ការចូលរួមរបស់និស្សិតក្នុងការអប់រំ STEM៖ និន្នាការសាកល និងផលប៉ះពាល់សម្រាប់កម្ពុជា

សេចក្តីផ្តើម

ជំនាញផ្នែក វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា វិស្វកម្ម និងគណិតវិទ្យា (STEM) មានការទទួលស្គាល់ជាយូរមកហើយថាជា កម្លាំងជំរុញដ៏សំខាន់មួយនៃ សមត្ថភាពអនុវត្តបែបថ្មីរបស់ប្រទេសជាតិ និងការប្រកួតប្រជែងក្នុងពិភពលោក។ ការស្រាវជ្រាវបានបង្ហាញថា "បណ្តាប្រទេសដែលមានសេដ្ឋកិច្ចឈានមុខនិងរស់រវើក តែងអនុវត្តបានល្អណាស់ខាងផ្នែកអប់រំ និង/ឬ ប្រព័ន្ធស្រាវជ្រាវផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ" (Marginson et al. 2013, 14)។ ភស្តុតាងជាក់ស្តែងអាចមើលឃើញ គឺជោគជ័យនៃប្រព័ន្ធសេដ្ឋកិច្ចជាច្រើននៅអាស៊ី ដូចជានៅ ក្រុងហុងកុង ប្រទេសសិង្ហបុរី កូរ៉េខាងត្បូង និងតៃវ៉ាន់ ដែលបានធ្វើវិនិយោគយ៉ាងច្រើនខាងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ និងនវានុវត្តន៍ ក្នុងប៉ុន្មានទសវត្សរ៍ចុងក្រោយនេះ។ ប្រទេសទាំងនេះតែងអនុវត្តបានល្អជាងគេជានិច្ច នៅក្នុងការវាយតម្លៃជាលក្ខណៈអន្តរជាតិនានាផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ និងគណិតវិទ្យា ដូចជា កម្មវិធីសម្រាប់ការវាយតម្លៃនិស្សិតអន្តរជាតិ (PISA) និង និន្នាការនៃការសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រ និងគណិតវិទ្យាអន្តរជាតិ ជាដើម។

ជំនាញ STEM អាចផ្តល់អត្ថប្រយោជន៍សង្គមបានយូរអង្វែង ឆ្លងតាមការផ្តល់ដំណោះស្រាយបែបថ្មីនានា សម្រាប់បញ្ហាប្រឈមដល់ការអភិវឌ្ឍ ដូចជា ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងជំងឺឆ្លង ជាដើម។ នៅកម្រិត បុគ្គលផ្ទាល់ អ្នកមានជំនាញវិជ្ជាជីវៈផ្នែក STEM តែងមានឱកាសការងារច្រើន និងទទួលបានប្រាក់បៀវត្សរ៍ច្រើនជាង អ្នកគ្មានជំនាញផ្នែកនេះ។ នៅសហរដ្ឋអាមេរិក អ្នកធ្វើការផ្នែក STEM ទទួលបានប្រាក់ចំណូល ២៦% ច្រើនជាង អ្នកគ្មានជំនាញផ្នែកនេះ ហើយការងារ STEM សព្វថ្ងៃ កើនលឿនជាង ការងារមិនមែន STEM ដល់ទៅបីដង (Langdon et al. 2011)។ ការធ្វើវិនិយោគផ្នែក STEM ពិតជាផ្តល់នូវឧត្តមភាពប្រកួតប្រជែង (អត្ថប្រយោជន៍) ដល់ប្រទេសជាតិ និងបុគ្គលខ្លួនឯងមែន។

ទោះបីទីផ្សារការងារកំពុងកើនឡើងក៏ពិតមែន ប៉ុន្តែចំណង់ចំណូលចិត្តសិក្សាមុខវិជ្ជា STEM នៅតាមសាកលវិទ្យាល័យបានធ្លាក់ចុះ។ ជាក់ស្តែង ប្រទេសភាគច្រើនក្នុងអង្គការសម្រាប់សហប្រតិបត្តិការសេដ្ឋកិច្ច និងអភិវឌ្ឍន៍ (OECD) បានទទួលជោគជ័យក្នុងការ បង្កើនលទ្ធភាពទទួលបានការអប់រំកម្រិតឧត្តមសិក្សា ប៉ុន្តែពួកគេបានផលិតអ្នកមានសញ្ញាប័ត្រផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រសង្គម ច្បាប់ និងអប់រំ ច្រើនជាងផ្នែក STEM ដល់ទៅបីដង ដែលនាំឲ្យមានក្តីបារម្ភពីកង្វះមនុស្សធ្វើការខាងផ្នែក STEM ដើម្បីរក្សាសមត្ថភាពប្រកួតប្រជែងក្នុងពិភពលោក។ម្យ៉ាងទៀត កង្វះការចូលរួមរបស់និស្សិតស្រី និស្សិតក្រីក្រ និងនិស្សិតជាជនជាតិភាគតិច ក្នុងមុខជំនាញ STEM អាចនាំឲ្យមានគម្លាតផ្នែកយេនឌ័រ ផ្នត់គំនិត និងការបែងចែកវណ្ណៈ ក្នុងសង្គម (Marginson et al. 2013)។

ការអប់រំផ្នែក STEM នាពេលបច្ចុប្បន្នសំខាន់ខ្លាំងណាស់ ជាពិសេស ក្នុងប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ដូចកម្ពុជា។ ប៉ុន្តែទោះបីការអប់រំកម្រិតឧត្តមសិក្សាបានកើនយ៉ាងលឿនអស់ ១៥ឆ្នាំហើយក្តី ក៏និស្សិតកម្ពុជាភាគច្រើននៅតែរៀនក្នុងមុខជំនាញផ្នែកអាជីវកម្ម ហើយមានតែមួយចំនួនតូចដែលបានជ្រើសរើសការសិក្សាជំនាញ STEM (រូបភាព១)។ ភាពមិនស៊ីគ្នារវាងការអប់រំ នឹងតម្រូវការទីផ្សារការងារ នាំឲ្យមានកង្វះសមត្ថភាពជំនាញយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរ ទោះបីកង្វះនេះមិនមែនជាបញ្ហាថ្មីសម្រាប់កម្ពុជាក៏ដោយ។ ចាប់ពីឆ្នាំ ១៩៨៩ ដល់ ១៩៩៤ ទោះបីសេដ្ឋកិច្ចផ្នែកលើកសិកម្មមិនមានសមត្ថភាពស្រូបយកនិស្សិតផ្នែក STEM ក្តី ក៏មាននិស្សិតច្រើននាក់ជាងដែលបានបញ្ចប់ការសិក្សាផ្នែក វិទ្យាសាស្ត្រមូលដ្ឋាន (១២៦៧នាក់) និង វិស្វកម្មនិងបច្ចេកវិទ្យា (៧៨៧នាក់) បើធៀបនឹងផ្នែក ពាណិជ្ជកម្ម (៣៧១នាក់) និងភាសាបរទេស (៤០៧នាក់) (MOEYS 1996 cited in Chhem 1997)។ សូម្បីតែការបណ្តុះបណ្តាលវិជ្ជាជីវៈ ក៏មិនសូវជាប់ទាក់ទងល្អទៅនឹងការងារដែរ៖ "...អ្វីដែលនិស្សិតបានរៀនសូត្រនៅក្នុងសាលារៀនមិនមែនសុទ្ធតែបានត្រៀមពួកគេ ឲ្យទៅចូលធ្វើការងារឡើយ" (Allen Tan, Director of Global West Lab, cited in Phnom Penh Post, 3 July 2016)។

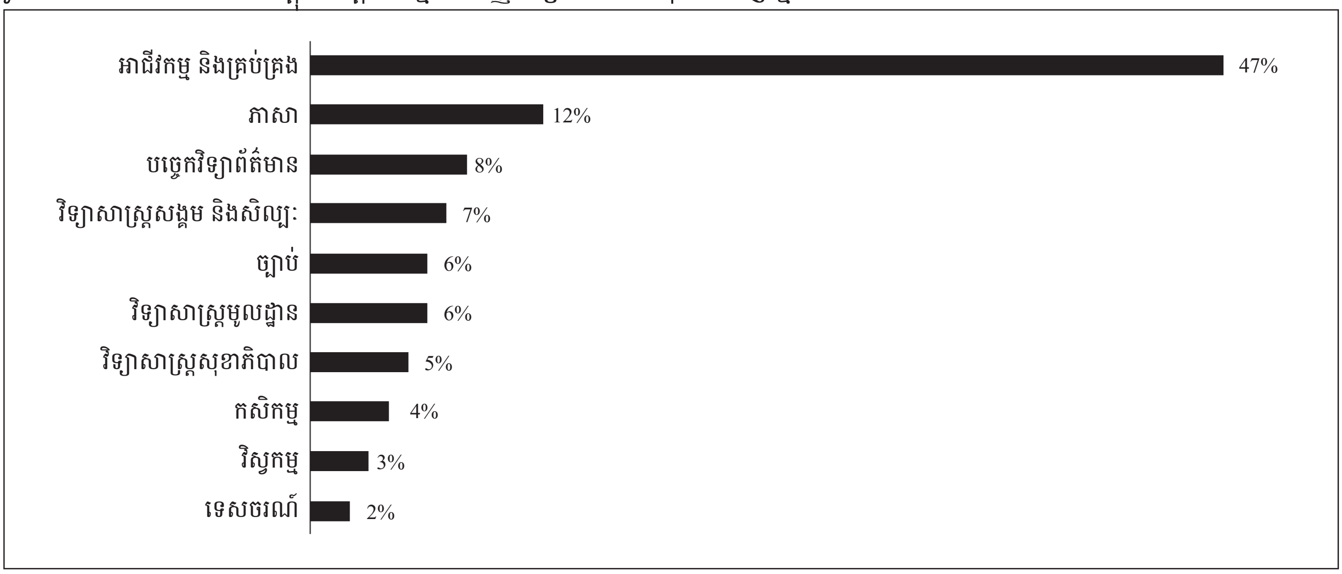
បញ្ហាប្រឈមដូចខាងលើ គឺអាច ហើយត្រូវតែជំនះឲ្យបានប្រសិនបើ កម្ពុជាចង់សម្រេចបានតាមគោលនយោបាយអភិវឌ្ឍន៍វិស័យឧស្សាហកម្មកម្ពុជា (IDP 2015-25) ដើម្បីធ្វើទំនើបកម្មរចនាសម្ព័ន្ធឧស្សាហកម្ម ចេញពី ឧស្សាហកម្មប្រើពលកម្មច្រើនទៅជា ឧស្សាហកម្មប្រើជំនាញខ្ពស់មានតម្លៃបន្ថែមច្រើន នៅត្រឹមឆ្នាំ២០២៥។ ការផ្អាកចេញអាជ្ញាប័ណ្ណថ្មីសម្រាប់វគ្គសិក្សានៅសាកលវិទ្យាល័យខាងផ្នែកអាជីវកម្ម និងគ្រប់គ្រង ដែលបានប្រកាសចេញកាលពីខែធ្នូ ២០១៤ បានបង្វែរការយកចិត្តទុកដាក់ទៅលើជំនាញ និងចំណេះដឹងដែលមានតម្រូវការច្រើនជាងគេ រួមទាំង STEM ផងដែរ។

ទោះបីមានការចូលរួមកាន់តែខ្លាំងពីសំណាក់ អ្នកកសាងគោលនយោបាយ និងភាគីពាក់ព័ន្ធនានាក្តី ក៏ការស្រាវជ្រាវកន្លងមកនៅកម្ពុជា បានផ្តោតតិចតួចទៅលើគោលគំនិតនៃ STEM។ ជាចម្លើយតប ឯកសារនេះមានគោលដៅរួមចំណែកបង្កើនការយល់ដឹង និងលើកស្ទួយការអប់រំ និងការស្រាវជ្រាវផ្នែក STEM នៅ

អត្ថបទនេះ រៀបចំដោយ ឡេង ភីរម្យ អ្នកស្រាវជ្រាវផ្នែកអប់រំ នៃវិទ្យាស្ថាន CDRI។
សូមយោងឯកសារនេះថា៖ Leng Phirom. 2016. “Student Engagement in STEM Education: Global Trends and Implications for Cambodia.” Cambodia Development Review 20(3): 6-10. ភ្នំពេញ វិទ្យាស្ថាន CDRI។

អ្នកនិពន្ធសូមថ្លែងអំណរគុណដល់ ក្រសួងការបរទេសនៃប្រទេសអូស្ត្រាលី ដែលបានផ្តល់ជំនួយគាំទ្រផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុដល់គម្រោងនេះ។

រូបភាព១៖ របាយការណ៍បណ្ដុះបណ្ដាលថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រ ទៅតាមមុខជំនាញ ឆ្នាំ២០១១



ប្រភព៖ Mak 2015

កម្ពុជា។ ឯកសារនេះចាប់ផ្ដើមឡើងតាមការពិភាក្សាពី ការវិវត្តនៃ STEM និងគំនិតនាបច្ចុប្បន្នស្ដីពីការរចនារៀបចំការអប់រំ STEM។ បន្ទាប់មកមានការបង្ហាញត្រួសៗពីចំណាប់អារម្មណ៍របស់និស្សិត និងការចូលរៀនក្នុងផ្នែក STEM នៅលើពិភពលោក។ ផ្នែកចុងបញ្ចប់នៃអត្ថបទនេះធ្វើការឆ្លុះបញ្ចាំងលើ ការអប់រំ STEM នៅកម្ពុជា និងផ្ដល់ជាមតិយោបល់សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវទៅអនាគត។

គោលគំនិតនៃ STEM

ពាក្យកាត់ STEM (នៅទសវត្សរ៍១៩៩០ គេហៅថា SMET ពោលគឺវិទ្យាសាស្ត្រ គណិតវិទ្យា វិស្វកម្ម និងបច្ចេកវិទ្យា) ត្រូវបានបង្កើតឡើងក្នុងឆ្នាំ២០០១ ដើម្បីបញ្ជាក់ពីសារៈសំខាន់នៃមុខវិជ្ជាទាំងនេះ ប៉ុន្តែកន្លងមកមិនមាននិយមន័យឯកភាពគ្នាទេ។ ដូច្នេះហើយ ពាក្យនេះជារឿយៗ "មាននិយមន័យខុសៗគ្នា សម្រាប់ក្រុមមនុស្សផ្សេងៗគ្នា" (Khine 2015, 209)។ វិសាលភាពរបស់ STEM ក៏ត្រូវបានគេធ្វើការបកស្រាយខុសៗគ្នា ដោយអ្នកកសាងគោលនយោបាយ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងស្ថាប័នផ្សេងៗ បានបញ្ចូល ឬមួយបានដកចេញនូវ វិទ្យាសាស្ត្រសុខាភិបាល និងកសិកម្ម (Koonce et al. 2016)។ ទោះបីក្នុងពេលសព្វថ្ងៃ ក៏នៅមានការភាន់ច្រឡំរវាង STEM ជាមួយនឹង ការស្រាវជ្រាវលើកោសិកាដើម (stem cell research) ឬជាមួយនឹង ទងរុក្ខជាតិ (plant stem) (Keefe 2010 cited in Bybee 2013)។

ចាប់តាំងពីពាក្យ STEM ផុសចេញមក គរុកោសល្យផ្នែក STEM ក៏បានប្រែប្រួល ដោយមានការដាក់បញ្ចូលគ្នានូវមុខវិជ្ជាមួយចំនួនដែលកាលពីដើមធ្លាប់តែដាច់ចេញពីគ្នា ដើម្បីបង្កើត "វិធីសាស្ត្រ [រួមបញ្ចូលគ្នា] ដែលសិក្សាពីការបង្រៀន និងការរៀនសូត្រ រវាង/ក្នុង មុខវិជ្ជា STEM ពីរឬច្រើន និង/ឬ រវាងមុខវិជ្ជា STEM មួយ ជាមួយនឹង មុខវិជ្ជា(ក្នុងសាលារៀន) មួយឬច្រើនផ្សេងទៀត" (Sanders 2009, 21)។ សរុបមក "ពាក្យ រួមបញ្ចូល (integraTIVE) សំដៅដល់ ដំណើរការបង្រៀននិងរៀនសូត្រដែលកំពុងបន្តទៅមុខ មានសន្ទុះ និងផ្ដោតលើអ្នករៀនសូត្រ គឺខុសគ្នាពីពាក្យ បានរួមបញ្ចូល (integraTED) ដែលសំដៅដល់ដំណើរការគ្មានការវិវត្ត និងផ្ដោតលើគ្រូបង្រៀនទាំងស្រុង" (Wells 2013, 29)។

អ្នកប្រាជ្ញខ្លះបានអះអាងថា ចំណេះដឹងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ គួរតែជាគោលដៅនៃការអប់រំ STEM៖ "ការអប់រំ... ត្រូវតែឲ្យនិស្សិតចូលរួមទាំងក្នុងការរៀននូវចំណេះដឹងក្នុងមុខវិជ្ជា STEM និងក្នុងការឆ្លើយតបទៅនឹង ស្ថានភាពដែលតម្រូវឲ្យពួកគេដាក់អនុវត្តចំណេះដឹងទាំងនោះក្នុងបរិបទផ្សេងៗ សមស្របទៅតាមអាយុ និងដំណាក់កាលនៃការវិវត្តរបស់ខ្លួន" (Bybee 2013, ix-x)។ អ្នកប្រាជ្ញផ្សេងទៀត មានការគិតគូរវែងឆ្ងាយតាមបែបទស្សនវិជ្ជា ដោយបានពិនិត្យទៅលើគោលដៅផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច សង្គមវប្បធម៌ និងនយោបាយ នៃគំនិតផ្ដួចផ្ដើមផ្សេងៗផ្នែក STEM, មាតិកា STEM, និងការសន្និដ្ឋាននានា ទាក់ទងនឹងការបង្រៀន STEM (Chesky and Wolfmeyer 2015)។ គំនិតបែបជាក់ស្ដែងវិញបានអះអាងថា ការអប់រំ STEM ត្រូវតែផ្ដោតលើចំណុចរួមនៃ មាតិកា STEM ដែលមានគុណភាពខ្ពស់ គរុកោសល្យប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងការយកចិត្តទុកដាក់ដល់បញ្ហាសមធម៌និងចម្រុះបែប (Greene et al. 2006)។ លក្ខណៈច្បាស់លាស់មួយគឺ STEM មិនមែនជាការបង្រៀនមុខវិជ្ជានីមួយៗនោះទេ ប៉ុន្តែជាកម្មវិធីសិក្សាគំរូមួយដែលក្នុងនោះ មុខវិជ្ជាទាំងឡាយសុទ្ធតែជាប់ទាក់ទងគ្នា និងយកមកបង្រៀនតាមរបៀបទំនើប និងមានអន្តរកម្ម។

ថ្មីៗនេះ ការផ្លាស់ប្ដូរចំណុចផ្ដោតសំខាន់ពី STEM ទៅជា STEAM ដែលមានដាក់បញ្ចូលទាំងផ្នែកសិល្បៈសេរីផង បានបង្ហាញច្បាស់ពីការឈានទៅរកការអប់រំ STEM តាមបែបរួមបញ្ចូលច្រើនមុខ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ នៅក្នុងប្រទេសភាគច្រើន ការបង្រៀន STEM តាមបែបរួមបញ្ចូលនេះ វានៅឆ្ងាយខ្លាំងណាស់មិនងាយបានយកមកប្រើទេ ដូចជា នៅសហរដ្ឋអាមេរិកដែលបានប្រឹងប្រែងអនុវត្ត កម្មវិធីសិក្សាតាមបែបរួមបញ្ចូល អស់ជាង ២០ឆ្នាំ

មកហើយ ប៉ុន្តែសាលារៀនភាគច្រើននៅតែចាត់ទុកមុខវិជ្ជា STEM នានា ជាមុខវិជ្ជាដាច់ដោយឡែកពីគ្នាដដែល (Wells 2013)។

ការចូលរួមរបស់និស្សិតក្នុងការអប់រំ STEM

ជម្រើសមុខជំនាញថ្នាក់ឧត្តមរបស់និស្សិត

ការសិក្សាស្រាវជ្រាវជាច្រើនបង្ហាញថា ការជ្រើសយកមុខជំនាញនៅថ្នាក់ឧត្តមសិក្សា បានរងឥទ្ធិពលពី ស្ថានភាពសេដ្ឋកិច្ចសង្គមកិច្ច ការយល់ឃើញផ្នែកយេនឌ័រ តម្លៃខាងវប្បធម៌ និងវត្ថុបំណងក្នុងការសិក្សា។ Leppel, Williams and Waldauer (2001, 389) បានកត់សម្គាល់ថា "និស្សិតប្រុស ដែលមានឪពុកបម្រើការជាអ្នកវិជ្ជាជីវៈ ឬអ្នកគ្រប់គ្រង ច្រើនតែជ្រើសយកមុខជំនាញផ្នែកវិស្វកម្ម និងវិទ្យាសាស្ត្រ" (មុខជំនាញដែលតាំងពីដើមរៀងមកតែងមាននិស្សិតភាគច្រើនជាបុរស) ហើយនិស្សិតស្រីដែលមានឪពុកម្តាយមានការអប់រំខ្ពស់ ច្រើនតែជ្រើសយកមុខជំនាញផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ ជាជាង មុខជំនាញដែលមាននិស្សិតភាគច្រើនជាស្រីដូចជា ខាងអប់រំ ជាដើម។ ការស្រាវជ្រាវរបស់ Latifah (2015) ក៏បានសន្និដ្ឋានដូច្នេះដែរ សម្រាប់និស្សិតម៉ាឡេស៊ីកំពុងសិក្សានៅប្រទេសអង់គ្លេស ពោលគឺ ការអប់រំផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ គឺសម្រាប់តែមនុស្សមានការអប់រំ និងមានឋានៈខ្ពស់មួយចំនួនតូចប៉ុណ្ណោះ។

មនោគមវិជ្ជាផ្នែកយេនឌ័ររបស់ឪពុកម្តាយ អាចជះឥទ្ធិពលដល់និស្សិតស្រីក្នុងការចាប់យកអាជីពផ្នែក STEM។ ការសិក្សាមួយរបស់ OECD (2016, 193) លើកម្រងសំណួរ PISA បំពេញដោយឪពុកម្តាយ បានបង្ហាញថា "កូនប្រុសតែងត្រូវបានគេរំពឹងច្រើនថា នឹងចូលធ្វើការខាងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា វិស្វកម្ម និងគណិតវិទ្យា (STEM) ហើយឪពុកម្តាយតែងរំពឹងលើកូនប្រុសច្រើនជាងលើកូនស្រី ដើម្បីឲ្យចូលធ្វើការខាងផ្នែក STEM ទោះបីកូនប្រុស និងកូនស្រីនោះរៀនគណិតវិទ្យាពូកែដូចគ្នាក្តី"។

នៅក្នុងប្រទេសអាស៊ីខាងកើតជាច្រើន ជោគជ័យក្នុងការជំរុញការអប់រំ STEM នៅគ្រប់កម្រិត "មានឫសគល់យ៉ាងជ្រៅនៅក្នុងទស្សនវិជ្ជា និងវប្បធម៌នៃការអប់រំនៅបូព៌ាប្រទេស និងនៅក្នុងឥទ្ធិពលនៃការលើកទឹកចិត្តពីឪពុកម្តាយ" (Khine 2015, 3)។ ចំណុចនេះស្របគ្នានឹង សេចក្តីសន្និដ្ឋាននៃការវិភាគទៅលើប្រទេសជាច្រើន (Marginson et al. 2013, 14) ដែលបានបង្ហាញថា "ជោគជ័យក្នុងការអប់រំ និងវិទ្យាសាស្ត្រ វាបានមកពីទេពកោសល្យ តិចជាង ពីការខិតខំធ្វើការ" (ការរៀនសូត្រ និងការអប់រំខ្លួន ក្នុងប្រពៃណីខុងជឺ)។

បំណងប្រាថ្នារបស់និស្សិតមិនមែនសុទ្ធតែក្លាយជា តួលេខចុះឈ្មោះចូលរៀនជាក់ស្តែងនោះទេ ដូចមានការសិក្សារយៈពេលវែងមួយស្តីពី ការអប់រំថ្នាក់ឧត្តមសិក្សានៅប្រទេសអាហ្វ្រិកខាងត្បូងបានបង្ហាញថា នៅឆ្នាំ២០០២ អត្រាចុះឈ្មោះចូលរៀនក្នុងមុខជំនាញផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ វិស្វកម្ម និងបច្ចេកវិទ្យា មាន ៣៧% គឺទាបជាងបំណងប្រាថ្នារបស់និស្សិត ដែលមានដល់ ៤៨% (Cosser 2010)។ ការសិក្សាស្រដៀងគ្នាមួយលើ បំណងប្រាថ្នារបស់និស្សិតក្នុងការរៀនសូត្រផ្នែក STEM បង្ហាញថា ការចុះឈ្មោះចូលរៀន ទទួលរងឥទ្ធិពលពី ជោគជ័យផ្នែកគណិតវិទ្យានៅវិទ្យាល័យ បំណងចង់បានសញ្ញាប័ត្រ អន្តរកម្មក្នុងមជ្ឈដ្ឋានសិក្សាអប់រំ និងជំនួយគាំទ្រផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ (Wang 2012)។

បទពិសោធន៍របស់និស្សិត ក្នុងកម្មវិធីសិក្សាផ្នែក STEM

ការសិក្សាជាច្រើន បានផ្តោតលើបទពិសោធន៍ផ្នែកអប់រំដោយពិនិត្យពីការយល់ឃើញរបស់និស្សិតស្តីពី គុណភាពបង្រៀន និងការរៀនសូត្រ។ ដោយប្រើទិន្នន័យធ្វើចំណាត់ថ្នាក់តាមបណ្តាញអ៊ិនធឺណិត Chang and Park (2014) បានរកឃើញកត្តា ៤ ដែលពាក់ព័ន្ធដល់ការពេញចិត្តរបស់និស្សិត៖ ១) វិធីសាស្ត្របង្រៀន និងការអនុវត្តជាក់ស្តែង ២) ចំណេះដឹង និងការត្រៀមរៀបចំរបស់គ្រូបង្រៀន ៣) ឥរិយាបថគ្រូ និង ៤) ទំហំការងាររបស់និស្សិត និងការរំពឹងទុករបស់គ្រូ។ ការសិក្សាស្រដៀងគ្នារបស់ Calvo, Markauskaite and Trigwell’s (2010) លើបទពិសោធន៍ពាក់ព័ន្ធនឹងការពេញចិត្តរបស់និស្សិតផ្នែកវិស្វកម្ម បានរកឃើញថា គ្រូបង្រៀនដែលជួយគាំទ្រ និងមានសមត្ថភាពពន្យល់បានច្បាស់ ជាកត្តាសំខាន់ខ្លាំងជាងគេ រីឯ ទំហំការងារ និងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ ជាកត្តាសំខាន់តិចជាងគេ។ កត្តាពាក់ព័ន្ធផ្សេងទៀត រួមមាន រយៈពេលនៃវគ្គសិក្សា ចំនួននិស្សិតក្នុងថ្នាក់ និងកម្រិតជំនាញរបស់គ្រូបង្រៀន។

ការសិក្សាផ្សេងទៀត បានផ្តោតលើបញ្ហាជនជាតិ និងយេនឌ័រ។ Kendricks, Nedunuri and Arment (2013) បានសង្កត់ធ្ងន់ថា "បរិយាកាសក្នុងស្ថាប័ន" ដែលជួយថែបំប៉ន (ពោលគឺ ដែលបានរចនារៀបចំឡើងដើម្បីផ្តល់នូវអារម្មណ៍ផ្សារភ្ជាប់ខ្លួន និងអត្តសញ្ញាណផ្នែកវប្បធម៌) ជួយឲ្យនិស្សិតជាជនជាតិភាគតិចមានទំនុកចិត្តលើខ្លួនឯង មានការជឿជាក់លើខ្លួនឯង និងមើលឃើញល្អពីជីវិត នឹងអាជីពរបស់ខ្លួន។ ស្រដៀងគ្នាដែរ Deemer (2015) បានលើកថា បទពិសោធន៍ក្នុងថ្នាក់រៀន និងបរិយាកាសក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍ អាចជះឥទ្ធិពលទៅលើរបៀបដែល សិស្សឲ្យតម្លៃទៅលើការអប់រំផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ (ជាបទពិសោធន៍វិជ្ជមានមួយ ដែលមានទំនាក់ទំនងជាមួយ និស្សិតស្រីផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រដែលសម្រេចចិត្តបន្តអាជីពលើមុខវិជ្ជាខ្លួនបានជ្រើសរើស)។

ការប្រៀបធៀបរវាង កម្រិតនៃការពេញចិត្តរបស់និស្សិតថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រទៅលើធនធាននៃការបង្រៀន និងការរៀនសូត្របង្ហាញថា និស្សិត STEM តែងមានបទពិសោធន៍ជាទូទៅ វិជ្ជមានច្រើនជាង និស្សិតគ្មានជំនាញផ្នែកនេះ (Pawson 2012)។ ប៉ុន្តែនិស្សិតមិនមែនផ្នែក STEM មានបទពិសោធន៍លើការបង្រៀនល្អជាង និស្សិត STEM ហើយពិសេសជាងនេះទៀត និស្សិតប្រុសបានរាយការណ៍ពីការមិនសូវពេញចិត្តនឹងការបង្រៀន (នេះជាលទ្ធផលរកឃើញដ៏គួរឲ្យចាប់អារម្មណ៍មួយ ដែលគួរយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការស្រាវជ្រាវនាពេលអនាគត) ច្រើនជាងនិស្សិតស្រី។

ភាពសមស្រប និងភាពអាចអនុវត្តបាននៃកម្មវិធី STEM

ដើម្បីស្វែងយល់ពីភាពសមស្រប និងភាពអាចអនុវត្តបាននៃការអប់រំ STEM ការសិក្សាជាច្រើនបានពិនិត្យពីចំណងទាក់ទងរវាងការអប់រំថ្នាក់ឧត្តមសិក្សា ជាពិសេស ការធ្វើវិនិយោគខាងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រនិងបច្ចេកវិទ្យា ជាមួយនឹងកំណើនសេដ្ឋកិច្ច។ ការរីក

ចម្រើនលើនវានុវត្តន៍ សហគ្រិនភាព និងផលិតភាព ដែលប្រទេសអាស៊ីជាច្រើនសម្រេចបានក្នុង ៥០ឆ្នាំចុងក្រោយ គឺដោយសារសមត្ថភាពស្រាវជ្រាវខ្លាំង និងពលករមានជំនាញខ្ពស់របស់ខ្លួន។ ដូចក្នុងករណីប្រទេសកូរ៉េខាងត្បូង គោលនយោបាយអប់រំដ៏រលូនល្អទៅមុខ បានដើរស្របគ្នាជាមួយការប្រែប្រួលរចនាសម្ព័ន្ធក្នុងឧស្សាហកម្ម និងការងារ ចាប់តាំងពីពេលដែលប្រទេសនេះងាកចេញពី សេដ្ឋកិច្ចដែលរារាំងការនាំចូលក្នុងទសវត្សរ៍១៩៦០-៧០ ទៅអនុវត្តសេដ្ឋកិច្ចបែបឧស្សាហូបនីយកម្ម ផ្អែកលើការនាំចេញក្នុងទសវត្សរ៍១៩៨០។

ការធ្វើវិនិយោគខ្លាំងខាងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យា ក៏ជាកត្តាសំខាន់ញាំងឲ្យមូលដ្ឋានសេដ្ឋកិច្ច និងសង្គមរបស់ប្រទេសចិន ផ្លាស់ប្តូរមុខមាត់ថ្មីដែរ។ នៅចុងទសវត្សរ៍១៩៨០ នៅពេលចិនចាប់ផ្តើមធ្វើកំណែទម្រង់សេដ្ឋកិច្ច ដើម្បីចូលរួមឡើងវិញក្នុងសេដ្ឋកិច្ចពិភពលោកនោះ វិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យា គឺជាអាទិភាពមួយក្នុងចំណោមអាទិភាពចម្បងទាំងបួន ដែលត្រូវរុញច្រានប្រទេសចិនចូលទៅក្នុងគន្លងកំណើនសេដ្ឋកិច្ចដ៏ខ្លាំងក្លា (Agelasto and Adamson 1998)។

ការវិភាគលើការផ្គត់ផ្គង់ និងតម្រូវការជំនាញ STEM គឺជាវិធីដ៏មានប្រយោជន៍ សម្រាប់ស្វែងយល់ពីភាពសមស្របនៃការអប់រំ STEM។ នៅក្នុងប្រទេសអឺរ៉ុបជាច្រើន ទោះបីកំណើនមិនសូវបាននឹងនរ និងច្បាស់លាស់ក្តី ក៏តម្រូវការជំនាញផ្នែក STEM កំពុងកើនឡើង ដោយមានការព្យាករណ៍ថា នឹងមានការផ្តល់ការងារប្រមាណ ៧លានកន្លែង ចាប់ពីពេលនេះរហូតដល់ឆ្នាំ២០២៥ ដោយសារមួយផ្នែកមកពីមានអ្នកធ្វើការផ្នែក STEM ច្រើននាក់ណាស់ត្រូវដល់អាយុចូលនិវត្តន៍ (Caprile et al. 2015)។ កង្វះខាតនាបច្ចុប្បន្នមានចោទខ្លាំងក្នុងការងារផ្នែកបច្ចេកវិទ្យា ជាពិសេស វិស្វកម្ម និង ICT ហើយតម្រូវការសេវាកម្មរបស់អ្នកមានជំនាញវិជ្ជាជីវៈ និងអ្នកជំនាញខាងកុំព្យូទ័រ រំពឹងថានឹងកើនឡើង។

ជាការចម្លែកដែរ ការងារដែលហាក់ឃើញច្បាស់ថាត្រូវកើនឡើងលឿនបំផុត វាទាមទារនូវការអប់រំផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រនោះ ចំណាប់អារម្មណ៍លើ STEM បែរជាមាននិន្នាការធ្លាក់ចុះវិញ នៅចំពេលសេដ្ឋកិច្ចកំពុងរីកចម្រើន ហើយកម្រិតជីវភាពក៏ល្អប្រសើរឡើង ដោយសារនិស្សិតនានាបែរជាទៅចាប់អារម្មណ៍ច្រើនលើមុខជំនាញផ្នែកអាជីវកម្ម ច្បាប់ និងវិទ្យាសាស្ត្រសង្គមទៅវិញ (McNeely and Hahm 2012)។ និន្នាការជៀសវាងអាជីព STEM នេះ អាចឃើញច្បាស់នៅកូរ៉េខាងត្បូង ដែលនៅទីនោះមុខជំនាញ STEM បានរីកលូតលាស់មាំទាំហើយ តែនិស្សិតសាកលវិទ្យាល័យរួមទាំងនិស្សិតកំពុងរៀនមុខជំនាញ STEM ផង បានផ្តល់អាទិភាពខ្ពស់ជាងទៅលើសុវត្ថិភាពការងារ ដូច្នេះហើយពួកគេចង់បានការងារជា មន្ត្រីរដ្ឋាភិបាល គ្រូបង្រៀន និងគ្រូពេទ្យ ជាជាងការងារខាងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យា (Jin et at. 2012)។ ការប្រកួតប្រជែងយកការងារ STEM ក៏តឹងតែងដែរ ព្រោះឧស្សាហកម្មនីមួយៗត្រូវការ និស្សិតចប់ការសិក្សាមានគុណភាពខ្ពស់ និងមានចំណេះដឹងជ្រៅជ្រះខាងផ្នែកបច្ចេកទេស (Jang and Kim 2015)។

កំហិតនៃឯកសារស្រាវជ្រាវក្នុងពិភពលោក

ឯកសារស្រាវជ្រាវនៅអន្តរជាតិភាគច្រើន ជាការសិក្សាបែបបរិមាណ និងមានភស្តុតាងតិចតួចជាប់ទាក់ទងនឹងកម្ពុជា។ ការប្រើប្រាស់កម្រងសំណួរស្តង់ដា វាដាក់កំហិតលើចម្លើយរបស់អ្នកចូលរួម ឲ្យនៅត្រឹមក្របខ័ណ្ឌកំណត់ជាមុន ហើយអថេរផ្សេងៗ ដូចជា ពូជសាសន៍ និងជនជាតិ មិនសូវសំខាន់ទេសម្រាប់បរិបទប្រទេសកម្ពុជាដែលជាទូទៅមានជនជាតិសឹងតែដូចគ្នា។ ច្បាស់ហើយ ការយល់ដឹងពីការចូលរួមរបស់និស្សិតក្នុងមុខជំនាញ STEM មិនអាចកាត់ផ្តាច់ចេញកត្តាសង្គម វប្បធម៌ សេដ្ឋកិច្ច និងនយោបាយបានឡើយ។ បរិបទមានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងការស្រាវជ្រាវលើការអប់រំដោយមានការប្រៀបធៀប។

ការអប់រំ STEM នៅកម្ពុជា និងផលពាក់ព័ន្ធសម្រាប់ការស្រាវជ្រាវនៅអនាគត

ឯកសារស្រាវជ្រាវផ្តោតចំលើប្រទេសកម្ពុជា មិនសូវមានច្រើនទេ តែបានគូសបញ្ជាក់ថា និស្សិតកម្ពុជា ជាច្រើនមានទំនុកចិត្តខ្លាំងទៅលើក្រុមគ្រួសារ ជាពិសេសឪពុកម្តាយ នៅពេលធ្វើការសម្រេចចិត្តពី មុខជំនាញដែលគួរសិក្សានៅសាកលវិទ្យាល័យ (Peou 2015) ហើយក៏ច្រើនតែជ្រើសយកមុខជំនាញ ស្របតាមអាជីពដែលខ្លួនចង់បាន ជាជាងតាមតម្លៃសីលធម៌ និងចំណូលចិត្តរបស់ខ្លួន (Un 2014)។ ក្នុងការសិក្សានាពេលថ្មីៗមួយ និស្សិតប្រមាណ ៦០% បានលើកថា ចំណូលចិត្តផ្ទាល់ខ្លួនជាហេតុផលចម្បងក្នុងការជ្រើសយកមុខជំនាញ (AUPP 2015)។ ចំណុចគួរចាប់អារម្មណ៍មួយទៀត គឺតម្រូវការជំនាញនាពេលអនាគត គេហាក់មិនសូវបានគិតដល់ទេក្នុងការសម្រេចចិត្តចូលរៀននៅថ្នាក់ឧត្តមសិក្សា។ គ្រាន់តែចំណុចអាចមើលឃើញខ្លះៗនេះ ក៏បង្ហាញពីភាពស្មុគស្មាញនៃការបណ្តុះជំនាញ STEM នៅកម្ពុជាដែរ។

សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវទៅអនាគតពី ការចូលរួមរបស់និស្សិតកម្ពុជាក្នុងការអប់រំ និងអាជីពផ្នែក STEM ការសិក្សានេះសូមស្នើឡើងនូវប្រធានបទដូចតទៅ។ ទី១ តើហេតុអ្វីបានជានិស្សិតដែលបានខំរៀនជាខ្លាំងខាងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រនៅវិទ្យាល័យ បែរជាទៅជ្រើសយកមុខជំនាញមិនមែន STEM នៅសាកលវិទ្យាល័យទៅវិញ។ ការសិក្សាថ្មីមួយស្តីពី ជោគជ័យនៃការរៀនសូត្រផ្នែក STEM ក្នុងចំណោមសិស្សកម្ពុជាថ្នាក់អនុវិទ្យាល័យ បានកត់សំគាល់ថា សិស្សនានាខ្វះការយល់ដឹងពីឱកាសផ្នែក STEM និងអាជីពអាចទទួលបានទៅអនាគត៖ ក្រុម "[សិស្ស] ដែលបានរៀនវគ្គសិក្សាបន្ថែមលើមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ/គណិតវិទ្យា ច្រើនតែចង់បានអាជីពក្នុងមុខជំនាញមិនមែនផ្នែក វិទ្យាសាស្ត្រ/គណិតវិទ្យា" (Eng and Szmodis 2016, 294)។ ក្នុង ៥ឆ្នាំចុងក្រោយនេះ និស្សិតថ្នាក់ទី១២ ប្រមាណ ៧០% ជាមធ្យម បានជ្រើសយកការសិក្សាផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ ប៉ុន្តែការចុះឈ្មោះចូលរៀនថ្នាក់ឧត្តមសិក្សាក្នុងមុខជំនាញផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រជាមូលដ្ឋាន និងវិស្វកម្ម មានអត្រាទាបជាខ្លាំងត្រឹមប្រមាណ ១០% ប៉ុណ្ណោះ (Puth 2016) ។

ដើម្បីយល់ដឹងកាន់តែច្បាស់អំពី បទពិសោធន៍របស់និស្សិតលើផ្នែក STEM និងកំណត់ពីកត្តានានាដែលនាំឲ្យនិស្សិតបញ្ចប់ការសិក្សាមានគុណភាពខ្សោយនោះ ការសិក្សានាពេលអនាគត

ត្រូវយកចិត្តទុកដាក់លើចំណុចប្រសព្វគ្នារវាងកម្មវិធីសិក្សាមាតិកាតាមវគ្គ គរុកោសល្យ យេនឌ័រ និងធនធានសម្រាប់ការបង្រៀន និងការរៀនសូត្រ។ ការសិក្សាបែបនេះ នឹងជួយឲ្យនិស្សិតបញ្ចប់ការសិក្សាបង្កើននូវ ជំនាញងាយរកបានការងារធ្វើ និងចំណេះដឹងផ្នែកបច្ចេកទេស ដែលជារឿយៗមិនអាចបំពេញបានតាមតម្រូវការរបស់និយោជកទេ ធ្វើឲ្យពួកគេត្អូញត្អែរថា អ្វីដែលនិស្សិតបានសិក្សា មិនសូវសមស្របទៅតាមទីផ្សារការងារឡើយ (Khieng, Madhur and Chhem 2015)។

ការវិភាគបន្ថែមលើការអប់រំ STEM ដែលជាប់ទាក់ទងយ៉ាងជិតស្និទ្ធទៅនឹងការអភិវឌ្ឍមូលធនមនុស្ស ត្រូវផ្អែកលើ តម្លៃផ្នែកសង្គមវប្បធម៌ ដើម្បីជួយឲ្យកំណើនសេដ្ឋកិច្ចអាចធានាបាននូវសមធម៌ និងភាពសុខដុមក្នុងសង្គម។ សេចក្ដីសន្និដ្ឋានបូកសរុបរបស់ Chhem (1997, 115) ដែលស្របគ្នាបំផុតជាមួយនឹងការអប់រំ STEAM ឬការអប់រំបញ្ចូលគ្នានូវ STEM គឺនៅតែសមស្របសម្រាប់ប្រទេសកម្ពុជាសព្វថ្ងៃ៖ "ការសន្សំបង្កើន មូលធនមនុស្ស...វាគ្រាន់តែជាឧបករណ៍មួយដែលគេត្រូវការ...នៅកម្ពុជា ប៉ុន្តែ ការអភិវឌ្ឍមនុស្ស ឲ្យបានពេញលេញគ្រប់ជ្រុងជ្រោយ ជាពិសេសអ្នកដឹកនាំក្នុងសហស្សវត្សរ៍ថ្មីនេះ គឺជាគោលដៅដ៏ចាំបាច់មួយដើម្បីសម្រេចបានយ៉ាងពេញលេញនូវ អត្តសញ្ញាណជាតិរបស់កម្ពុជា"។

ស្រដៀងគ្នាដែរ ការស្រាវជ្រាវពីការដាក់បញ្ចូលការអប់រំ STEM និងជម្រើសអាជីពផ្សេងៗ នៅក្នុងបរិបទម៉ាក្រូសេដ្ឋកិច្ច និងសង្គមវប្បធម៌ដ៏ធំទូលាយ គួរផ្ដោតលើកត្តាមួយចំនួន ដូចជាការយល់ឃើញ និងចំណាប់អារម្មណ៍របស់សាធារណជនទៅលើសមភាពផ្នែកយេនឌ័រឥរិយាបថរបស់សង្គមចំពោះវិទ្យាសាស្ត្រនិងបច្ចេកវិទ្យា ការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ច លក្ខខណ្ឌការងារ និងក្របខ័ណ្ឌស្ថាប័ន (Caprile et al. 2015)។ តាមនេះ ការវិភាគពីផលប៉ះពាល់នៃចំណងតភ្ជាប់រវាងសាកលវិទ្យាល័យ នឹងឧស្សាហកម្ម អាចជាវិធីសាស្ត្រដ៏មានប្រយោជន៍ សម្រាប់ធានាឲ្យការអប់រំ STEM អាចជួយកម្ពុជាសម្រេចបានតាមចក្ខុវិស័យរបស់ខ្លួន ពោលគឺ សេដ្ឋកិច្ចផ្អែកលើចំណេះដឹង និងសមត្ថភាពជំនាញ។

ការអប់រំ STEM ដែលមានទម្រង់ច្រើនបែប វាបង្កការស្មុគស្មាញមួយកម្រិតថែមទៀត។ ដើម្បីអាចក្ដាប់ប្រធានបទបានច្បាស់ និងពេញលេញ ការសិក្សាត្រូវតែជាក់ស្ដែង សព្វគ្រប់ និងសម្រាប់គ្រប់គ្នា។ ក្នុងការស្រាវជ្រាវទៅអនាគត ត្រូវតែប្រើវិធីសាស្ត្រចម្រុះដើម្បីស្វែងយល់ពី របៀបជំរុញឲ្យនិស្សិតចូលរួមក្នុងការអប់រំ STEM ហើយត្រូវកំណត់គោលដៅនៃការស្រាវជ្រាវបែបនេះ នៅក្នុងក្របខ័ណ្ឌនៃការអប់រំផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ ឬចំណេះដឹងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ ដែលរួមមាន គោលដៅ STEM (axiology) មាតិកា STEM (ontology) និង គរុកោសល្យ STEM (epistemology)។

សរុបមក ដើម្បីសិក្សាពីរបៀបអនុវត្តល្អៗក្នុងពិភពលោក ការសិក្សាពីការរីកចម្រើននៃការអប់រំ STEM នៅកម្ពុជា គួរប្រើវិធីសាស្ត្របែបប្រៀបធៀប។ ប៉ុន្តែក្នុងនេះ គួរមានការយកចិត្តទុកដាក់ និងប្រយ័ត្នប្រយែង ដើម្បីជៀសវាងការជ្រើសរើសយកមកប្រើប្រាស់ដោយគ្មានការគ្រោងច្បាស់លាស់នូវគោលនយោបាយ និងការអនុវត្តផ្នែកអប់រំនៅតាមបណ្ដាប្រទេសផ្សេងៗ ដោយមិនបានពិចារណាគ្រប់គ្រាន់ថា វាអាចឆ្លើយតបបានល្អឬទេទៅនឹងតម្រូវការថ្មីៗនៅក្នុងទីផ្សារពលកម្មកម្ពុជា និងតម្រូវការជាក់ស្ដែងក្នុងសង្គមកម្ពុជា។

ឯកសារយោង

Agelasto, Michael, and Bob Adamson. 1998. Higher Education in Post-Mao China. Hong Kong University Press.

American University of Phnom Penh. 2015. “Study Shows 60% of Cambodian Students Choose Majors Based on Personal Interest.” www.aupp.edu.kh/2015/07/01/.

Bhatnagar, Kaninika. 2016. “High School Students’ Perception of Technology and Its Influence on Their Intent to Select a Technology College Major: A Study in Gender Differences.” ResearchGate. www.researchgate.net/publication/228384721.

Bybee, Rodger W. 2013. The Case for Stem Education: Challenges and Opportunities. Golden, CO: NSTA Press.

Calvo, Rafael Alejandro, Lina Markauskaite and Keith Trigwell. 2010. “Factors Affecting Students’ Experiences and Satisfaction about Teaching Quality in Engineering.” Australasian Journal of Engineering Education 16(2): 139–48.

Caprile, Maria, Rachel Palmen, Pablo Sanz and Giancarlo Dente. 2015. “Encouraging STEM Studies: Labour Market Situation and Comparison of Practices Targeted at Young People in Different Member States.” An EU publication. doi:10.2861/519030.

Chang, Yun Jeong, and Seung Won Park. 2014. “Exploring Students’ Perspectives of College STEM: An Analysis of Course Rating Websites.” International Journal of Teaching and Learning in Higher Education 26(1): 90–101.

Chesky, Nataly Z., and Mark R. Wolfmeyer. 2015. Philosophy of STEM Education. Palgrave Macmillan.

Chhem, Rethy Keith. 1997. “University and Human Capital in ASEAN Perspectives: The Case of Cambodia.” PhD. diss., University of Montreal.

Cosser, Michael. 2010. “The Skills Cline: Higher Education and the Supply-Demand Complex in South Africa.” Higher Education: The International Journal of Higher Education and Educational Planning 59(1): 43–53.

Crossley, Michael, and Keith Watson. 2003. Comparative and International Research in Education: Globalisation, Context and Difference. Hove: Psychology Press.

Deemer, Eric D. 2015. “Women’s Science Major Satisfaction Regulatory Focus and the Critical Mass Hypothesis.” Journal of Career Development 42(1): 60–71.

Eng Sothy and Whitney Szmodis. 2016. “Stem Learning Achievement among Cambodian Middle School Students: An Examination of Gender and Psychosocial Factors.” In Annual Review of Comparative and International Education 2015, edited by Alexander W. Wiseman and Emily Anderson, 279–305. Bingley: Emerald Group Publishing Limited.

Greene, Jennifer C., Lizanne De Stefano, Holli Burgon and Jori Hall. 2006. “An Educative, Values-Engaged Approach to Evaluating STEM Educational Programs.” New Directions for Evaluation (109): 53–71.

Jang, Hyewon, and Hyewon Kim. 2015. “STEM Professionals in Korea: High-level Skills and Wage Penalty.” Korean Journal of Comparative Education 18(3): 211–40.

Jin, M., C. Song, H. Chu and H. Yoon. 2012. “Planning Educational Policies Based on the Analysis of STEM-Avoiding Phenomenon.” Seoul: Korean Research Institute for Vocational Education and Training.

Kendricks, Kimberly D., K.V. Nedunuri and Anthony R. Arment. 2013. “Minority Student Perceptions of the Impact of Mentoring to Enhance Academic Performance in STEM Disciplines.” Journal of STEM Education: Innovations and Research 14(2): 38–46.

តទៅទំព័រ ២៧

តពីទំព័រ ១០ **ការចូលរួមរបស់និស្សិត...**

Khieng Sothy, Srinivasa Madhur and Chhem Rethy, eds. 2015. Cambodia Education 2015: Employment and Empowerment. Phnom Penh: CDRI.

Khine, Myint Swe. 2015. Science Education in East Asia. Springer International Publishing.

Koonce, David A., Jie Zhou, Cynthia D. Anderson, Dyah A. Hening and Valerie Martin Conley. 2016. "AC 2011-289: What is STEM?" www.asee.org/file_server/papers/attachment /file/0001/0726/What_is_STEM_-_Final.pdf.

Langdon, David, George McKittrick, David Beede, Beethika Khan and Mark Doms. 2011. "STEM: Good Jobs Now and for the Future. ESA Issue Brief 03-11." US Department of Commerce. http://eric.ed.gov/?id=ED522129.

Latifah, Ismail. 2015. "Factors Influencing Malaysian Students' Choice of Major in Universities in the United Kingdom." Online Journal of Quality in Higher Education 2(4): 10-23. www.tojqih.net/volume/tojqih-volume02-i04.pdf#page=17.

Leng Phirom. 2010. "Students' Perceptions toward Private Sector Higher Education in Cambodia." Master's thesis, Ohio University.

Leppel, Karen, Mary L. Williams and Charles Waldauer. 2001. "The Impact of Parental Occupation and Socioeconomic Status on Choice of College Major." Journal of Family and Economic Issues 22(4): 373–94.

Mak, Ngoy. 2015. "From Policies to Practices: Efforts to Excel Cambodia and to Successfully Engage in ASEAN Community." presented at the Professional Development Workshop, Raffles Hotel Le Royal, Phnom Penh, May 30.

Marginson, Simon, Russell Tytler, Brigid Freeman and Kelly Roberts. 2013. STEM Country Comparisons: International Comparisons of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education. Melbourne: Australian Council of Learned Academies.

McNeely, Conniel L., and Hong-On Hahm. 2012. "Global Studies Review » Blog Archive » The Global Chase for Innovation: Is STEM Education the Catalyst?" www.globality-gmu.net/archives/2972.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2016. "Education at a Glance 2015." www.oecd.org/edu/education-at-a-glance-19991487.htm.

Pawson, Chris. 2012. "A Comparative Analysis of Students' Satisfaction with Teaching on STEM vs. Non-STEM Programmes." Psychology Teaching Review 18(2): 16–21.

Peou Chivoin. 2015. "On Cambodian Higher Education and Skills Mismatch: Young People Choosing University Majors in a Context of Risk and Uncertainty." Journal of Education and Work: 1–13.

Puth, Samith. 2016. "Capacity-Building Workshop for GCED Curriculum Development and Integration in Cambodia." Hotel Cambodiana, Phnom Penh, 18 July.

Sanders, Mark. 2009. "STEM, STEM Education, STEMmania." Technology Teacher 68(4): 20–26.

Un Leang. 2014. "Upper Secondary School Curriculum Reform in Cambodia: Relevance for Employment and Tertiary Education." Phnom Penh: Royal University of Phnom Penh. www.academia.edu/6180031/.

Wang, Ming-Te. 2012. "Educational and Career Interests in Math: A Longitudinal Examination of the Links between Classroom Environment, Motivational Beliefs, and Interests." Developmental Psychology 48(6): 1643–57.

Wells, John G. 2013. "Integrative STEM Education at Virginia Tech: Graduate Preparation for Tomorrow's Leaders." Technology and Engineering Teacher 72(5): 28.

Cambodia Development Review—2016 Subscription Rates

Domestic subscription (individual)

❒ English edition ($14) ❒ Khmer edition (5,000 riels) Payment by ❒ cash or ❒ local cheque (please add $2 to cover bank charges for processing local cheques). Total payment enclosed..

Domestic subscription (discount price for bulk orders—five copies)

❒ English edition ($60 for five copies) ❒ Khmer edition (20,000 riels for five copies) Payment by ❒ cash or ❒ local cheque (please add $2 to cover bank charges). Total payment enclosed..

International subscription (Individual)

❒ Thailand, Laos, Vietnam ❒ English edition ($25)* ❒ Khmer edition ($15)*
❒ Asia and Europe ❒ English edition ($30)* ❒ Khmer edition ($20)*
❒ Americas and Africa ❒ English edition ($35)* ❒ Khmer edition ($25)*

Details for payment by telegraphic transfer

Account Name:	CDRI
Account Number:	133451
Bank Name:	ANZ Royal Bank (Cambodia) Ltd
Bank Address:	Phnom Penh, Cambodia Head Office
Swift Code:	ANZBKHPP
Receiver Correspondent Bank:	JP Morgan Chase Manhattan Bank, N.A., New York, USA Swift Code: CHASUS33

Title: ❒Mr ❒Ms ❒Dr ❒Other ....

First name: .... Last name: .... Position: ....

Organisation / Company: ....

Address (CCC Box if applicable): ....

City / Province: .... Country: ....

Telephone: .... Fax: ....

e-mail: .... ❒ Tick to receive regular information about CDRI publications via e-mail

To subscribe, please fill in this form and return it to CDRI with your payment. Do not send cash through the post.
You will need to inform the Publishing Unit at CDRI if your contact details change.