រូវគ្នាលើសពីនោះអំពូល LED ត្រូវបានបើកហើយ បើមិនដូច្នោះទេ LED ត្រូវបានបិទ។

កូដនេះអាចត្រូវបានដំណើរការជាទូទៅដោយប្រើសេចក្តីថ្លែងការណ៍ដូចខាងក្រោម៖



```
1.  const int led[6] = { 3, 5, 6, 9, 10, 11 };
2.  const int analogPin = A0;
3.
4.  void setup() {
5.    for(int x=0;x<=5;x++) {
6.    pinMode(led[x], OUTPUT);
7.    }
8.  }
9.
10. void loop() {
11.   int sensorInput = analogRead(analogPin);
12.
13.   for(int n=0;n<=5;n++) {
14.    if(sensorInput > 1024/7*(1+n))
15.       digitalWrite(led[n], HIGH);
16.    else digitalWrite(led[n], LOW);
17.
18.   }
19. }
```

១១.១២ លេចតន្ត្រី ជាមួយនិច Arduino

១១.១២.១ បង្កើតសំឡេងដោយប្រើប្រាស់ Buzzer

Piezo buzzer គឺជាឧបករណ៍ដែលប្រើលក្ខណៈសម្បត្តិគ្រីស្តាល់ (សម្ភារ piezoelectric) ដូចជាគ្រីស្តាល់ឬសេរ៉ាមិច ហើយបន្ទះស្តើងមួយត្រូវបានដាក់នៅលើសម្ភារ piezoelectric ដើម្បីបង្កើតសំឡេងដោយសារតែឥទ្ធិពល piezoelectric ។

- សម្ភារ Piezoelectric: សម្ភារប្រើប្រាស់គោលការណ៍តង់ស្យុងអគ្គីសនី (Voltage) ដែលកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ូទ័រ ឬភាពខុសគ្នាសក្តានុពលអគ្គិសនី កើតឡើងនៅពេលដែលសម្ពាធត្រូវបានអនុវត្តទៅគ្រីស្តាល់ជាក់លាក់ណាមួយ ហើយផ្ទុយទៅវិញនៅពេលដែលកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ូទ័រ ឬភាពខុសគ្នាសក្តានុពលអគ្គិសនី កើតឡើងនៅក្នុងសម្ភារនេះ ការផ្លាស់ទីតាំងនៃរូបរាងត្រូវបានបង្កើត។
- ឥទ្ធិពល Piezoelectric: នៅពេលដែលសម្ពាធត្រូវបានអនុវត្ត តង់ស្យុងមួយត្រូវបានបង្កើត ឬនៅពេលដែល តង់ស្យុងត្រូវបានផ្តល់ឱ្យសម្ពាធ (ការពង្រីក ការធ្វើឱ្យញឹក) ត្រូវបានបង្កើតឡើង។

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ម៉្យាងទៀតគោលការណ៍នៃការបង្កើតសំឡេងនៅក្នុង Piezo buzzer មានដូចខាងក្រោម៖ នៅពេលដែលចានស្ពឹងមួយត្រូវបានដាក់នៅលើសម្ភារ piezoelectric ហើយវ៉ុលមួយត្រូវបានអនុវត្តទៅលើសម្ភារ Piezoelectric នោះសម្ភារ Piezoelectric ញ័រ និងបុកជាមួយនិងចានដើម្បីបង្កើតបានជាសំឡេង។ Piezo buzzers អាចរកទិញបានក្នុងតម្លៃក្រោម 1,000 វ៉ុន នៅសាធារណរដ្ឋកូរ៉េ ។

buzzer មានសំឡេងផ្សេងៗគ្នាអាស្រ័យលើប្រេកង់។ ឧទាហរណ៍ ប្រសិនបើសំឡេង 440 Hz ត្រូវបានបង្កើតឡើង នោះមានន័យថារំញ័រ 440 ដងក្នុងមួយវិនាទី។ ថេរវេលាដែលវាត្រូវការ ដើម្បីរំញ័រម្តងមានដូចខាងក្រោម៖ 1/440 = 0.00227272...[s] ។ វាគឺប្រហែល 2.2727ms (មិល្លីវិនាទី) និង 2272.7272us (មីក្រូវិនាទី)។ ដោយសារ 0 និង 1 ត្រូវបានធ្វើម្តងទៀតសម្រាប់ 2273us វិនាទីដោយការបង្គត់។ 1 ត្រូវបានធ្វើម្តងទៀតសម្រាប់ 2273/2us ហើយ 0 ត្រូវបានធ្វើម្តងទៀតសម្រាប់ 2273/2us ។

១១.១២.២ របៀបប្រើប្រាស់ Buzzer

Piezo buzzer មានស្ថានីយអេឡិចត្រូតពីរ ហើយមានប៉ូល។ ផ្នែខាងលើនៃ Piezo buzzer ត្រូវបានសរសេរជា (+) ឬអេឡិចត្រូត (+) អាចតភ្ជាប់ទៅចំហៀងជាមួយនឹងចង្អុរតូចមួយនៅជាប់វា។ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយក៏មាន Piezo buzzer មួយចំនួនដែលពុំចាំបាច់ព្រួយបារម្ភអំពីអេឡិចត្រូត (+) និង (-) នៃសមាសធាតុ។ Piezo buzzer ដែលយើងនឹងប្រើអាចតភ្ជាប់ជាមួយបន្ទះមេ Arduino ដោយមិនគិតពីប៉ូល។ តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពី octaves និងមាត្រដ្ឋានស្តង់ដារប្រេកង់។ ដោយផ្តល់សញ្ញាប្រេកង់ទៅ Piezo buzzer វានឹងបង្កើតមាត្រដ្ឋានសំឡេងដែលចង់បាន។

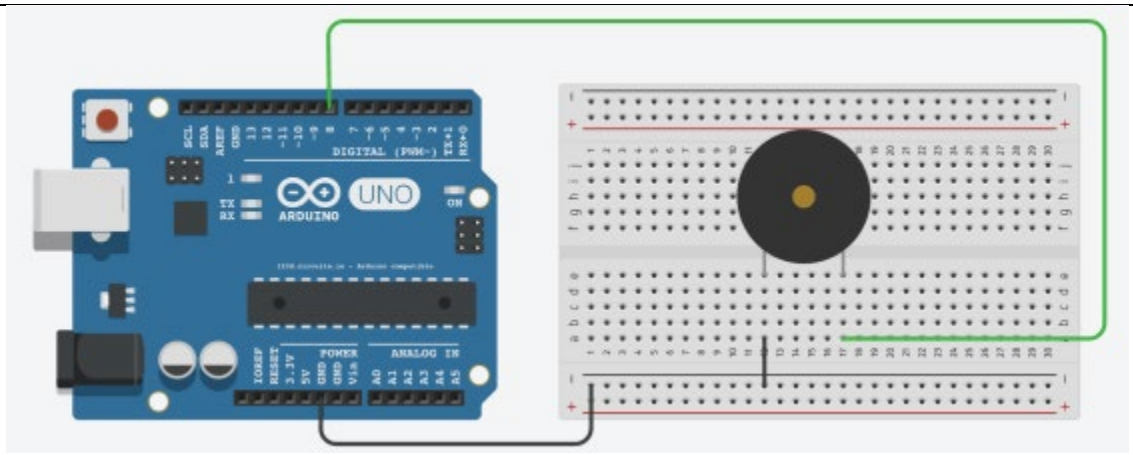
t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

(unit : Hz)

octave / scale	1	2	3	4	5	6	7	8
C(Do)	32.7032	65.4064	130.8128	261.6256	523.2511	1046.502	2093.005	4186.009
C#	34.6478	69.2957	138.5913	277.1826	554.3653	1108.731	2217.461	4434.922
D(Re)	36.7081	73.4162	146.8324	293.6648	587.3295	1174.659	2349.318	4698.636
D#	38.8909	77.7817	155.5635	311.1270	622.2540	1244.508	2489.016	4978.032
E(Mi)	41.2034	82.4069	164.8138	329.6276	659.2551	1318.510	2637.020	5274.041
F(Fa)	43.6535	87.3071	174.6141	349.2282	698.4565	1396.913	2793.826	5587.652
F#	46.2493	92.4986	184.9972	369.9944	739.9888	1479.978	2959.955	5919.911
G(Sol)	48.9994	97.9989	195.9977	391.9954	783.9909	1567.982	3135.963	6271.927
G#	51.9130	103.8262	207.6523	415.3047	830.6094	1661.219	3322.438	6644.875
A(La)	55.0000	110.0000	220.0000	440.0000	880.0000	1760.000	3520.000	7040.000
A#	58.2705	116.5409	233.0819	466.1638	932.3275	1864.655	3729.310	7458.620
B(Ci)	61.7354	123.4708	246.9417	493.8833	987.7666	1975.533	3951.066	7902.133

រូបភាព 11.26 តារាងបង្ហើញពី Octaves នឹង មាត្រដ្ឋានស្តង់ដារប្រេកង់

មាត្រដ្ឋានដែលយើងស្គាល់គឺ 4 octave ។ សំឡេង "Do" គឺជាសំឡេងដែលមានប្រេកង់ 261.6256 Hz ដែលជា "C" ក្នុងមាត្រដ្ឋាន 4-octave ។.



រូបភាព 11.27 រចនាសម្ព័ន្ធនៃការប្រើប្រាស់ Buzzer

```
1.  int speakerSensor=8; // store 8, in the speakerSensor variable
2.  void setup() {
3.    pinMode(speakerSensor, OUTPUT); // It is output through pin 8
4.  }
5.
```

```
6.  void loop() {
7.    digitalWrite(speakerSensor, HIGH);
8.    delay(1000); // wait 1 second
9.    digitalWrite(speakerSensor, LOW);
10.   delay(1000);
11. }
```

2) ការបង្ហាញមាត្រដ្ឋាន

Buzzer មិនត្រឹមតែបង្កើតសំឡេង "tick" ប៉ុណ្ណោះទេ។ ដោយប្រើអនុគមន៍ tone() អ្នកអាចបង្ហាញមាត្រដ្ឋានដូចជា "CDEFGAB"។ ចូរបង្ហាញមាត្រដ្ឋាន "CDEFGAB" ជាមួយមុខងារនៃអនុគមន៍ tone()។.

1) អនុគមន៍ Tone():

tone(pin number, pitch,duration)
- pin number: កំណត់លេខជើងដែលនឹងត្រូវតភ្ជាប់ទៅកាន់ buzzer
- pitch: កំណត់ pitch
- duration: កំណត់ចេរវាលាដើម្បីបង្កើតសំឡេង

2) ការបង្ហាញមាត្រដ្ឋានសំឡេងតាមរយៈកម្មវិធី



```
1.  int note_c4=262;
2.  int note_d4=294;
3.  int note_e4=330;
4.  int note_f4=349;
5.  int note_g4=392;
6.  int note_a4=440;
7.  int note_b4=494;
8.  int note_c5=523;
9.
10. int speakerSensor=8;
11. int noteDuration=500;
12.
13. void setup() {
14.   pinMode(speakerSensor,OUTPUT);
15. }
16.
17. void loop() {
18.   tone(speakerSensor,note_c4, noteDuration);
19.   delay(500);
20.   tone(speakerSensor,note_d4, noteDuration);
21.   delay(500);
22.   tone(speakerSensor,note_e4, noteDuration);
23.   delay(500);
24.   tone(speakerSensor,note_f4, noteDuration);
25.   delay(500);
26.   tone(speakerSensor,note_g4, noteDuration);
```

```
27.  delay(500);
28.  tone(speakerSensor,note_a4, noteDuration);
29.  delay(500);
30.  tone(speakerSensor,note_b4, noteDuration);
31.  delay(500);
32.  tone(speakerSensor,note_c5, noteDuration);
33.  delay(500);
34. }
```

3) ការបង្ហាញពីបទចម្រៀង airplane ទៅកាន់កម្មវិធី៖

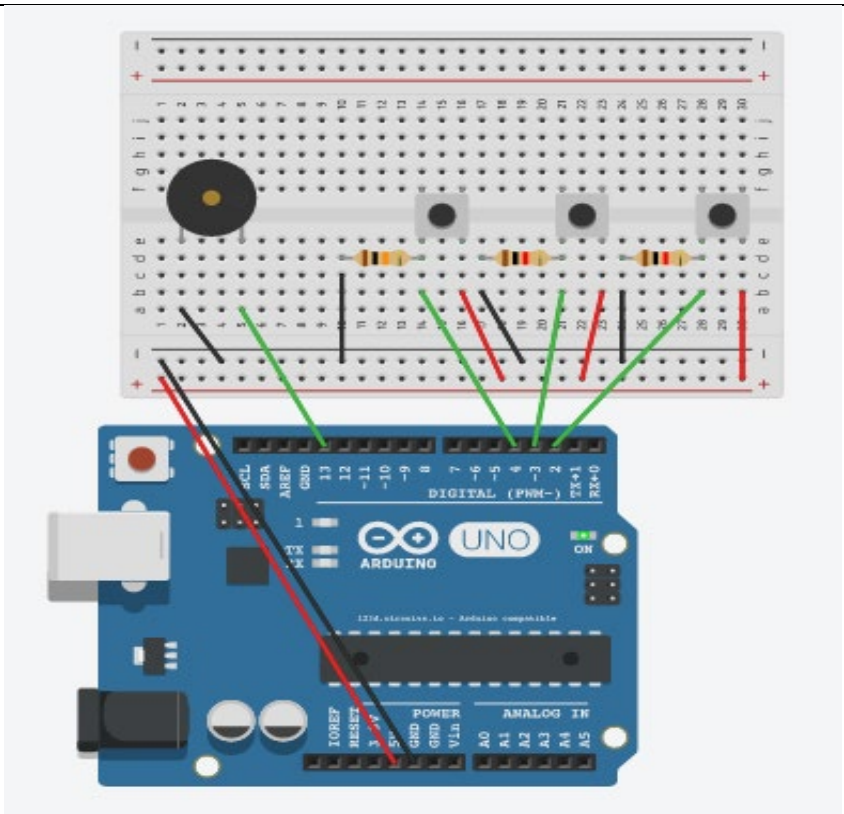


```
1.  int piezo = 3;
2.  int numTones = 25;
3.  int tones[] = {330, 294, 261, 294, 330, 330, 330, 294, 294, 294,
4.    330, 392, 392, 330, 294, 261, 294, 330, 330, 330,
5.    294, 294, 330, 294, 261};
6.
7.  void setup() {
8.    pinMode(piezo, OUTPUT);
9.  }
10.
11. void loop() {
12.   for (int i = 0; i < numTones; i++) {
13.     tone(piezo, tones[i]);
14.     delay(500);
15.   }
16.   noTone(piezo);
17.   delay(5000);
18. }
```

១១.១៣ ការបង្កើតព្យ៉ាណូឌីជីថល

តម្រូវការផ្នែករឹង៖ បន្ទះមេ Arduino, Breadboard, Piezo buzzer, ប៊ូតុងចំនួន 3, រ៉េស៊ីស្ទ័រ(1KΩ) ចំនួន 3, ខ្សែ Jumper។

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia



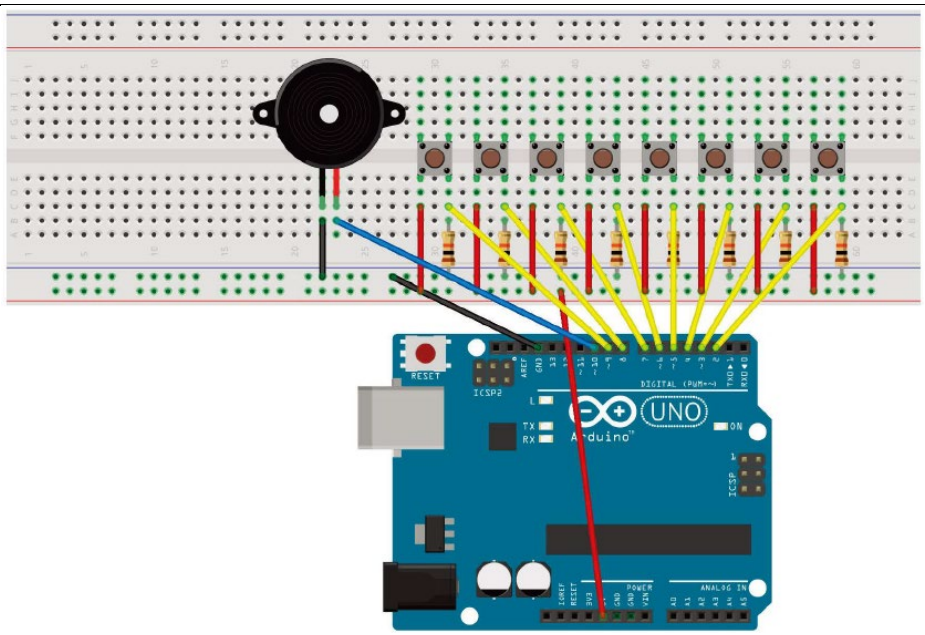
រូបភាព 11.28 រចនាសម្ព័ន្ធនៃការប្រើប្រាស់ប៊ូតុង និង Buzzer



```
1.  int Pin[]={2,3,4};
2.  int Note[]={262,294,330};
3.
4.  void setup() {
5.    for(int i=0;i<3;i++){
6.      pinMode(Pin[i], INPUT);
7.    }
8.  }
9.
10. void loop() {
11.   for(int i=0;i<3;i++){
12.     if(digitalRead(Pin[i])==HIGH){
13.       tone(13, Note[i],20);
14.     }
15.   }
16. }
```

១១.១៤ ការបង្កើតប៊ូតុងញ៉ាំណូ

តភ្ជាប់ buzzer ដោយដៃ និងប៊ូតុង Push ទៅបន្ទះមេ Arduino ។



រូបភាព 11.29 រចនាសម្ព័ន្ធនៃប៊ីតុង Piano ដោយប្រើប្រាស់ Buzzer

តភ្ជាប់ជើង + នៃ buzzer ទៅជើងលេខ 10 របស់បន្ទះមេ Arduino។ ជើងផ្សេងទៀតនៃ buzzer ត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅជើង GND ។ ដាក់ប៊ូតុងចំនួន 8 ដូចបង្ហាញក្នុងរូបភាព ហើយតភ្ជាប់ជើងម្ខាងនៃប៊ូតុងនីមួយៗជាមួយ 5V ។ (ផ្នែកខ្សែក្រហម) ។ តភ្ជាប់ម្ខាងផ្សេងទៀតនៃប៊ូតុងនីមួយៗទៅ GND ដោយឆ្លងកាត់តាមរ៉េស៊ីស្ទ័រ 10KΩ (ផ្នែកខ្សែពណ៌ខ្មៅ)។ តភ្ជាប់ជើងម្ខាងផ្សេងទៀតនៃរ៉េស៊ីស្ទ័រនីមួយៗទៅនឹងជើងលេខ 2 ដល់ ជើងលេខ9 នៃ បន្ទះមេ Arduino តាមលំដាប់លំដោយ ហើយត្រូវប្រយ័ត្នជើងរបស់រ៉េស៊ីស្ទ័រកុំឱ្យប៉ះគ្នា។

បន្ទាប់ពីបញ្ចប់ការកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធសៀគ្វី ចូរសរសេរកូដដូចខាងក្រោម៖

```
1.  const int BUZZER = 10;
2.  const int button[8] = { 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 };
3.
4.  const int note[8] = {
5.    262, 294, 330, 349, 393, 440, 494, 523,
6.  };
7.
8.  void setup() {
9.    for(int n=0;n<=7;n++) {
10.  pinMode(button[n], INPUT);
11.  }
12. }
13.
14. void loop() {
15.  if(digitalRead(button[0]) == HIGH) {
16.  tone(BUZZER, note[0]);
17.  } else if(digitalRead(button[1]) == HIGH) {
```

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

```
18.  tone(BUZZER, note[1]);
19.  } else if(digitalRead(button[2]) == HIGH) {
20.  tone(BUZZER, note[2]);
21.  } else if(digitalRead(button[3]) == HIGH) {
22.  tone(BUZZER, note[3]);
23.  } else if(digitalRead(button[4]) == HIGH) {
24.  tone(BUZZER, note[4]);
25.  } else if(digitalRead(button[5]) == HIGH) {
26.  tone(BUZZER, note[5]);
27.  } else if(digitalRead(button[6]) == HIGH) {
28.  tone(BUZZER, note[6]);
29.  } else if(digitalRead(button[7]) == HIGH) {
30.  tone(BUZZER, note[7]);
31.  } else {
32.  noTone(BUZZER);
33.  }
34. }
```

ធ្វើការប្រកាសអថេរ BUZZER ឱ្យមានលក្ខណៈថេរ ហើយបញ្ចូលជើងលេខ 10 ។ ប្រកាស Array ឱ្យមានលក្ខណៈថេរ សម្រាប់ប៊ូតុង ហើយបញ្ចូលជើងពីលេខ 9 ដល់លេខ 2 ។ ប្រកាសArrayសម្រាប់ Note ឱ្យមានលក្ខណៈថេរ ហើយបញ្ចូលប្រេកង់ដែលត្រូវគ្នានិងសំឡេងនីមួយៗ។ ប្រសិនបើតម្លៃនៃប៊ូតុងដែលមានជើង [0] គឺ HIGH ដោយការហៅអនុគមន៍ digitalRead() នោះអនុគមន៍ tone() ក៏ត្រូវបានហៅដើម្បីបញ្ចេញសំឡេងដែលត្រូវនិង note [0] ទៅកាន់ BUZZER ។ ដំណើរការប៊ូតុងដែលនៅសល់ពី [1] ដល់ ប៊ូតុង[7] ក៏ស្រដៀងគ្នា។ ប្រសិនបើគ្មានប៊ូតុងត្រូវបានចុចទេ នោះbuzzer នឹងឈប់ ដោយការហៅអនុគមន៍ noTone()។

១១.១៥ ឥរិយាបថចម្ងាយដោយប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា Ultrasonic

Ultrasound សំដៅទៅលើសំឡេងដែលមានប្រេកង់ខ្ពស់ (ប្រហែល 20 kHz ឬខ្ពស់ជាងនេះ) ដែលមិនអាចស្តាប់បានចំពោះត្រចៀកមនុស្សយើង តែប្រើប្រាស់ដោយឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា ultrasonic។ ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា ultrasonic គឺជាឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាដែលវាស់ចម្ងាយដោយប្រើរលក ultrasonic ។ លើសពីនេះទៀត ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា ultrasonic អាចវាស់ល្បឿន កំហាប់និងសភាពក្រាស់ ស្អិត និងសារធាតុពាក់កណ្តាលក្នុងភាពជាប់លាប់ ដោយសារតែការកកិតខាងក្នុង (viscosity) និងនីវ៉ូទឹក ឬកម្រាស់ព្រិល។

① លក្ខណៈពិសេសរបស់ HC-SR04

- សញ្ញាAnalog
- ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់, តម្លៃធូរថ្លៃ

② លក្ខណៈបច្ចេកទេស

- ដំណើរការជាមួយតង់ស្យុងអគ្គីសនី 5V

-ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាដោយប្រើ ultrasonic

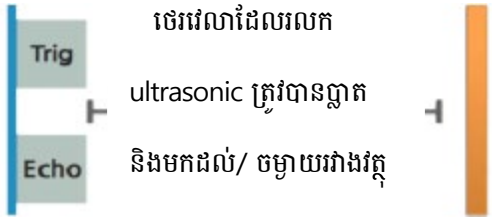
- ដំណើរការជាមួយចរន្ត Current 15mA
- ដំណើរការជាមួយប្រេកង់40Hz
- បង្កើតបានប្រេកង់ 40kHz
- វាស់ចម្ងាយបានពី 2~400cm
- ទំហំ 45x 20 x 15mm

③ ជើង



Vcc / Trig / Echo / Gnd

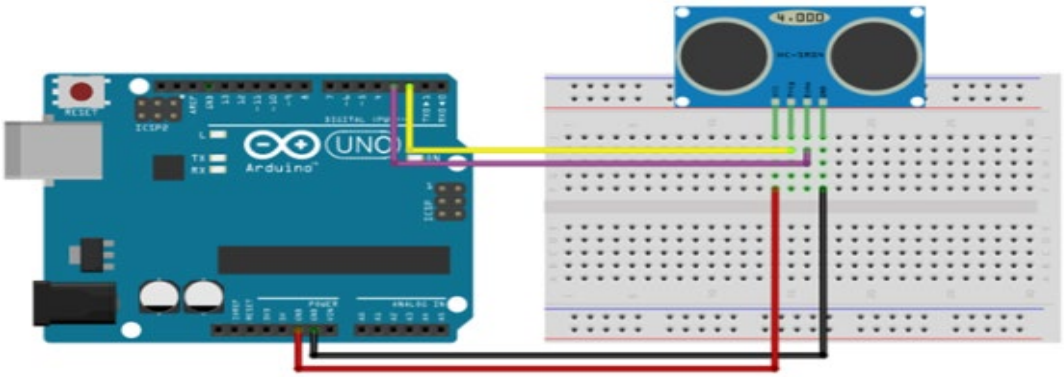
④ គោលការណ៍ដំណើរការ នៃឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា ultrasonic



ចម្ងាយទៅវត្ថុដែលនៅខាងមុខ វាអាចត្រូវបានគណនាដោយប្រើថេរវេលាដែលវាត្រូវការសម្រាប់រលក ultrasonic ត្រឡប់ទៅកាន់ Echoវិញ ពី រលក ultrasonic 40 kHz ចេញពី Trig ។ ល្បឿននៃសំឡេងគឺ 340 m/s ហើយវាត្រូវចំណាយពេល 29 មីក្រូវិនាទី (µs*) ដើម្បីធ្វើដំណើរបាន 1 សង់ទីម៉ែត្រ (cm) ។

Distance (cm) = Time / 29 / 2

តម្រូវការផ្នែករឹង: បន្ទះមេ Arduino, Breadboard, Piezo Buzzer, Melody IC, រ៉េស៊ីស្ទ័រ (1KΩ) ចំនួន 1, ខ្សែ Jumper



រូបភាព 11.30 រចនាសម្ព័ន្ធនៃការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា Ultrasonic



```
1. int trigPin=2;
2. int echoPin=3;
3.
```


youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

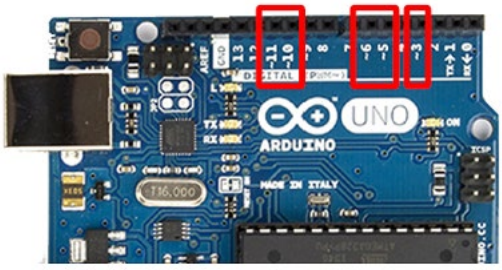
```
4.  void setup() {
5.    pinMode(echoPin, INPUT);
6.    pinMode(trigPin, OUTPUT);
7.    Serial.begin(9600);
8.  }
9.
10. void loop(){
11.   long duration;
12.   float dis;
13.   digitalWrite(trigPin, LOW);
14.   delayMicroseconds(2);
15.   digitalWrite(trigPin, HIGH);
16.   delayMicroseconds(10);
17.   digitalWrite(trigPin, LOW);
18.   duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
19.   dis=duration/29/2;
20.   Serial.print(dis);
21.   Serial.print("cm");
22.   Serial.println();
23.   delay(100);
24. }
```

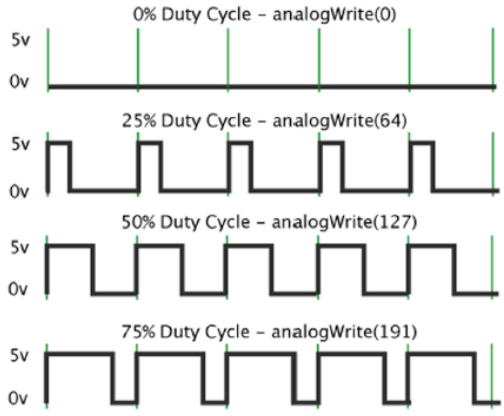
- ដោយប្រើឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា ultrasonic និងអំពូល LED ចំនួន 3 (ក្រហម លឿង និងបៃតង) ។ ចូរបើកអំពូល LED ទៅតាមចម្ងាយ។ អំពូល LED ពណ៌បៃតងនឹងបើក នៅពេលដែលចម្ងាយលើសពី 5 សង់ទីម៉ែត្រ។ នៅពេលដែលចម្ងាយតិចជាង 5សង់ទីម៉ែត្រ នោះអំពូលLED ពណ៌លឿងនឹងបើក ហើយនៅពេលដែលចម្ងាយតិចជាង 2សង់ទីម៉ែត្រ នោះអំពូលLED ពណ៌ក្រហមនឹងបើក។
- ចូរបង្កើតពិណដែលលេង note តាមចម្ងាយដោយប្រើឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា ultrasonic ។

១១.១៦ ការត្រួតត្រាម៉ូទ័រ Servomotor

ម៉ូទ័រ គឺជាឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិកដែលបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាចលនារង្វិល ឬលីនេអ៊ែរ។ ម៉ូទ័រក៏ត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងវិស័យជាច្រើនផងដែរ ដូចជារថយន្ត កង្ហារ និងមនុស្សយន្តក្នុងជីវិតពិត។ ម៉ូទ័រ servo (SG90) ដែលយើងនឹងប្រើគឺជាម៉ូទ័រ Servo ដែលអាចបង្វិលពី 0 ទៅ 180 ដឺក្រេ ជំនួសឱ្យ 360 ដឺក្រេ ។ មុំបង្វិលឬល្បឿនអាចត្រូវបានគ្រប់គ្រងដោយការគ្រប់គ្រងទីតាំងបង្វិល។ ដើម្បីប្រើ SG90 អ្នកត្រូវគ្រប់គ្រងសញ្ញា PWM ហើយអនុញ្ញាតឱ្យគ្រប់គ្រង SG90 តាមរយៈ Arduino ។

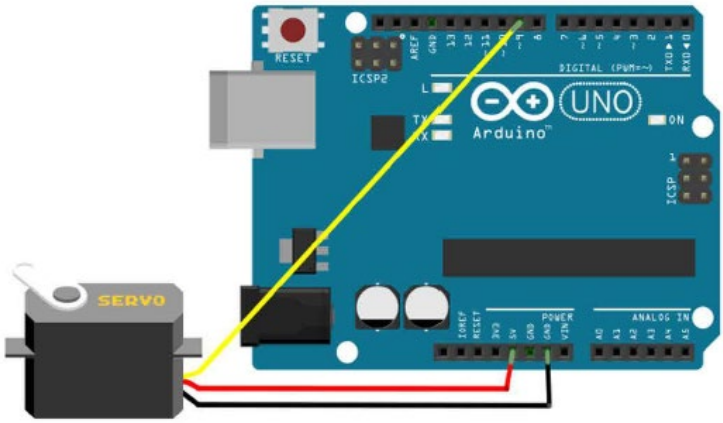
youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
■ មុំបង្វិល 0 ~ 180 ដឺក្រេ
■ ការគ្រប់គ្រងទៅលើមុំនិងល្បឿន
■ ដំណើរការជាមួយតង់ស្យុងអគ្គិសនី 4.8 ~ 7.2V
■ ដំណើរការជាមួយចរន្ត 0.2 ~ 0.7A
■ ខ្សែតភ្ជាប់ចំនួន 3 ៖
- VCC មានពណ៌ក្រហម GND មានពណ៌ត្នោត ហើយខ្សែសញ្ញាគឺពណ៌ទឹកក្រូច
■ កម្លាំងបង្វិល 1.8kg.cm
■ ទំហំ 22.2 x 11.8 x 31 mm
</td>
</tr>
<tr>
<td>


- បន្ទះមេ Uno: មានជើងបញ្ចេញ PWM ចំនួន 6 (~3, ~5, ~6, ~9, ~10, ~11)
- ស្លាករលក (~) ដែលត្រូវបានបង្ហាញនៅផ្នែកខាងជើងឌីជីថល។
- ទិន្នផល PWM: ជាអក្សរកាត់ចេញពី Pulse Width Modulation, ដែលមានន័យថា ដើម្បីគ្រប់គ្រងនូវទទឹងនៃការរំញ័រ។
- វិធីសាស្ត្របញ្ចេញដែលបង្កើតសញ្ញាអាណាឡូកដោយកែតម្រូវកាតព្វកិច្ចរបស់ HIGH សម្រាប់រដ្ឋនីមួយៗ
</td>
<td>


Arduino អាចបែងចែកចរន្ត 0-5V ទៅជាសញ្ញា 0-255 (256 ប្រភេទ) ដោយបញ្ចេញសញ្ញា PWM តាមរយៈ ជើងPWM។
</td>
</tr>
</table>

តម្រូវការផ្នែករឹង៖ បន្ទះមេ Arduino, ម៉ូទ័រ Servo, ខ្សែJumper



រូបភាព 11.31 រចនាសម្ព័ន្ធនៃការប្រើប្រាស់ម៉ូទ័រ Servo

※ ការកំណត់ទៅកាន់មជ្ឈមណ្ឌលដែលដំណើររបស់ម៉ូទ័រ Servoត្រូវបានដឹកនាំ

```
1.  #include <Servo.h> //Include the Servo.h library.
2.  Servo myservo;  //Declare servo motor (myservo)
3.
4.  void setup(){
5.    myservo.attach(9);  // Connect the servo motor signal line to digital number 9
    (PWM)  myservo.write(90); //Move the servo motor to the 90-degree position.
6.  }
7.
8.  void loop(){
9.    delay(100); //0.1 second delay
10. }
```

※ ការប្រុងប្រយ័ត្នទុកជាមុន នៅពេលប្រើប្រាស់ 'Servo.h' ដែលជាបណ្តុំនៃកូដដែលបានសរសេរជាមុន (library)

- វាអាចគ្រប់គ្រងម៉ូទ័រ servo រហូតដល់ទៅ 12

- នៅពេលប្រើបន្ទះមេ Uno ជើងបញ្ចេញPWM នៃជើងឌីជីថលលេខ9និងលេខ10 មិនអាចប្រើបានទេ ទោះបីជាម៉ូទ័រ servo មិនត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅជើងដែលត្រូវគ្នានោះក៏ដោយ (ជើងលេខ9និង10)។

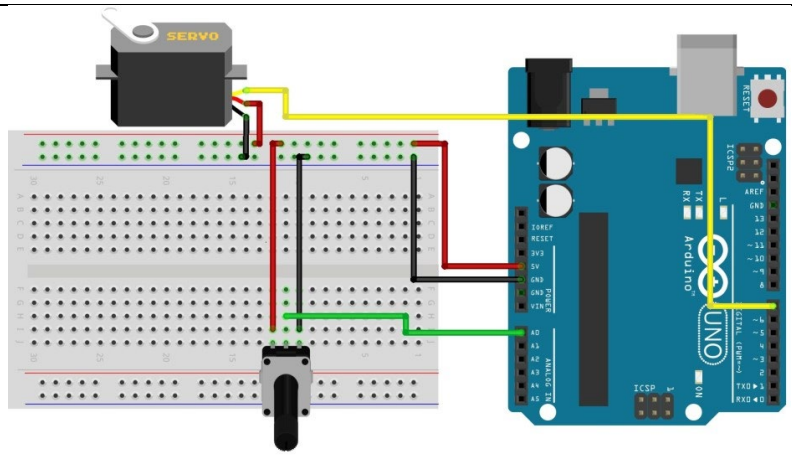
- ចរន្តអតិបរមាដែលអាចត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ពីជើងណាមួយនៅលើបន្ទះមេ Uno គឺ 40mA ។ ចរន្តអតិបរមាដែលផ្គត់ផ្គង់ពីជើងទាំងអស់មិនអាចលើសពី 200mA បានទេ ដូច្នេះចាំបាច់ត្រូវពិនិត្យមើលនៅពេលបើកដំណើរការម៉ូទ័រ។ បើចាំបាច់ប្រភពថាមពលខាងក្រៅគួរតែត្រូវបានប្រើ។ ក្នុងករណីនេះ ជើងGND នៃបន្ទះមេ Arduino និង GND នៃថាមពលខាងក្រៅគួរតែត្រូវបានតភ្ជាប់។

※ ការផ្លាស់ប្តូរមុំម៉ូទ័រ Servo

```
1. #include <Servo.h> //Include the Servo.h library.
2. Servo myservo; //Declare servo motor (myservo)
3. int pos=0; //Declare variable pos (display the servo position)
4.
5. void setup(){
6.   myservo.attach(9); // Connect the servo motor signal line to digital number 9
   (PWM)
7. }
8. void loop(){
9.   for(pos=0; pos<=180;pos+=1){ //Start pos from 0 and add 1 to 180.
10.    myservo.write(pos); //Move the servo motor to the pos position.
11.    delay(15); //0.015 second delay
12.  }
13.  for(pos=180; pos>=0;pos-=1){ // Subtract pos by 1 from 180 to 0.
14.    myservo.write(pos); //Move the servo motor to the pos position.
15.    delay(15); //0.015 second delay
16.  }
17. }
```

※ ការផ្លាស់ប្តូរមុំម៉ូទ័រ Servo ដោយប្រើប្រាស់ potentiometer

តម្រូវការផ្នែករឹង៖ បន្ទះមេ Arduino, ម៉ូទ័រ Servo, Potentiometer 10K, ខ្សែJumper



រូបភាព 11.32 រចនាសម្ព័ន្ធនៃការផ្លាស់ប្តូរមុំម៉ូទ័រ Servo ដោយប្រើប្រាស់ Potentiometer

```
1. #include <Servo.h> //Include the Servo.h library.
2. Servo myservo; //Declare servo motor (myservo)
3.
4. void setup(){
5.   myservo.attach(7); // Connect the servo motor signal line to digital number 7
   (PWM)
6. }
7.
8. void loop(){
```

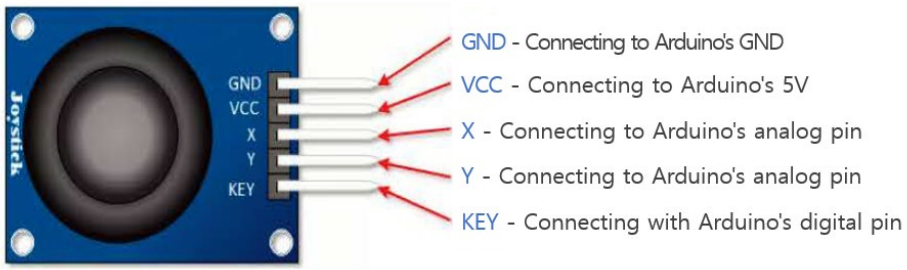
t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

```
9.    int pos = analogRead(A0); //Read the potentiometer value from A0 pin.
10.   pos = map(value, 0, 1023, 0, 179); // Converts the value input to pin A0 into an
      angle.
11.   myservo.write(pos); //Move the servo motor to the pos position.
12.   delay(20);
13. }
```

១១.១៧ ការប្រើប្រាស់ Joystick

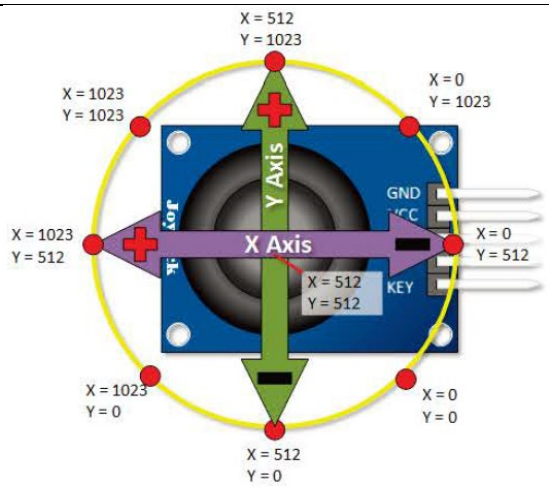
Joystick គឺជាឧបករណ៍ដែលមានសមត្ថភាពចាប់ចលនាគ្រប់ទិសដៅ រួមទាំងទិសដៅខាងមុខ ខាងក្រោយ ឆ្វេង ស្តាំ និងអង្កត់ទ្រូង ដោយប្រើដង។ Joystick ត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយមានឧបករណ៍ Potentiometers ចំនួន ពីរ និងប៊ូតុង Push ចំនួន 1។ Potentiometers ទាំងពីរបង្ហាញក្នុងទិសដៅដែល Potentiometers ត្រូវបានចុច។ កុងតាក់បញ្ជូនតម្លៃ LOW នៅពេលដែលដងរបស់ Joystick ត្រូវបានចុច។

Joystick តភ្ជាប់ទៅកាន់ Arduino តាមរយៈជើងចំនួន 5 ដែលជើងចំនួន 3 ជា ជើងបញ្ជូល ហើយជើងចំនួន 2 ទៀតជាជើង VCC និង GND ។



រូបភាព 11.33 រចនាសម្ព័ន្ធរបស់ Joystick

ដើម្បីគ្រប់គ្រងដង Joystick អ្នកត្រូវយល់ថាទិសដៅមួយណាជា X និងទិសដៅណាជា Y។ លើសពីនេះចាំបាច់ត្រូវដឹងថាតើដង Joystick ផ្លាស់ទីក្នុងទិស X ឬ Y ។ Arduino វាស់ទីតាំងនៃដង Joystick ដោយប្រើធាតុចូលអាណាឡូក។ ធាតុចូលអាណាឡូកផ្តល់នូវជួរនៃតម្លៃរវាង 0 និង 1023 ។



រូបភាព 11.34 ទិសដៅរបស់ទិន្នផល Joystick

ដើម្បីទទួលបានធាតុចូលតាមរយៈ Joystick យើងត្រូវសរសេរកូដដូចមានក្នុងឧទាហរណ៍ខាងក្រោម៖

```
1.  const int Xin= A0; //Joystick X coordinate input pin
2.  const int Yin = A1; // Joystick Y coordinate input pin
3.  const int KEYin = 3; // Joystick push button input pin
4.
5.  void setup () {
6.    pinMode (KEYin, INPUT);
7.    Serial.begin (115200);
8.  }
9.
10. void loop () {
11.   int xVal = analogRead (Xin);
12.   int yVal = analogRead (Yin);
13.   int buttonVal = digitalRead (KEYin);
14.
15.   Serial.print("X = ");
16.   Serial.println (xVal, DEC);
17.
18.   Serial.print ("Y = ");
19.   Serial.println (yVal, DEC);
20.
21.   Serial.print("Button is ");
22.   if (buttonVal == HIGH) {
23.   Serial.println ("not pressed");
24.   } else {
25.   Serial.println ("PRESSED");
26.   }
27. }
```

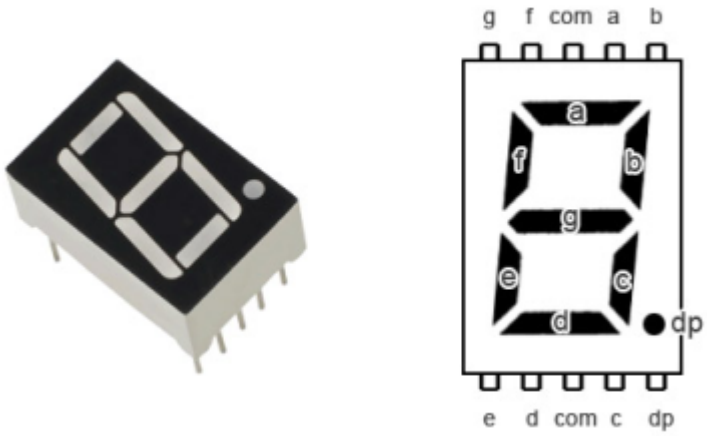
t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

អថេរ Xin គឺជាជើង A0 របស់បន្ទះមេ Arduino និងទទួលបានកូអរដោនេ X នៃ Joystick ។ អថេរ Yinគឺជាជើង A1 របស់បន្ទះមេ Arduino ហើយទទួលបានកូអរដោនេ Y នៃJoystick។ អថេរ KEYin គឺជាជើងឌីជីថលលេខ 3 របស់បន្ទះមេ Arduino ហើយទទួលបានធាតុចូលរបស់ប៊ូតុងមួយពី Joystick ។ អនុគមន៍ analogRead ត្រូវបានគេហៅដើម្បីបញ្ចូលតម្លៃរបស់ជើងXin ទៅឱ្យអថេរ xVal និងតម្លៃរបស់ជើង Yin ទៅឱ្យអថេរ yVal ។ តម្លៃដែលទទួលបានពីអនុគមន៍ analogRead គឺចន្លោះពី 0 និង 1023។ ហៅអនុគមន៍ digitalRead ដើម្បីបញ្ចូលតម្លៃជើង KEYin ទៅក្នុងអថេរ buttonVal។ នៅពេលដែលប៊ូតុងត្រូវបានចុច (HIGH) ឃ្លា "Button is PRESSED" គឺបញ្ចេញ ហើយនៅពេលដែលប៊ូតុងមិនត្រូវបានចុច (LOW) "Button is not pressed" គឺបញ្ចេញ។

វាត្រូវបានត្រួតពិនិត្យថាតម្លៃ X និង Y ផ្លាស់ប្តូរដោយផ្លាស់ទីឡើងលើ ចុះក្រោម ឆ្វេង និងស្តាំដោយប្រើ Joystick ។ ចូរពិនិត្យមើលថា Button is PRESSED នៅពេលចុច Joystick។

១១.១៨ ការបង្ហាញលេខនិងពាក្យជាមួយនិង 7-Segments

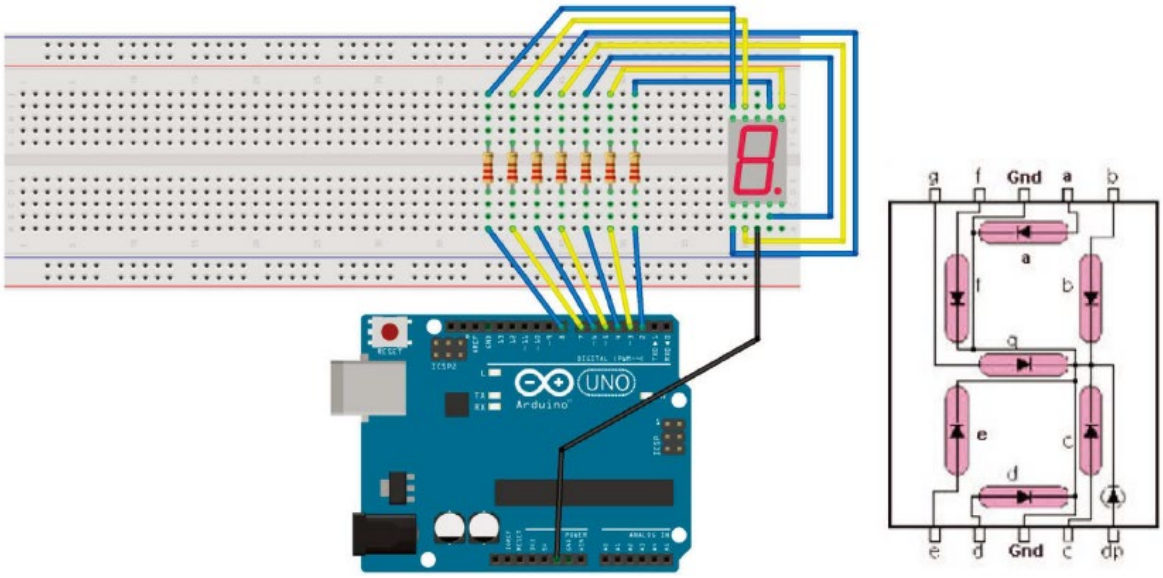
7-segment គឺជាឧបករណ៍ដែលអាចបង្ហាញខ្ទង់លេខប្រព័ន្ធគោលដប់ពី 0 ដល់ 9 ដោយរៀបចំអំពូល LEDs ដូចបង្ហាញក្នុងរូប ហើយជ្រើសរើសពួកវាខ្លះ ដើម្បីបញ្ចេញពន្លឺ។ 7-segment មាន 7 ប្រភេទ ដែលប្រភេទ ទូទៅ cathode និងប្រភេទ anode ។ ជើងGND ត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនឹងប្រភេទ cathode ហើយជើង Vcc ត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនិងសមាសភាពសម្រាប់ប្រភេទ anode ។ ចូរយើងអនុវត្តន៍ជាមួយប្រភេទ anode ៖



រូបភាព 11.35 រចនាសម្ព័ន្ធរបស់ 7-Segments

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

តម្រូវការផ្នែករឹង៖ បន្ទះមេ Arduino, Breadboard, 7-Segment, រ៉េស៊ីស្ទ័រ (330Ω), ខ្សែJumper



រូបភាព 11.36 រចនាសម្ព័ន្ធនៃការប្រើប្រាស់ 7 Segment

ជាដំបូង ចូរ ចាប់ផ្តើមតម្លៃទៅឱ្យអំពូល LEDទាំងអស់ a~g នៃ 7-segment ហើយបើកវា៖

```
1.  const unsigned int led_a = 2;
2.  const unsigned int led_b = 3;
3.  const unsigned int led_c = 4;
4.  const unsigned int led_d = 5;
5.  const unsigned int led_e = 6;
6.  const unsigned int led_f = 7;
7.  const unsigned int led_g = 8;
8.
9.  void setup() {
10.  // Initialize the led
11.   pinMode(led_a, OUTPUT);
12.   pinMode(led_b, OUTPUT);
13.   pinMode(led_c, OUTPUT);
14.   pinMode(led_d, OUTPUT);
15.   pinMode(led_e, OUTPUT);
16.   pinMode(led_f, OUTPUT);
17.   pinMode(led_g, OUTPUT);
18.
19.   // turn on the led
20.   digitalWrite(led_a, HIGH);
21.   digitalWrite(led_b, HIGH);
22.   digitalWrite(led_c, HIGH);
23.   digitalWrite(led_d, HIGH);
24.   digitalWrite(led_e, HIGH);
```

```
25.   digitalWrite(led_f, HIGH);
26.   digitalWrite(led_g, HIGH);
27. }
28.
29. void loop() {
30.
31. }
```

លើកនេះ ចូរកែឧទាហរណ៍ខាងលើពីធ្វើជាទូទៅដោយប្រើសេចក្តីថ្លែងការណ៍ មកជំនួយដោយប្រើប្រាស់Array ចម្បង៖



```
1.   const unsigned int led[7] = { 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 };
2.
3.   void setup() {
4.     // Initialize the led
5.     for(int x=0;x<7;x++) {
6.     pinMode(led[x], OUTPUT);
7.     }
8.
9.       // turn on the led
10.   for(int x=0;x<7;x++) {
11.   digitalWrite(led[x], HIGH);
12.   }
13. }
14.
15. void loop() {
16.
17. }
```

លើកនេះ វាបន្តបើក និងបិទអំពូលLED ពី a~g តាមលំដាប់លំដោយ ៖



```
1.   const unsigned int led[7] = { 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 };
2.
3.   void setup() {
4.     for(int x=0;x<7;x++) {
5.     pinMode(led[x], OUTPUT);
6.     }
7.   }
8.
9.   void loop() {
10.   for(int x=0;x<7;x++) {
11.
12.  // turn off all LEDs
13.   for(int x=0;x<7;x++) {
14.     digitalWrite(led[x], LOW);
15.   }
16.
17.   digitalWrite(led[x], HIGH);
18.
```

```
19.    delay(1);//1/3.5=0.286Hz
20.  }
21. }
```

ដោយសារវាត្រូវការពេល 0.5 វិនាទី ដើម្បីបើក និងបិទអំពូល LED នីមួយៗ ដូច្នេះវាត្រូវចំណាយពេលសរុបប្រហែល 3.5 វិនាទី។

ដើម្បីបង្ហាញលេខណាមួយ អ្នកអាចពិនិត្យមើលថា តើលេខ 0 ត្រូវបានបង្ហាញដោយសរសេរកូដដូចក្នុងឧទាហរណ៍នេះដែរឬទេ។



```
1.  const unsigned int led[7] = { 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 };
2.
3.  const unsigned int num_0[7] = { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 };/*0*/
4.
5.  void display_init() {
6.    for(int x=0;x<7;x++) {
7.    pinMode(led[x], OUTPUT);
8.    }
9.  }
10.
11. void display_clear() {
12.   for(int x=0;x<7;x++) {
13.   digitalWrite(led[x], LOW);
14.   }
15. }
16.
17. void setup() {
18.   display_init();
19.
20.   display_clear();
21.
22.   for(int x=0;x<7;x++) {
23.   digitalWrite(led[x], num_0[x]==1?HIGH:LOW);
24.   }
25. }
26.
27. void loop() {
28.
29. }
```

ការប្រើប្រាស់ array រង អ្នកអាចធ្វើការបង្ហាញលេខណាមួយចាប់ពី 0 ដល់ 9 ៖



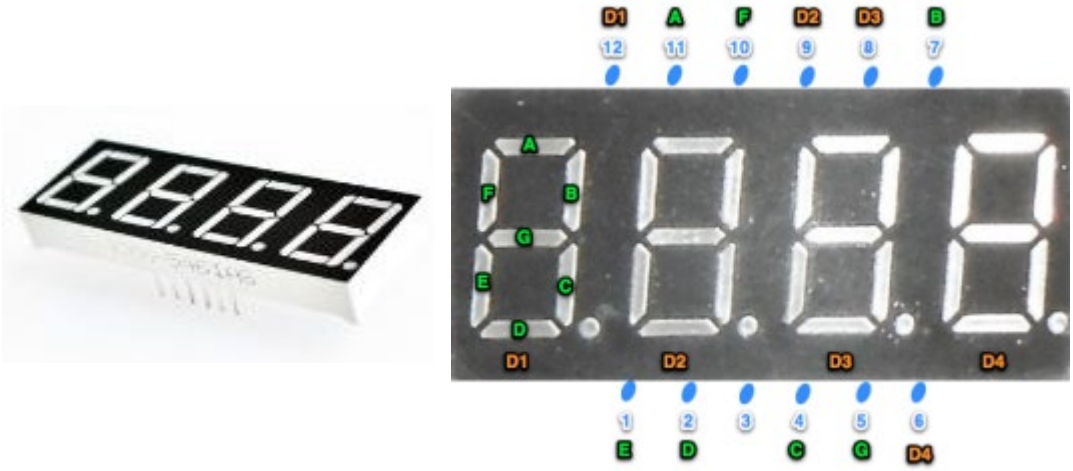
```
1.  const unsigned int led[7] = { 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 };
2.
3.  const unsigned int num[10][7] = {
4.    { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, },/*0*/
```

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

```
5.    { 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, },/*1*/
6.    { 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, },/*2*/
7.    { 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, },/*3*/
8.    { 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, },/*4*/
9.    { 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, },/*5*/
10.   { 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, },/*6*/
11.   { 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, },/*7*/
12.   { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, },/*8*/
13.   { 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, },/*9*/
14. };
15.
16. void display_init() {
17.   for(int x=0;x<7;x++) {
18.   pinMode(led[x], OUTPUT);
19.   }
20. }
21.
22. void display_clear() {
23.   for(int x=0;x<7;x++) {
24.   digitalWrite(led[x], LOW);
25.   }
26. }
27.
28. void display_number(int n) {
29.   if(0<=n&&n<=9) {
30.   for(int x=0;x<7;x++) {
31.     digitalWrite(led[x], num[n][x]==1?HIGH:LOW);
32.   }
33.   }
34. }
35.
36. void setup() {
37.   display_init();
38. }
39.
40. void loop() {
41.   for(int n=0;n<=9;n++) {
42.   display_clear();
43.   display_number(n);
44.   delay(500);
45.   }
46. }
```

១១.១៩ ការបង្កើត Counter នៃលេខប្រព័ន្ធគោលដប់ជាមួយនឹង 4-Digit 7-Segments

លើកនេះ ចូរបង្ហាញចំនួនណាមួយដែលមានលេខ 4 ខ្ទង់ ដោយប្រើប្រាស់ 4-digit 7-segment។ 4-digit 7-segment ត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយ7-segment ចំនួន4 បន្តគ្នា។

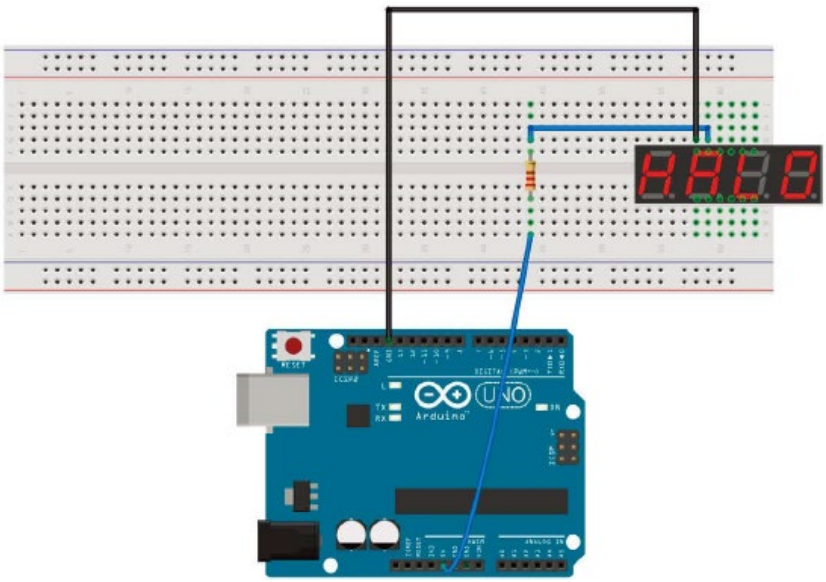


រូបភាព 11.37 រចនាសម្ព័ន្ធនៃ 4-Digit 7-Segments

7-segment នីមួយៗមានអំពូល LEDចំនួន 8 ។ នៅក្នុងការអនុវត្ត អំពូល LED ចំនួន 8 ត្រូវបានប្រើក្នុងមួយ segment ដូច្នេះអំពូល LED ចំនួន 56 អាចបើក និងបិទបាន។ អំពូល LED ទី 8 គឺជា ចំណុចមួយដែលនៅខាងស្តាំនៃលេខ ដែលអាចបង្ហាញពីចំណុចទសភាគ។ អំពូលLED នីមួយៗ មានឈ្មោះពី A ដល់ G។ អំពូល LED ដែលតំណាងឱ្យចំណុចទសភាគគឺ DP (decimal point)។ ជើងដែលបំបែក segment នីមួយៗគឺ COM1, COM2, COM3 និង COM4 ។ ជើងទាំងនេះត្រូវតែត្រូវបានគ្រប់គ្រងជាមួយនឹងប្រេកង់ខ្ពស់ ដើម្បីបង្ហាញលេខផ្សេងគ្នា។

សៀគ្វី 4-digit និង 7-segment មាន សៀគ្វី cathode ទូទៅ និងសៀគ្វី anode ទូទៅ ដូច្នេះពួកគេត្រូវតែប្រើដោយឡែកពីគ្នា។ ប្រសិនបើអំពូល LED ដែលត្រូវគ្នានឹង 7-segment ខាងឆ្វេងបំផុតត្រូវបានបើកដោយការផ្គុំសៀគ្វីនោះវាគឺជា cathode ធម្មតា។

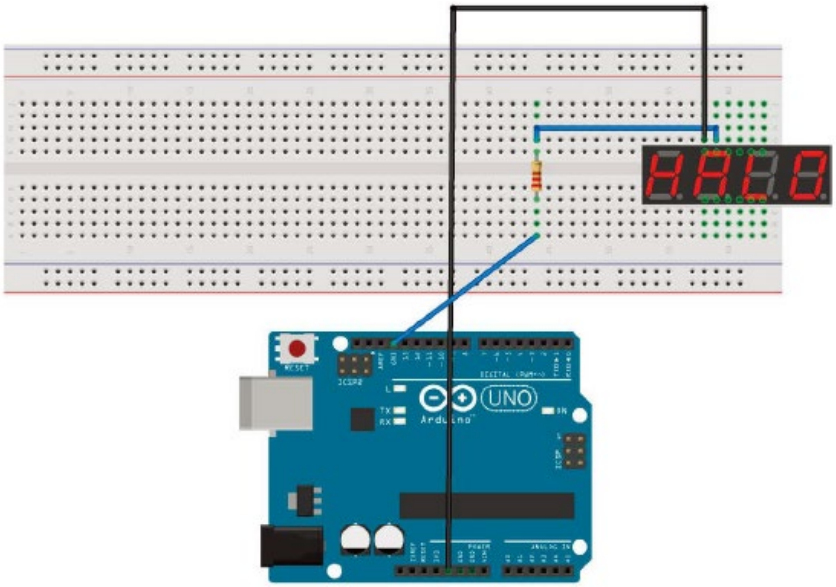
.



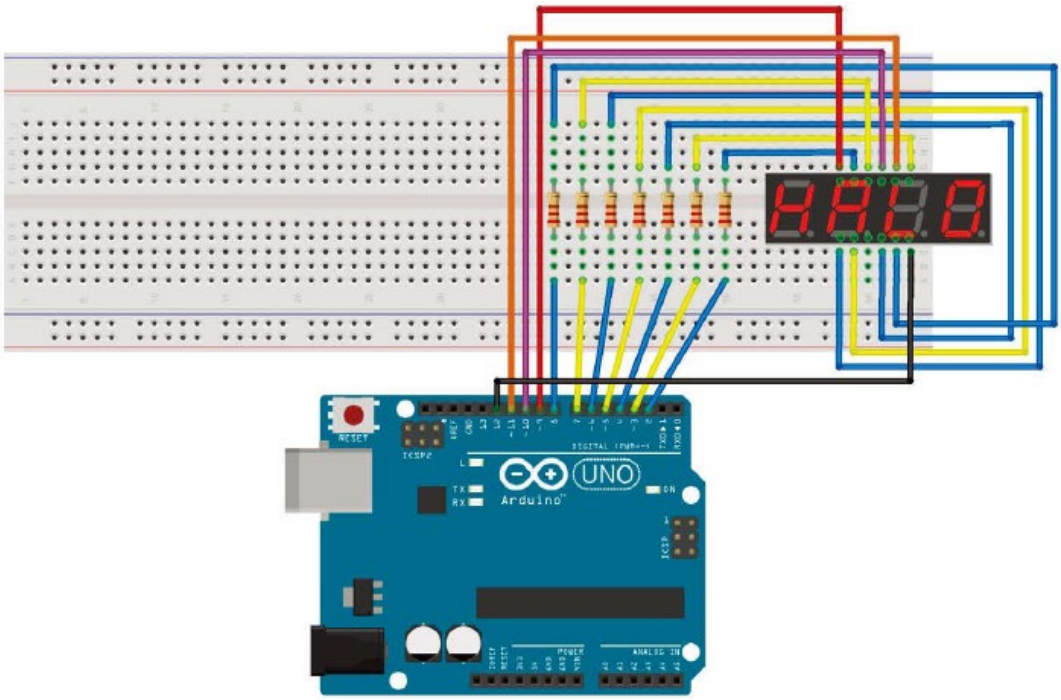
youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

រូបភាព 11.38 រចនាសម្ព័ន្ធនៃការប្រើ 4-Digit 7-Segment

ផ្គុំសៀគ្វីដូចខាងក្រោម៖ ប្រសិនបើអំពូល LED ដែលត្រូវគ្នានិង 7-segment ខាងឆ្វេងបំផុតត្រូវបានបើក នោះវាគឺជា anode ទូទៅ។



ដើម្បីតភ្ជាប់សៀគ្វី 4-digit 7-segment ចូរកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធសៀគ្វីដូចខាងក្រោម៖ តភ្ជាប់ជើង a, b, c, d, e, f, និង g នៃ 4-digit 7-segment ទៅ ជើងលេខ 2, 3, 4, 5, 6, 7, និង 8 នៃបន្ទះមេ Arduino ឆ្លងកាត់តាម- រយៈ រ៉េស៊ីស្ទ័រ 220Ω។ តភ្ជាប់ជើង COM1, COM2, COM3, និង COM4 cathode ធម្មតារបស់ 4-digit 7-segment ទៅនិង ជើងលេខ 9, 10, 11, និង 12 នៃបន្ទះមេ Arduino ។



```
byte digits[10][7] = // cathode
 {
 {1,1,1,1,1,1,0}, //0
 {0,1,1,0,0,0,0}, //1
 {1,1,0,1,1,0,1}, //2
 {1,1,1,1,0,0,1}, //3
 {0,1,1,0,0,1,1}, //4
 {1,0,1,1,0,1,1}, //5
 {1,0,1,1,1,1,1}, //6
 {1,1,1,0,0,0,0}, //7
 {1,1,1,1,1,1,1}, //8
 {1,1,1,0,0,1,1}, //9
 };

byte seg_DP = 11, k = 0;
int num=0, num0, num1, num2, num3;
int delaySeg = 1, delayDigit = 1, delayTime = 1000;
unsigned long previousMillis = 0;

void setup() {
// put your setup code here to run once:
for(int i=4; i<16; i++)
pinMode(i, OUTPUT);
digitalWrite(seg_DP, LOW); // DP pin is always Off
}

void loop() {
// put your main code here to run repeatedly:
unsigned long currentMillis = millis();
if(currentMillis - previousMillis >= delayTime){
previousMillis = currentMillis;
Segment_counter();
```

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

```
33. }
34. switch(k)
35. {
36. case 0:
37. displayDigit(num3);
38. DIG_num(3);
39. delay(delayDigit);
40. clearSeg();
41. break;
42. case 1:
43. displayDigit(num2);
44. DIG_num(2);
45. delay(delayDigit);
46. clearSeg();
47. break;
48. case 2:
49. displayDigit(num1);
50. DIG_num(1);
51. delay(delayDigit);
52. clearSeg();
53. break;
54. case 3:
55. displayDigit(num0);
56. DIG_num(0);
57. delay(delayDigit);
58. clearSeg();
59. break;
60. case 4:
61. clearSeg();
62. delay(delayDigit);
63. break;
64. default:
65. break;
66. }
67. k++;
68. k = k % 5; // infinite loop between 0 and 4 ( 0->1->2->3->4->0...)
69. }
70.
71. void displayDigit(int num)
72. {
73. for(int i=0; i<7; i++)
74. {
75. digitalWrite(4+i, digits[num][i]);
76. //delay(delaySeg);
77. }
78. }
79.
80. void Segment_counter()
81. {
82. num++;
83. num3 = num/1000; // thousands place.
84. num2 = (num/100)%10; // hundreds place
```

```
85. num1 = (num/10)%10; // tens place
86. num0 = num%10; // ones place
87. if(num > 9999) num = 0;
88. }
89.
90. void DIG_num(int n)
91. {
92. for(int m=0; m<4; m++)
93. {
94. if(m==n) digitalWrite(15-m, LOW);
95. else digitalWrite(15-m, HIGH);
96. //digitalWrite(15-m, LOW);
97. }
98. }
99.
100.  void clearSeg()
101.  {
102.  for(int i=12; i<16; i++) digitalWrite(i, HIGH);
103. }
```

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

ជំពូកទី១២

ICT សម្រាប់ STEM និង Innovation

នៅក្នុងជំពូកនេះអ្នកនឹងសិក្សាមេរៀនដូចខាងក្រោម៖

១២.១ មន្ទីរពិសោធន៍ជាមួយការវាស់ចរន្តអគ្គិសនី

១២.២ ពិសោធន៍ជាមួយអគ្គិសនី

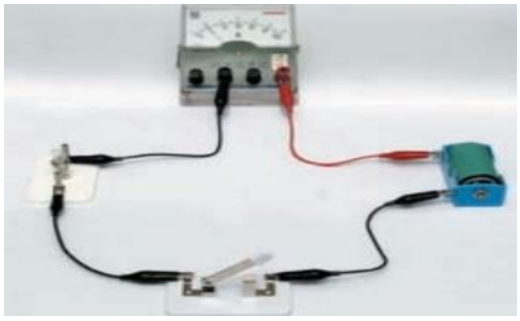
១២.៣ ច្បាប់របស់ញូតុន

នៅចុងបញ្ចប់នៃមេសិក្សា និស្សិតនឹងអាច៖

- ពិពណ៌នាពីរបៀបធ្វើពិសោធន៍លើរង្វាស់ចរន្តអគ្គីសនីបច្ចុប្បន្ន voltage ដោះស្រាយលំហាត់ដោយប្រើអាល់ហ្គូរីតនិងភាពស៊ាំដោយប្រើឧបករណ៍ ICT
- បង្ហាញពីតម្លៃនៃចរន្តអគ្គីសនីបច្ចុប្បន្ន វ៉ុល និងភាពស៊ាំដោយប្រើឧបករណ៍ ICT
- ការបង្ហាញវិញ្ញាណនៃការប្រើប្រាស់ ICT សម្រាប់សិក្សារូប

១២.១ មន្ទីរពិសោធន៍ជាមួយការខាស់ចរន្តអគ្គិសនី

ការរកឃើញ

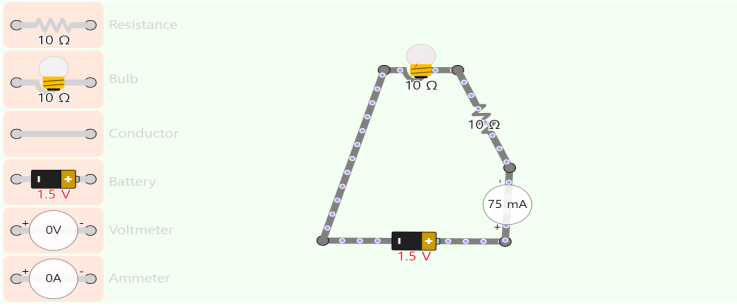


ដើម្បីបើកអំពូលភ្លើងឧបករណ៍ដូចជាថ្ម និងខ្សែត្រូវបានទាមទារ។ ដោយភ្ជាប់ឧបករណ៍ទាំងនេះដើម្បីកំណត់រចនាសម្ព័ន្ធសៀគ្វីអគ្គិសនី អ្នកអាចបំភ្លឺវានៅលើអំពូល។ ដើម្បីរក្សាពន្លឺនៅលើអំពូលបច្ចុប្បន្នត្រូវតែបន្តហូរ។ តើខ្ញុំអាចវាស់ស្ទង់លំហូរបច្ចុប្បន្នយ៉ាងដូចម្តេច?

ការវិភាគ

រង្វាស់ Voltage	តើអ្វីកើតឡើងចំពោះភាពខ្លាំងនៃចរន្តនាពេលបច្ចុប្បន្ននេះដោយសារការបង្កើតឡើងនៃតង់ស្យុងកើនឡើង?
ការវាស់ស្ទង់ Resistance	តើអ្វីជាលក្ខណៈដែលរេស៊ីស្តង់ត្រូវបានភ្ជាប់?

អនុវត្តន៍ ១



1. ចូលទៅកាន់គេហទំព័រ www.javalab.org
2. ស្វែងរកការក្លែងធ្វើដែលហៅថា "Electric Circuit Simulator"
3. អ្នកអាចធ្វើសៀគ្វីអគ្គិសនីដែលអ្នកចង់បានដោយភ្ជាប់ថ្ម ខ្សែភ្លើង អំពូលភ្លើង វ៉ុលម៉ែត្រ និង អាមេត ។
4. អ្នកអាចលៃតម្រូវតម្លៃ រេស៊ីស្តង់ ដោយចុចឧបករណ៍ រេស៊ីស្តង់។ (ក្នុងករណី Android, press និង hold ប្រហែល១វិនាទី អាស្រ័យលើម៉ូដែល) អ្នកអាចលៃតម្រូវ វ៉ុល ផ្គត់ផ្គង់ ដោយចុចថ្ម ។ (ក្នុងករណី Android, press និង hold ប្រហែល១ វិនាទី អាស្រ័យលើម៉ូដែល។)

ជម្រើស:

- អូស 'ថ្ម' ហើយទម្លាក់កន្លែងដែលអ្នកចង់បាន
- ប្រើ 'Conductor' ដើម្បីភ្ជាប់ផ្នែកខាងឆ្វេងនៃ 'អំពូលភ្លើង' និង 'ថ្ម'
- ប្រើ 'Resistance' និង 'Ammeter' ដើម្បីភ្ជាប់ផ្នែកខាងស្តាំនៃ 'អំពូលភ្លើង' និង 'ថ្ម'
- ចុច 'Resistance' ដើម្បីលៃតម្រូវតម្លៃនៃភាពស៊ាំ។
- ចុច 'ថ្ម' ដើម្បីលៃតម្រូវតម្លៃនៃ voltage ។

ការធ្វើដោយខ្លួនឯង

1. ចុច "ថ្ម" និងបង្កើនតម្លៃ Voltage ត្រឹម 1.5V។ វាស់តម្លៃរបស់ Current(mA) ហើយសរសេរក្នុងតារាង (Resistance គួរកំណត់ជា 10Ω)។

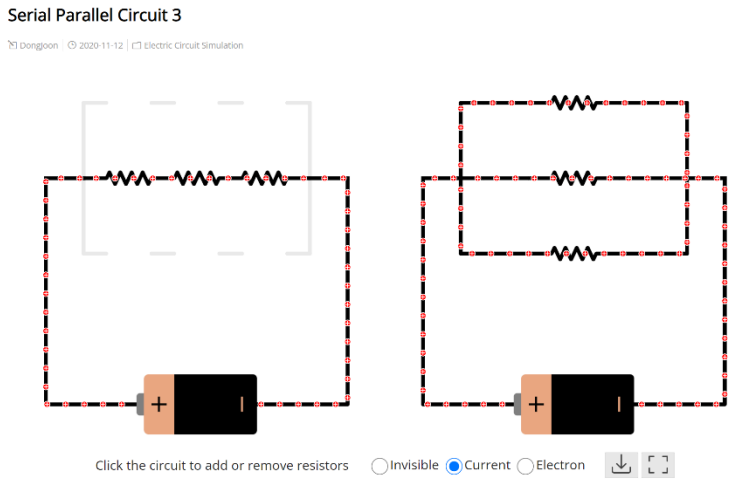
voltage(V)	0	1.5	3.0	4.5	6.0
current(mA)					

2.ចុច "ថ្ម" និងបង្កើនតម្លៃ Voltage ត្រឹម 1.5V។ វាស់តម្លៃរបស់ Current(mA) ហើយសរសេរក្នុងតារាង (Resistance គួរកំណត់ជា 60Ω)។

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

voltage(V)	0	1.5	3.0	4.5	6.0
current(mA)					

អនុវត្តន៍ ២



5. ចូលទៅកាន់គេហទំព័រ www.javalab.org
6. ស្វែងរកការក្លែងធ្វើដែលហៅថា “Electric Circuit Simulator”
7. ភ្ជាប់ឧបករណ៍ រេស៊ីស្តង់ បី ក្នុងស៊េរីនៅក្នុងសៀគ្វីខាងឆ្វេង
8. សូមសង្កេតមើលពីរបៀបដែលល្បឿននៃការផ្លាស់ប្តូរបច្ចុប្បន្ន ខណៈពេលដែលដក Resistance ដែលតភ្ជាប់ចេញមួយ
9. ភ្ជាប់អ្នកទប់ទល់ទាំងបី ស្របគ្នានៅក្នុងសៀគ្វីនៅខាងស្តាំ
10. សូមសង្កេតមើលពីរបៀបដែលល្បឿននៃការផ្លាស់ប្តូរបច្ចុប្បន្ន ខណៈពេលដែលការដក Resistance ដែលតភ្ជាប់ចេញមួយទល់មួយ) ។

ការធ្វើដោយខ្លួនឯង

1. សូមសង្ខេបអំពីលក្ខណៈទៅតាមវិធីសាស្ត្រតភ្ជាប់នៃ Resistance ។ សូមសរសេរនៅក្នុងសៀវភៅកំណត់ចំណាំរបស់អ្នក ។

Serial connection	Parallel connection

១២.២ ពិសោធន៍ជាមួយអគ្គិសនី

ការរកឃើញ

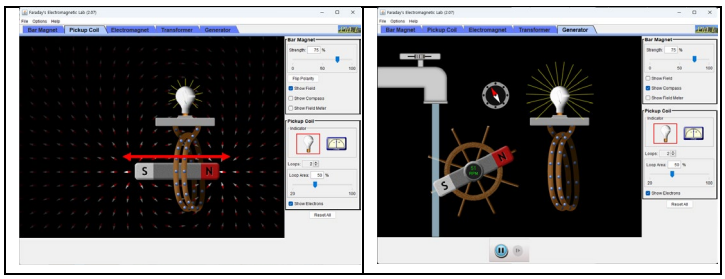


ទួរប៊ីន ខ្យល់បង្កើតអគ្គិសនីដោយបង្វិលស្លាបនៅពេលខ្យល់បក់។ នៅក្នុងរោងចក្រថាមពលអគ្គិសនីការធ្លាក់ទឹកបង្វែរ ទួរប៊ីន ដើម្បីផលិតអគ្គិសនី ។ ក្នុង លំហាត់នេះ សូមស្វែងយល់ពីរបៀបដែលថាមពលអគ្គិសនីត្រូវបានបង្កើតឡើងក្នុងម៉ាស៊ីនផលិត ។

ការវិភាគ

Electrification	តើខ្ញុំអាចបើកអំពូលភ្លើងដោយមេដែក និងរបុំបានយ៉ាងដូចម្តេច?
Electrification in a generator	តើថាមពលអគ្គិសនីមកពីម៉ាស៊ីនផលិតយ៉ាងដូចម្តេច?

ការអនុវត្តន៍



1. ចូលទៅកាន់ 'PhET Simulations'
2. រកការពិសោធន៍មួយដែលហៅថា 'មន្ទីរពិសោធន៍ អេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច'
   - Pickup Coil: ប្រើម៉ាញ៉េទិចដើម្បីផ្លាស់ប្តូរកម្រិតពន្លឺ។ អ្នកអាចព្យាយាមផ្លាស់ប្តូរ កម្រិតពន្លឺ និងសង្កេតមើលពន្លឺនៃអំពូលភ្លើងដោយប្រើម៉ាញ៉េទិច ។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

- Electromagnet: ជាប្រភេទមេដែកដែលដែនម៉ាញ៉េទិច ត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយបច្ចុប្បន្ន អគ្គិសនី ។ កម្លាំងម៉ាញ៉េទិចនៃអេឡិចត្រូម៉ាញ អាចត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងងាយស្រួលដោយការផ្លាស់ប្តូរចំនួនបច្ចុប្បន្នអគ្គិសនី និងប៉ូលរបស់វាអាចត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរដោយការផ្លាស់ប្តូរទិសនៃបច្ចុប្បន្នអគ្គិសនី ។
- Transformer: Transformers ត្រូវបានប្រើ ដើម្បីផ្ទេរបច្ចុប្បន្នពីសៀគ្វីមួយទៅសៀគ្វីមួយទៀត ដោយគ្មានការទាក់ទងរាងកាយរវាងពួកវា និងដោយមិនផ្លាស់ប្តូរប្រេកង់ ឬដំណាក់កាលឡើយ ។
- ម៉ាស៊ីនផលិត ៖ ប្តូរថាមពលទឹកទៅជាថាមពលអគ្គិសនី ។ អ្នកអាចប្តូរលើ faucet ហើយសង្កេតមើលការផ្លាស់ប្តូរនៃពន្លឺអំពូល

ការធ្វើដោយខ្លួនឯង

1. នៅក្នុង 'Pickup Coil' តើអ្នកប្រើ ម៉ាញ៉េទិច ដើម្បីបើកអំពូលយ៉ាងដូចម្តេច?
2. ប្រៀបធៀប
3. នៅក្នុង 'Generator' ពន្យល់ពីរបៀបដែលថាមពលអគ្គិសនី ត្រូវបានបង្កើតឡើងឮក្នុងម៉ាស៊ីនផលិត ។

ធ្វើជាមួយគ្នា

4. នៅក្នុង 'Generator' តើយើងអាចធ្វើឱ្យពន្លឺភ្លើងរឹងមាំដោយប្រើប្រាស់ faucet ដោយរបៀបណា?

ការវាយតម្លៃដោយខ្លួនឯង

សំណួរតេស្ត	វាយតម្លៃ
ខ្ញុំអាចយល់ និងពន្យល់ពីគោលគំនិតស្នូលដែលខ្ញុំបានរៀននៅពេលនេះ។	○○○○○

ខ្ញុំនឹងអនុវត្តអ្វីដែលខ្ញុំរៀនទៅក្នុងជីវិតពិត។	○○○○○
ខ្ញុំបានជួយមិត្តភ័ក្តិរបស់ខ្ញុំដើម្បីបញ្ចប់សកម្មភាពដោយជោគជ័យ។	○○○○○

១២.៣ ច្បាប់របស់ញ៉ូតុន

ការរកឃើញ



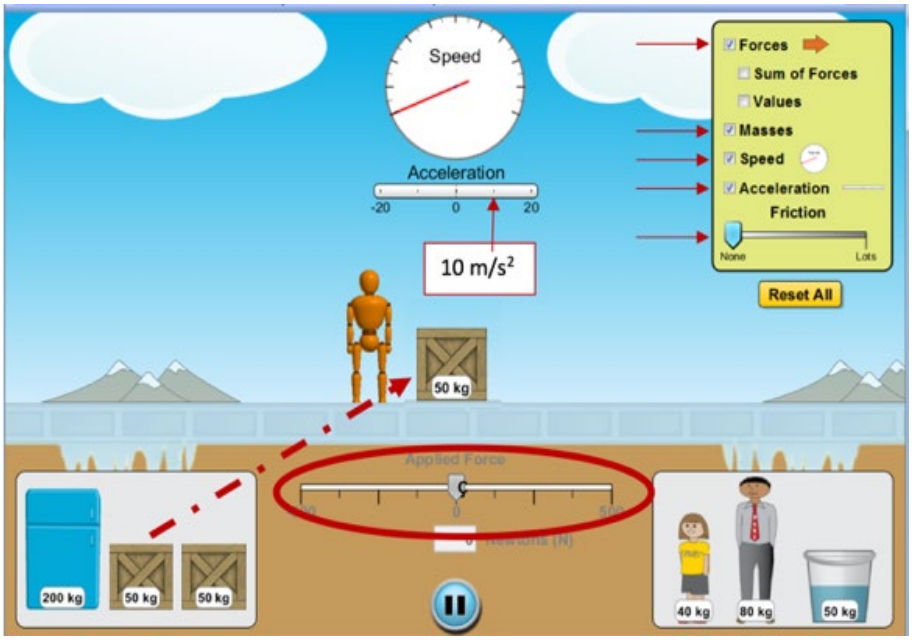
ចលនារបស់វត្ថុមួយ គឺទាក់ទងយ៉ាងជិតស្និទ្ធទៅ និងកម្លាំងដែលធ្វើសកម្មភាពលើវត្ថុនោះ។ មិនថា កីឡាករ តេនីស ម្នាក់បានផ្លាស់ប្តូរការប្រកួត ដើម្បីវាយបាល់ លើសំណាញ់ ឬខ្សែការពារបញ្ឈប់បាល់ ដែលត្រូវបាន រុញដោយអ្នកវាយប្រហារនៅក្នុងការប្រកួតបាល់ទាត់ទាំងពីរ អនុវត្តកម្លាំងទៅបាល់ និងផ្លាស់ប្តូរចលនានៃវត្ថុមួយ។ សូមពិនិត្យមើលទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំង និងចលនារបស់វត្ថុមួយ នៅពេលដែលកម្លាំងត្រូវបានអនុវត្តចំពោះវា។

ការវិភាគ

- តើខ្ញុំអាចសាកល្បងច្បាប់ចលនាដំបូងរបស់ញ៉ូវតុន នៅលើវីដេអូយ៉ាងដូចម្តេច?
- តើខ្ញុំអាចសាកល្បងច្បាប់ចលនាទី២ របស់ញ៉ូវតុន នៅលើវីដេអូយ៉ាងដូចម្តេច?
- តើខ្ញុំអាចសាកល្បងច្បាប់ចលនាទី៣ របស់ញ៉ូវតុន នៅលើវីដេអូយ៉ាងដូចម្តេច?

អនុវត្តន៍ ១

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews



1. ចូលដំណើរការ ‘PhET Simulations’
2. ស្វែងរកការក្លែងធ្វើដែលហៅថា Force and Motion: Acceleration
   - Acceleration: ប្រើដើម្បីបង្កើនល្បឿន។ អ្នកអាចបង្កើនល្បឿន ដើម្បីផ្លាស់ទីប្រអប់

ការធ្វើដោយខ្លួនឯង

1. ប្រើការក្លែងធ្វើ ដើម្បីឆ្លើយសំណួរនីមួយៗ ខាងក្រោម (ប្រើប្រយោគពេញលេញ ដើម្បីឆ្លើយរាល់សំណួរនីមួយៗ) ៖

   ក. តើអ្នកធ្វើឱ្យប្រអប់មានល្បឿនយ៉ាងដូចម្តេច?

   ខ. តើអ្នកធ្វើឱ្យប្រអប់ផ្លាស់ទីក្នុងល្បឿនថេរយ៉ាងដូចម្តេច?

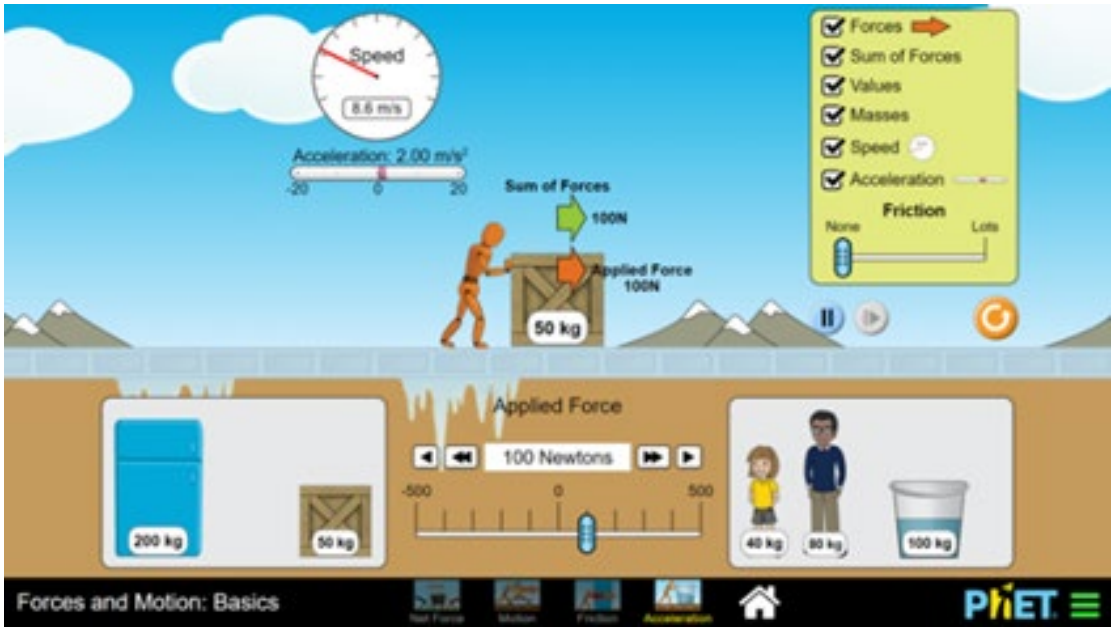
   គ. នៅពេលប្រអប់កំពុងផ្លាស់ទី តើអ្នកអាចបញ្ឈប់វាដោយរបៀបណា?

   ឃ. ពេលប្រអប់កំពុងផ្លាស់ទី តើអ្នកធ្វើឱ្យវាផ្លាស់ប្តូរទិសយ៉ាងដូចម្តេច?

   ង. ពិពណ៌នាអំពីចលនាដែលប្រអប់កំពុងដំណើរការនៅពេលអ្នកធ្វើឱ្យវាផ្លាស់ប្តូរទិសដៅ ។

2. ការផ្លាស់ប្តូរណាមួយ ក្នុងចលនាគឺហៅថាការបង្កើនល្បឿន។ តើប្រអប់នេះ បង្កើនល្បឿន នៅពេលណា?

អនុវត្តន៍ ២



1. ចូលដំណើរការ 'PhET Simulations'
2. ស្វែងរកការក្លែងធ្វើដែលហៅថា Force and Motion: Basic
   - ការបង្កើនល្បឿន: ប្រើដើម្បីបង្កើនល្បឿន។ អ្នកអាចបង្កើនល្បឿន ដើម្បីផ្លាស់ទីប្រអប់

ការធ្វើដោយខ្លួនឯង

ស៊ើបអង្កេតពន្លឿនការប្រើប្រាស់ច្បាប់ទី២របស់ Newton (F=MA)។ គូរតុខាងក្រោមនៅក្នុងសៀវភៅកំណត់ហេតុរបស់អ្នក ហើយបំពេញក្នុងទទេ។

ម៉ាស់ (kilograms)	កម្លាំង (Newton's)	ការបង្កើនល្បឿន (meters/second^2)
40kg	100N	
50kg	100N	
80kg	100N	
100kg	100N	
200kg	100N	

t.me/moeysnews
sala.moeys.gov.kh
youtube.com/moeyscambodia

1. តើមានអ្វីកើតឡើង ប្រសិនបើអ្នកបង្កើនម៉ាស់?
2. តើការព្យាករណ៍របស់អ្នកត្រឹមត្រូវ ឬទេ? សូមពន្យល់វានៅក្នុងសៀវភៅចំណាំរបស់អ្នក។

សង្ខេប

នៅក្នុងជំពូកនេះ អ្នកបានរៀនដូចខាងក្រោម៖

1. **ទំនាក់ទំនង រវាង វ៉ុលទីក បច្ចុប្បន្ន និង** Resistance ៖ អាំងតង់ស៊ីតេនៃលំហូរបច្ចុប្បន្នឆ្លងកាត់ខ្សែ គឺសមាមាត្រទៅនឹងវ៉ុល និងសមាមាត្រមិនល្អទៅនិង Resistance ។
2. **ការតភ្ជាប់ជាបន្តបន្ទាប់៖** នៅពេលដែលរេស៊ីស្តង់ពីរ ត្រូវបានតភ្ជាប់ក្នុងស៊េរីលំហូរនៃបច្ចុប្បន្ននីមួយៗ គឺយឺតជាងលំហូរនៃឧបករណ៍រេស៊ីស្តង់មួយ។
3. **ការតភ្ជាប់ប៉ារ៉ាឡែល:** នៅពេលដែលឧបករណ៍រេស៊ីស្តង់ពីរត្រូវបានតភ្ជាប់ស្របគ្នា លំហូរនៃបច្ចុប្បន្ននីមួយៗ គឺស្មើទៅនិងល្បឿនដែលលំហូរបច្ចុប្បន្ននៅពេលឧបករណ៍រេស៊ីស្តង់មួយត្រូវបានភ្ជាប់។
4. **គោលការណ៍នៃម៉ាស៊ីនផលិត៖** នៅពេលផ្លាស់ទីមេដែកនៅជុំវិញរបុំដែនម៉ាញ៉េទិច ដែលឆ្លងកាត់ការផ្លាស់ប្តូររបុំនិងលំហូរបច្ចុប្បន្នឆ្លងកាត់របុំ។
5. **ម៉ាស៊ីនផលិតថាមពលខ្យល់៖** ថាមពលមេកានិចខ្យល់ → ថាមពលអគ្គិសនី
6. **ម៉ាស៊ីនផលិតថាមពលទឹក៖** ថាមពលមេកានិចទឹក → ថាមពលអគ្គិសនី

ច្បាប់ចលនារបស់ញ៉ូវតុន

1. **ច្បាប់ទីមួយនៃចលនារបស់ញ៉ូវតុន (ច្បាប់នៃអ៊ីនឺធៀ)៖** វត្ថុមួយនៅតែឈប់ ឬផ្លាស់ប្តូរ ក្នុងល្បឿនថេរ លុះត្រាតែកងកម្លាំងសំណាញ់ ធ្វើសកម្មភាពលើវា។
2. **ច្បាប់ទី២នៃចលនារបស់ទីក្រុងញូតុន៖** នៅពេលដែលកម្លាំងធ្វើសកម្មភាពលើវត្ថុមួយ វត្ថុនោះនឹងពន្លឿនទិសដៅនៃកម្លាំងសំណាញ់ ហើយការបង្កើនល្បឿនគឺសមាមាត្រទៅនិងកម្លាំងសំណាញ់ ដែល F ធ្វើសកម្មភាពលើវត្ថុ និងសមាមាត្រមិនទៀងទាត់ទៅនិងម៉ាស់ m. ការបញ្ចេញនេះជារូបមន្ត $a=\frac{F}{m}$, that is, F=ma។
3. **ច្បាប់ទី៣ នៃចលនា (ច្បាប់នៃសកម្មភាព និងប្រតិកម្មរបស់លោក ញូតុន) ៖** ប្រសិនបើ វត្ថុ A អនុវត្តកម្លាំងលើវត្ថុ B នោះវត្ថុ B ក៏បានអនុវត្តកម្លាំងមួយ ដែលមានកម្រិតដូចគ្នា និងទិស ដៅផ្ទុយគ្នាលើវត្ថុ A។

youtube.com/moeyscambodia sala.moeys.gov.kh t.me/moeysnews

សំណួរ

1. សូមសង្ខេបអំពីភាពស្រដៀងគ្នា និងភាពខុសគ្នារវាងលទ្ធផលមន្ទីរពិសោធន៍ពីរដំបូង។ សូមសរសេរវានៅក្នុងសៀវភៅកំណត់ចំណាំរបស់អ្នក ។

Similarities	Differences

2. សូមពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាង វ៉ុលទីក និងបច្ចុប្បន្ន ។
3. រកមើលឧបករណ៍អគ្គិសនី ដែលមានឧបករណ៍រេស៊ីស្តង់ច្រើន ហើយមើលពីរបៀបដែលវា ត្រូវបានតភ្ជាប់។ តោះមកសរសេរវាចុះ ក្រោមក្នុងសៀវភៅកំណត់ចំណាំរបស់អ្នក ។

Electric appliances using serial connection	Electric appliances using parallel connection

4. ពេលដែកមួយបានផ្លាស់ទីជុំវិញ coil, (.....) លំហូរតាមរបុំ។
5. ក្នុងម៉ាស៊ីនផលិត ដែលមានម៉ាញ៉េទិច និងរបុំ(.....) ថាមពលត្រូវបានបម្លែង ទៅជាថាមពលអគ្គិសនី។

លំហាត់

1. សរសេរចម្លើយរបស់អ្នកចំពោះសំណួរទាំងអស់ខាងលើដោយប្រើកម្មវិធី OpenOffice Writer ហើយរៀបចំវាឲ្យបានល្អ។
2. ផ្ញើចម្លើយដែលភ្ជាប់ទៅគ្រូរបស់អ្នកតាមរយៈអ៊ីមែល ។
3. ឬធ្វើតាមការណែនាំពីគ្រូរបស់អ្នក (i.e., : "គ្រាន់តែថតកំណត់ហេតុរបស់អ្នកហើយផ្ញើវាទៅទូរសាររបស់គ្រូបង្រៀនរបស់អ្នកតាមរយៈទូរស័ព្ទចល័ត") ។

youtube.com/moeyscambodia
sala.moeys.gov.kh
t.me/moeysnews

សៀវភៅនេះត្រូវបានរៀបរៀង ដោយមានកិច្ចសហការពី
ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា (MoEYS) ក្រោមគម្រោង
កសាងសមត្ថភាពបច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មានសម្រាប់ការអប់រំនៅ
មធ្យមសិក្សាបឋមភូមិនៅកម្ពុជា ដែលគាំទ្រដោយ KOICA ។

KOICA
Korea International Cooperation Agency

Korea National University of Education