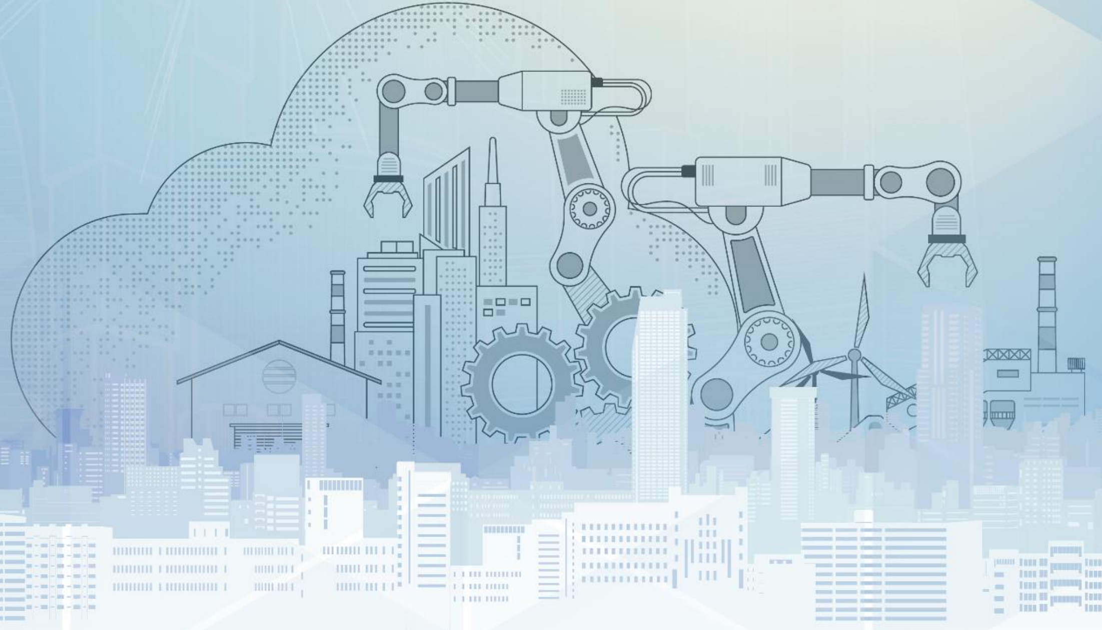
ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ជាតិ | សាសនា | ព្រះមហាក្សត្រ

ឧស្សាហូបនីយកម្មកម្ពុជា៖

ចាប់យកភាពឈានទៅមុខនៃបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់សហគ្រាស



កក្កដា ២០២៣

ក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ
បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍

ក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍
រាជធានីភ្នំពេញ ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
គេហទំព័រ៖ https://www.misti.gov.kh

ការបោះពុម្ពសៀវភៅអេឡិចត្រូនិកលើកទី១ ឆ្នាំ២០២៣
ការចុះបញ្ជីរបស់បណ្ណាល័យជាតិ
ISBN: 978-9924-600-12-1 (ភាសាខ្មែរ)
ISBN: 978-9924-600-13-8 (ភាសាអង់គ្លេស)

© ក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ ២០២៣

របាយការណ៍នេះ ជាលទ្ធផលនៃគម្រោងស្រាវជ្រាវដែលបានរៀបចំដោយក្រុមការងាររបស់អគ្គនាយកដ្ឋានវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ នៃក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍។ អ្នកបោះពុម្ពផ្សាយ អ្នករៀបរៀង និងនិពន្ធនាយក សន្មតថាអនុសាសន៍ និងព័ត៌មាននៅក្នុងរបាយការណ៍នេះមានភាពជាក់លាក់ និងត្រឹមត្រូវនៅថ្ងៃនៃការបោះពុម្ពផ្សាយច្បាប់ដើមនេះ។ ការបោះពុម្ពនេះ អាចនឹងត្រូវបានចងក្រងឡើងវិញទាំងស្រុង ដោយផ្នែក ឬក្នុងទម្រង់ណាមួយ សម្រាប់គោលបំណងបម្រើដល់មូលដ្ឋាននៃការរៀបចំគោលនយោបាយ ឬការប្រើប្រាស់ដែលមិនស្វែងរកប្រាក់ចំណេញ គឺមិនតម្រូវឱ្យមានការសុំការអនុញ្ញាតពិសេសពីម្ចាស់កម្មសិទ្ធិបញ្ញាទេ ដោយគ្រាន់តែផ្តល់ការទទួលស្គាល់នូវប្រភពដើមនៃអ្នកចងក្រងរបាយការណ៍នេះ។ គ្មានផ្នែកណាមួយនៃរបាយការណ៍នេះ ត្រូវបានធ្វើពាណិជ្ជកម្មដោយគ្មានការអនុញ្ញាតជាលាយលក្ខណ៍អក្សរជាមុនពីម្ចាស់កម្មសិទ្ធិបញ្ញាឡើយ។

អាសយដ្ឋានរបស់ក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍៖ អគារលេខ ៤៥ មហាវិថី ព្រះនរោត្តម សង្កាត់ផ្សារថ្មី៣ ខណ្ឌដូនពេញ រាជធានីភ្នំពេញ ១២០២០៣ ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

អារម្ភកថា

ការរីកចម្រើននៃបច្ចេកវិទ្យាបានដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងអរិយធម៌របស់មនុស្ស។ សង្គមដែលទទួលយកវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ (វ.ប.ន.) បង្ហាញភាពធន់ក្នុងការអភិវឌ្ឍ និងអត្ថប្រយោជន៍នៃការប្រកួតប្រជែង។ ដូចគ្នាដែរ ប្រទេសកម្ពុជាបានដាក់បញ្ចូលក្នុងរបៀបវារៈជាអាទិភាព ដើម្បីទាញយក **វ.ប.ន.** ក្នុងការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ចសង្គមរបស់ខ្លួន។ ការបង្កើតផលប័ត្រត្រឹមត្រូវចំពោះអភិបាលកិច្ច **វ.ប.ន.** បានលេចឡើងនៅឆ្នាំ ២០២០ ដូចបានឃើញជាកស្តុតាង ដែលមានស្ថាប័នទទួលខុសត្រូវក្នុងវិស័យនេះ គឺក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ (**ឧ.វ.ប.ន.**) និងក្រុមប្រឹក្សាជាតិវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ (ក.ជ.វ.ប.ន.)។ ក្នុងឋានៈជាទេសរដ្ឋមន្ត្រី រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួង **ឧ.វ.ប.ន.** និងជាប្រធាន **ក.ជ.វ.ប.ន.** ខ្ញុំសូមវាយតម្លៃខ្ពស់ចំពោះរបាយការណ៍នេះដែលមានចំណងជើងថា **«ឧស្សាហូបនីយកម្មកម្ពុជា៖ ចាប់យកភាពឈានទៅមុខនៃបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់សហគ្រាស»**។ វាដល់ពេលដែលភាគីពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ ជាពិសេសវិស័យឯកជន អ្នកសិក្សា និងអ្នកបង្កើតគោលនយោបាយ យកការយល់ដឹងដ៏ល្អបំផុតរបស់ពួកគេ ដើម្បីកែតម្រូវវឌ្ឍនភាពនៅក្នុងស្ថាប័នរៀងៗខ្លួន។

មូលដ្ឋានគ្រឹះនៃប្រព័ន្ធនវានុវត្តន៍ជាតិពឹងផ្អែកយ៉ាងសំខាន់លើការអភិវឌ្ឍ និងការប្រើប្រាស់ **វ.ប.ន.** ក្នុងសង្គម។ សម្រាប់ហេតុផលទាំងនេះ ការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាត្រូវបានមើលឃើញថាលើសពីគ្រឿងបន្ថែមនៅក្នុងស្ថាប័នសាធារណៈ និងឯកជន។ ការផ្លាស់ប្តូររចនាសម្ព័ន្ធនៃប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី **វ.ប.ន.** នៅក្នុងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា ត្រូវបានធ្វើឡើងទាន់ពេលវេលា ដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងចក្ខុវិស័យក្លាយទៅជាប្រទេសដែលមានចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់នៅឆ្នាំ ២០៣០ និងប្រទេសដែលមានចំណូលខ្ពស់នៅឆ្នាំ ២០៥០។ មូលដ្ឋានគ្រឹះចម្បងនៃចក្ខុវិស័យ គឺការបង្វែរសេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជាពីការងារដែលពឹងផ្អែកខ្លាំងលើកម្លាំងពលកម្ម ទៅជាការអភិវឌ្ឍដោយផ្អែកលើបច្ចេកវិទ្យា។ ការសម្រេចបាន ទាមទារឱ្យមានការខិតខំប្រឹងប្រែងយ៉ាងទូលំទូលាយពីភាគីពាក់ព័ន្ធក្នុងការអភិវឌ្ឍ រួមបញ្ចូល និងអនុវត្តឧបករណ៍គោលនយោបាយ **វ.ប.ន.**។ ការបោះជំហានទៅមុខត្រូវបានបង្កើតឡើងពីគោលនយោបាយដ៏ឈ្លាសវៃ សម្រាប់អន្តរក្រសួង និងស្ថាប័ននានា ដើម្បីសម្រេចបាននូវសក្តានុពលពេញលេញនៃ **វ.ប.ន.** រួមមាន ផែនទីបង្ហាញផ្លូវ **វ.ប.ន.** កម្ពុជា ២០៣០ របៀបវារៈស្រាវជ្រាវជាតិឆ្នាំ២០២៥ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យា ការវាយតម្លៃតម្រូវការបច្ចេកវិទ្យា ផែនទីការស្រាវជ្រាវ និងនវានុវត្តន៍ ក្របខណ្ឌត្រួតពិនិត្យនិងវាយតម្លៃ និងគោលការណ៍ណែនាំសម្រាប់គោលនយោបាយ **វ.ប.ន.**។ របាយការណ៍ស្តីពី «ឧស្សាហូបនីយកម្មកម្ពុជា៖ ចាប់យកការឈានទៅមុខនៃបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់សហគ្រាស» នេះ ត្រូវតែនាំមកនូវខ្លឹមសារយល់ដឹងបន្ថែមដល់តួអង្គ **វ.ប.ន.** ទាំងអស់ ដើម្បីឱ្យបរិយាកាសអំណោយផល និងរស់រវើក ធានាបានថាចំណេះដឹង និងជំនាញត្រូវបានបណ្តុះក្នុងសង្គមរបស់យើង។

ជាចុងក្រោយ ការសិក្សាបែបវិទ្យាសាស្ត្រនេះ ផ្តល់ព័ត៌មានដល់យើង ដើម្បីប្រមូលកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងបន្ថែមទៀតក្នុងការវិនិយោគដល់ការអភិវឌ្ឍបច្ចេកវិទ្យាក្នុងចំណោមសហគ្រាស។ ក្នុងរយៈពេលខ្លី និងមធ្យម ក្រសួង **ឧ.វ.ប.ន.** នឹងធ្វើការប្តេជ្ញាចិត្តដ៏ល្អបំផុតក្នុងការទាញយកបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់វិស័យយុទ្ធសាស្ត្រកំពូលរបស់យើង ខណៈដែលការវិនិយោគលើការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាពីការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍កំពុងមានវឌ្ឍនភាពសម្រាប់ភាពធន់ និងការអភិវឌ្ឍរយៈពេលវែង។ ខ្ញុំសូមបញ្ជាក់សារជាថ្មីថា ការចាប់យកនិងផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាពិតជាមានសារៈសំខាន់សម្រាប់ប្រទេសកម្ពុជា។ សូមអរគុណជាពិសេសចំពោះក្រុមការងារដែលបានរៀបចំរបាយការណ៍នេះ ដែលជាឯកសារដ៏សំខាន់សម្រាប់ការរួមចំណែកទាន់ពេលវេលា។

ថ្ងៃ សុក្រ ៤កើត ខែទុតិយាសាឍ ឆ្នាំថោះ បញ្ចស័ក ព.ស.២៥៦៧
រាជធានីភ្នំពេញថ្ងៃទី ២១ ខែ កក្កដា ឆ្នាំ២០២៣

ទេសរដ្ឋមន្ត្រី

រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍

កិត្តិសេដ្ឋាបណ្ឌិត ចម ប្រសិទ្ធ

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

របាយការណ៍ដែលមានចំណងជើងថា «**ឧស្សាហូបនីយកម្មកម្ពុជា៖ ចាប់យកភាពឈានទៅមុខនៃបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់សហគ្រាស**» ឆ្លើយតបការយល់ដឹងតាមបរិបទអំពីស្ថានភាពនៃការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ក្នុងចំណោមសហគ្រាសក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។ ការរកឃើញនេះបម្រើជាធាតុចូលដ៏ស៊ីជម្រៅដើម្បីបំពេញតម្រូវការដល់បេសកកម្មរបស់វិស័យឯកជន អ្នកសិក្សា និងអ្នកបង្កើតគោលនយោបាយ។ ការសិក្សានេះ ត្រូវបានធ្វើឡើងដោយក្រុមស្ថាបនិកមកពីនាយកដ្ឋានគ្រប់គ្រងព័ត៌មាន **វ.ប.ន.** នៃអគ្គនាយកដ្ឋាន **វ.ប.ន.** នៃក្រសួង **ឧ.វ.ប.ន.**។ ការសិក្សានេះទទួលបានការគាំទ្រយ៉ាងខ្លាំងពី**ឯកឧត្តមបណ្ឌិត កាន ច័ន្ទមេត្តា** រដ្ឋលេខាធិការក្រសួង **ឧ.វ.ប.ន.**។

ការចូលរួមក្នុងការស្ទង់មតិ ក៏ដូចជាការពិភាក្សាដោយផ្ទាល់ក្នុងទម្រង់ជាក្រុមពិភាក្សាពីសហគ្រាសចំនួន ១០០ គឺមិនអាចបំភ្លេចបានឡើយ។ វាត្រូវបានកត់សម្គាល់ថាវិស័យធំៗចំនួនបី រួមមាន កសិកម្ម កម្មន្តសាល និងពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម ត្រូវបានជ្រើសរើសជាអ្នកឆ្លើយតបនៅក្នុងការសិក្សានេះ។ ការសិក្សានេះ ចាប់ផ្តើមពីគំនិត ការធ្វើផែនការ ការប្រមូលទិន្នន័យ និងការវិភាគ រហូតដល់ការសរសេររបាយការណ៍ និងការបោះពុម្ពត្រូវបានត្រួតពិនិត្យដោយ**ឯកឧត្តមបណ្ឌិត ហ៊ុល សៀងហេង** អគ្គនាយកនៃអគ្គនាយកដ្ឋាន **វ.ប.ន.** នៃក្រសួង **ឧ.វ.ប.ន.**។

សូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅចំពោះសហវិនិច្ឆ័យករខាងក្រៅ សហការីពីនាយកដ្ឋានផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា និងនាយកដ្ឋានតាមដាន ត្រួតពិនិត្យ និងវាយតម្លៃការអនុវត្តគោលនយោបាយ នៃអគ្គនាយកដ្ឋាន **វ.ប.ន.** នៃក្រសួង **ឧ.វ.ប.ន.** សម្រាប់ការផ្តល់ធាតុចូល។

ជាចុងក្រោយ ការគាំទ្រលើកទឹកចិត្តពីថ្នាក់ដឹកនាំ និងជំនួយផ្នែករដ្ឋបាលពីការិយាល័យខុទ្ទកាល័យ នៃក្រសួង **ឧ.វ.ប.ន.** គឺមិនអាចខ្វះបានក្នុងការធ្វើឱ្យរបាយការណ៍នេះរួចរាល់សម្រាប់ជាសម្ភារកម្មដល់អ្នកពាក់ព័ន្ធ **វ.ប.ន.** ទាំងអស់នៅក្នុងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា និងលើសពីនេះ។

ខ្លឹមសារសង្ខេប

ការយល់ដឹងកាន់តែខ្លាំងឡើងអំពីសារៈសំខាន់នៃវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ (**វ.ប.ន.**) រដ្ឋាភិបាលបានជ្រើសរើសបង្កើតក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ (**ឧ.វ.ប.ន.**) ដែលបានផ្លាស់ប្តូរពីអតីតក្រសួងឧស្សាហកម្ម និងសិប្បកម្ម (**ឧ.ស.**) នៅថ្ងៃទី៦ ខែមេសា ឆ្នាំ២០២០ តាមរយៈអនុក្រឹត្យលេខ ៤៨ អនក្រ.បក។ ក្រសួងដែលទើបបង្កើតថ្មី អនុញ្ញាតឱ្យរដ្ឋាភិបាលប្រមូលធនធានមនុស្សក្នុងវិស័យ **វ.ប.ន.** ដើម្បីបណ្តុះនិងថែរក្សាឱ្យមានការអភិវឌ្ឍប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងបរិយាបន្នតាមរយៈការសម្របសម្រួលយ៉ាងល្អរវាងតួអង្គរដ្ឋាភិបាល ស្ថាប័នសិក្សា ស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ វិស័យឯកជន និងដៃគូអភិវឌ្ឍន៍។ រាជរដ្ឋាភិបាលមានជំនឿយ៉ាងមុតមាំថាការអភិវឌ្ឍឧស្សាហកម្មពីការរួមបញ្ចូល **វ.ប.ន.** គឺមានសារៈសំខាន់ដើម្បីសម្រេចបាននូវមហិច្ឆតាក្នុងការក្លាយជាប្រទេសដែលមានចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់នៅឆ្នាំ២០៣០ និងប្រទេសដែលមានចំណូលខ្ពស់នៅឆ្នាំ២០៥០។ ការអភិវឌ្ឍយ៉ាងឆាប់រហ័សនៃបច្ចេកវិទ្យាតម្រូវឱ្យសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម (SMEs) ទទួលយកការផ្លាស់ប្តូរទាក់ទងនឹងការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ដើម្បីការរីកចម្រើន និងជម្នះរបាំងរាំងភាពធន់នៃអាជីវកម្ម ក្នុងការបង្កើតខ្សែច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់នៅក្នុងទីផ្សារពិភពលោក។ ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាប្រឈមទាំងនេះ គោលបំណងនៃការសិក្សានេះគឺដើម្បីបំពេញបន្ថែម៖

- ស្វែងយល់ពីបច្ចេកវិទ្យាដែលប្រើប្រាស់ក្នុងវិស័យអាទិភាពចំនួនបីគឺ កសិកម្ម ឧស្សាហកម្ម (កម្មន្តសាលរួមទាំងសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម) និងពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម
- ធ្វើការអង្កេតដើម្បីយល់ដឹងកាន់តែប្រសើរឡើងលើព័ត៌មានលម្អិតអំពីកម្រិតនៃភាពចាស់ទុំក្នុងចំណោមក្រុមហ៊ុន
- កំណត់ឧបសគ្គចម្បងដែលរារាំងក្រុមហ៊ុនពីការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា
- ទំនាក់ទំនងធនធានមនុស្សនៅក្នុងក្រុមហ៊ុន និងការណែនាំអំពីបច្ចេកវិទ្យាឧស្សាហកម្មសម្រាប់នវានុវត្តន៍
- តម្រូវការបរិវត្តកម្មក្នុងចំណោមក្រុមហ៊ុនដែលមាន **វ.ប.ន.** ជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃភាពធន់។

នៅឆ្នាំ២០២១ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវ **វ.ប.ន.** កម្ពុជា ២០៣០ ត្រូវបានអនុម័តដោយរាជរដ្ឋាភិបាល។ ឧបករណ៍គោលនយោបាយនេះ បង្ហាញទិសដៅកាន់តែច្បាស់បន្ទាប់ពីការអនុម័តដោយរាជរដ្ឋាភិបាលលើគោលនយោបាយជាតិស្តីពី **វ.ប.ន.** ឆ្នាំ២០២០-២០៣០។ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវសង្កត់ធ្ងន់លើសសរស្តម្ភសំខាន់ៗចំនួនប្រាំ រួមមានអភិបាលកិច្ច មូលធនមនុស្ស ការស្រាវជ្រាវ កិច្ចសហការ និងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី។ ការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាជាចំណុចសំខាន់នៃសសរស្តម្ភការស្រាវជ្រាវ កិច្ចសហការ និងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី។ ប្រព័ន្ធនវានុវត្តន៍របស់កម្ពុជា ត្រូវបានគេមើលឃើញថាជានិន្នាការដ៏ល្អ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ បញ្ហាប្រឈម និងភាពទន់ខ្សោយត្រូវបានគេមើលឃើញថាមាននិន្នាការវិជ្ជមានផងដែរ។ រាជរដ្ឋាភិបាល បានដាក់ទិសដៅសំខាន់ៗជាច្រើនដែលជាអាទិភាពក្នុងទម្រង់នៃការណែនាំគោលនយោបាយ ដើម្បីដោះស្រាយការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យានាពេលអនាគត។ ជាឧទាហរណ៍ ក្របខណ្ឌគោលនយោបាយសេដ្ឋកិច្ច និងសង្គមឌីជីថលកម្ពុជា ឆ្នាំ២០២១-២០៣៥ ត្រូវបានបង្កើតឡើងសម្រាប់ការកសាងមូលដ្ឋានគ្រឹះ ការចាប់យក និងបរិវត្តកម្ម នៅក្នុងរបៀបវារៈនៃការអភិវឌ្ឍរបស់ប្រទេស។

ក.ជ.វ.ប.ន. បានអនុម័តឯកសារសំខាន់ៗមួយចំនួនសម្រាប់ការលូតលាស់នៃភាពធន់។ ឯកសារណែនាំសំខាន់ៗមួយចំនួនរួមមាន ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាកសិកម្ម ឆ្នាំ២០៣០ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាសុខាភិបាល ឆ្នាំ២០៣០ និងផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាអប់រំ ឆ្នាំ២០៣០។ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាកសិកម្ម មានគោលបំណងបង្កើនផលិតភាពនៃផលិតផលកសិកម្ម និងផលិតកម្ម ឬសេវាកម្មដែលមានតម្លៃបន្ថែមខ្ពស់សម្រាប់ខ្សែច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់សកលតាមរយៈបច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ នៅឆ្នាំ២០៣០។ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាសុខាភិបាល មានគោលបំណងរួមបញ្ចូលបច្ចេកវិទ្យា និងសុខភាពដើម្បីផ្ដល់អត្ថប្រយោជន៍ដល់បុគ្គល សហគមន៍ និងប្រទេសជាតិ សម្រេចបាននូវអភិក្រមសុខភាពតែមួយរួមបញ្ចូលគ្នា គោលនយោបាយ និងអភិបាលកិច្ចពហុជំនាញ សម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាសុខាភិបាល និងការពង្រឹងសមត្ថភាពស្រាវជ្រាវ និងចែករំលែកចំណេះដឹង។ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាអប់រំ មានគោលដៅកសាងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីបច្ចេកវិទ្យាឈានមុខក្នុងការពង្រឹងការសិក្សាដល់ជំនាន់ក្រោយ ដោយផ្ដោតលើជំនាញនវានុវត្តន៍ និងជំនាញសហគ្រិនភាព។ គោលបំណងចម្បងរបស់ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យានេះ គឺដើម្បីបញ្ជ្រាបយ៉ាងឆាប់រហ័សនូវបច្ចេកវិទ្យាទៅក្នុងការបង្រៀន និងការរៀន នៅផ្ទះ និងសាលារៀន ក្នុងគោលដៅជាជំនួយឱ្យសិស្សទទួលបាននូវជំនាញ និងចំណេះដឹងដែលជាតម្រូវការសម្រាប់ការអប់រំ ជីវិត និងអាជីពប្រកបដោយជោគជ័យនៅក្នុងកន្លែងការងារ និងសង្គមសម័យទំនើប។ គំនិតផ្ដួចផ្ដើមសំខាន់ៗផ្សេងទៀត រួមមាន ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាឌីជីថល ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាថាមពល និងផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាទេសចរណ៍ គឺកំពុងស្ថិតនៅក្នុងការអភិវឌ្ឍ។

ការសិក្សា បង្ហាញថាបច្ចេកវិទ្យា និងថ្នាលសំខាន់ៗមួយចំនួនកំពុងមានតម្រូវការពីវិស័យឯកជន។ បច្ចេកវិទ្យា និងថ្នាលទាំងនោះ រួមមាន យុទ្ធសាស្ត្រចល័តដំបូង (Mobile-first strategy) ដំណោះស្រាយផ្អែកលើប្រព័ន្ធក្លោដ (Cloud-based solutions) បច្ចេកវិទ្យាអ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុ (IoT) និងបច្ចេកវិទ្យាចាប់សញ្ញា បច្ចេកវិទ្យាកំណត់អត្តសញ្ញាណប្រេកង់ (RFID) ការវិភាគទិន្នន័យ និងសុវត្ថិភាពតាមប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិត។ សម្រាប់សហគ្រាសកសិកម្មដែលដំណើរការចន្លោះពី ៣ ទៅ ៥ ឆ្នាំ លើកទឹកចិត្តដល់កិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងសម្រាប់ការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាសំខាន់ៗមួយចំនួនទៀត រួមមាន បច្ចេកវិទ្យាក្លោដ (Cloud Technology) មនុស្សយន្ត ប្លុកឆេន (blockchain) និងបច្ចេកវិទ្យាតាមដានអាកាសធាតុ។ ខណៈដែលអ្នកបានប្រតិបត្តិការតិចជាង ២ ឆ្នាំ ត្រូវតែចាត់វិធានការដើម្បីជួយពួកគេយកឈ្នះលើភាពមិនប្រាកដប្រជា និងបញ្ហាប្រឈមក្នុងការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ។សម្រាប់សហគ្រាសកម្មន្តសាលដោយមិនយកចិត្តទុកដាក់លើកម្រិតនៃភាពចាស់ទុំរបស់ពួកគេ ការយកចិត្តទុកដាក់ពិសេសសម្រាប់ការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាដែលត្រូវការមួយចំនួនរួមទាំងបច្ចេកវិទ្យាទំនាក់ទំនងផ្ទាល់រវាងម៉ាស៊ីន និងម៉ាស៊ីន (M2M) ប្រព័ន្ធកំណត់ទីតាំងតាមពេលជាក់លាក់(Real time location system) និងបច្ចេកវិទ្យាបន្ថែមទិន្នន័យលើរូបភាពប្រត្យក្ស និងបច្ចេកវិទ្យារូបភាពប្រត្យក្សនិម្មិត (AR & VR) ព្រោះវានាំទៅរកការកែលម្អដូចជាប្រសិទ្ធភាពនៃការចំណាយ កាត់បន្ថយកំហុសរបស់មនុស្ស និងបង្កើនភាពដែលអាចតាមដានបាន។ សម្រាប់សហគ្រាសពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម ត្រូវបានណែនាំថាសក្ដានុពលនៃអត្ថប្រយោជន៍ពីការទទួលយកនិងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា គឺដើម្បីសម្របខ្លួនទៅនឹងបច្ចេកវិទ្យាដែលកំពុងរីកចម្រើន និងវាយតម្លៃឡើងវិញនូវការគណនាប្រាក់ចំណេញត្រឡប់មកវិញ (ROI) របស់ពួកគេ។ ខណៈពេលដែលវាជាការពិតដែលថា ប្រាក់ចំណេញត្រឡប់មកវិញ សម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាមួយចំនួន ដំបូងអាចមានកម្រិតទាប វាជាការសំខាន់ក្នុងការពិចារណាពីអត្ថប្រយោជន៍រយៈពេលវែងដែលមាន

សក្តានុពល ដូចជាការបង្កើនប្រសិទ្ធភាព សេវាអតិថិជនកាន់តែប្រសើរ និងចុងក្រោយទទួលបានប្រាក់ចំណេញខ្ពស់ជាងមុន។ អនុសាសន៍ជារួមចំពោះវិស័យទាំងបីដែលបានសិក្សា វាត្រូវបានណែនាំថា សហគ្រាសត្រូវបានលើកទឹកចិត្តឱ្យមានវេទិកាក្នុងស្ថាប័នរបស់ខ្លួនក្នុងទម្រង់នៃការបណ្តុះបណ្តាល និងកម្មវិធីអប់រំដែលបង្កើនសមត្ថភាព និង/ឬពង្រឹងកម្លាំងការងារឡើងវិញជាមួយនឹងចំណេះដឹង និងបច្ចេកវិទ្យាចាំបាច់ជាមួយនឹងវិធីសាស្ត្រតម្រង់ទិសបែបនវានុវត្តន៍។

ការមានវេទិកាចែករំលែកចំណេះដឹង និងជំនាញ គឺមិនអាចខ្វះបានឡើយសម្រាប់សហគ្រាស។ វេទិកានេះអាចត្រូវបានដាក់ឈ្មោះថាជា «វេទិកាបច្ចេកវិទ្យា» ដែលអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកពាក់ព័ន្ធផ្លាស់ប្តូរចំណេះដឹង ឬបច្ចេកវិទ្យា។ ការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ គឺជាមធ្យោបាយសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍប្រកបដោយភាពធន់របស់សហគ្រាស។ ចំណេះដឹង និងនវានុវត្តន៍បច្ចេកវិទ្យាដែលធ្វើឡើងក្នុងតំបន់ឆ្លើយតបយ៉ាងត្រឹមត្រូវទៅនឹងតម្រូវការក្នុងស្រុក។ សហគ្រាសទាមទារនាពេលអនាគតសម្រាប់មូលដ្ឋានគ្រឹះចម្រុះដ៏ត្រឹមត្រូវ ដូចជា ជំនាញទន់ និងជំនាញបច្ចេកទេស ជាពិសេសសមត្ថភាពឌីជីថល និងអាជីវកម្មជាក់លាក់។ សហគ្រាសរបស់កម្ពុជា ត្រូវការកម្លាំងពលកម្មដែលមានសមត្ថភាពបន្ថែមទៀត ដែលអាចសម្របខ្លួនបានគ្រប់គ្រាន់ទៅនឹងការរីកចម្រើនផ្នែកបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ។ សមត្ថភាព ចំណេះដឹង និងចំនួនអ្នកដែលមានជំនាញ គឺសំខាន់បំផុតដើម្បីដោះស្រាយនឹងតម្រូវការនៃវិស័យទាំងបីនេះ។ ម៉្យាងវិញទៀត វិស័យឯកជនត្រូវរួមដៃគ្នាជាមួយស្ថាប័នអប់រំ ដូចជាគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងសាលាបណ្តុះបណ្តាលបច្ចេកទេស និងវិជ្ជាជីវៈ ដើម្បីដោះស្រាយតម្រូវការភ្លាមៗ តាមរយៈការចូលរួមអភិវឌ្ឍកម្មវិធីសិក្សា។

ក្រុមនិពន្ធនាយក

លោកបណ្ឌិត **ហ៊ុល សៀងហេង** ប្រធាននិពន្ធនាយក

លោក **ធិញ្ញ រស្មី** និពន្ធនាយក

លោក **ម៉ូញ ណុយ** ជំនួយការនិពន្ធនាយក

អ្នករៀបរៀង

១. សេចក្តីផ្តើម

លោកបណ្ឌិត **ហ៊ុល សៀងហេង**

លោក **ធិញ្ញ រស្មី**

២. វិធីសាស្ត្រសិក្សា

លោក **ធិញ្ញ រស្មី**

៣. ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា

លោកបណ្ឌិត **ចិន សុវណ្ណា**

លោក **ធិញ្ញ រស្មី**

៤. កម្រិតនៃភាពចាស់ទុំរបស់សហគ្រាស

លោកស្រី **សេង មូលិកា**

លោក **ធិញ្ញ រស្មី**

៥. កំណត់ឧបសគ្គចម្បងដែលរក្សាភាពរឹងមាំពីការចាប់យក និងការសម្របខ្លួន

លោកបណ្ឌិត **ផេង សុខលាភ**

៦.ទំនាក់ទំនងរវាងធនធានមនុស្សក្នុងសហគ្រាស បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍

លោក **ធិញ្ញ រស្មី**

៧. ការណែនាំសម្រាប់បរិវត្តកម្ម

លោកបណ្ឌិត **ហ៊ុល សៀងហេង**

បោះពុម្ពផ្សាយ

ក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍

មាតិកា

អារម្ភកថា i
សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ iii
ខ្លឹមសារសង្ខេប iv
ក្រុមនិពន្ធនាយក vii
មាតិកា viii
បញ្ជីតារាង x
បញ្ជីរូបភាព xi
បញ្ជីអក្សរកាត់ xii
១. សេចក្តីផ្តើម ១
១.១. វត្ថុបំណង ៨
១.២. ដែនកំណត់នៃការសិក្សា ៩
២. វិធីសាស្ត្រសិក្សា ៩
២.១. សំណាកគំរូ ៩
២.២. ការប្រមូលទិន្នន័យ ១០
២.៣. ការវិភាគទិន្នន័យ ១១
៣. ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ១១
៣.១. ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា ១១
៣.២. ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ១៦
៤. កម្រិតនៃភាពចាស់ទុំរបស់សហគ្រាស ២២
៤.១. ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យារបស់សហគ្រាសតាមកម្រិតនៃភាពចាស់ទុំ ២៣
៤.១.១. វិស័យកសិកម្ម ២៣
៤.១.២. វិស័យកម្មន្តសាល ២៤
៤.១.៣. វិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម ២៥
៤.២. ដីដូល ដីសម្បទាន ឬដីឯកជន ២៦
៥. កំណត់ឧបសគ្គចម្បងដែលរារាំងក្រុមហ៊ុនពីការចាប់យក និងការសម្របខ្លួន ២៨
៥.១. ឧបសគ្គនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកសិកម្ម កម្មន្តសាល ពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម ២៩
៦. ទំនាក់ទំនងរវាងធនធានមនុស្សក្នុងបច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម ៣៣

៦.១. សមត្ថភាពជំនាញក្នុងបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម ៤.០ .... ៣៣
៦.២. និន្នាការនៃជំនាញដែលត្រូវការតាមវិស័យ ៣៦

៧. អនុសាសន៍សម្រាប់បរិវត្តកម្ម ៤០

៧.១. អាទិភាពសម្រាប់ការចាប់យក និងការផ្ទេរ ៤០
៧.២. ភាពចាស់ទុំ និងវិធីឆ្ពោះទៅមុខសម្រាប់ក្រុមហ៊ុន ៤១
៧.៣. ឆ្លើយតបបញ្ហាប្រឈម ៤២
៧.៤. មូលធនមនុស្សសម្រាប់នវានុវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម ៤៣

ឯកសារយោង ៤៤

ឧបសម្ព័ន្ធ ១ .... ៤៧

ឧបសម្ព័ន្ធ ២ .... ៤៩

បញ្ជីតារាង

តារាងទី១៖ ទំនាក់ទំនងរវាងចំណាត់ថ្នាក់ប្រាក់ចំណូលប្រចាំឆ្នាំ និងកម្រិតចាស់ទុំនៃដំណើរការរបស់សហគ្រាស..១៦
តារាងទី២៖ ចំនួនបុគ្គលិកសរុបជាមធ្យមនៅក្នុងសហគ្រាស ៣៦
តារាងទី៣៖ ចំនួនមធ្យមនៃកម្រិតអប់រំបុគ្គលិក ៣៦
តារាងទី៤៖ ទំហំគំរូក្នុងកម្រិតកំហុសជាមួយ ៥.0% និង ៧.៥% នៃភាពច្បាស់លាស់ p = 0.៥ នៃសមាមាត្រសកល និង ៩0% នៃចន្លោះជឿជាក់នៃទំហំសកលកំណត់...៤៩

បញ្ជីរូបភាព

រូបភាពទី១៖ ផែនទីពេញលេញនៃខេត្តទាំងឡាយរបស់ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា ១
រូបភាពទី២៖ គោលនយោបាយឧស្សាហកម្ម និងអន្ទាក់សេដ្ឋកិច្ចនៃចំណូលកម្រិតមធ្យម (Yülek, ២០១៨).......៣
រូបភាពទី៣៖ សសរសម្តទាំងប្រាំរបស់ផែនទីបង្ហាញផ្លូវ វ.ប.ន. កម្ពុជា ២០៣០ .... ៤
រូបភាពទី៤៖ ប្រព័ន្ធនវានុវត្តន៍កម្ពុជា ក) ភាពខ្លាំងក្នុងប្រអប់ព័ណ៌បៃតង ខ) ចំណុចខ្សោយក្នុងប្រអប់ព័ណ៌ដីឥដ្ឋ... ៦
រូបភាពទី៥៖ ការវាយតម្លៃលើម៉ាក្រូសេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជា (MEF, ២០២២) ៨
រូបភាពទី៦៖ ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាក្នុងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា... ១២
រូបភាពទី៧៖ ស្ថិតិគេហទំព័រប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាគ្រប់គ្រងទំនាក់ទំនងអតិថិជន (CRM)............................១៤
រូបភាពទី៨៖ ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកសិកម្ម វុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ ១៤
រូបភាពទី៩៖ ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកម្មន្តសាល ១៥
រូបភាពទី១០៖ ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម ១៥
រូបភាពទី១១៖ ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាទៅក្រៅប្រទេស ១៧
រូបភាពទី១២៖ ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាពីក្រៅប្រទេស ១៧
រូបភាពទី១៣៖ កិច្ចសហការលើការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា..១៨
រូបភាពទី១៤៖ របៀបនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ១៩
រូបភាពទី១៥៖ ប្រភេទនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ១៩
រូបភាពទី១៦៖ ទម្រង់នៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ២០
រូបភាពទី១៧៖ តម្រូវការការគាំទ្រពីការិយាល័យផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ២២
រូបភាពទី១៨៖ ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាធៀបនឹងរយៈពេលដែលសហគ្រាសបានដំណើរការក្នុងវិស័យកសិកម្ម.២៣
រូបភាពទី១៩៖ ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាធៀបនឹងសហគ្រាសដែលដំណើរការក្នុងវិស័យកម្មន្តសាល ២៥
រូបភាពទី២០៖ ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាធៀបនឹងសហគ្រាសដែលដំណើរការក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម ២៦
រូបភាពទី២១៖ ការប្រើប្រាស់ដីជោយសហគ្រាស ២៧
រូបភាពទី២២៖ ឧបសគ្គនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកសិកម្ម កម្មន្តសាល ពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម............ ៣១
រូបភាពទី២៣៖ តម្រូវការសមត្ថភាពជំនាញសម្រាប់មុខតំណែងជាក់លាក់.. ៣៤
រូបភាពទី២៤៖ សមត្ថភាពជំនាញទាក់ទងនឹងជំនាញកំពូលទាំងដប់សម្រួលចេញពី (Grzybowska & Anna, ២០១៧; Kate Whiting, ២០២០) ៣៥
រូបភាពទី២៥៖ ផ្នែកជំនាញដែលសហគ្រាសត្រូវការក្នុងរយៈពេលពីបីទៅប្រាំឆ្នាំខាងមុខ ៣៧
រូបភាពទី២៦៖ ផ្នែកជំនាញដែលសហគ្រាសត្រូវការក្នុងរយៈពេលពីបីទៅប្រាំឆ្នាំខាងមុខ ៣៩

បញ្ជីអក្សរកាត់

អក្សរកាត់	ខ្លឹមសារភាសាអង់គ្លេស	ខ្លឹមសារភាសាខ្មែរ
AFF	Agriculture, forestry, and fisheries sector	វិស័យកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ
AGV	Autonomous guided vehicle	យានយន្តស្វ័យប្រវត្តិ
AMR	Automated mobile robot	មនុស្សយន្តចល័តស្វ័យប្រវត្តិ
AR/VR	Augmented/virtual reality	បច្ចេកវិទ្យាបន្ថែមទិន្នន័យលើរូបភាពប្រត្យក្ស/ បច្ចេកវិទ្យារូបភាពប្រត្យក្សនិម្មិត
AR	Augmented reality	បច្ចេកវិទ្យាបន្ថែមទិន្នន័យលើរូបភាពប្រត្យក្ស
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	សមាគមប្រជាជាតិអាស៊ីអាគ្នេយ៍
BIS	Business Intelligent System	ប្រព័ន្ធធុរកិច្ចឆ្លាតវៃ
COBOTS	Collaborative robot	មនុស្សយន្តដែលសហការគ្នា
CRM	Customer relationship management systems	ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទំនាក់ទំនងអតិថិជន
CPS	Cyber physical system	ប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតរូបសាស្ត្រ
CSDGs	Cambodia sustainable development goals	គោលដៅអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយចីរភាពកម្ពុជា
FDI	Foreign direct investment	ការវិនិយោគផ្ទាល់ពីបរទេស
GD/STI	General Department of Science, Technology & Innovation	អគ្គនាយកដ្ឋាន វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍
HRM	Human resource management	ការគ្រប់គ្រងធនធានមនុស្ស
IDP	Industrial Development Policy	គោលនយោបាយអភិវឌ្ឍន៍វិស័យឧស្សាហកម្ម
ICT	Information and communication technology	បច្ចេកវិទ្យាទំនាក់ទំនងនិងព័ត៌មាន
IoT	Internet of Things	អ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុ
IIoT	Industrial Internet of Thing	អ៊ីនធឺណិតឧស្សាហកម្មនៃវត្ថុ
IP	Intellectual property	កម្មសិទ្ធិបញ្ញា
IT	Information technology	បច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មាន
IR 4.0	Industrial Revolution 4.0	បដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម ៤.០
ISIC	International Standard Industrial Classification	ចំណាត់ថ្នាក់ឧស្សាហកម្មស្តង់ដារអន្តរជាតិ
KPIs	Key performance indicators	សូចនាករការអនុវត្តគន្លឹះ
MBOs	Management by objectives	ការគ្រប់គ្រងដោយគោលបំណង
MISTI	Ministry of Industry, Science, Technology & Innovation	ក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍
MIH	Ministry of Industry and Handicrafts	ក្រសួងឧស្សាហកម្ម និងសិប្បកម្ម
M2M	Machine to machine	ទំនាក់ទំនងផ្ទាល់រវាងម៉ាស៊ីន និងម៉ាស៊ីន
MSMEs	Micro small and medium-sized enterprises	មីក្រូសហគ្រាស សហគ្រាសធុនតូចនិងមធ្យម
NCSTI	National Council of Science, Technology, and Innovation	ក្រុមប្រឹក្សាជាតិវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍
PLC	Programmable Logical Controllers	ប្រព័ន្ធត្រួតពិនិត្យឡូស៊ិកដោយប្រើកម្មវិធី
R&D	Research and Development	ការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍
RFID	Radio-Frequency Identification	បច្ចេកវិទ្យាកំណត់អត្តសញ្ញាណប្រេកង់

RGC	Royal Government of Cambodia	រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា
ROI	Return on investment	ប្រាក់ចំណេញត្រឡប់មកវិញ
SDGs	Sustainable Development Goals	គោលដៅអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយចីរភាព
STI	Science, Technology and Innovation	វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍
SMEs	Small and medium-sized enterprises	សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម
SMEPC	SME Promotion Committee	គណៈកម្មាធិការដើម្បីលើកស្ទួយសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម
TCO	Total cost of ownership	ចំណាយសរុបនៃភាពជាម្ចាស់
TVET	Technical and vocational education and training	ការអប់រំបំណុះបណ្តាលបច្ចេកទេស និងវិជ្ជាជីវៈ (ធីវេត)
VR	Virtual reality	បច្ចេកវិទ្យារូបភាពប្រត្យក្សនិម្មិត

១. សេចក្តីផ្តើម

ប្រទេសកម្ពុជាមាន ២៥ ខេត្ត ដូចមានរំលេចក្នុងរូបភាពខាងក្រោម។ កម្ពុជាមានទីតាំងស្ថិតក្នុងតំបន់ដែលមានលក្ខណៈជាយុទ្ធសាស្ត្រ ដោយហេតុថាប្រទេសនេះនៅចំកណ្តាលនៃតំបន់ដែលមានសកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ចខ្ពស់របស់សកលលោក។ ប្រទេសនេះ ជាផ្នែកមួយនៃផ្លូវសេដ្ឋកិច្ចភាគខាងត្បូងនៃមហាអនុតំបន់មេគង្គ ដែលស្ថិតនៅចន្លោះបន្ទាត់ពីទីក្រុងហូជីមិញ ទៅទីក្រុងបាងកក។ ដោយផ្អែកលើទីតាំងអំណោយផលនេះ ប្រទេសកម្ពុជាបានរៀបចំហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវដឹកជញ្ជូនដើម្បីសម្រួលដល់ប្រតិបត្តិការក្នុងស្រុក និងពាណិជ្ជកម្មជាមួយប្រទេសជិតខាង។ ជាលទ្ធផល ពាណិជ្ជកម្មជាមួយប្រទេសវៀតណាម និងប្រទេសថៃ មានការកើនឡើងគួរឱ្យកត់សម្គាល់។ ខេត្តកំពង់ស្ពឺមានលក្ខណៈជាទីតាំងដែលមានសក្តានុពលខ្លាំងមួយក្នុងចំណោមខេត្តទាំងអស់។ លក្ខណៈភូមិសាស្ត្រនៃខេត្តនេះមានក្រឡាផ្ទៃ ៧, ០១៧ គ.ម.[២] មានព្រំដែនភាគខាងជើងជាប់នឹងខេត្តកំពង់ឆ្នាំង និងខេត្តពោធិ៍សាត់ ភាគខាងកើតជាប់នឹងទីក្រុងភ្នំពេញ ភាគខាងត្បូងជាប់នឹងខេត្តតាកែវនិងខេត្តកំពត និងភាគខាងលិចជាប់នឹងខេត្តកោះកុង។ ភូមិសាស្ត្រនេះមានចម្រុះទៅដោយវាលទំនាបសម្រាប់វិស័យកសិកម្មនៅផ្នែកខាងកើត និងខ្ពង់រាបដែលសម្បូរទៅដោយព្រៃនិងថ្មនៅភាគខាងលិច។ ជាងនេះទៅទៀត ភ្នំដែលខ្ពស់ជាងគេមានរយៈកម្ពស់ ១, ៨១៣ ម ស្ថិតនៅភាគខាងជើងនៃខេត្តនេះ។ សីតុណ្ហភាពជាមធ្យមនៅខេត្តនេះ គឺ ២៧ អង្សាសែលស៊ុស (°C) និងសីតុណ្ហភាពទាបបំផុត គឺ ១៦ អង្សាសែលស៊ុស(°C)។ សីតុណ្ហភាពត្រជាក់បំផុតនៅខែធ្នូ និងមករា ហើយសីតុណ្ហភាពក្តៅបំផុតនៅខែមេសា។ ខេត្តនេះមានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ល្អបំផុត ដោយសារមានវត្តមាននៃផ្លូវជាតិធំល្អចំនួនប្រាំឆ្លងកាត់។

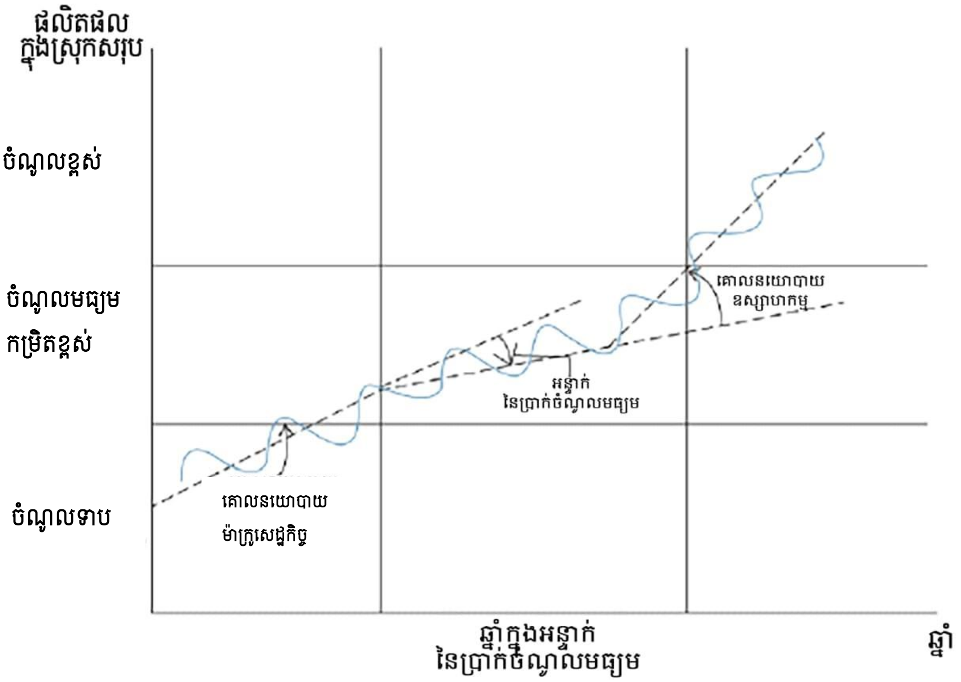
រូបភាពទី១៖ ផែនទីពេញលេញនៃខេត្តទាំងឡាយរបស់ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា បានអនុម័តយករបៀបវារៈឆ្នាំ២០៣០ របស់អង្គការសហប្រជាជាតិស្តីពីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព និងគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយចីរភាពទាំង១៧ ដោយមានឆន្ទៈសម្រេចឱ្យបាននូវគោលដៅទាំងនេះ។ ក្របខណ្ឌគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយចីរភាពកម្ពុជា ២០១៦-២០៣០ ប្រកាន់យកគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយ

ចីរភាពទាំង១៧ និងបានបន្ថែមគោលដៅថ្មីមួយទៀតដែលពាក់ព័ន្ធនឹងការសម្អាតគ្រាប់មីន សំណល់ជាតិផ្ទុះ និងការកំចាត់មីនមិនទាន់ផ្ទុះ ដែលសល់ពីសង្គ្រាមក្នុងទឹកដីនៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា។

ដោយយល់ដឹងកាន់តែច្បាស់ពីសារៈសំខាន់នៃ **វ.ប.ន.** រាជរដ្ឋាភិបាលបានសម្រេចបង្កើតក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍(MISTI) ដែលបានផ្លាស់ប្តូរពីអតីតក្រសួងឧស្សាហកម្ម និងសិប្បកម្ម (MIH) នៅថ្ងៃទី៦ ខែមេសា ឆ្នាំ២០២០ តាមរយៈអនុក្រឹត្យលេខ ៤៨ អនក្រ.បក។ ក្រសួងដែលទើបបង្កើតថ្មីនេះបានប្រមូលធនធានមនុស្សនៅក្នុងវិស័យ **វ.ប.ន.** ដើម្បីបណ្តុះបណ្តាល និងបំពាក់បំប៉ន ឱ្យមានការអភិវឌ្ឍប្រកបដោយបរិយាបន្នតាមរយៈការសម្របសម្រួលល្អក្នុងចំណោមតួអង្គរាជរដ្ឋាភិបាល បណ្ឌិត្យសភា វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវ វិស័យឯកជន និងដៃគូអភិវឌ្ឍន៍។

ដោយមានគោលបំណងធំក្នុងការធ្វើបរិវត្តកម្មសេដ្ឋកិច្ច រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជាបានយល់ច្បាស់ពីសារៈសំខាន់នៃតួនាទីរបស់ **វ.ប.ន.** សម្រាប់ការរីកលូតលាស់ផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច។ រាជរដ្ឋាភិបាលមានគំនិតផ្តួចផ្តើមបង្កើតហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ **វ.ប.ន.** មួយដែលចែងច្បាស់ពីភារកិច្ច និងការប្រព្រឹត្តទៅ។ ជាក់ស្តែង ការបង្កើតក្រសួង **ឧ.វ.ប.ន.** ដោយបំប្លែងចេញពីក្រសួងឧស្សាហកម្ម និងសិប្បកម្ម ក្នុងពេលមានការរាតត្បាតជាសកល ដែលតម្រូវឱ្យមានការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ចសង្គមសម្រាប់ប្រទេសកម្ពុជា។ ជាងនេះទៅទៀត ក្រសួង **ឧ.វ.ប.ន.** ត្រូវបានរាជរដ្ឋាភិបាលឱ្យទទួលការងារបន្ថែមទៀត ដោយទទួលបន្ទុកជាស្ថាប័នថ្នាក់ជាតិ ទទួលបន្ទុកជាក្រុមប្រឹក្សាជាតិវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ (**ក.ជ.វ.ប.ន.**) នៅខែតុលាឆ្នាំ២០២០។ រាជរដ្ឋាភិបាលបានជឿជាក់ថាការអភិវឌ្ឍឧស្សាហកម្មតាមរយៈការដាក់បញ្ចូលនូវ **វ.ប.ន.** ជាមូលដ្ឋានចាំបាច់មួយក្នុងការសម្រេចឱ្យបាននូវមហិច្ឆតាជាប្រទេសដែលមានចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់នៅឆ្នាំ២០៣០ និងជាប្រទេសដែលមានចំណូលខ្ពស់នៅឆ្នាំ២០៥០។ យោងតាមនិន្នាការនៃការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ចសង្គមរបស់កម្ពុជា ចក្ខុវិស័យដើម្បីក្លាយជាប្រទេសដែលមានចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់អាចសម្រេចបានក្នុងពេលអនាគត។ ផ្ទុយទៅវិញ ចក្ខុវិស័យដើម្បីក្លាយជាប្រទេសដែលមានចំណូលខ្ពស់អាចជួបបញ្ហាប្រឈម។ ដូច្នេះ ការអភិវឌ្ឍនវានុវត្តន៍ក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម ជាផ្លូវមួយដើម្បីឆ្លងផុតពីអន្ទាក់នៃចំណូលកម្រិតមធ្យម។ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ បានអង្កេតឃើញថាប្រទេសភាគច្រើនលើសកលលោក បាននឹងកំពុងជាប់ក្នុងអន្ទាក់នេះ។ ជាអនុសាសន៍ ការចាប់យកនវានុវត្តន៍ក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម ជាវិធីមួយដែលប្រទេសអភិវឌ្ឍបានអនុវត្ត។ ជាឧទាហរណ៍ (Yülek, ២០១៨) បានសង្កត់ធ្ងន់ថាគោលនយោបាយឧស្សាហកម្មដ៏រឹងមាំមួយ ជាវិធីដើម្បីចៀសឱ្យផុតពីអន្ទាក់នៃចំណូលកម្រិតមធ្យម ដូចមានភ្ជាប់ជូនក្នុងរូបភាពខាងក្រោម (**រូបភាពទី២**)។



រូបភាពទី២៖ គោលនយោបាយឧស្សហកម្ម និងអន្ទាក់សេដ្ឋកិច្ចនៃចំណូលកម្រិតមធ្យម **(Yülek, ២០១៨)**

គោលដៅផ្ទាល់របស់កម្ពុជាដែលមាននៅក្នុងគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយចីរភាពទី៩ បានកំណត់ច្បាស់នូវបំណងក្នុងការចាប់យកឧស្សាហកម្មសម្រាប់ជីវភាពរស់នៅរបស់ប្រជាជន និងលើកតម្កើងវិស័យនេះ។ គោលនយោបាយអភិវឌ្ឍន៍ឧស្សាហកម្មរបស់រាជរដ្ឋាភិបាល បានរំលេចជាក់ច្បាស់នូវមហិច្ឆតាក្នុងការធ្វើការកែប្រែវិស័យឧស្សាកម្មកម្ពុជា ពីឧស្សាហកម្មអតិពលកម្មទៅជាឧស្សាហកម្មដែលផ្អែកលើជំនាញដល់ឆ្នាំ២០២៥។ វិស័យឧស្សាហកម្ម បាននិងដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការរីកចម្រើន ការបង្កើតការងារ ការបង្កើនប្រាក់ចំណូល ការកាត់បន្ថយភាពក្រីក្រ និងដំណើរការនៃបរិវត្តកម្មស្ទូលនៃសេដ្ឋកិច្ចក្នុងស្រុក។ បច្ចុប្បន្ននេះ បច្ចេកវិទ្យាទំនើបបាននិងកំពុងដឹកនាំការប្រកួតប្រជែងដ៏ខ្លាំងមួយក្នុងទីផ្សារសកល។ ក្នុងបរិការណ៍ដែលពោរពេញដោយការប្រកួតប្រជែងនេះ ភាពរីកលូតលាស់របស់សហគ្រាសអាស្រ័យខ្លាំងទៅលើសមត្ថភាពក្នុងការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងជាប្រចាំនូវសមត្ថលទ្ធភាពដើម្បីរកវិធីដែលមានការចំណាយប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពបំផុត ក្នុងគោលដៅឆ្លើយតបនឹងតម្រូវការរបស់អតិថិជន និងទីផ្សារដែលមានជាអាទិ៍៖ ទីតាំង បរិមាណ និងគុណភាព។ ជាងនេះទៅទៀត យើងសង្កេតឃើញថាបច្ចេកវិទ្យាឌីជីថលជាគន្លឹះមិនអាចខ្វះបានដើម្បីភាពប្រសើរឡើង បរិវត្តកម្ម និងលើកតម្កើងខ្សែផលិតកម្មរបស់ធុរកិច្ច ភស្តុភាកម្ម ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រង ការឈានទៅដល់សេវាកម្មហិរញ្ញវត្ថុប្រកបដោយនវានុវត្តន៍ និងសកម្មភាពធុរកិច្ចអន្តរជាតិផ្សេងទៀត បង្កើនផលិតភាព និងប្រសិទ្ធភាពតាមរយៈការចាប់យកនូវអត្ថប្រយោជន៍នៃបច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មាននិងទូរគមនាគមន៍ និងបច្ចេកវិទ្យាលេចថ្មីៗ។

យោងតាមគោលនយោបាយអភិវឌ្ឍន៍ឧស្សាហកម្មកម្ពុជា ២០១៥-២០២៥ ឧស្សាហកម្មកម្ពុជាឈរលើមូលដ្ឋាននៃវិស័យបីដែលនាំមុខជាអាទិ៍៖ ផលិតកម្មវាយនភ័ណ្ឌប្រមាណ ៤២.៤% សំណង់ប្រមាណ ៣២.១% និងការកែច្នៃភេសជ្ជៈប្រមាណ ៣២.៧% សម្រាប់ផលិតផលក្នុងស្រុកនៅឆ្នាំ២០១៣។ សកម្មភាពឧស្សាហកម្មភាគច្រើនក្នុងប្រទេសកម្ពុជានៅមានលក្ខណៈគ្រួសារនៅឡើយ ហើយមិនមានទំនោរខ្លាំងទៅចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា និងបន្សាំ

ខ្លួនទៅនឹងបច្ចេកវិទ្យាថ្មីដើម្បីប្រកួតប្រជែងយកទីផ្សារអន្តរជាតិនោះទេ។ ជាងនេះទៅទៀត បច្ចេកវិទ្យាថ្មីក៏អាចបង្កជាផលលំបាកផ្សេងៗដែលអាចជាការបាត់បង់ការងារដែលប្រើជំនាញតិចតួច ការប្រែប្រួលហិរញ្ញវត្ថុ និងបាត់ឯកជនភាពដោយសារតែការគ្រប់គ្រង។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ ចក្ខុវិស័យរបស់កម្ពុជាដើម្បីសម្រេចបានជាប្រទេសដែលមានចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់នៅឆ្នាំ២០៣០ និងប្រទេសដែលមានចំណូលខ្ពស់នៅឆ្នាំ២០៥០ អាចទទួលបានតាមផែនការលុះត្រាតែការវិនិយោគលើបច្ចេកវិទ្យាថ្មីត្រូវបានលើកតម្កើងដើម្បីជំរុញតម្លៃបន្ថែមឧស្សាហកម្ម ពិពិធកម្មនាំចេញ និងពង្រឹងសមត្ថភាពរបស់សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម។ ក្នុងឆ្នាំ២០២១ រាជរដ្ឋាភិបាលបានអនុម័តផែនទីបង្ហាញផ្លូវ **វ.ប.ន.** កម្ពុជា ២០៣០។ ឧបករណ៍គោលនយោបាយនេះបង្ហាញយ៉ាងច្បាស់ពីទិសដៅទៅថ្ងៃមុខ បន្ទាប់ពីការអនុម័តដោយរដ្ឋាភិបាលលើគោលនយោបាយជាតិស្តីពី **វ.ប.ន.** ២០២០-២០៣០។ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវនេះរំលេចចេញនូវសសរស្តម្ភសំខាន់ចំនួនប្រាំ រួមមាន៖ អភិបាលកិច្ច មូលធនមនុស្ស ការស្រាវជ្រាវ កិច្ចសហការ និងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី។ ការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាផ្សារភ្ជាប់យ៉ាងច្បាស់ទៅនឹងសសរស្តម្ភនៃការស្រាវជ្រាវ កិច្ចសហការ និងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី។ ជាការជាក់ច្បាស់ក្នុងបរិបទនៃប្រទេសកម្ពុជា ពុទ្ធិដែលកើតចេញពីការស្រាវជ្រាវត្រូវតែបម្រើឱ្យវិស័យឧស្សាហកម្ម។ កិច្ចសហការគួរតែផ្តោតលើការបង្កើតថ្នាលបច្ចេកវិទ្យា និងការិយាល័យផ្សារភ្ជាប់រវាងសាកលវិទ្យាល័យ និងសហគ្រាស។ ប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីគួរតែឆ្លើយតបនឹងតម្រូវការនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា និងការពង្រឹងនៃរបបកម្មសិទ្ធិបញ្ញា។ **រូបភាពទី៣** ខាងក្រោមផ្តល់ជូននូវសេចក្តីសង្ខេបចម្បងៗនៃផែនទីបង្ហាញផ្លូវ **វ.ប.ន.** កម្ពុជា ២០៣០។

រូបភាពទី៣៖ សសរសម្ពទាំងប្រាំរបស់ផែនទីបង្ហាញផ្លូវ **វ.ប.ន.** កម្ពុជា ២០៣០

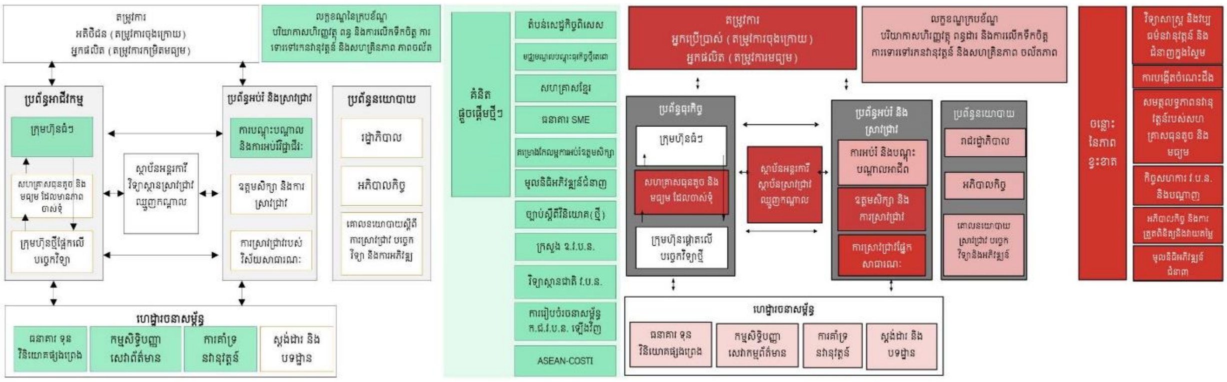
ដើម្បីទទួលបាននូវបរិវត្តកម្មបច្ចេកវិទ្យាទំនើបសម្រាប់សហគ្រាស ស្ថាប័នមួយទាមទារជាទូទៅឱ្យមានការប្តូរជាមូលដ្ឋាននូវបច្ចេកវិទ្យា និងសមត្ថលទ្ធភាពស្នូលនៃបច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មាន ជាពិសេសវត្តមាននៃហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបច្ចេកវិទ្យានៅនឹងកន្លែង និងទំនាក់ទំនងសេដ្ឋកិច្ចអន្តរជាតិ។ ដូច្នេះការរៀបចំឱ្យមានថ្នាលឌីជីថល និងប្រព័ន្ធទិន្នន័យ ជាក្របខណ្ឌអាទិភាពស្នូលដែលផ្សារភ្ជាប់ទិដ្ឋភាពទាំងអស់នៃបរិវត្តកម្មឌីជីថលក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម។ ថ្នាលឌីជីថលសម្រាប់សហគ្រាសមានគោលដៅរៀបចំហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធឌីជីថលមូលដ្ឋាន ជំរុញសន្ទុះចាប់យកឌីជីថលក្នុងចំណោមសហគ្រាស និងសាធារណៈជនដើម្បីបង្កើតថ្នាលឌីជីថលសាកលមួយដែលអាចបង្កអន្តរសកម្មរវាងវិស័យសាធារណៈ និងឯកជន ប្រមូលផ្តុំព័ត៌មានចំហ និងផ្តល់ដល់សាធារណៈជននូវប្រភពទិន្នន័យពាក់ព័ន្ធនឹងបច្ចេកវិទ្យាចម្រុះដែលអាចយកមកប្រើបានតាមប្រព័ន្ធឌីជីថល ដូចជា៖ ច្បាប់ និងបទប្បញ្ញត្តិ ស្តង់ដារសន្តិសុខសាយប័រនិងការគ្រប់គ្រង និងបច្ចេកវិទ្យាកម្មន្តសាល។

បច្ចុប្បន្ន មានផលវិបាកមួយចំនួននៃការរាតត្បាតសកលជំងឺកូវីដ-១៩ បានប៉ះពាល់ជាអវិជ្ជមានដល់សេដ្ឋកិច្ចទាំងផ្នែកផ្គត់ផ្គង់ និងតម្រូវការ ជាពិសេសទៅលើសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម។ នៅផ្នែកផ្គត់ផ្គង់ សហគ្រាសបានជួបនូវបទពិសោធន៍ពីការដាក់ចេញនូវវិធានការបិទខ្ទប់ និងការកាត់ផ្តាច់ចរាចរណ៍មិនឱ្យចេញពីតំបន់ដែលមានការរីករាលដាល ធ្វើឱ្យមានការធ្លាក់ចុះខ្លាំងនៃការប្រើប្រាស់កម្លាំងពលកម្ម និងការកាត់ផ្តាច់ខ្សែច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់ដែលជាហេតុនាំឱ្យមានការខ្វះខាតនូវផ្នែកខ្លះ និងទំនិញសម្រាប់ផលិតកម្ម។

នៅផ្នែកតម្រូវការ មានការធ្លាក់ចុះជាគំហុកនៃតម្រូវការ និងប្រាក់ចំណូលសម្រាប់សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម ដែលការណ៍នេះជះឥទ្ធិពលជាទម្ងន់ដល់សមត្ថភាពដំណើរការ និង/ឬបង្កឱ្យមានកង្វះនៃរំហូរសាច់ប្រាក់។ បន្ថែមលើសពីនេះ អ្នកប្រើប្រាស់បានបាត់បង់ប្រាក់ចំណូល បារម្ភភ័យខ្លាចមិនហ៊ានទាក់ទងគ្នាផ្ទាល់ និងពោរពេញដោយភាពមិនប្រាកដប្រជា ដែលនេះជាដើមហេតុនៃការកាត់បន្ថយការចំណាយ និងការប្រើប្រាស់។ ឥទ្ធិពលទាំងនេះបង្កឱ្យមានការកាត់ផ្តាច់ការងារ និងនិយោជកមិនអាចបើកប្រាក់បៀវត្សដល់និយោជិត។ វិស័យខ្លះដូចជាទេសចរណ៍ និងការដឹកជញ្ជូន បានទទួលផលប៉ះពាល់ជាអន្លើ។ ឥទ្ធិពលនេះបានកាត់បន្ថយសកម្មភាពធុរកិច្ច និងភាពជឿជាក់នៃអ្នកប្រើប្រាស់។ ជាទូទៅ សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម មានភាពស្រួយស្រាវពីគម្លាតសង្គមខ្លាំងជាងសកម្មភាពធុរកិច្ចផ្សេងទៀត។

ភាពប្រែប្រួលឥតឈប់ឈរនៃធុរកិច្ច និងវិវឌ្ឍនាការនៃបែបបទការងារនាំឱ្យបច្ចេកវិទ្យាដើរតួនាទីជាឧបករណ៍ដំណោះស្រាយដ៏សំខាន់មួយដែលត្រូវតែប្រើដើម្បីបានសហគ្រាសពោរពេញដោយការប្រកួតប្រជែង។ ដោយសារមានលក្ខណៈខុសពីសហគ្រាសខ្នាតធំ សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម មានបញ្ហាខ្វះខាតហិរញ្ញវត្ថុដែលនេះជាកង្វល់បង្កឱ្យមានការរាំងស្ទះដល់ការវិនិយោគភាគច្រើននៃថវិកាលើបច្ចេកវិទ្យា។ ទោះជាសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមភាគច្រើនបានចូលរួមក្នុងធុរកិច្ចបង្កើតថ្មី ម្ចាស់ ឬថៅកែភាគច្រើនមិនទាន់មានការយល់ដឹងស៊ីជម្រៅនៅឡើយពីសារៈសំខាន់នៃការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាក្នុងកិច្ចការចាំបាច់របស់ខ្លួន។ ជាទូទៅ ចំណេះដឹងរបស់ម្ចាស់សហគ្រាសនៅមានកម្រិតនៅឡើយលើអត្ថប្រយោជន៍នៃបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់ការបង្កើនផលិតភាព។ ដោយសារតែសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមមានឧបសគ្គច្រើនលើឧបករណ៍និងជំនាញដែលពាក់ព័ន្ធនឹងបច្ចេកវិទ្យា សហគ្រាសមានការលំបាកច្រើនក្នុងការបន្សាំខ្លួន និងរស់រៀនក្នុងស្ថានការណ៍រាតត្បាតនៃជំងឺ។ ហេតុដូច្នេះ ការស្វែងយល់លើការវាយតម្លៃតម្រូវការ និងការចាប់យកនៃ

បច្ចេកវិទ្យា និងការអភិវឌ្ឍថ្នាលផ្សេងៗដើម្បីគាំទ្រដល់សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម មានសារៈសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសហគ្រាសទាំងនេះត្រៀមខ្លួនជាស្រេចក្នុងការងើបឡើងវិញពីការលំបាកនេះ។ ការបង្កើតឱ្យមានប្រព័ន្ធបញ្ញាធុរកិច្ចជាកិច្ចការចម្បងមួយ ដើម្បីគាំទ្រឱ្យបានទាន់ពេលដល់សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមក្នុងការចាប់យកទីផ្សារ ការស្វែងរក និងចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា និងការយល់ដឹងប្រសើរជាងមុននៃខ្សែច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់ ភាពធន់ និងការប្រកួតប្រជែង។ គួររំលឹកផងដែរថា ការចាប់យកទីផ្សារជាសូចនាករស្លាប់រស់ក្នុងបរិបទនវានុវត្តន៍។ ប្រព័ន្ធនវានុវត្តន៍កម្ពុជាមានទិដ្ឋភាពរួមជាវិជ្ជមាន។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ បញ្ហាប្រឈម និងចំណុចខ្សោយមួយចំនួននៅតែជាកង្វល់ដែលទាមទារឱ្យមានការដោះស្រាយ។ **រូបភាពទី៤** នៅខាងក្រោមនេះ រំលេចពីចំណុចខ្លាំងជាព័ណ៌បៃតង និងចំណុចខ្សោយជាព័ណ៌ជីឥដ្ឋពីប្រព័ន្ធនវានុវត្តន៍កម្ពុជា។



ក) ភាពខ្លាំងក្នុងប្រអប់ព័ណ៌បៃតង ខ) ចំណុចខ្សោយក្នុងប្រអប់ព័ណ៌ជីឥដ្ឋ

រូបភាពទី៤៖ ប្រព័ន្ធនវានុវត្តន៍កម្ពុជា ក) ភាពខ្លាំងក្នុងប្រអប់ព័ណ៌បៃតង ខ) ចំណុចខ្សោយក្នុងប្រអប់ព័ណ៌ជីឥដ្ឋ

សកម្មភាពសាធារណៈមួយចំនួន បាននឹងកំពុងអនុវត្តដើម្បីឆ្លើយតបនឹងផលជះដ៏ធ្ងន់ធ្ងរលើការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ចសង្គម។ ជាឧទាហរណ៍ ក្របខណ្ឌគោលនយោបាយសេដ្ឋកិច្ច និងសង្គមឌីជីថលកម្ពុជា ២០២១-២០៣៥ បានបង្កើតឡើងដើម្បីរៀបចំការកសាងមូលដ្ឋានគ្រឹះ ការចាប់យក និងការធ្វើបរិវត្តកម្មឌីជីថលដែលជារបៀបវារៈអភិវឌ្ឍន៍ប្រទេស (SNEC, ២០២១)។ ដូចគ្នានេះដែរ **ក.ជ.វ.ប.ន.** បានរៀបចំឡើងដើម្បីតម្រង់ទិសតាមរយៈឯកសារគតិយុត្តផ្សេងៗសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍប្រកបដោយភាពធន់។ ឯកសារតម្រង់ទិសចាំបាច់ដែលបានអនុម័ត រួមមានផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាកសិកម្ម ២០៣០ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាសុខាភិបាល ២០៣០ និងផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាអប់រំ ២០៣០។ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាកសិកម្ម មានគោលដៅបង្កើនផលិតភាពនៃផលិតផលកសិកម្ម និងផលិតកម្ម ឬសេវាកម្មដែលមានតម្លៃបន្ថែមខ្ពស់សម្រាប់ខ្សែច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់សាកលតាមរយៈបច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍នៅឆ្នាំ២០៣០(NCSTI & MISTI, ២០២២a)។ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាសុខាភិបាល មានគោលដៅដាក់បញ្ចូលបច្ចេកវិទ្យា និងសុខភាពដើម្បីជាប្រយោជន៍បុគ្គល សហគមន៍ និងប្រទេសទាំងមូលក្នុងការទទួលបាននូវអភិក្រមសុខាភិបាលតែមួយ អភិបាលកិច្ច និងគោលនយោបាយពហុជំនាញសម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាសុខាភិបាល និងពង្រឹងការស្រាវជ្រាវ និងសមត្ថលទ្ធភាពលើការបង្កើតពុទ្ធិ (NCSTI & MISTI, ២០២២b)។ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាអប់រំ មានគោលដៅកសាងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីបច្ចេកវិទ្យាឈានមុខក្នុងការពង្រឹងការសិក្សាដល់ជំនាន់ក្រោយ ដោយផ្តោតលើជំនាញនវានុវត្តន៍ និងជំនាញសហគ្រិនភាព។ គោលបំណងចម្បងរបស់ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យានេះគឺដើម្បី

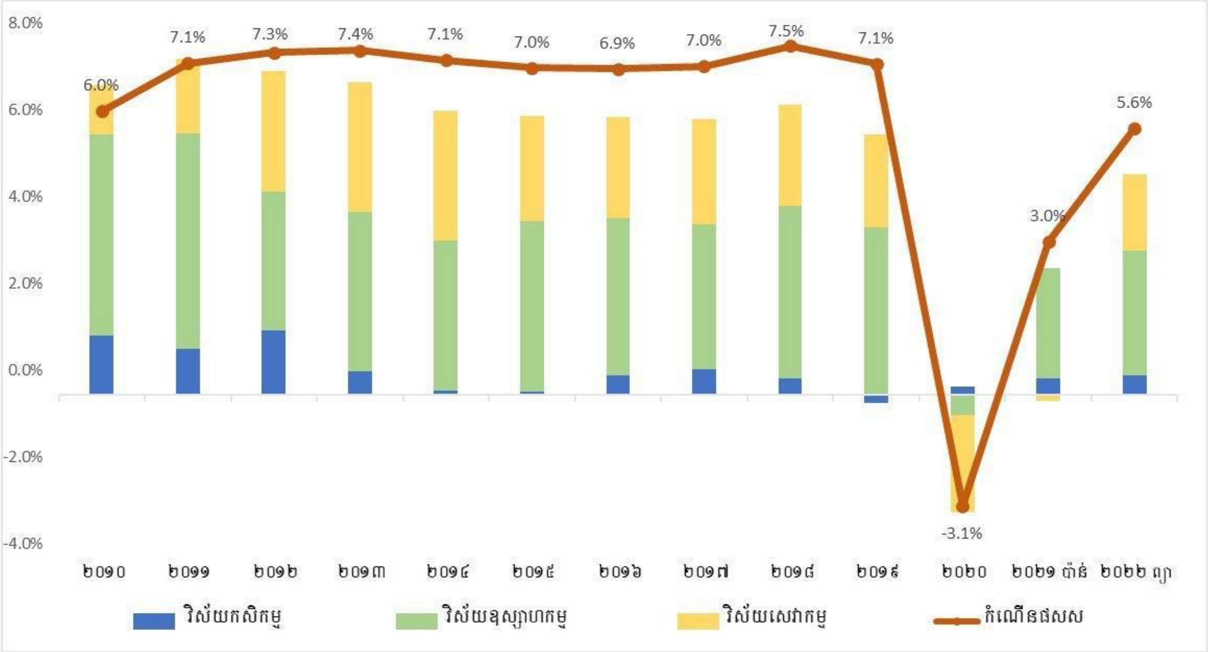
បញ្ញាបយ៉ាងឆាប់រហ័សនូវបច្ចេកវិទ្យាទៅក្នុងការបង្រៀន និងការរៀន នៅផ្ទះ និងសាលារៀន ក្នុងគោលដៅជាជំនួយឱ្យសិស្សទទួលបាននូវជំនាញ និងចំណេះដឹងដែលជាតម្រូវការសម្រាប់ការអប់រំ ជីវិត និងអាជីពប្រកបដោយជោគជ័យនៅក្នុងកន្លែងការងារ និងសង្គមសម័យទំនើប (NCSTI & MISTI, ២០២២c)។ គំនិតផ្តួចផ្តើមផ្សេងទៀតដែលបានអនុម័តដោយ **ក.ជ.វ.ប.ន.** បានរៀបចំឡើង ដូចជា៖ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាថាមពល ផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាឌីជីថល និងផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាទេសចរណ៍។

វិស័យឧស្សាហកម្ម បានដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការជំរុញកំណើន ការងារនិងប្រាក់ចំណូល និងការកាត់បន្ថយភាពក្រីក្រ។ វិស័យនេះជាផ្នែកមួយដែលមិនអាចខ្វះបាននៃដំណើរការផ្លាស់ប្តូរសេដ្ឋកិច្ចក្នុងស្រុក និងជាផ្នែកដ៏សំខាន់នៃ **ផ.ស.ស.** របស់កម្ពុជា។ បច្ចុប្បន្ននេះ បច្ចេកវិទ្យាទំនើបបាននាំឱ្យមានការប្រកួតប្រជែងយ៉ាងខ្លាំងនៅក្នុងទីផ្សារសាកល។ នៅក្នុងបរិយាកាសប្រកួតប្រជែងនេះ ភាពជោគជ័យរបស់សហគ្រាសអាស្រ័យទៅលើសមត្ថភាពរបស់ខ្លួនក្នុងការបន្តបង្កើនសមត្ថភាពរបស់ខ្លួន ដើម្បីស្វែងរកមធ្យោបាយដែលមានប្រសិទ្ធភាពបំផុតក្នុងការបំពេញតម្រូវការអតិថិជន និងទីផ្សារទាក់ទងនឹងទីតាំង ពេលវេលា បរិមាណ និងគុណភាព។ លើសពីនេះ បច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មានត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងខ្លាំង ដើម្បីកែលម្អផលិតកម្ម ការគ្រប់គ្រង ខ្សែច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់ និងយុទ្ធសាស្ត្រអាជីវកម្ម ផ្លាស់ប្តូរសហគ្រាសពីរចនាសម្ព័ន្ធដែលពឹងផ្អែកលើកម្លាំងពលកម្មទៅជារចនាសម្ព័ន្ធដែលពឹងផ្អែកលើបច្ចេកវិទ្យា។ នៅក្នុងការប្រកួតប្រជែងនៃគុណភាព និងភាពខុសគ្នា បច្ចេកវិទ្យាបានក្លាយជាកត្តាផលិតកម្មដ៏សំខាន់បំផុតមួយនៅក្នុងជីវិតអាជីវកម្ម។ ក្រៅពីនេះ ទីតាំងយុទ្ធសាស្ត្រក៏ជាធាតុផ្សំដ៏សំខាន់ក្នុងការពង្រឹង និងសម្រួលដល់ពេលវេលា បរិមាណ និងគុណភាពនៃហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធដឹកជញ្ជូនប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។

ការចាប់ឱកាសពីបច្ចេកវិទ្យាដែលមានប្រយោជន៍ក្នុងគោលដៅនវានុវត្តន៍បានដល់ពេល ហើយការណ៍នេះត្រូវតែជាអាទិភាពរបស់អ្នកពាក់ព័ន្ធក្នុងវិស័យ **វ.ប.ន.** ជាពិសេសវិស័យឯកជន។ របាយការណ៍គ្រប់ជ្រុងជ្រោយដែលប្រមូលផ្តុំនូវដែនសមត្ថកិច្ច និងសកម្មភាពរបស់តួអង្គ **វ.ប.ន.** ក្នុងប្រទេសបានរំលេចពីតម្រូវការសមាហរណកម្មបច្ចេកវិទ្យាដែលមានស្រាប់ទាំងក្នុង និងក្រៅប្រទេសដើម្បីបង្កើនផលិតភាពក្នុងចំណោមឧស្សាហកម្មកម្មន្តសាល (MISTI, ២០២០)។ ក្នុងកម្រិតតំបន់ បរិវត្តកម្មឌីជីថលក្នុងឧស្សាហកម្មកម្មន្តសាលបានចាត់ទុកជារបៀបវារៈអាទិភាពនៅឆ្នាំ២០២១ របស់កិច្ចប្រជុំក្រៅផ្លូវការលើកទី១១ រដ្ឋមន្ត្រីអាស៊ាន ផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍។ សេចក្តីថ្លែងការរួមរបស់រដ្ឋមន្ត្រី **វ.ប.ន.** ទាំងដប់របស់អាស៊ាន បានឱ្យតម្លៃលើតួនាទីគន្លឹះរបស់ **វ.ប.ន.** សម្រាប់បរិវត្តកម្មឧស្សាហកម្ម និងស្វាគមន៍លើយុទ្ធសាស្ត្រសម្រាប់ឧស្សាហកម្ម ៤.០ ដែលជាការងារកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ (Joint Media Statement of the 11th Informal ASEAN Ministerial Meeting on Science, Technology and Innovation (IAMMSTI-11), ២០២១)។ យន្តការនៃការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ជាតម្រូវការបន្ទាន់មួយ ដែលទាមទារឱ្យមានការវិនិយោគដោយប្រទេស ហើយការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាត្រូវតែបន្សីជាមួយនឹងគំនិតផ្តួចផ្តើមនេះ (MISTI, ២០២១)។ ជាការអនុវត្តដោយប្រទេសអភិវឌ្ឍន៍ទាំងឡាយ និងទ្រឹស្តីបង្ហាញថាការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ជាកត្តាសត្យានុម័តមូលដ្ឋានគ្រឹះមួយដើម្បីមានភាពធន់ បរិយាបន្ន និងការរីកចម្រើនដោយចីរភាព។ តាមការអង្កេតបង្ហាញថា មិនមានប្រទេសណាមួយដែលអាចឆ្លងកាត់អន្ទាក់ចំណូលមធ្យមដោយមិនមានការវិនិយោគប្រកបដោយឆន្ទៈលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ឡើយ។ ឧទាហរណ៍ សាធារណរដ្ឋកូរ៉េបាន

ដាក់ចេញមិនងាករេ និងបានបង្កើនជាប្រចាំលើសមត្ថភាពនៃការស្រាវជ្រាវ។ ការវិនិយោគតែពីរ ឬបីទសវត្សរ៍ប៉ុណ្ណោះបានផ្តល់ផលមកវិញជាប្រទេសមហាអំណាចសេដ្ឋកិច្ចលំដាប់ពិភពលោក។

សេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជានៅឆ្នាំ២០២០ រងផលប៉ះពាល់ខ្លាំងដោយវិបត្តិសកល ដោយត្រូវបានប៉ាន់ស្មានថាកំណើនមានការធ្លាក់ចុះ -៣.១% ដូចបានបង្ហាញក្នុង **រូបភាពទី៥** ។ វិស័យដែលមានការធ្លាក់ចុះ រួមមាន សេវាកម្ម និងឧស្សាហកម្ម។ វិស័យកសិកម្ម បានរក្សាកំណើនវិជ្ជមាន។ ជាមួយនឹងស្ថានភាពនេះ ប្រទេសកម្ពុជានៅបន្តជួបនូវបញ្ហាប្រឈមរចនាសម្ព័ន្ធផ្សេងៗជាអាទិ៍៖ សមត្ថភាពប្រកួតប្រជែងនៅមានកម្រិត កំណើនយឺតនៃពិពិធកម្មសេដ្ឋកិច្ច និងឌីជីថលូបនីយកម្មសម្រាប់សេដ្ឋកិច្ចសង្គមនៅយឺតនៅឡើយ (MEF, ២០២២)។



ការវាយតម្លៃកំណើនសេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជា នៅចុងឆ្នាំ២០២១

រូបភាពទី៥៖ ការវាយតម្លៃលើម៉ាក្រូសេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជា (MEF, ២០២២)

១.១. ឧត្ថុបំណាខ

ការឈានទៅមុខយ៉ាងលឿននៃបច្ចេកវិទ្យាតម្រូវឱ្យសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមចាប់បរិវត្តកម្មតាមរយៈការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ដើម្បីហក់ចូលខ្សែច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់របស់ទីផ្សារសកល។ កិច្ចការនេះនឹងជ្រោមជ្រែងសហគ្រាស ឬធុរកិច្ចឱ្យមានភាពធន់ដើម្បីការអភិវឌ្ឍទៅមុខ និងឆ្លើយតបនឹងបញ្ហាប្រឈមរបស់សហគ្រាស។ វត្ថុបំណងនៃការសិក្សានេះនឹងផ្តោតបន្ថែមទៀតដោយ៖

- ស្វែងយល់ពីបច្ចេកវិទ្យាទាំងឡាយដែលប្រើប្រាស់ទៅលើវិស័យអាទិភាពចំនួនបីជាអាទិ៍៖ កសិកម្ម ឧស្សាហកម្ម រួមបញ្ចូលទាំងសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមផ្នែកកម្មន្តសាល និងពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម
- សិក្សាស្វែងរកដើម្បីមានការយល់ដឹងឱ្យកាន់តែប្រសើរលើកម្រិតស៊ីជម្រៅនៃភាពចាស់ទុំរបស់សហគ្រាស
- កំណត់អត្តសញ្ញាណកត្តារាំងស្ទះចម្បងៗដែលបង្កឱ្យសហគ្រាសមានការលំបាកក្នុងការចាប់យក ឬការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា

- ធ្វើការសិក្សាពីទំនាក់ទំនងរវាងធនធានមនុស្សដែលមានក្នុងសហគ្រាស និងការដាក់បញ្ចូលបច្ចេកវិទ្យា ក្នុងគោលដៅនវានុវត្តន៍
- បំផុសតម្រូវការបរិវត្តកម្មក្នុងចំណោមសហគ្រាសដោយយក វ.ប.ន. ជាមូលដ្ឋានដើម្បីមានភាពធន់របស់សហគ្រាស។

១.២. ដែនកំណត់នៃការសិក្សា

ដែនកំណត់នៃការសិក្សានេះ ផ្តោតលើបីវិស័យដែលទ្រទ្រង់សកម្មភាពម៉ាក្រូសេដ្ឋកិច្ច៖ កសិកម្ម ឧស្សាហកម្ម ផ្នែកកម្មន្តសាល និងពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម តាមចំណាត់ថ្នាក់ស្តង់ដារឧស្សាហកម្មអន្តរជាតិទី៤.០ ដូចមានការបញ្ជាក់ខាងក្រោម៖

- កសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ (ផ្នែក A៖ ផ្នែករង ១-៣)
- ពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម (ផ្នែក G៖ ផ្នែករង ៤៥-៤៧ ផ្នែក I៖ ផ្នែករង ៥៥-៥៦ ផ្នែក K៖ ផ្នែករង ៦៤-៦៦)
- កម្មន្តសាល (ផ្នែក C៖ ផ្នែករង ១០-៣៣)

ទំហំរបស់សហគ្រាសបន្សីជាមួយនិយមន័យនៃលក្ខន្តិកៈសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមដែលបានកំណត់ និងចាត់ថ្នាក់សម្រាប់វិស័យកសិកម្ម កម្មន្តសាល និងពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម ដូចមានភ្ជាប់លម្អិតក្នុងលិខិតលេខ៖ **៣៦ សជណ. ហធ នៅឆ្នាំ២០២១**។

ការសិក្សានេះរចនាឡើងដើម្បីសិក្សាស្វែងយល់ស៊ីជម្រៅលើ៖ (១) ព័ត៌មានទូទៅរបស់សហគ្រាស (២) ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា និង(៣) ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។ បន្ថែមលើសនេះទៅទៀត ពាក្យបច្ចេកទេសដែលប្រើក្នុងរបាយការណ៍មានការពន្យល់លម្អិតក្នុង**ឧបសម្ព័ន្ធ១**។

២. វិធីសាស្ត្រសិក្សា

ដើម្បីចូលរួមក្នុងការស្តារឡើងវិញក្រោយកូវីដ-១៩ គ្រប់ប្រទេសអភិវឌ្ឍន៍ និងកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ទាំងអស់បានព្រមព្រៀងគ្នាថា បច្ចេកវិទ្យាឌីជីថលអាចជំរុញភាពធន់នឹងការអភិវឌ្ឍ។ ឌីជីថលគឺជាលទ្ធភាពសង្ឃឹមមួយក្នុងការលើកកម្ពស់កំណើនសេដ្ឋកិច្ចសង្គម។ ដូច្នេះ ការយល់ដឹងអំពីកម្រិតនៃភាពចាស់ទុំក្នុងចំណោមសហគ្រាសគឺមានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងការកំណត់គោលនយោបាយត្រឹមត្រូវ និងផែនការអនុវត្តបន្ថែមទៀត។ ជាមួយគ្នានេះ ក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ ក៏បានផលិតផែនទីបង្ហាញផ្លូវ **វ.ប.ន.** របស់កម្ពុជាឆ្នាំ ២០៣០ ក្នុងអំឡុងពេលជំងឺរាតត្បាតកូវីដ-១៩ សម្រាប់គាំទ្រ និងពង្រឹងមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃ **វ.ប.ន.** កែលម្អបរិស្ថាន **វ.ប.ន.** បង្កើតប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី **វ.ប.ន.** សម្រាប់ការអភិវឌ្ឍប្រកបដោយចីរភាព និងលើកកម្ពស់គុណភាពជីវិតរបស់មនុស្ស (MISTI, ២០២១)។

២.១. សំណាកគំរូ

វិធីសាស្ត្រគណនាលំហគំរូនៃការសិក្សាស្ទង់មតិ គឺបង្កើតទំហំគំរូដែលសមស្រប ដើម្បីពន្យល់ពីគោលដៅនៃការវិភាគការអនុវត្តរបស់សហគ្រាស ដោយផ្តោតលើភាពចាស់ទុំ កំណត់អត្តសញ្ញាណឧបសគ្គ និងធនធានមនុស្ស

ប៉ះពាល់ដល់ផលិតភាព។ Cluster sampling គឺជាវិធីសាស្ត្រកទំហំគំរូពីលំហាសកលទាំងមូលដែលបែងចែកជាចង្កោម ឬក្រុម។ Cluster sampling មានអត្ថប្រយោជន៍សម្រាប់អ្នកស្រាវជ្រាវដែលប្រធានបទត្រូវបែងចែកជាផ្នែកៗ ព្រោះវាសន្សំសំចៃពេលវេលា និងថវិកា (Scheaffer et al., ២០១១; Thompson, ២០១២) ។ ការសិក្សានេះត្រូវបានរៀបចំឡើងក្នុងទម្រង់នៃគំរូប្រូបាប៊ីលីតេ ដែលអង្គភាពគំរូនីមួយៗគឺជាការប្រមូលផ្តុំ ឬចង្កោមនៃធាតុដោយវិស័យនីមួយៗនៃសកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ច ដូចជា កម្មន្តសាល កសិកម្ម និងពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម ដែលរួមចំណែកយ៉ាងសំខាន់ដល់កំណើនសេដ្ឋកិច្ចរបស់កម្ពុជា (គោលនយោបាយម៉ាក្រូសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុសាធារណៈរបស់កម្ពុជា ឆ្នាំ២០២៣) ។ លំហាសកលនៃសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមឬឧស្សាហកម្មដែលនឹងត្រូវចូលរួមក្នុងការសិក្សាដោយផ្អែកលើបីវិស័យនៃម៉ាក្រូសេដ្ឋកិច្ច។

ចំណាត់ថ្នាក់ឧស្សាហកម្មស្តង់ដារអន្តរជាតិ (ISIC Rev.4) គឺជាឯកសារយោងអន្តរជាតិនៃការចាត់ថ្នាក់សកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ចទាំងអស់។ វាផ្តល់នូវសំណុំនៃប្រភេទសកម្មភាពដែលអាចប្រើដើម្បីប្រមូល និងរាយការណ៍ស្ថិតិយោងទៅតាមសកម្មភាពឧស្សាហកម្មនីមួយៗ។ នៅឆ្នាំ២០០៥ ប្រទេសកម្ពុជាមាននិយមន័យ សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម ស្របច្បាប់ដែលត្រូវបានបង្កើតឡើងក្រោមក្របខណ្ឌអភិវឌ្ឍន៍សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម។ វាចាត់ថ្នាក់ទំហំរបស់ក្រុមហ៊ុនដោយរាប់បញ្ចូលទាំងលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃការងារ និងប្រាក់ចំណូលប្រចាំឆ្នាំ។ នេះបើតាមលទ្ធផលនៃកិច្ចប្រជុំលើកទី២ នៃគណៈកម្មាធិការជំរុញសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម (SMEPC) នៅទីស្តីការគណៈរដ្ឋមន្ត្រីនៃប្រទេសកម្ពុជា កាលពីថ្ងៃទី២១ ខែមករា ឆ្នាំ២០២១។

សម្រាប់វិស័យនីមួយៗនៃសកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ច ការសិក្សាធ្វើតាមទំហំគំរូតូចមួយ ចាប់តាំងពីការសន្មតនៃបំណែងចែកណរម៉ាល់នៃទំហំសកលដែលមិនមានភាពប្រាកដប្រជា ហើយក្នុងករណីជាច្រើនទំហំសកលមានបំណែងចែកណរម៉ាល់ ឬក្នុងករណីដែលយើងមិនអាចកំណត់បានច្បាស់ថាវាមានបំណែងចែកណាមួយច្បាស់លាស់នោះទេ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ ទ្រឹស្តីបទកណ្តាលលីមីត(central limit theorem) បានផ្តល់ថាទំហំគំរូ មានទំហំធំ (ឧទាហរណ៍ $n \geq ៣០$) អាចសន្មតថាមានបំណែងចែកណរម៉ាល់ (Weiers, ២០១០) ។ នេះគឺដោយសារតែអ្វីដែលគេស្គាល់ថាជាទ្រឹស្តីបទកណ្តាលលីមីតសម្រាប់ទិន្នន័យគំរូដ៏ល្អ គំរូចៃដន្យនៃចង្កោមនឹងត្រូវបានអនុវត្តដើម្បីជ្រើសរើសចំនួនសហគ្រាសយ៉ាងហោចណាស់ ៣០ សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមឬឧស្សាហកម្មពីលំហាសកល។ ដូច្នេះ ការសិក្សានឹងពិចារណាលើទំហំគំរូគោលដៅប្រហែល ១០០ ដែលត្រូវសម្រេចបាននៅក្នុងការសិក្សាស្ទង់មតិ។

២.២. ការប្រមូលទិន្នន័យ

ការសិក្សាស្រាវជ្រាវ និងទទួលបានទិន្នន័យពីការស្ទង់មតិលើការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាថ្នាក់ជាតិរបស់កម្ពុជា ធ្វើឡើងដោយនាយកដ្ឋានគ្រប់គ្រងទិន្នន័យ **វ.ប.ន.** នៃអគ្គនាយកដ្ឋានវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ (GD/STI) នៃក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ ក្នុងឆ្នាំ២០២២។ ការរៀបចំកម្រងសំណួរ គឺជំហានបន្តបន្ទាប់ពីគោលគំនិតគម្រោងនៃការសិក្សាស្រាវជ្រាវនេះ។ កម្រងសំណួរត្រូវបានចាប់ផ្តើម និងបង្កើតឡើងតាមគោលបំណង និងវិសាលភាពនៃការសិក្សា។ ការប្រមូលទិន្នន័យត្រូវបានបែងចែកជាពីរផ្សេងគ្នា (១) សិក្ខាកាមទាំងអស់មកពីវិស័យទាំងបីត្រូវបានអញ្ជើញឱ្យចូលរួមក្នុងសិក្ខាសាលាចំនួនបីផ្សេងគ្នា សិក្ខាសាលានីមួយៗ បានអញ្ជើញអ្នកជំនាញពាក់ព័ន្ធដែលមានបទពិសោធន៍កម្រិតខ្ពស់ក្នុងការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាមកចែករំលែក

ដល់អ្នកចូលរួម បន្ទាប់ពីធ្វើបទបង្ហាញរួច មានរយៈពេល ៣០នាទី នៃកិច្ចប្រជុំដើម្បីបញ្ចប់កម្រងសំណួរ និងបញ្ចូលចូលក្នុងប្រព័ន្ធ (២) ចុះទស្សនកិច្ចសិក្សាផ្ទាល់នៅរោងចក្រសហគ្រាសដែលបានកំណត់។

២.៣. ការវិភាគទិន្នន័យ

ការវិភាគលើទិន្នន័យដែលបានបង្ហាញនៅក្នុងរបាយការណ៍នេះ មានគោលបំណងជាជំនួយដល់ការធ្វើសេចក្តីសម្រេចចិត្ត។ ការវិភាគទាំងអស់ត្រូវបានធ្វើឡើងក្នុងកម្មវិធីវិភាគស្ថិតិ R statistics (R Core Team)។ កម្រងសំណួរតាមប្រភេទ តម្លៃប្រេកង់នៃការឆ្លើយតបរបស់អ្នកចូលរួមត្រូវបានគណនាក្នុងទម្រង់ជា n និង % ដោយធ្វើការវិភាគប្រេកង់។ Cross tables ត្រូវបានផលិតឡើងដើម្បីពិនិត្យមើលទំនាក់ទំនងរវាងតម្លៃប្រេកង់ និងអថេរ។ លើសពីនេះ ការធ្វើតេស្ត Chi-squared និង Cramer's V test ត្រូវបានបន្ថែមទៅតារាង Cross-table នីមួយៗ ដើម្បីរំលេចនូវអថេរឯករាជ្យ។ សម្រាប់ទិន្នន័យជាលេខ មធ្យម ឬមេដ្យានត្រូវបានអនុវត្តដោយផ្អែកលើបំណែងចែកណរម៉ាល់នៃទិន្នន័យលើចន្លោះជឿជាក់ដើម្បីផ្តល់ព័ត៌មានដែលតម្លៃពិតស្ថិតនៅកម្រិតជាក់លាក់នៃប្រូបាប៊ីលីតេ ក៏ដូចជាទិសដៅនិងភាពខ្លាំងដែលបានបង្ហាញពីប្រសិទ្ធភាព។ បន្ថែមពីនេះ ការធ្វើតេស្ត p-value គឺអាចឱ្យកំណត់បាននូវស៊ីនីហ្វីខាន់ស្ថិតិ (Significant)។ ក្រាហ្វសសរ (bar graph) ក្រាហ្វផ្ចិត (pie chart) ក្រាហ្វរ៉ាដា (radar graph) និងក្រាហ្វបន្ទាត់ (line graph) ត្រូវបានបង្ហាញ ដើម្បីពន្យល់ពីភាគរយនៃការចែករំលែក និងអន្តរកម្មរវាងអថេរ ឬពិន្ទុវាយតម្លៃ។ ជាគោលការណ៍ការសិក្សានេះ បានយកចិត្តទុកដាក់ខ្លាំងតាមក្រមសីលធម៌ស្រាវជ្រាវកម្ពុជាដែលអនុម័តដោយ **ក.ជ.វ.ប.ន.** ឆ្នាំ២០២២។

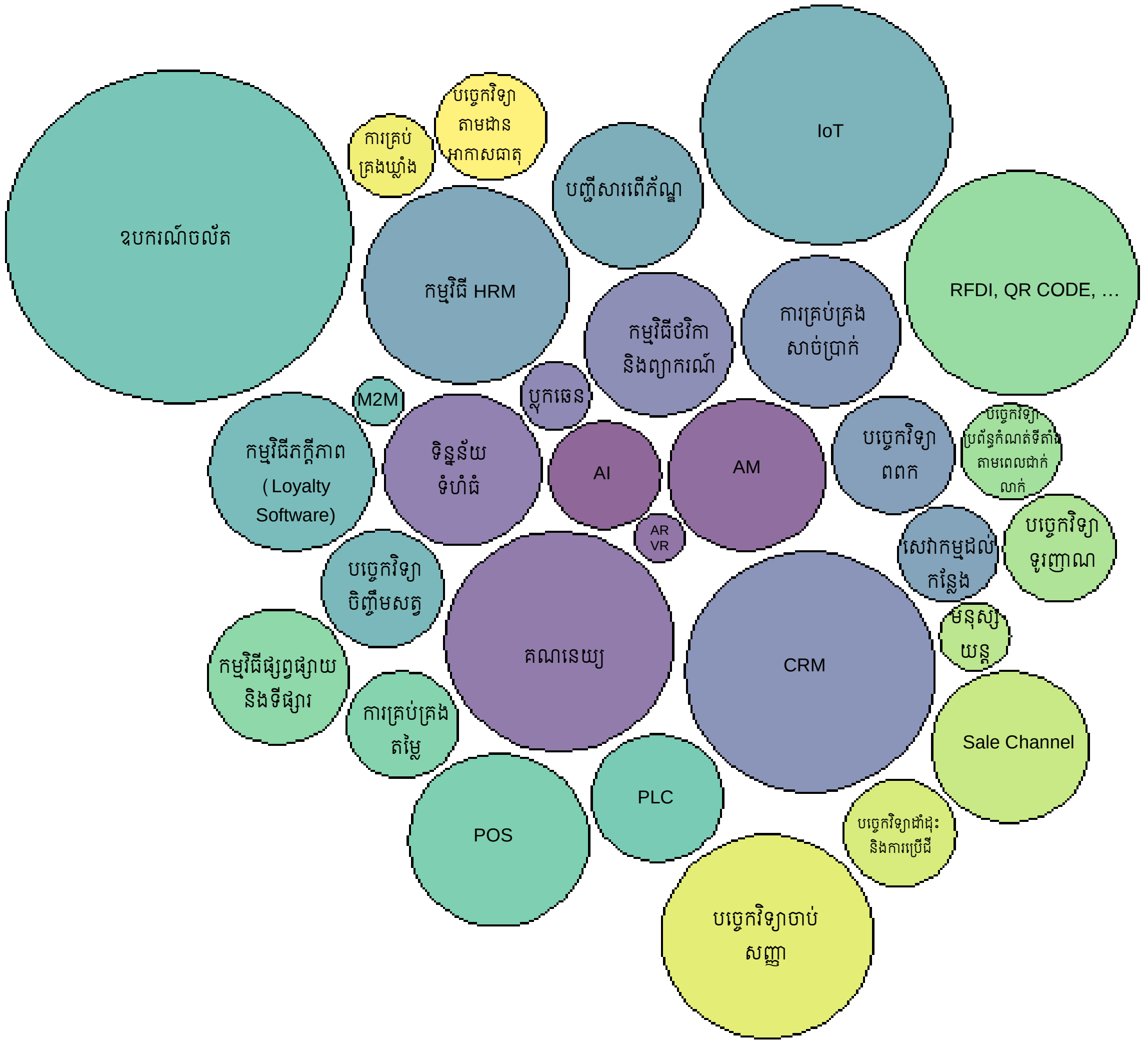
៣. ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា

៣.១. ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា

ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា និងការធ្វើទំនើបកម្មបច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងការធ្វើអាជីវកម្មត្រូវបានសង្កេតឃើញគួរឱ្យកត់សម្គាល់ស្ទើរគ្រប់វិស័យឧស្សាហកម្មរួមទាំងកម្មន្តសាល កសិកម្ម ពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម។ ប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតរូបសាស្រ្ត (CPS) ដែលជាប្រព័ន្ធស្នូលបច្ចេកវិទ្យាមួយត្រូវបានរចនាឡើងក្នុងការរួមបញ្ចូលគ្នានូវការគណនា ការទំនាក់ទំនង និងដំណើរការរូបសាស្រ្ត (Nasser, ២០១៤) ដើម្បីធ្វើឱ្យដំណើរការខ្សែប្រវាក់ផលិតកម្មទទួលបានតម្លៃខ្ពស់។ ចំណុចស្នូលនៃបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម ៤.0 (IR 4.0) គឺជាអ្វីដែលគេហៅថារោងចក្រឆ្លាតវៃដែលពាក់ព័ន្ធនឹងការរួមបញ្ចូលបដិវត្តន៍បច្ចេកវិទ្យាឧស្សាហកម្ម ៤.0 នៅក្នុងដំណើរការរោងចក្រផលិត (Chen et al., ២០១៧)។ លើសពីនេះ បដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម ៤.0 អាចត្រូវបានចាត់ទុកថាជាគំរូអាជីវកម្មដោយផ្អែកលើសមាហរណកម្មផ្តេកនៃប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតរូបសាស្រ្ត បច្ចេកវិទ្យាឆ្លាតវៃ និងសមាហរណកម្មបញ្ឈរ ដែលក្នុងនោះទិន្នន័យទំហំធំដែលប្រមូលបានពីកន្លែងផលិត និងខ្សែប្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់ត្រូវបានគ្រប់គ្រងនៅកម្រិតផ្សេងៗគ្នានៃអាជីវកម្ម និងការធ្វើសមាហរណកម្មទាំងមូលនៅទូទាំងវដ្តផលិតផល (Chiarini et al., ២០២០)។ ជាទូទៅ បដិវត្តន៍បច្ចេកវិទ្យាឧស្សាហកម្ម ៤.0 ត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងវិស័យកម្មន្តសាល រួមមាន អ៊ីនធឺណិតឧស្សាហកម្មនៃវត្ថុ (IIoT) បច្ចេកវិទ្យាពពក មនុស្សយន្តចល័តស្វ័យប្រវត្តិ (AMR) យានយន្តស្វ័យប្រវត្តិ (AGV) មនុស្សយន្តដែលសហការគ្នា (cobots) ការវិភាគនិងបញ្ញាសិប្បនិម្មិត ប្រព័ន្ធបង្កើតគំរូប្រតិបត្តិការ បច្ចេកវិទ្យាចាប់សញ្ញាឆ្លាតវៃនិងផលិតផល ការកំណត់អត្តសញ្ញាណតាមរយៈប្រេកង់ (RFID) ដំណើរការនៃការផលិតវត្ថុដោយបន្ថែមម្តងមួយស្រទាប់ៗ និងបច្ចេកវិទ្យាបន្ថែមទិន្នន័យលើរូបភាព

ប្រត្យក្សជាដើម (Dalenogare et al., ២០១៨; Kostrzewski et al., ២០២០)។ បន្ថែមពីនេះ បដិវត្តន៍បច្ចេកវិទ្យាឧស្សាហកម្ម ៤.០ មានសក្តានុពលក្នុងការដោះស្រាយបញ្ហាបរិស្ថាន ដូចជា និរន្តរភាពបរិស្ថាន (Bag et al., ២០១៨; Stock & Seliger, ២០១៦) សេដ្ឋកិច្ចចក្រា (Massaro et al., ២០២១) និងប្រតិបត្តិការបៃតង (Vrchota et al., ២០២០)។

ក្នុងរយៈពេលប៉ុន្មានឆ្នាំចុងក្រោយនេះ កំណើនសេដ្ឋកិច្ចរបស់កម្ពុជាផ្អែកលើវិស័យសំខាន់ៗចំនួនបី គឺវិស័យកសិកម្ម វិស័យកម្មន្តសាល និងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម។ ដើម្បីជាមូលដ្ឋាន ការសិក្សាលើការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ត្រូវបានធ្វើឡើងតាមរយៈការស្ទង់មតិ និងការចុះពិនិត្យបច្ចេកវិទ្យានៅតាមបណ្ដាសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមដើម្បីស្វែងយល់ពីកម្រិតនៃការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។ បន្ទាប់ពីទទួលបានទិន្នន័យពាក់ព័ន្ធទៅលើការសិក្សាខាងលើ ការវិភាគទិន្នន័យបែបបរិមាណត្រូវបានយកមកប្រើក្នុងការវិភាគដែលបង្ហាញឱ្យឃើញថាប្រតិបត្តិការដែលអាជីវកម្មនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជាភាគច្រើនប្រើ គឺតាមរយៈការប្រើប្រាស់កម្មវិធីលើឧបករណ៍ចល័តដើម្បីជួយសម្រួលដល់ដំណើរការអាជីវកម្ម។ បន្ថែមពីនេះ បច្ចេកវិទ្យាធំៗចំនួនបីដែលកំពុងត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងអាជីវកម្មរួមមាន ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទំនាក់ទំនងអតិថិជន (CRM) អ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុ (IoT) និងបច្ចេកវិទ្យាដាក់ស្លាកសញ្ញា(ឧទាហរណ៍៖ RFID និង QR Code) ដូចបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី៦**។



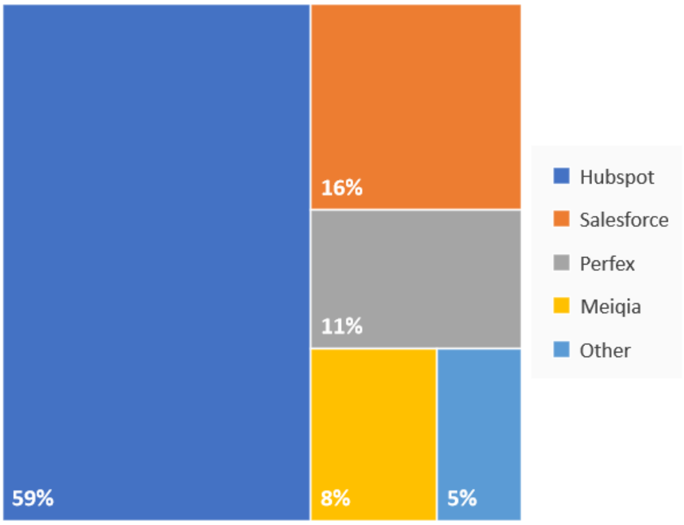
រូបភាពទី៦៖ ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាក្នុងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទំនាក់ទំនងអតិថិជន ត្រូវបានស្គាល់ថាជាប្រព័ន្ធមួយដែលផ្តល់ភាពងាយស្រួលក្នុងការគ្រប់គ្រងអាជីវកម្ម និងការវិភាគអន្តរកម្មអតិថិជន និងតាមរយៈវដ្តទិន្នន័យរបស់អតិថិជនដែលធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវសេវាអតិថិជននិងជាជំនួយដល់ការទិញរបស់អតិថិជន និងបង្កើនការលក់កើនឡើងជាមុន។ ក្រុមហ៊ុនជាច្រើនបានប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទំនាក់ទំនងអតិថិជននេះ ដើម្បីសម្រួលដំណើរការលក់និងទីផ្សាររបស់ពួកគេ និងបង្កើនទំនាក់ទំនងអតិថិជនរបស់ពួកគេ។ អាជីវកម្មក្នុងប្រទេសកម្ពុជាដែលប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទំនាក់ទំនងអតិថិជន (CRM) ភាគច្រើន[1] ប្រើប្រាស់សេវាកម្មរបស់ក្រុមហ៊ុនមួយចំនួនដូចជា Hubspot, Salesforce, Perfex និង Meiqia ជាដើមដូចបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី៧** ។ ប្រព័ន្ធនេះ ត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយក្រុមហ៊ុនក្នុងឧស្សាហកម្ម ដូចជា៖ ធនាគារ ធានារ៉ាប់រង ការលក់រាយ បដិសណ្ឋារកិច្ច និងទូរគមនាគមន៍ ក្នុងចំណោមក្រុមហ៊ុនដទៃទៀត។ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទំនាក់ទំនងអតិថិជននេះ ត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយក្រុមហ៊ុននៅក្នុងវិស័យឧស្សហកម្មផ្សេងៗ រួមមាន៖ ធនាគារ ធានារ៉ាប់រង ការលក់រាយ បដិសណ្ឋារកិច្ច និងទូរគមនាគមន៍ជាដើម។ ម៉្យាងវិញទៀត ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទំនាក់ទំនងអតិថិជនបាននាំមកនូវទិន្នន័យប្រមូលផ្តុំជាច្រើនរបស់អតិថិជនពីបណ្តាញផ្សេងៗ ឬចំណុចទំនាក់ទំនងរវាងអតិថិជន និងក្រុមហ៊ុនដែលទទួលបានពីគេហទំព័ររបស់ក្រុមហ៊ុន ការធ្វើទំនាក់ទំនងរបស់អតិថិជនតាមប្រព័ន្ធទូរសព្ទ ការឆ្លើយតបសារផ្ទាល់ ការប្រើប្រាស់សារ សម្ភារៈទីផ្សារ ប្រវត្តិការទិញ ទិន្នន័យទាក់ទងនឹងចំណូលចិត្តទិញនិងកង្វល់ និងបណ្តាញសង្គម។ ជាលទ្ធផល ប្រព័ន្ធនេះអាចឱ្យក្រុមហ៊ុនយល់ដឹងស៊ីជម្រៅពីអតិថិជនរបស់ខ្លួន និងឈានដល់ការចាប់យកប្រព័ន្ធឌីជីថលកម្រិតខ្ពស់ ឬប្រព័ន្ធផ្សេងៗសម្រាប់ផលិតភាពអាជីវកម្ម និងការគ្រប់គ្រងអាជីវកម្មឱ្យកាន់តែប្រសើរឡើង។

ប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុក៏ជាបច្ចេកវិទ្យាមួយដែលគួរឱ្យកត់សម្គាល់ផងដែរ ដោយមានក្រុមហ៊ុនជាច្រើនបានកំពុងប្រើប្រាស់យោងតាមធាតុចូលដែលទទួលបានពីការសិក្សាលើការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាក្នុងអាជីវកម្ម។ ជាក់ស្តែង បច្ចេកវិទ្យានេះអនុញ្ញាតឱ្យមានការតភ្ជាប់ និងការផ្លាស់ប្តូរទិន្នន័យរវាងវត្ថុ ឧបករណ៍ ឬប្រព័ន្ធ តាមរយៈអ៊ីនធឺណិត ឬបណ្តាញទំនាក់ទំនងផ្សេងទៀត។ វាគឺជាបច្ចេកវិទ្យាស្នូលដែលបំប្លែងពីការផ្លាស់ប្តូរទិន្នន័យបែបបុរាណទៅជាទំនាក់ទំនងផ្ទាល់រវាងម៉ាស៊ីន និងម៉ាស៊ីនឆ្លាតវៃ (M2M)។ បន្ថែមពីនេះ នៅក្នុងបរិយាកាសនៃឧស្សាហកម្មកំពុងរីកលូតលាស់នៅកម្ពុជា បច្ចេកវិទ្យាដាក់ស្លាកសញ្ញាបានក្លាយជាបច្ចេកវិទ្យាសំខាន់ដែលជំរុញដល់ប្រតិបត្តិការលើការផ្សារភ្ជាប់រាល់ឧបករណ៍ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ និងធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងលើដំណើរការត្រួតពិនិត្យគុណភាព ដូចជាការកាត់បន្ថយពេលវេលាត្រួតពិនិត្យ កាត់បន្ថយកំហុសឆ្គងក្នុងការបញ្ចូលទិន្នន័យ បង្កើនការតាមដាន គ្រប់គ្រងការធានាសន្សំសំចៃការចំណាយ និងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពអាជីវកម្ម។ នៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា មានក្រុមហ៊ុនមួយចំនួន ដែលបានផ្តល់សេវាកម្មដំណោះស្រាយប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុ មានដូចជា ក្រុមហ៊ុន Smart Axiata[2] ដែលបានបង្កើតប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុឆ្លាតវៃដើម្បីឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់អាចត្រួតពិនិត្យ និងគ្រប់គ្រងផ្ទះរបស់ពួកគេពីចម្ងាយបាន និងក្រុមហ៊ុន Soramitsu[3] ដែលជាក្រុមហ៊ុនបច្ចេកវិទ្យាហិរញ្ញវត្ថុរបស់ជប៉ុនមានជំនាញក្នុងការអភិវឌ្ឍសេវាកម្មដំណោះស្រាយ

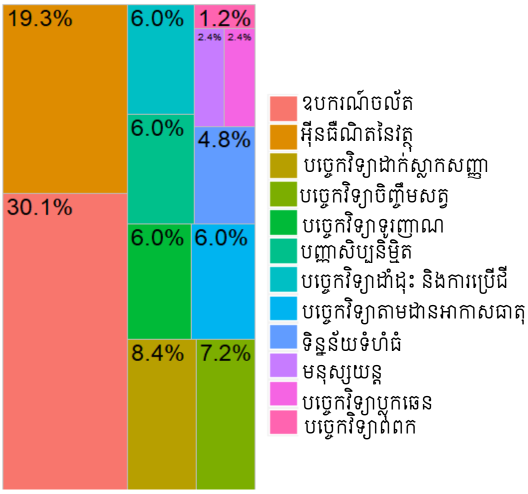
[1] https://trends.builtwith.com/analytics/crm/country/Cambodia
[2] https://www.smart.com.kh/get-smart/plans/smart-iot/
[3] https://soramitsu.co.jp/

ប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាប្លុកឆេន (ឧទាហរណ៍៖ បាគង) សម្រាប់វិស័យឧស្សាហកម្មផ្សេងៗ។ យ៉ាងណាមិញ ក្រុមហ៊ុន Soramitsu មិនបានអភិវឌ្ឍប្រព័ន្ធទូទាត់ដោយប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុជាពិសេសទេនៅប្រទេសកម្ពុជា ប៉ុន្តែក្រុមហ៊ុនបានបង្កើតប្រព័ន្ធទូទាត់ដែលមានមូលដ្ឋានលើបច្ចេកវិទ្យាប្លុកឆេន និងអាចដំណើរការជាមួយគ្នាទៅឧបករណ៍នៃប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុប្រកបដោយសក្តានុពល។ ការកត់សម្គាល់ទៅលើការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាផ្សេងទៀតដែលកំពុងមានសារៈសំខាន់ និងជាប់ទាក់ទងនឹងការគ្រប់គ្រងភ័ស្តុភារនិងហិរញ្ញវត្ថុនៅក្នុងអាជីវកម្មនៅកម្ពុជា រួមមាន៖ បច្ចេកវិទ្យាចាប់សញ្ញា កម្មវិធីគណនេយ្យ និងកម្មវិធីគ្រប់គ្រងធនធានមនុស្ស ។



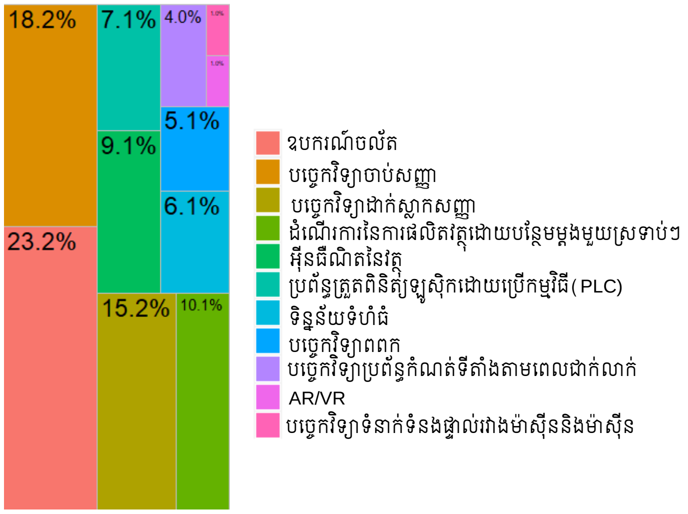
រូបភាពទី៧៖ ស្ថិតិគេហទំព័រប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាគ្រប់គ្រងទំនាក់ទំនងអតិថិជន (CRM)

នាពេលបច្ចុប្បន្ន បច្ចេកវិទ្យាសំខាន់ៗមួយចំនួននៃបដិវត្តន៍បច្ចេកវិទ្យាឧស្សាហកម្ម ៤.០ បានប្រើប្រាស់នៅក្នុងវិស័យកសិកម្មយ៉ាងច្បាស់ និងផលិតកម្មកសិកម្ម។ បច្ចេកវិទ្យាទាំងនោះរួមមាន ៣០.១% លើឧបករណ៍ចល័ត ១៩.៣% លើប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុ ៨.៤% លើបច្ចេកវិទ្យាដាក់ស្លាកសញ្ញា ៧.២% លើបច្ចេកវិទ្យាចិញ្ចឹមសត្វ ៦.០% លើបច្ចេកវិទ្យាទូរញ្ញាណ ៦.០% លើបច្ចេកវិទ្យាបញ្ញាសិប្បនិម្មិត (AI) ៦.០% លើបច្ចេកវិទ្យាដាំដុះ និងការប្រើដី និង ៦.០% ជាបច្ចេកវិទ្យាការតាមដានអាកាសធាតុដូចបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី៨**។



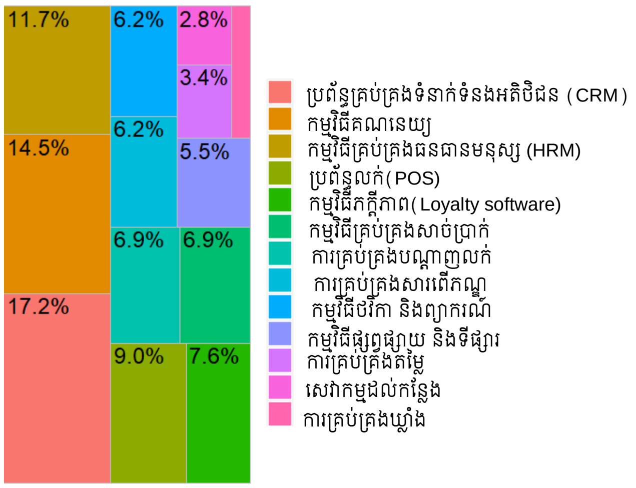
រូបភាពទី៨៖ ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកសិកម្ម វគ្គាប្រមាញ់ និងនេសាទ

ក្នុងវិស័យកម្មន្តសាល ការស្ទង់មតិលើការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា ឧបករណ៍ចល័តមាន ២៣.២% បច្ចេកវិទ្យាចាប់សញ្ញាមាន ១៨.២% បច្ចេកវិទ្យាដាក់ស្លាកសញ្ញាមាន ១៥.២% ដំណើរការនៃការផលិតវត្ថុដោយបន្ថែមម្តងមួយស្រទាប់ៗ មាន ១០.១% ប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុមាន ៩.១% និងប្រព័ន្ធត្រួតពិនិត្យឡូស៊ិកដោយប្រើកម្មវិធី (PLC) មាន ៧.១% ដូចដែលបានបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី៩**។ បច្ចេកវិទ្យាសំខាន់ៗទាំងនេះត្រូវបានគេស្គាល់យ៉ាងច្បាស់ក្នុងការជួយជំរុញលើការប្រើប្រាស់ពេញលេញនៃគ្រឿងម៉ាស៊ីន។



រូបភាពទី៩៖ ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកម្មន្តសាល

ក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម ទិន្នន័យត្រូវបានប្រមូលបីប្រភេទ រួមមាន បច្ចេកវិទ្យាដែលទាក់ទងនឹងការលក់ បច្ចេកវិទ្យាប្រតិបត្តិការ និងកម្មវិធីដែលទាក់ទងនឹងហិរញ្ញវត្ថុ។ ប្រព័ន្ធដែលប្រើប្រាស់ច្រើនជាងគេបំផុតគឺប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទំនាក់ទំនងអតិថិជន (CRM) ដែលមានភាគរយសរុប ១៧.២% ចំពោះគណនេយ្យមាន ១៤.៥% កម្មវិធីគ្រប់គ្រងធនធានមនុស្ស(HRM) មាន ១១.៧% ប្រព័ន្ធលក់ (POS) មាន ៩.0% កម្មវិធីភក្តីភាពអតិថិជនមាន ៧.៦% ការគ្រប់គ្រងបណ្តាញលក់ការគ្រប់គ្រង និងកម្មវិធីគ្រប់គ្រងសាច់ប្រាក់ មាន ៦.៩% ការគ្រប់គ្រងសារពើភ័ណ្ឌ និងកម្មវិធីវិកានិងការព្យាករ មាន ៦.២% កម្មវិធីផ្សព្វផ្សាយ និងទីផ្សារមាន ៥.៥% និងការគ្រប់គ្រងតម្លៃ ៣.៤% ដូចបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី១០**។



រូបភាពទី១០៖ ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម

ដូចគ្នានេះដែរ ការសិក្សាលើប្រាក់ចំណូលប្រចាំឆ្នាំ និងប្រតិបត្តិការរបស់សហគ្រាសត្រូវបានពិពណ៌នានៅក្នុង**តារាងទី១**។ យោងតាមការឆ្លើយតបរបស់អ្នកចូលរួម សហគ្រាសដែលបានដំណើរការលើសពី ៥ឆ្នាំ បង្កើតប្រាក់ចំណូលប្រចាំឆ្នាំខ្ពស់ជាងស្មើនឹង ២២.០% ជាមួយនឹងប្រាក់ចំណូលប្រចាំឆ្នាំចន្លោះពី USD ២៥K-USD ១០០០K និង ៤៥.៧% ជាមួយនឹងប្រាក់ចំណូលប្រចាំឆ្នាំលើសពី ១ លានដុល្លារ។ សហគ្រាសដែលប្រតិបត្តិការពី ៣-៥ ឆ្នាំ បង្កើតប្រាក់ចំណូលប្រចាំឆ្នាំពីរ USD ២៥K-USD ១លាន ដែលស្មើនឹង ៣៧.៩% ។ ដូច្នេះហើយ ការផ្តល់ជំនួយដល់សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម ដើម្បីពង្រីករយៈពេលប្រតិបត្តិការរបស់ពួកគេ អាចនាំឱ្យមានការបង្កើនប្រាក់ចំណូល និងផ្តល់ឱ្យពួកគេនូវពេលវេលាដែលត្រូវការ ដើម្បីទទួលយកបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ ដែលអាចកែលម្អដំណើរការអាជីវកម្មរបស់ពួកគេ។

តារាងទី១៖ ទំនាក់ទំនងរវាងចំណាត់ថ្នាក់ប្រាក់ចំណូលប្រចាំឆ្នាំ និងកម្រិតចាស់ទុំនៃដំណើរការរបស់សហគ្រាស

ប្រាក់ចំណូលប្រចាំឆ្នាំ	ប្រតិបត្តិការរបស់សហគ្រាស			សរុប
	តិចជាង ២ឆ្នាំ	៣ - ៥ឆ្នាំ	ច្រើនជាង ៥ឆ្នាំ	
តិចជាង ៦២,០០០$	៦ ៣០.០ ៥០.០	៥ ២៥.០ ១៧.២	៩ ៤៥.០ ១៥.២	២០ ១០០.០ ២០.០
៦២,០០១$ - ២៥០,០០០$	៤ ២០.០ ៣៣.៣	៦ ៣០.០ ២០.៦	១០ ៥០.០ ១៦.៩	២០ ១០០.០ ២០.០
២៥០,០០១$ - ១,០០០,០០០$	០ ០.០ ០.០	៧ ៣៥.០ ២៤.១	១៣ ៦៥.០ ២២.០	២០ ១០០.០ ៤០.០
ច្រើនជាង ១,០០០,០០១$	២ ៥.០ ១៦.៦	១១ ២៧.៥ ៣៧.៩	២៧ ៦៧.៥ ៤៥.៧	៤០ ១០០.០ ៤០.០
សរុប	១២ ១២.០ ១០០.០	២៩ ២៩.០ ១០០.០	៥៩ ៥៩.០ ១០០.០	១០០ ១០០.០ ១០០.០

$\chi^2 = 12.447; df = 6; Cramer's\ V = 0.249; p - value = 0.069$

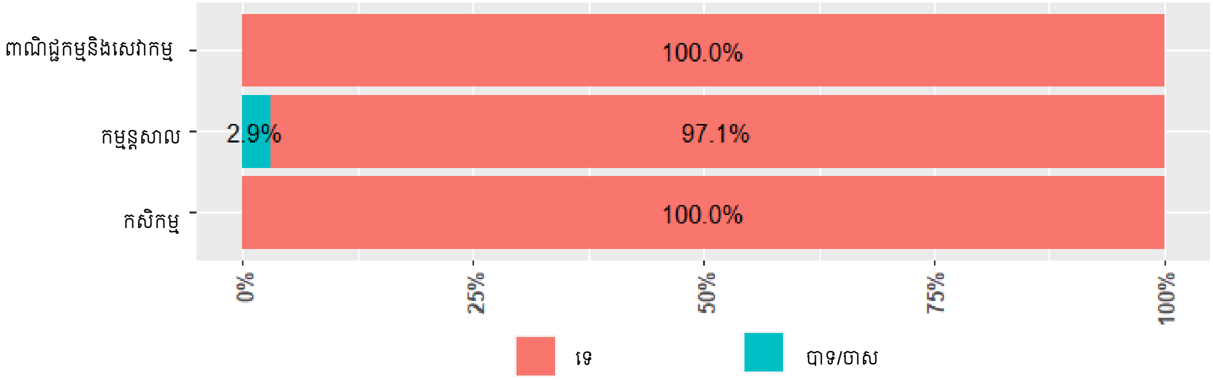
៣.២. ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា

ការបង្កើតប្រព័ន្ធការពារកម្មសិទ្ធិបញ្ញា និងយន្តការមួយដើម្បីធានាបាននូវប្រតិបត្តិការទីផ្សារដោយស្មើភាព និងបរិយាកាសប្រកួតប្រជែង បង្កើតបរិយាកាស និងផ្តល់នូវនវានុវត្តន៍ ដូចជា បច្ចេកវិទ្យា ចំណេះដឹងនិងចំណេះធ្វើ ដែលអាចត្រូវបានការពារ ប្រមូលនិងប្រើប្រាស់បាន។ សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម (MSMEs) និងធុរកិច្ចថ្មី ប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា និងគំរូអាជីវកម្មផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគេ និងចូលរួមសន្ទនា និងកិច្ចសហប្រតិបត្តិការជាមួយក្រុមហ៊ុនធំៗ និងសាកលវិទ្យាល័យ ដើម្បីបង្កើតគុណតម្លៃថ្មី។ ប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីត្រូវបានបង្កើតឡើងដែលក្រុមហ៊ុន និងសាកល-

វិទ្យាល័យនានា អាចចូលរួមក្នុងលក្ខណៈពហុស្រទាប់ដោយមិនគិតពីទំហំរបស់វា។ បន្ថែមពីនេះ ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាគឺជាយុទ្ធសាស្ត្រចាំបាច់មួយដើម្បីធានាឱ្យមានពាណិជ្ជកម្មលើនវានុវត្តន៍របស់ក្រុមហ៊ុន។

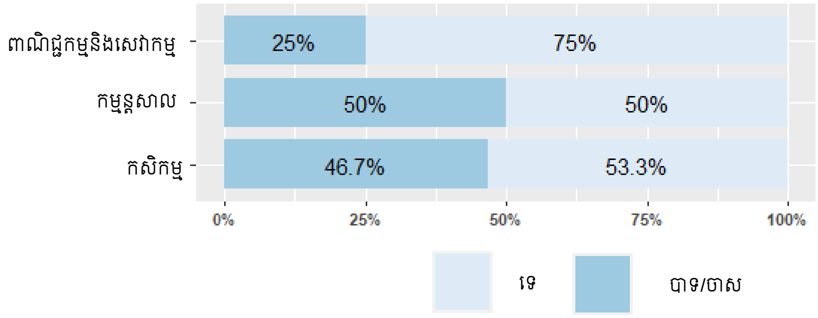
តាមរយៈការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាអនុញ្ញាតឱ្យសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម មានការឆ្លើយតបទៅនឹងបញ្ហាប្រឈម និងផ្តល់នូវការរួមចំណែកជាវិជ្ជមានដល់បច្ចេកវិទ្យាជាន់ខ្ពស់ និងពង្រឹកសក្តានុពលរបស់សហគ្រាស តាមរយៈការបង្កើនការផ្សព្វផ្សាយផលិតផលប្រកបដោយនវានុវត្តន៍ ការលើកកម្ពស់វិទ្យាសាស្ត្រ ការស្រាវជ្រាវលើបច្ចេកវិទ្យា និងសេវាកម្មដែលពាក់ព័ន្ធសម្រាប់ជាប្រយោជន៍សាធារណៈជាមួយឧស្សាហកម្មខាងក្រៅ វិនិយោគិន និងសហគមន៍ដៃគូ។

រូបភាពទី១១ បង្ហាញថាវិស័យកម្មន្តសាលបានផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាទៅបរទេសប្រហែល ២.៩% នៃចំនួនក្រុមហ៊ុនសរុបដែលបានស្ទង់មតិ ខណៈដែលកសិកម្ម និងពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម មិនបានផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាទៅក្រៅប្រទេស។



រូបភាពទី១១៖ ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាទៅក្រៅប្រទេស

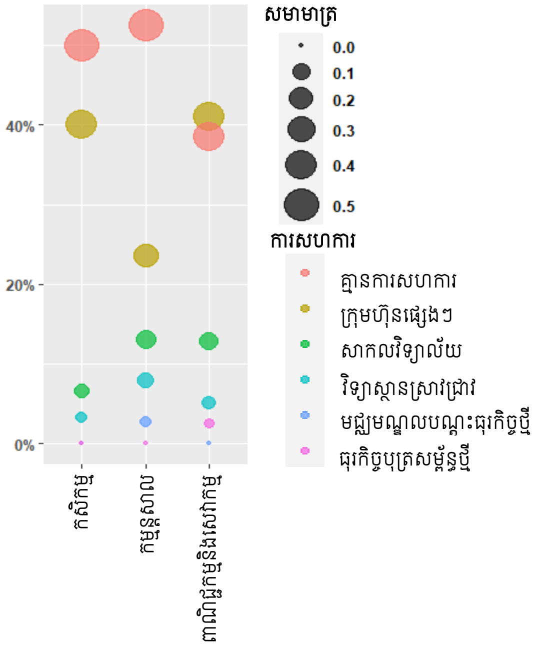
ម្យ៉ាងទៀត នៅក្នុង**រូបភាពទី១២** សហគ្រាសមកពីវិស័យផ្សេងៗគ្នាដូចជា កម្មន្តសាល កសិកម្ម និងពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម មានការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាពីបរទេស ៥០% ៤៦.៧% និង ២៥% រៀងគ្នា។



រូបភាពទី១២៖ ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាពីក្រៅប្រទេស

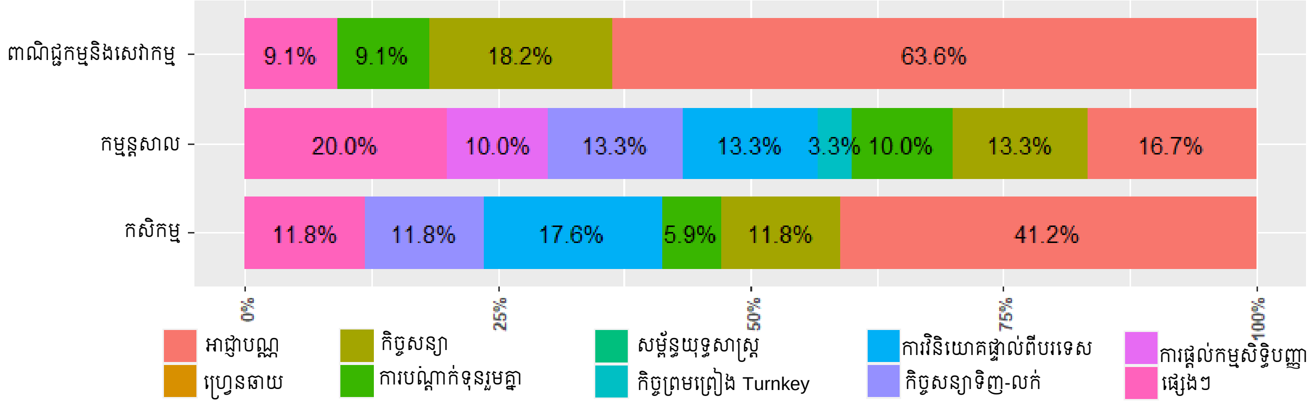
នៅក្នុង**រូបភាពទី១៣** កិច្ចសហការរបស់សហគ្រាសក្នុងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាត្រូវបានគូសបញ្ជាក់ក្នុងវិស័យកសិកម្ម កម្មន្តសាល និងកិច្ចសហការជាមួយក្រុមហ៊ុនផ្សេងទៀតគឺជាទម្រង់ទូទៅបំផុត ដែលមានចំនួនប្រហែល ៥០.០% ច្រើនជាង ៥០.០% និង ៤០.០% នៃសហគ្រាសរៀងៗគ្នា។ បន្ថែមពីនេះ សហគ្រាសជាង ៤០.០% នៅក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម និងកសិកម្ម បានជ្រើសរើសធុរកិច្ចបុត្រសម្ព័ន្ធថ្មី (spin-offs) ជាទម្រង់ទូទៅនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ខណៈដែលវិស័យកម្មន្តសាលមានប្រមាណ ២៥.០% ដែលបានជ្រើសរើសធុរកិច្ចបុត្រសម្ព័ន្ធថ្មី។ ធុរកិច្ចបុត្រសម្ព័ន្ធថ្មី ដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការអនុញ្ញាតឱ្យសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមមានភាពបត់បែនជាងមុនក្នុង

វិធីដែលមិនមានលក្ខណៈប្រពៃណីនៃការផ្តល់សេវាកម្ម ឬផលិតផល ដែលធ្វើឱ្យពួកគេក្លាយជាឧបករណ៍ដ៏សំខាន់នៅក្នុងដំណើរការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា។ វាអនុញ្ញាតឱ្យមានការឆ្លើយតបយ៉ាងរហ័សចំពោះតម្រូវការទីផ្សារ ហើយសហគ្រិនមិនមែនជាអ្នកបង្កើតទេ ប៉ុន្តែរក្សាសិទ្ធិសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ការច្នៃប្រឌិត (Pomffyová et al., ២០១៨)។ ក្រៅពីនេះមានតិចជាង ២០.0% សហគ្រាសបានធ្វើកិច្ចសហការជាមួយសាកលវិទ្យាល័យ ស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ បន្ទាប់មកគឺមជ្ឈមណ្ឌលបណ្តុះធុរកិច្ចថ្មី និងមជ្ឈមណ្ឌលពន្លឿនអាជីវកម្ម។



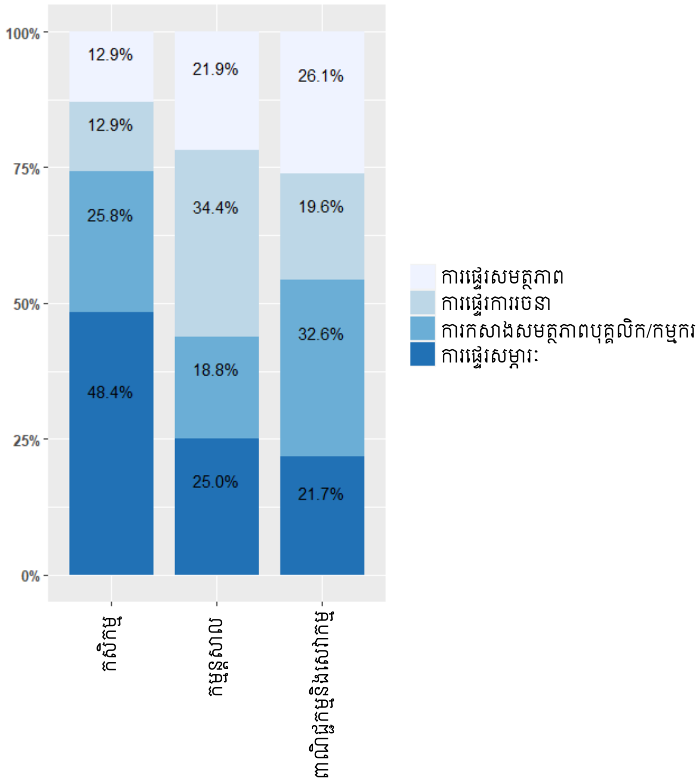
រូបភាពទី១៣៖ កិច្ចសហការលើការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា

បន្ថែមពីនេះ ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាក្នុងទម្រង់នៃការផ្តល់អាជ្ញាបណ្ណអាចត្រូវបានកំណត់ថាជាការទិញ លក់ ឬផ្លាស់ប្តូរសិទ្ធិមួយចំនួនទាក់ទងនឹងទ្រព្យសម្បត្តិកម្មសិទ្ធិ ដែលអ្នកផ្តល់អាជ្ញាបណ្ណអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកទទួលអាជ្ញាបណ្ណផលិត លក់ផលិតផល ប្រើប្រាស់ផលិតផល ឬដំណើរការដែលពាក់ព័ន្ធនឹងការច្នៃប្រឌិត (ប្រកាសនីយបត្រតក្កកម្ម)។ ចំណេះដឹងពិសេស (អាថ៌កំបាំងពាណិជ្ជកម្ម និងចំណេះធ្វើ) ឈ្មោះ (ពាណិជ្ជនាម) ទម្រង់ ឬទម្រង់ដើមកិច្ចការ (រក្សាសិទ្ធិ)។ ក្នុង**រូបភាពទី១៤** អាជ្ញាបណ្ណបច្ចេកវិទ្យាត្រូវបានប្រើប្រាស់ភាគច្រើនក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម និងសហគ្រាសក្នុងវិស័យកសិកម្ម។ លក្ខណៈសំខាន់នៃអាជ្ញាបណ្ណទាំងនេះ ជាកិច្ចសន្យាបច្ចេកវិទ្យាដែលផ្តល់នូវការលើកទឹកចិត្តដោយផ្ទាល់ និងមិនផ្ទាល់ សម្រាប់នវានុវត្តន៍បន្តដល់អតិថិជន។ ផ្ទុយទៅវិញ វិស័យកម្មន្តសាលជ្រើសរើសទម្រង់ដែលមានសក្តានុពលបំផុតនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាផ្សេងទៀត (២០.0%) និងមានអាជ្ញាបណ្ណ (១៦.៧%) កិច្ចសន្យាគ្រប់គ្រង ការវិនិយោគផ្ទាល់ពីបរទេស (FDI) កិច្ចសន្យាទិញ-លក់ (១៣.៣%) និងមានតិចបំផុតលើការផ្តល់កម្មសិទ្ធិបញ្ញា (IP) (១0.0%) និងកិច្ចព្រមព្រៀង turnkey (៣.៣%)។



រូបភាពទី១៤៖ របៀបនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា

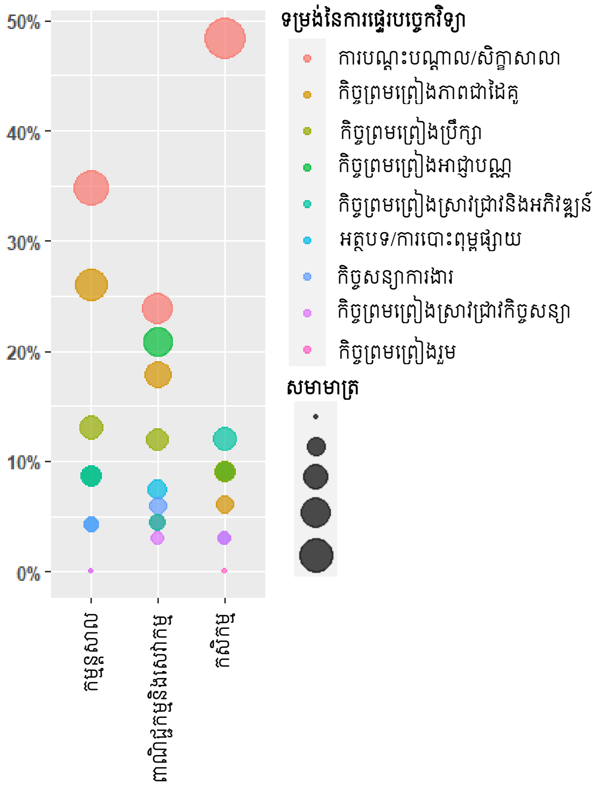
មួយវិញទៀត ការផ្ទេរសម្ភារៈរវាងក្រុមហ៊ុន គឺជាប្រភេទនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាដ៏សំខាន់បំផុតនៅក្នុងវិស័យកសិកម្ម ដូចបង្ហាញ**រូបភាពទី១៥**។ វិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម បានសង្កត់ធ្ងន់លើការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាដល់នយោជិត បើប្រៀបធៀបទៅនឹងវិស័យកម្មន្តសាល និងវិស័យកសិកម្ម។ ផ្ទុយទៅវិញ វិស័យកម្មន្តសាលមានការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាលើការរចនាច្រើនជាងវិស័យផ្សេងទៀត។



រូបភាពទី១៥៖ ប្រភេទនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា

រូបភាពទី១៦ បង្ហាញថាទម្រង់នៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាខ្ពស់ជាងគេ គឺការបណ្តុះបណ្តាល ឬសិក្ខាសាលា ដែលអនុវត្តគ្រប់វិស័យ។ ជាពិសេស វិស័យកម្មន្តសាលលើកិច្ចព្រមព្រៀងភាពជាដៃគូក៏ប្រើប្រាស់ជាទូទៅផងដែរ ដើម្បីកែលម្អ និងកែសម្រួលកិច្ចសន្យា រចនាសម្ព័ន្ធ ដំណើរការ និងទម្លាប់ ព្រមទាំងបង្កើតយន្តការគាំទ្រ និងការលើកទឹកចិត្ត

ដើម្បីជានាប្រសិទ្ធភាពក្នុងការផ្ទេរចំណេះដឹង (Milagres & Burcharth, ២០១៩) ខណៈដែលវិស័យពាណិជ្ជកម្ម និងសេវាកម្មកំពុងអនុវត្តកិច្ចព្រមព្រៀងអាជ្ញាបណ្ណផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា។ ដូច្នេះហើយ ការផ្តល់ថ្នាលបច្ចេកវិទ្យាដែលផ្តល់ព័ត៌មានក្នុងការកាត់បន្ថយការចំណាយលើការស្វែងរក និងការចរចា ក៏ដូចជាការចំណាយលើការអនុវត្ត រួមមាន៖ កិច្ចព្រមព្រៀងដឹកជញ្ជូន ការទូទាត់ ការធានារ៉ាប់រង និងការធានា អាចធ្វើឱ្យអតិថិជនមានការចាប់អារម្មណ៍កាន់តែទូលំទូលាយ។ ថ្នាលបច្ចេកវិទ្យានេះ អាចជួយកាត់បន្ថយកម្រិតនៃភាពមិនស៊ីចង្វាក់គ្នានៃព័ត៌មានរវាងភាគីទាំងពីរ និងធានាថាពួកគេមានលទ្ធភាពទទួលបានព័ត៌មានដែលមានគុណភាពខ្ពស់សម្រាប់ការសម្រេចចិត្តក្នុងប្រតិបត្តិការរបស់ពួកគេ ដែលនឹងនាំទៅរកប្រតិបត្តិការប្រកបដោយជោគជ័យ និងមានប្រយោជន៍ជាងមុន។



រូបភាពទី១៦៖ ទម្រង់នៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា

ការិយាល័យផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា (TTO) គឺជាដេប៉ាតឺម៉ង់ ឬនាយកដ្ឋានឯកទេសមួយនៅក្នុងសាកលវិទ្យាល័យ វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវ ឬទីភ្នាក់ងាររដ្ឋាភិបាល ដែលគ្រប់គ្រងការផ្ទេរចំណេះដឹង លទ្ធផលស្រាវជ្រាវ និងកម្មសិទ្ធិបញ្ញាពីស្ថាប័នទៅផ្នែកពាណិជ្ជកម្ម។ គោលដៅចម្បងនៃការិយាល័យផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា គឺដើម្បីជួយសម្រួលដល់ការធ្វើពាណិជ្ជកម្មនៃនវានុវត្តន៍ និងការរកឃើញថ្មី ដែលធ្វើឡើងដោយអ្នកស្រាវជ្រាវនៅក្នុងស្ថាប័នរបស់ពួកគេ។ ការិយាល័យផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ផ្តល់សេវាកម្មជាច្រើន រួមទាំងការកំណត់ និងវាយតម្លៃសក្តានុពលពាណិជ្ជកម្មនៃនវានុវត្តន៍ និងការរកឃើញថ្មី ការចរចាកិច្ចព្រមព្រៀងអាជ្ញាបណ្ណជាមួយដៃគូឧស្សាហកម្ម ការការពារកម្មសិទ្ធិបញ្ញា និងការផ្តល់ការណែនាំ និងការគាំទ្រដល់អ្នកស្រាវជ្រាវ និងអ្នកបង្កើតថ្មី។ តាមរយៈការសម្របសម្រួលការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាពីស្ថាប័នស្រាវជ្រាវទៅកាន់វិស័យពាណិជ្ជកម្ម ការិយាល័យផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការគាំទ្រនវានុវត្តន៍ និងកំណើនសេដ្ឋកិច្ច ក៏ដូចជាក្នុងការលើកកម្ពស់គុណភាពជីវិតតាមរយៈការអភិវឌ្ឍផលិតផល និងសេវាកម្មថ្មីៗ។

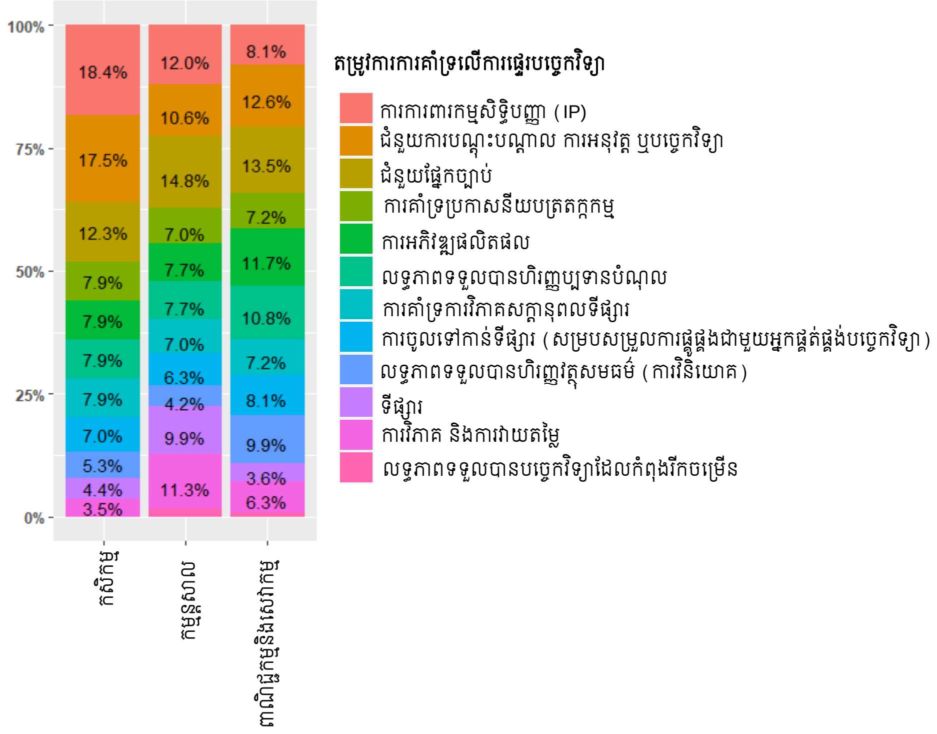
ការិយាល័យផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ផ្តល់សេវាកម្មជាច្រើនដើម្បីគាំទ្រដល់ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាពីស្ថាប័នស្រាវជ្រាវទៅកាន់វិស័យពាណិជ្ជកម្ម។ ក្នុង**រូបភាពទី១៧** បង្ហាញវិធីគន្លឹះមួយចំនួនដែលការិយាល័យផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាគាំទ្រ រួមមាន៖

- **ការការពារកម្មសិទ្ធិបញ្ញា** ដែលជួយអ្នកស្រាវជ្រាវ និងអ្នកវិនិយោគការពារកម្មសិទ្ធិបញ្ញារបស់ពួកគេតាមរយៈប្រកាសនីយបត្រតក្កកម្ម ពាណិជ្ជនាម និងការរក្សាសិទ្ធិ
- **ការបណ្តុះបណ្តាល** គឺជាដំណើរការនៃការទទួលបានជំនាញ ចំណេះដឹង និងអាកប្បកិរិយាថ្មីៗ តាមរយៈបទពិសោធន៍សិក្សាដែលមានរចនាសម្ព័ន្ធ។ នៅក្នុងបរិបទនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ការបណ្តុះបណ្តាលអាចជួយអ្នកស្រាវជ្រាវ អ្នកច្នៃប្រឌិតថ្មី និងអ្នកពាក់ព័ន្ធផ្សេងទៀត ទទួលបានជំនាញ និងចំណេះដឹងដែលពួកគេត្រូវការ ដើម្បីធ្វើពាណិជ្ជកម្មប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពនូវបច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍។ វគ្គបណ្តុះបណ្តាលរួមមាន សហគ្រិនភាព កម្មសិទ្ធិបញ្ញា ពាណិជ្ជកម្ម អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបច្ចេកវិទ្យា
- **ការគាំទ្រផ្នែកច្បាប់** គឺជាធាតុផ្សំដ៏សំខាន់នៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា វាជួយអ្នកស្រាវជ្រាវ អ្នកបង្កើតនិងច្នៃប្រឌិតថ្មី អ្នកពាក់ព័ន្ធផ្សេងទៀត ដែលស្វែងរកទិដ្ឋភាពផ្លូវច្បាប់ដ៏ស្មុគស្មាញជុំវិញកម្មសិទ្ធិបញ្ញា និងការធ្វើពាណិជ្ជកម្ម។ ជំនួយផ្នែកច្បាប់ រួមទាំងកិច្ចព្រមព្រៀងអាជ្ញាបណ្ណ ការត្រួតពិនិត្យកិច្ចសន្យា ការដោះស្រាយវិវាទ និងការអនុលោមតាមច្បាប់
- **ភាពអាចទទួលបានប្រកាសនីយបត្រតក្កកម្ម** សំដៅលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យផ្លូវច្បាប់ ដែលការច្នៃប្រឌិតត្រូវតែបំពេញ ដើម្បីមានសិទ្ធិទទួលបានការការពារប្រកាសនីយបត្រតក្កកម្ម។ នៅក្នុងបរិបទនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ភាពមានប្រកាសនីយបត្រតក្កកម្មគឺជាកត្តាដ៏មានសក្តានុពលសំខាន់មួយ ដើម្បីធានាលើសិទ្ធិជាម្ចាស់ពាណិជ្ជកម្មនៃបច្ចេកវិទ្យា និងការច្នៃប្រឌិតថ្មី
- **ការអភិវឌ្ឍផលិតផល** គឺជាដំណើរការនៃការទទួលយកគំនិត ឬការច្នៃប្រឌិត ហើយប្រែក្លាយវាទៅជាផលិតផលដែលអាចលក់បាននៅលើទីផ្សារ។ ការិយាល័យផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា អាចគាំទ្រដល់ការអភិវឌ្ឍផលិតផលដូចជា ការស្រាវជ្រាវទីផ្សារ ការបង្កើតគំរូ ការគាំទ្រផ្នែកផលិតកម្ម ការអនុលោមតាមបទប្បញ្ញត្តិ និងការធ្វើផែនការពាណិជ្ជកម្ម
- **លទ្ធភាពទទួលបានហិរញ្ញប្បទានបំណុល** គឺជាការពិចារណាដ៏សំខាន់មួយក្នុងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ព្រោះវាអាចផ្តល់ឱ្យអ្នកស្រាវជ្រាវ វិនិយោគិន និងការិយាល័យផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា នូវធនធានហិរញ្ញវត្ថុដែលចាំបាច់ក្នុងការអភិវឌ្ឍ និងធ្វើពាណិជ្ជកម្មនូវបច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍
- **សក្តានុពលទីផ្សារ ការចូលទៅកាន់ទីផ្សារ និងទីផ្សារ** សំដៅលើប្រាក់ចំណូល ឬបរិមាណលក់ដែលផលិតផល ឬសេវាកម្មអាចសម្រេចបាននៅក្នុងទីផ្សារនីមួយៗ។ ការិយាល័យផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា អាចដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការជួយសហគ្រាស អ្នកស្រាវជ្រាវ និងអ្នកច្នៃប្រឌិតថ្មីកំណត់អត្តសញ្ញាណឱកាសពាណិជ្ជកម្មដ៏ជោគជ័យបំផុតចូលទៅកាន់ទីផ្សារ
- **លទ្ធភាពទទួលបានហិរញ្ញប្បទានសមធម៌** អាចជាទិដ្ឋភាពសំខាន់នៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ជាពិសេសសម្រាប់អ្នកចាប់ផ្តើមអាជីវកម្ម និងក្រុមហ៊ុនដំណាក់កាលដំបូងដែលកំពុងស្វែងរកការនាំយកបច្ចេកវិទ្យា និងការ

ច្នៃប្រឌិតថ្មីៗទៅកាន់ទីផ្សារ។ ហិរញ្ញប្បទានសមធម៌ពាក់ព័ន្ធនឹងការលក់ផ្នែកមួយនៃកម្មសិទ្ធិរបស់ក្រុមហ៊ុនទៅឱ្យអ្នកវិនិយោគជាថ្នូរនឹងការផ្ដល់មូលនិធិ

- **ការវិភាគ និងការវាយតម្លៃ** គឺជាធាតុផ្សំសំខាន់នៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ព្រោះវាជួយវាយតម្លៃសក្ដានុពលពាណិជ្ជកម្មនៃបច្ចេកវិទ្យា និងការបង្កើតថ្មី ព្រមទាំងជូនដំណឹងដល់ការសម្រេចចិត្តអំពីរបៀបនាំពួកគេទៅកាន់ទីផ្សារល្អបំផុត។

លទ្ធភាពទទួលបានបច្ចេកវិទ្យាដែលកំពុងរីកចម្រើន អាចជាធាតុផ្សំដ៏សំខាន់មួយផ្សេងទៀតដើម្បីផ្ដល់ឱ្យអ្នកស្រាវជ្រាវ អ្នកបង្កើតនូវឧបករណ៍ និងសមត្ថភាពថ្មីសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍ និងធ្វើពាណិជ្ជកម្មនូវបច្ចេកវិទ្យា និងការច្នៃប្រឌិតថ្មី។ វារួមបញ្ចូលទាំងការស្វែងរកបច្ចេកវិទ្យា ការកសាងភាពជាដៃគូ ការចែករំលែកធនធាន ឱកាសផ្ដល់មូលនិធិ និងកិច្ចព្រមព្រៀងផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ដើម្បីគាំទ្រដល់ការចូលទៅកាន់បច្ចេកវិទ្យាដែលកំពុងរីកចម្រើន។



រូបភាពទី១៧៖ តម្រូវការការគាំទ្រពីការិយាល័យផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា

ក្នុង**រូបភាពទី១៧** ជារួម សហគ្រាសភាគច្រើនពិតជាត្រូវការការការពារការផ្ដល់កម្មសិទ្ធិបញ្ញា (IP) ការបណ្ដុះ-បណ្ដាល ការគាំទ្រផ្នែកច្បាប់ ប្រកាសនីយបត្រតក្កកម្ម និងធាតុផ្សំផ្សេងទៀត ដែលចាំបាច់សម្រាប់ការិយាល័យផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ដើម្បីផ្ដល់ការគាំទ្រដល់សហគ្រាសធុនតូចនិងមធ្យម ធំ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងអ្នកច្នៃប្រឌិតថ្មី។

៤. កម្រិតនៃភាពចាស់ទុំរបស់សហគ្រាស

ក្នុងបរិបទដែលការប្រែប្រួលលឿនលើទិដ្ឋភាពនៃវិវត្តកម្មធុរកិច្ច បច្ចេកវិទ្យាដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ដើម្បីមាននវានុវត្តន៍ ប្រសិទ្ធភាព និងភាពប្រកួតប្រជែង។ ទោះយ៉ាងណា ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាមានលក្ខណៈប្លែកខ្លាំងអាស្រ័យទៅលើកម្រិតនៃភាពចាស់ទុំ។ កម្រិតនៃភាពចាស់ទុំរបស់សហគ្រាស ជាសូចនាករមួយបង្ហាញពីការត្រៀមខ្លួន និងសមត្ថភាពក្នុងការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព ដើម្បីធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវប្រតិបត្តិការ ស្វែងរក

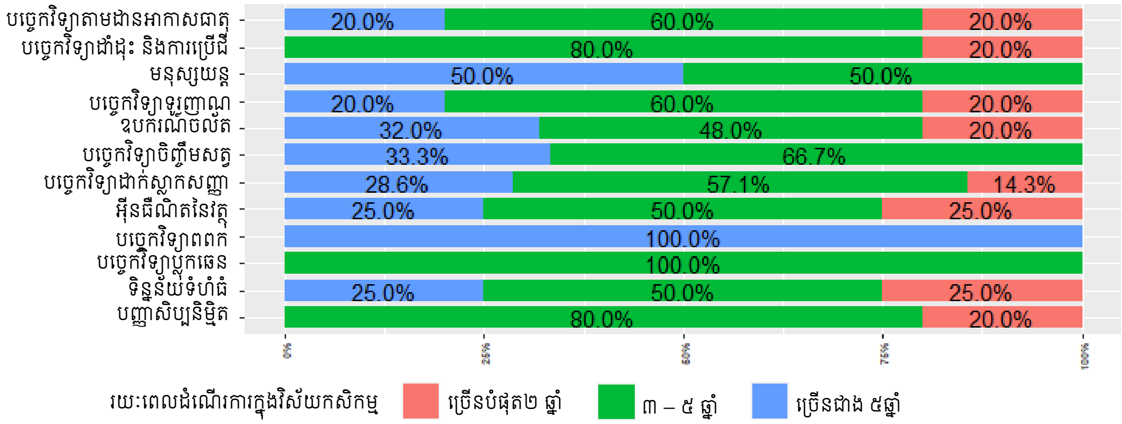
វិធីល្អបំផុតក្នុងដំណើរការ និងសម្រេចបានគោលដៅជាយុទ្ធសាស្ត្រ។ ការសិក្សាផ្សេងៗបានលើកឡើងពីផែនទីបង្ហាញផ្លូវស្តីពី ម៉ូដែលនៃភាពចាស់ទុំក្នុងការធ្វើឌីជីថលូបនីយកម្ម។ ការវាយតម្លៃលើផ្លូវដើម្បីឱ្យសហគ្រាសមួយឈានទៅរកឧស្សាហកម្ម ៤.០ មានវិមាត្រផ្សេងៗជាអាទិ៍៖ យុទ្ធសាស្ត្រ ដំណើរការ បច្ចេកវិទ្យា ផលិតផលនិងសេវាកម្ម និងមនុស្ស (Canetta et al., ២០១៨)។ ម្យ៉ាងវិញទៀត ការសិក្សាផ្សេងទៀតក៏បានគូសបញ្ជាក់ផងដែរថា ការវាស់វែងលើភាពចាស់ទុំជាទូទៅរបស់សហគ្រាសរួមមាន សមត្ថភាពរបស់មនុស្ស ប្រតិបត្តិការ ដំណើរការដែលយកបច្ចេកវិទ្យាជាមូលដ្ឋាន ការគាំទ្រដោយបច្ចេកវិទ្យាឌីជីថល និងយុទ្ធសាស្ត្ររបស់ស្ថាប័ន (Chonsawat & Sopadang, ២០១៩)។ ទោះយ៉ាងណា ការសិក្សានេះធ្វើឡើងតាមបរិបទរបស់កម្ពុជាផ្តោតលើកម្រិតនៃភាពចាស់ទុំរបស់សហគ្រាសដោយយកកត្តាចម្បងចំនួនពីរ រួមមាន អាយុរបស់សហគ្រាសដែលបានដំណើរការ និងលក្ខខណ្ឌនៃការប្រើប្រាស់ដី។

៤.១. ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យារបស់សហគ្រាសតាមកម្រិតនៃភាពចាស់ទុំ

៤.១.១. វិស័យកសិកម្ម

ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកសិកម្មរងឥទ្ធិពលដោយកត្តាផ្សេងៗ ជាពិសេសរយៈពេលដំណើរការរបស់សហគ្រាស។ ទំនាក់ទំនងរវាងការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា និងរយៈពេលដំណើរការរបស់សហគ្រាសក្នុងវិស័យកសិកម្មអាចផ្តល់ការយល់ដឹងច្បាស់ពីកម្រិតនៃភាពចាស់ទុំ និងឆន្ទៈរបស់សហគ្រាសវិស័យកសិកម្មក្នុងការចាប់យកការឈានទៅមុខនៃបច្ចេកវិទ្យា ដូចមានក្នុង**រូបភាពទី១៨**។

លទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវនេះបង្ហាញឱ្យឃើញថា សហគ្រាសកសិកម្មដែលដំណើរការលើសពីប្រាំឆ្នាំបានដាក់បញ្ចូលបច្ចេកវិទ្យាផ្សេងៗក្នុងសកម្មភាពធុរកិច្ចរបស់ខ្លួន។ បច្ចេកវិទ្យាទាំងនេះមានដូចជាប្រព័ន្ធគណនាតាមពពក មនុស្សយន្ត បច្ចេកវិទ្យាចិញ្ចឹមសត្វ ឧបករណ៍ចល័ត បច្ចេកវិទ្យាដាក់ស្លាកសញ្ញា កម្មវិធីអ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុ ការវិភាគទិន្នន័យទំហំធំ បច្ចេកវិទ្យាតាមដានអាកាសធាតុ បច្ចេកវិទ្យាទូរញ្ញាណ។ បច្ចេកវិទ្យាទាំងនេះ ត្រូវបានយកមកអនុវត្តដោយសហគ្រាសដើម្បីធ្វើឱ្យប្រសើរឡើង និងសម្រួលប្រតិបត្តិការក្នុងការងារកសិកម្ម។



រូបភាពទី១៨៖ ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាធៀបនឹងរយៈពេលដែលសហគ្រាសបានដំណើរការក្នុងវិស័យកសិកម្ម

ការសិក្សានេះបង្ហាញឱ្យឃើញថាសហគ្រាសដែលដំណើរការចន្លោះពីបីទៅប្រាំឆ្នាំ មានការប្រើប្រាស់ស្ទើរតែគ្រប់ប្រភេទនៃបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ។ ប៉ុន្តែបច្ចេកវិទ្យាពពកត្រូវបានប្រើប្រាស់ លុះត្រាតែសហគ្រាសមានអាយុលើពីប្រាំឆ្នាំ។ ជាងនេះទៅទៀត ការសិក្សានេះបង្ហាញឱ្យឃើញថា សហគ្រាសដែលដំណើរការតិចជាងពីរឆ្នាំបានចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា

ផ្សេងៗជាអាទិ៍៖ បច្ចេកវិទ្យាទូរញាណ ឧបករណ៍ចល័ត បច្ចេកវិទ្យាដាក់ស្លាកសញ្ញា អ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុទិន្នន័យទំហំធំ និងបច្ចេកវិទ្យាចាប់រូបភាពពីអាកាស។ ទោះជាយ៉ាងណា ការអនុវត្តបច្ចេកវិទ្យាគណនាតាមពពក មនុស្សយន្ត និងបច្ចេកវិទ្យាតាមដានអាកាសធាតុ នៅតែប្រឈមនូវភាពមិនប្រាកដប្រជាសម្រាប់សហគ្រាស។

បើតាម**រូបភាពទី១៨** និន្នាការជារួមបង្ហាញថាសហគ្រាសកសិកម្មដែលដំណើរការយូរមានលទ្ធភាពចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាល្អជាងសហគ្រាសដែលទើបតែដំណើរការថ្មីៗ។ ការណ៍នេះ អាចសន្និដ្ឋានបានថាសហគ្រាសដែលដំណើរការយូរ មានសក្ដានុពលខ្លាំងក្នុងការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗក្នុងប្រតិបត្តិការអាជីវកម្មរបស់ខ្លួន។ ក្នុងមូលហេតុនេះ សហគ្រាសដែលមានភាពចាស់ទុំ គួរចាប់ឱកាសដោយចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗជាអាទិ៍៖ បច្ចេកវិទ្យាដាំដុះនិងការប្រើដី បច្ចេកវិទ្យាប្លុកឆេន និងបញ្ញាសិប្បនិម្មិត។ គោលនយោបាយសំខាន់ៗជាទិសដៅបានបង្កើតឡើងផងដែរ ដើម្បីបង្កឱ្យមានប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីធុរកិច្ចមួយប្រកបដោយភាពធន់។ គោលនយោបាយសំខាន់ៗដែលជាទិសដៅមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីធុរកិច្ចដែលមានភាពធន់ទាំងនោះរួមមាន៖ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវ **វ.ប.ន.** កម្ពុជា ២០៣០ របៀបវារៈស្រាវជ្រាវជាតិ ២០២៥ និងផែនទីបង្ហាញផ្លូវបច្ចេកវិទ្យាកសិកម្ម។ ជាងនេះទៅទៀត សហគ្រាសកសិកម្មគួរធ្វើការជុំគ្នាថែមទៀតជាមួយវិស័យសិក្សាធិការ ដើម្បីបានបុគ្គលិកជំនាញដែលជាតម្រូវការ និងយកចំណេះដែលបង្កើតដោយអ្នកស្រាវជ្រាវមកប្រើប្រាស់។

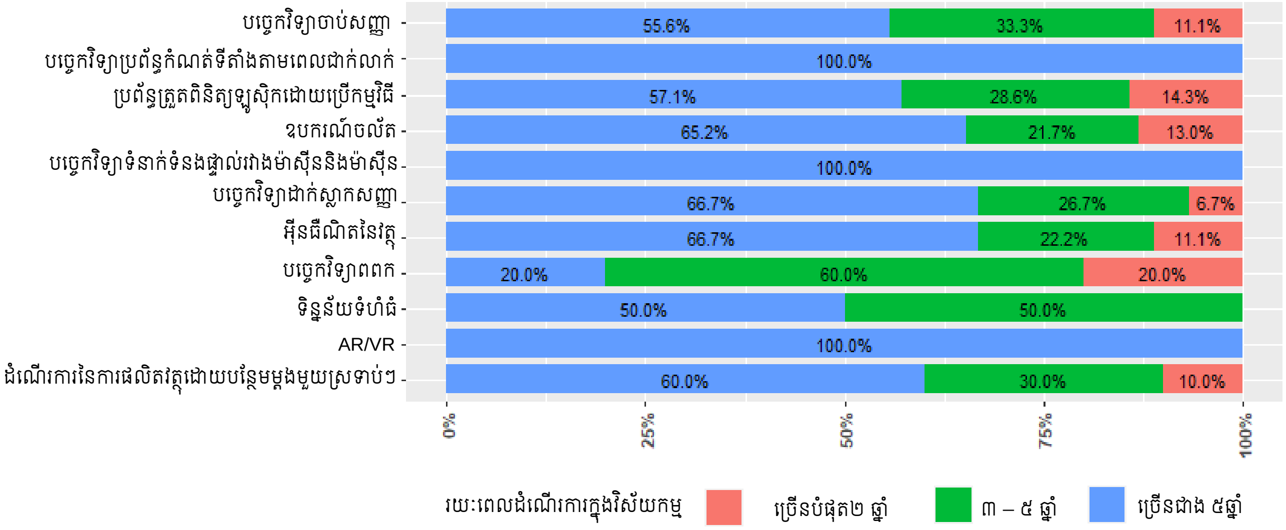
៤.១.២. វិស័យកម្មន្តសាល

បច្ចេកវិទ្យាដែលប្រើប្រាស់ក្នុងវិស័យកម្មន្តសាល ត្រូវបានពិនិត្យអង្កេតដោយធៀបនឹងរយៈពេលដំណើរការរបស់សហគ្រាសដូចមានបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី១៩**។ ការចាប់យកច្ចេកវិទ្យាក្នុងចំណោមសហគ្រាសមានលក្ខណៈវិជ្ជមានក្នុងចំណោមសហគ្រាសដែលដំណើរការលើសពីប្រាំឆ្នាំ។ ជាក់ស្ដែង បច្ចេកវិទ្យាឈានមុខចំនួនបីជាអាទិ៍ប្រព័ន្ធកំណត់ទីតាំងតាមពេលជាក់លាក់ ទំនាក់ទំនងផ្ទាល់រវាងម៉ាស៊ីននិងម៉ាស៊ីន និងបច្ចេកវិទ្យាបន្ថែមទិន្នន័យលើរូបភាពប្រត្យក្ស/បច្ចេកវិទ្យារូបភាពប្រត្យក្សនិម្មិត (AR/VR) ជាដើមកំពុងតែត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយសហគ្រាស។

ម្យ៉ាងវិញទៀត សហគ្រាសដែលដំណើរការចន្លោះពីបីទៅប្រាំឆ្នាំបានចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាផ្សេងៗដូចជា៖ បច្ចេកវិទ្យាឧបកណ៍ចាប់សញ្ញា ប្រព័ន្ធត្រួតពិនិត្យឡូស៊ិកដោយប្រើកម្មវិធី ឧបករណ៍ចល័ត បច្ចេកវិទ្យាដាក់ស្លាកសញ្ញា អ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុ បច្ចេកវិទ្យាពពក ទិន្នន័យទំហំធំ និងដំណើរការនៃការផលិតវត្ថុដោយបន្ថែមម្ដងមួយស្រទាប់ៗ។ ជាការកត់សម្គាល់ ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាទាំងបីដូចបានរៀបរាប់ខាងលើមិនសូវជាមានលក្ខណៈលេចធ្លោប៉ុន្មានទេ បើធៀបជាមួយនឹងសហគ្រាសដែលមានភាពចាស់ទុំជាង។ តាមពិត បច្ចេកវិទ្យាទាំងបីនេះមានសក្ដានុពលខ្លាំងសម្រាប់សហគ្រាសក្នុងវិស័យកម្មន្តសាលដើម្បីបានផលប្រយោជន៍ដោយចីរភាព។

ដោយដាក់បញ្ចូលប្រព័ន្ធត្រួតពិនិត្យឡូស៊ិកដោយប្រើកម្មវិធី បច្ចេកវិទ្យាចាប់សញ្ញា និងប្រព័ន្ធកំណត់ទីតាំងតាមពេលជាក់លាក់ សហគ្រាសកម្មន្តសាលអាចធ្វើការសម្រេចចិត្តដោយសន្សំសំចៃនិងសាមញ្ញ និងជំរុញសមត្ថភាពទំនាក់ទំនងរវាងម៉ាស៊ីននិងម៉ាស៊ីន (Laghari et al., ២០២១)។ លើសពីនេះទៅទៀត ការអនុវត្តប្រព័ន្ធកំណត់ទីតាំងតាមពេលជាក់លាក់ផ្ដល់នូវគុណសម្បត្តិជាច្រើនជាអាទិ៍៖ ការកាត់បន្ថយថ្លៃដើម កាត់បន្ថយកំហុសដែលបង្កដោយមនុស្ស និងសមត្ថភាពក្នុងការតាមដានរកបញ្ហាដើម្បីដោះស្រាយនៅនឹងកន្លែង (Rácz-Szabó et al., ២០២០) ។

ផ្ទុយមកវិញ សហគ្រាសដែលដំណើរការតិចជាង ឬស្មើពីរឆ្នាំមានលទ្ធភាពតិចតួចក្នុងការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា បើធៀបនឹងសហគ្រាសដែលដំណើរលើសពីពីរឆ្នាំ។ ជាការកត់ចំណាំ សហគ្រាសដែលដំណើរការចន្លោះពីបីទៅប្រាំឆ្នាំ និងលើសពីប្រាំឆ្នាំ មានលទ្ធភាពក្នុងការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាជាងសហគ្រាសដែលទើបតែដំណើរការ។ ហេតុដូច្នេះ ការយកចិត្តទុកដាក់តាមរយៈការគាំទ្រផ្សេងៗជាកិច្ចការចាំបាច់មួយ ព្រោះថាសហគ្រាសថ្មីៗភាគច្រើនដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងដំណើរការនវានុវត្តន៍និងការអភិវឌ្ឍនូវផលិតផលថ្មី និង/ឬធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវបច្ចេកទេសផលិតកម្ម។

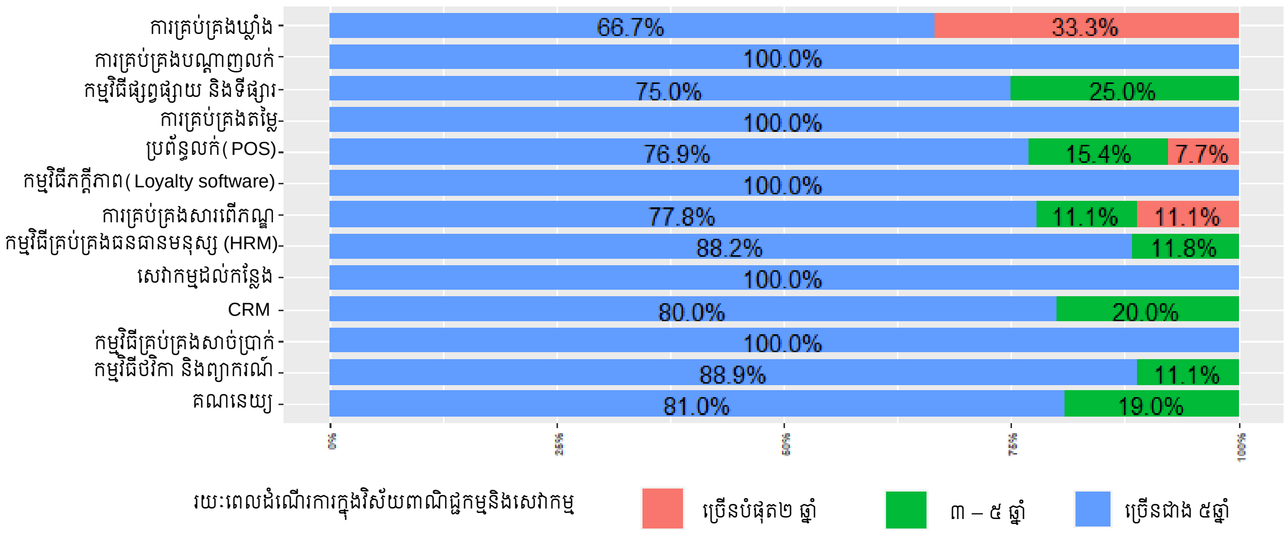


រូបភាពទី១៩៖ ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាធៀបនឹងសហគ្រាសដែលដំណើរការក្នុងវិស័យកម្មន្តសាល

សហគ្រាសដែលមានភាពចាស់ទុំអាចចាប់យកស្ទើរតែគ្រប់ប្រភេទនៃបច្ចេកវិទ្យា និងទាមទារគុណវុឌ្ឍិខ្ពស់នៃបុគ្គលិកដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាផ្សេងៗក្នុងខ្សែច្រវាក់ផលិតកម្មដែលប្រើបច្ចេកវិទ្យា។ ការអភិវឌ្ឍធនធានមនុស្សតាមរយៈការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ឬទទួលយកនិស្សិតបញ្ចប់ការសិក្សាដែលទទួលបានការបណ្តុះបណ្តាលល្អពីសាកលវិទ្យាល័យ ឬសាលាអប់រំបណ្តុះបណ្តាលបច្ចេកទេស និងវិជ្ជាជីវៈ(ជីវេត) ជាមូលដ្ឋានកិច្ចការចម្បងមួយ ដើម្បីសម្រេចបាននវានុវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម។ សហគ្រាសដែលដំណើរការតិចជាង ឬស្មើនឹងពីរឆ្នាំ និងចន្លោះពីបីទៅប្រាំឆ្នាំ គួរតែចាប់យកឱ្យបានលឿននូវបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ។ ជាងនេះទៅទៀត សហគ្រាសទាំងនោះគួរសហការឱ្យបានលឿនជាមួយវិស័យអប់រំ ដើម្បីចាប់យកឱ្យទាន់ពេលនូវបច្ចេកវិទ្យាផ្សេងៗ។ ការវិនិយោគលើបច្ចេកវិទ្យាចម្បងៗដូចជាប្រព័ន្ធកំណត់ទីតាំងតាមពេលជាក់លាក់ និងទំនាក់ទំនងរវាងម៉ាស៊ីននិងម៉ាស៊ីន ជាភារកិច្ចចាំបាច់ត្រូវអនុវត្តមួយសម្រាប់សហគ្រាសដែលទើបតែដំណើរការ។

៤.១.៣. វិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម

សហគ្រាសភាគច្រើនដែលដំណើរការលើសពីប្រាំឆ្នាំ មានបទពិសោធន៍ក្នុងការប្រើប្រាស់គ្រប់ប្រភេទនៃបច្ចេកវិទ្យា ក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម ដូចមានបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី២០**។ ផ្ទុយមកវិញ សហគ្រាស់ដែលដំណើរការតិចជាងប្រាំឆ្នាំ មានចំនួនតិចតួចបំផុតក្នុងការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ។ សហគ្រាសតែងតែយល់មិនគ្រប់គ្រាន់ថា ផលចំណេញពីការវិនិយោគលើបច្ចេកវិទ្យានៅមានកម្រិតទាបដែលធ្វើឱ្យសហគ្រាសមិនមានចេតនាក្នុងការវិនិយោគបន្ត (Passerini et al., ២០១២; Passerini, K., Tarabishy, A. E., & Patten, K., ២០១៤)។



រូបភាពទី២០៖ ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាធៀបនឹងសហគ្រាសដែលដំណើរការក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម

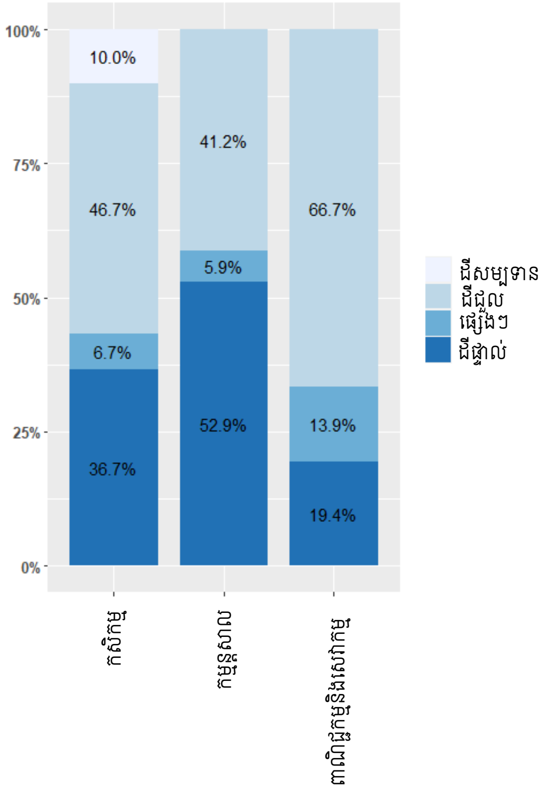
ជាថ្មីម្តងទៀត សហគ្រាសដែលទើបតែដំណើរការគួរផ្តល់ការយកចិត្តទុកដាក់ខ្ពស់លើការវិនិយោគដើម្បីបច្ចេកវិទ្យាឈានមុខក្នុងទម្រង់ជាកិច្ចសហប្រតិបត្តិការជាមួយស្ថាប័នអប់រំ បណ្តុះបណ្តាល ឬធុរកិច្ចដែលមានសណ្ឋានបច្ចេកវិទ្យាស្រដៀងគ្នា ក្នុងគោលដៅបង្កើនជំនាញដល់បុគ្គលិករបស់ខ្លួន។

៤.២. ដីជួល ដីសម្បទាន ឬដីឯកជន

លក្ខណៈនៃការប្រើប្រាស់ដីជាកត្តាសំខាន់មួយ ដើម្បីស្វែងយល់ពីស្ថានភាពអាជីវកម្មរបស់សហគ្រាសចំពោះវិស័យដែលត្រូវបានសិក្សាទាំងបី។ ការប្រើប្រាស់ដីរបស់សហគ្រាសនៅប្រទេសកម្ពុជាមានបីប្រភេទ រួមមានដីជួល ដីសម្បទាន និងដីឯកជន។ ដីជួល សំដៅដល់លក្ខខណ្ឌដែលម្ចាស់អចលទ្រព្យជួលទៅនីតិបុគ្គលណាមួយ។ ការជួលនេះមានពីរប្រភេទ គឺការជួលតាមកិច្ចសន្យាដែលមិនកំណត់ និងការជួលតាមកិច្ចសន្យាដែលមានពេលកំណត់ច្បាស់លាស់។ ការជួលតាមកិច្ចសន្យាដែលមានពេលកំណត់ច្បាស់លាស់រួមមានការជួលជាកុងត្រាបន្ត និងការជួលជារយៈពេលយូរហូតដល់ដប់ប្រាំឆ្នាំ ឬលើសនេះ។ ដីសម្បទាន សំដៅដល់សិទ្ធិស្របច្បាប់ផ្តល់ដោយអង្គាធរមានសមត្ថកិច្ចដោយមានឯកសារគតិយុត្តត្រឹមត្រូវតាមច្បាប់ភូមិបាលដែលបញ្ជាក់ពីការកាន់កាប់ដីរបស់នីតិបុគ្គល ឬក្រុមនៃនីតិបុគ្គល។ ដីសម្បទានត្រូវមានលក្ខណៈឆ្លើយតបនឹងតម្រូវការអភិវឌ្ឍសង្គមសេដ្ឋកិច្ច។ ដីសម្បទាន ដែលឆ្លើយតបនឹងគោលបំណងអភិវឌ្ឍន៍របស់សង្គម អាចឱ្យអ្នកទទួលកម្មសិទ្ធិកសាងសំណង់លំនៅដ្ឋាន និង/ឬដាំដុះដំណាំសម្រាប់ចិញ្ចឹមជីវិត។ ដីឯកជនសំដៅដល់ដីដែលត្រូវបានទិញដោយនីតិបុគ្គល ឬម្ចាស់របស់សហគ្រាស។ ជនបរទេសណាដែលកាន់អត្តសញ្ញាណប័ណ្ណក្លែងបន្លំដើម្បីទទួលបានសិទ្ធិជាម្ចាស់ដីក្នុងប្រទេសកម្ពុជា នឹងត្រូវទទួលទណ្ឌកម្មដូចមានចែងក្នុងមាត្រាទី២៥១ នៃច្បាប់ភូមិបាល។ បើមានករណីនេះ ទ្រព្យសម្បត្តិនេះនឹងត្រូវរឹបអូសជាទ្រព្យសម្បត្តិរដ្ឋ។ សហគ្រាសណាមួយដែលចុះឈ្មោះក្នុងប្រទេសកម្ពុជា និងមានភាគហ៊ុនរបស់ជនជាតិខ្មែរ ៥១.0% ឬលើសពីនេះនឹងត្រូវទទួលស្គាល់ជាម្ចាស់ដីតាមច្បាប់ភូមិបាលរបស់ប្រទេសកម្ពុជា (RGC, ២០០១, ២០០៣)។

ដូចបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី២១** ការបែងចែកការប្រើប្រាស់ដីក្នុងវិស័យកសិកម្មមាន ៥៦.៧% ប្រតិបត្តិការលើដីជួល ៣៦.៧% លើដីឯកជន និង ១០.0% លើដីសម្បទាន។ នៅក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម ការបែងចែក

ការប្រើប្រាស់ដីធ្លីបង្ហាញថា អាជីវកម្មភាគច្រើនពឹងផ្អែកលើដីជួល ដែលមានចំនួនប្រហែល ៦៦.៧% នៃវិស័យនេះ។ មួយចំណែកតូចនៃផ្នែកអាជីវកម្ម ប្រហែល ១៩.៤% មានដីឯកជនផ្ទាល់ខ្លួន។ អាជីវកម្មដែលនៅសល់ ១៣.៩% ទៀត ដំណើរការលើដីក្រោមទម្រង់ផ្សេងទៀត។ ផ្ទុយទៅវិញ ការបែងចែកការប្រើប្រាស់ដីក្នុងវិស័យកម្មន្តសាល បង្ហាញចំណែកខុសគ្នាគួរឱ្យកត់សម្គាល់ ក្នុងនោះមានក្រុមហ៊ុនប្រមាណ ៥២.៩% កំពុងប្រតិបត្តិការលើដីឯកជន របស់ពួកគេ និងជិតពាក់កណ្ដាលនៃក្រុមហ៊ុនសរុប គឺប្រហែល ៤៧.១% ប្រើប្រាស់ដីជួលសម្រាប់ប្រតិបត្តិការរបស់ពួកគេ។



រូបភាពទី២១៖ ការប្រើប្រាស់ដីដោយសហគ្រាស

ដី គឺជាកត្តាសំខាន់មួយសម្រាប់សហគ្រាសក្នុងការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា។ ដីមិនត្រឹមតែជាទីតាំងដាក់ស្ដែង សម្រាប់ការធ្វើអាជីវកម្មប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែក៏ជាទ្រព្យសម្បត្តិដែលអាចបម្លែងបានសម្រាប់ការដាក់បញ្ចាំក្នុងការទទួល បានឥណទានហិរញ្ញវត្ថុផងដែរ។ ការកាន់កាប់ដីធ្លីផ្តល់អត្ថប្រយោជន៍មួយចំនួន រួមមានការគ្រប់គ្រងពេញលេញលើ ការប្រើប្រាស់ដីធ្លី និងសមត្ថភាពក្នុងការធ្វើការសម្រេចចិត្តវិនិយោគរយៈពេលវែងដោយផ្អែកលើភាពប្រាកដប្រជា នោះ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ការទិញដីពិតជាមានបញ្ហាប្រឈម ជាពិសេសសម្រាប់ម្ចាស់សហគ្រាសថ្មី ព្រោះ ត្រូវការដើមទុនច្រើន។ ដំណោះស្រាយផ្សេងទៀត ដូចដែលបានបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី២១** សហគ្រាសអាចដំណើរ ការលើដីជួល ក្នុងលក្ខខណ្ឌកំណត់ដែលការគ្រប់គ្រងមានកម្រិត និងប្រឈមមុខនឹងហានិភ័យដែលអាចកើតមាន មួយចំនួនដូចជារយៈពេលជួល ថ្លៃជួល ឬការដាក់កម្រិតលើការប្រើប្រាស់ដី។ កត្តាទាំងនេះអាចនាំមកនូវភាពមិន ច្បាស់លាស់ និងហានិភ័យសម្រាប់សហគ្រាស ដែលបង្កជាបញ្ហាប្រឈមក្នុងការរៀបចំផែនការ និងការវិនិយោគលើ ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាប្រកបដោយទំនុកចិត្តក្នុងប្រតិបត្តិការរបស់ពួកគេ។ ម្យ៉ាងវិញទៀត សហគ្រាសដែលកំពុង

ប្រតិបត្តិការលើដីសម្បទាន ដែលជាដីផ្តល់ដោយរដ្ឋាភិបាល ឬអង្គភាពចំណុះសម្រាប់គោលបំណងជាក់លាក់ អាចមានទិដ្ឋភាពនៃការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាខុសគ្នា។ ក្នុងករណីខ្លះ សម្បទានអាចផ្តល់មកជាមួយនឹងកាតព្វកិច្ចជាក់លាក់ ឬការរឹតត្បិតដែលកំណត់ដោយអង្គភាពផ្តល់នោះ។ កាតព្វកិច្ចទាំងនេះអាចរួមបញ្ចូលតម្រូវការនិរន្តរភាពបរិស្ថាន ឬការគិតគូរលើទំនួលខុសត្រូវសង្គម ដែលអាចប៉ះពាល់ដល់ប្រភេទ និងវិសាលភាពនៃបច្ចេកវិទ្យាដែលសហគ្រាសអាចចាប់យកបាន។ អាស្រ័យហេតុនេះ ភាពចាស់ទុំនៃការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាក្នុងចំណោមសហគ្រាសនៅលើដីសម្បទានអាចប្រែប្រួលអាស្រ័យលើលក្ខខណ្ឌ និងបទប្បញ្ញត្តិជាក់លាក់ដែលទាក់ទងទៅនឹងការផ្តល់ដីរបស់ពួកគេ។

ក្នុងស្ថានភាពបច្ចុប្បន្ន ម្ចាស់ដីឯកជនតែងតែមានកង្វល់ផ្លូវច្បាប់ទាក់ទងនឹងប្រព្រឹត្តិកម្មទឹកកខ្វក់ ហើយយល់ឃើញថាមានបញ្ហាប្រឈមក្នុងការអនុលោមតាមស្តង់ដារអភិបាលកិច្ចសង្គមបរិស្ថាន (ESG)។ ប្រព្រឹត្តិកម្មទឹកកខ្វក់ដែលសមស្រប គឺចាំបាច់ដើម្បីកាត់បន្ថយហានិភ័យនៃការបំពុល ការពារធនធានទឹក និងរក្សាសុខភាព និងសុខុមាលភាពជាទូទៅរបស់សហគមន៍។

អាស្រ័យហេតុនេះ សេដ្ឋកិច្ចអន្តរកាលអាចចាត់វិធានការជាក់លាក់មួយចំនួន ក្នុងការបង្កើតលក្ខខណ្ឌអំណោយផល ដើម្បីលើកទឹកចិត្តដល់សកម្មភាពសហគ្រិន និងកំណើនសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម នៅក្នុងវិស័យនានានៃសេដ្ឋកិច្ច។ វិធានការនេះអាចរួមបញ្ចូលការបង្កើតចង្កោមអាជីវកម្មដូចជា សួន **វ.ប.ន.** តំបន់សេដ្ឋកិច្ចពិសេស (SEZs) បណ្តុំឧស្សាហកម្ម និងបណ្តុំសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម ដែលអាចជំរុញទំនាក់ទំនង និងបណ្តាញសម្រាប់កិច្ចសហប្រតិបត្តិការ និងការលើកកម្ពស់ប្រសិទ្ធភាពធនធាន (Nguyen et al ., ២០០៨)។ បន្ថែមពីនេះ អគ្គនាយកដ្ឋាន **វ.ប.ន.** បានទទួលភារកិច្ចពីរាជរដ្ឋាភិបាល តាមរយៈលិខិតលេខ **៩៣ សជណ.ឧប** គួរត្រៀមខ្លួនជាមុនដើម្បីផ្តល់ក្របខណ្ឌគតិយុត្ត និងលិខិតូបករណ៍ ដែលគាំទ្រ និងលើកទឹកចិត្តដល់សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម ក្នុងផ្នែកកម្មន្តសាល ដែលកំពុងប្រតិបត្តិការក្នុងចង្កោមសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម សួន **វ.ប.ន.** ឬសួនបច្ចេកវិទ្យាខ្ពស់។ លើសពីនេះ ពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្មគួរតែត្រូវបានផ្សារភ្ជាប់គ្នាឱ្យកាន់តែជិតស្និទ្ធ ដែលបង្កើនប្រសិទ្ធភាពសេវាកម្មឱ្យកាន់តែប្រសើរឡើង។ តាមរយៈសមាហរណកម្មសកម្មភាពពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្មទាំងនេះ អាជីវកម្មអាចបង្កើនរំហូរប្រតិបត្តិការ ផ្តល់បទពិសោធន៍កាន់តែប្រសើរឡើងសម្រាប់អតិថិជន និងទទួលបានប្រសិទ្ធភាពកាន់តែខ្ពស់។

៥. កំណត់ឧបសគ្គចម្បងដែលរារាំងក្រុមហ៊ុនពីការចាប់យក និងការសម្របខ្លួន

ការចាប់យក និងការសម្របខ្លួនជាមួយបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ គឺជាទិដ្ឋភាពសំខាន់មួយនៃការរក្សាការប្រកួតប្រជែងនៅក្នុងពិភពធុរកិច្ចនាពេលបច្ចុប្បន្ននេះ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ក្រុមហ៊ុនអាចប្រឈមមុខនឹងឧបសគ្គផ្សេងៗ ដែលរារាំងពួកគេមិនឱ្យទទួលយកបច្ចេកវិទ្យាថ្មី។

ឧបសគ្គផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ គឺជាឧបសគ្គមួយក្នុងចំណោមឧបសគ្គទូទៅដែលក្រុមហ៊ុនប្រឈមមុខ។ ការវិនិយោគលើបច្ចេកវិទ្យាថ្មី ជារឿយៗទាមទារការប្តេជ្ញាចិត្តផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុដ៏សំខាន់។ សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម ប្រហែលជាមិនមានធនធានហិរញ្ញវត្ថុចាំបាច់ក្នុងការវិនិយោគលើបច្ចេកវិទ្យាថ្មីនោះទេ។ ជាងនេះទៅទៀត កង្វះលើមូលនិធិ អត្រាការប្រាក់ខ្ពស់លើប្រាក់កម្ចី និងលក្ខខណ្ឌឥណទានដ៏ស្មុគស្មាញអាចរារាំងក្រុមហ៊ុននានាពីការវិនិយោគដែលចាំបាច់នៅលើបច្ចេកវិទ្យាថ្មី។

ឧបសគ្គផ្នែកនិយតកម្ម ឬស្ថាប័ន ក៏អាចជាឧបសគ្គដល់ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗផងដែរ។ ពេលខ្លះ បទប្បញ្ញត្តិរបស់រដ្ឋាភិបាលអាចមានភាពតឹងរ៉ឹងហួសហេតុ ដែលធ្វើឱ្យពិបាក ឬសូម្បីតែសម្រាប់ក្រុមហ៊ុន មិនអាចក្នុងការសម្របខ្លួនតាមបច្ចេកវិទ្យាថ្មីក្នុងការអនុវត្តជាក់ស្តែង។ លើសពីនេះ នីតិវិធីការិយាធិបតេយ្យ ដូចជាការទទួលបានលិខិតអនុញ្ញាត ឬវិញ្ញាបនបត្រ អាចចំណាយពេល និងធនធានសំខាន់ៗ ដែលនាំឱ្យមានការពន្យារពេលក្នុងការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា។

ឧបសគ្គខាងបច្ចេកវិទ្យាក៏អាចកើតមានផងដែរ ដូចជាកង្វះបុគ្គលិកជំនាញដែលអាចរកបានដើម្បីដំណើរការឧបករណ៍ថ្មី ភាពត្រូវគ្នាមិនគ្រប់គ្រាន់រវាងបច្ចេកវិទ្យាបច្ចុប្បន្ន និងបច្ចេកវិទ្យាថ្មី ឬការលំបាកក្នុងការរួមបញ្ចូលបច្ចេកវិទ្យាថ្មីទៅក្នុងប្រព័ន្ធដែលមានស្រាប់។ ក្រុមហ៊ុនដែលខ្វះហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធចាំបាច់ក៏ប្រឈមនឹងឧបសគ្គសំខាន់ៗផងដែរ។

ជាចុងក្រោយ កង្វះការអប់រំ និងការយល់ដឹងអំពីអត្ថប្រយោជន៍នៃបច្ចេកវិទ្យាថ្មីអាចរារាំងក្រុមហ៊ុនមិនឱ្យទទួលយកការផ្លាស់ប្តូរ។ ភាពធន់នឹងការផ្លាស់ប្តូរ និងចំណូលចិត្តសម្រាប់ស្ថានភាពបច្ចុប្បន្នក៏អាចរារាំងវឌ្ឍនភាពឆ្ពោះទៅរកការចាប់យកវិធីសាស្ត្រប្រកបដោយនវានុវត្តន៍ផងដែរ។

ក្រៅពីនេះ ការយល់ដឹងអំពីឧបសគ្គជាក់លាក់ដែលអាចរារាំងការចាប់យក និងការសម្របខ្លួនជាមួយបច្ចេកវិទ្យាថ្មី គឺចាំបាច់សម្រាប់ការបង្កើតយុទ្ធសាស្ត្រដើម្បីយកឈ្នះឧបសគ្គទាំងនេះ។ តាមរយៈការកំណត់អត្តសញ្ញាណនៃឧបសគ្គ និងការស្វែងរកវិធីដើម្បីដោះស្រាយ ឬធ្វើការលើឧបសគ្គទាំងនេះ ក្រុមហ៊ុនអាចនៅតែមានការប្រកួតប្រជែង និងបន្តទទួលបានជោគជ័យក្នុងទិដ្ឋភាពធុរកិច្ចដែលផ្លាស់ប្តូរជានិច្ច (Butler & Sellbom, ២០០២)។

៥.១. ឧបសគ្គនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកសិកម្ម កម្មន្តសាល ពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម

ការចាប់យក និងការសម្របខ្លួនជាមួយបច្ចេកវិទ្យាថ្មីដោយក្រុមហ៊ុនអាចត្រូវបានរារាំងដោយឧបសគ្គជាក់លាក់ផ្សេងៗចំពោះឧស្សាហកម្មនីមួយៗ។ នៅក្នុងវិស័យកសិកម្ម ការយល់ដឹងតិចតួចអំពីកម្មសិទ្ធិបញ្ញា (IP) អាចរារាំងក្រុមហ៊ុនពីការវិនិយោគ ឬចូលរួមក្នុងសកម្មភាពការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា។ លើសពីនេះ មូលនិធិមិនគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ និងឧបសគ្គផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុអាចកម្រិតសមត្ថភាពរបស់ក្រុមហ៊ុនក្នុងការវិនិយោគលើបច្ចេកវិទ្យាថ្មី។ នៅក្នុងឧស្សាហកម្មផ្នែកកម្មន្តសាល ឧបសគ្គផ្នែកច្បាប់ និងបទប្បញ្ញត្តិអាចរារាំងពួកគេពីការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាថ្មី។ ជាឧទាហរណ៍ គោលនយោបាយដ៏តឹងរឹងរបស់រដ្ឋាភិបាលទាក់ទងនឹងការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាមួយចំនួនអាចរារាំងក្រុមហ៊ុនពីការចាប់យកវា។ លើសពីនេះ ការខ្វះការយល់ដឹង ឬការផ្សព្វផ្សាយអំពីកម្មសិទ្ធិបញ្ញាក៏អាចដាក់កម្រិតលើនវានុវត្តន៍ និងការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗផងដែរ។ ដូចគ្នានេះដែរ សម្រាប់វិស័យពាណិជ្ជកម្ម និងសេវាកម្ម ការខ្វះខាតនៃការវិនិយោគនៅក្នុងការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ អាចកម្រិតនវានុវត្តន៍ និងការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ។ ឧបសគ្គផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុអាចរារាំងក្រុមហ៊ុនពីការវិនិយោគគ្រប់គ្រាន់នៅក្នុងបច្ចេកវិទ្យា ខណៈពេលដែលនីតិវិធីការិយាធិបតេយ្យដែលប្រើពេលយូរអាចអូសបន្លាយដំណើរការនៃការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យា។ លើសពីនេះ គោលនយោបាយ និងបទប្បញ្ញត្តិរបស់រដ្ឋាភិបាលដ៏តឹងរឹងក៏អាចរារាំងដល់ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ នៅក្នុងឧស្សាហកម្មនេះផងដែរ (Patanakul & Pinto, ២០១៤)។

លើសពីនេះ វាចាំបាច់សម្រាប់ក្រុមហ៊ុននានាក្នុងការយល់ដឹងអំពីឧបសគ្គជាក់លាក់នៅក្នុងវិស័យរៀងៗខ្លួនរបស់ពួកគេ ដើម្បីបង្កើតយុទ្ធសាស្ត្រប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពក្នុងការយកឈ្នះលើឧបសគ្គទាំងនោះ និងការលើកកម្ពស់ការចាប់យក និងការសម្របខ្លួនជាមួយបច្ចេកវិទ្យាថ្មី។ តាមរយៈវិធីសាស្ត្រប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត និងការវិនិយោគជាយុទ្ធសាស្ត្រលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ ក្រុមហ៊ុនអាចរក្សាការប្រកួតប្រជែង និងនៅតែនាំមុខគេក្នុងការរីកចម្រើនផ្នែកបច្ចេកវិទ្យា។

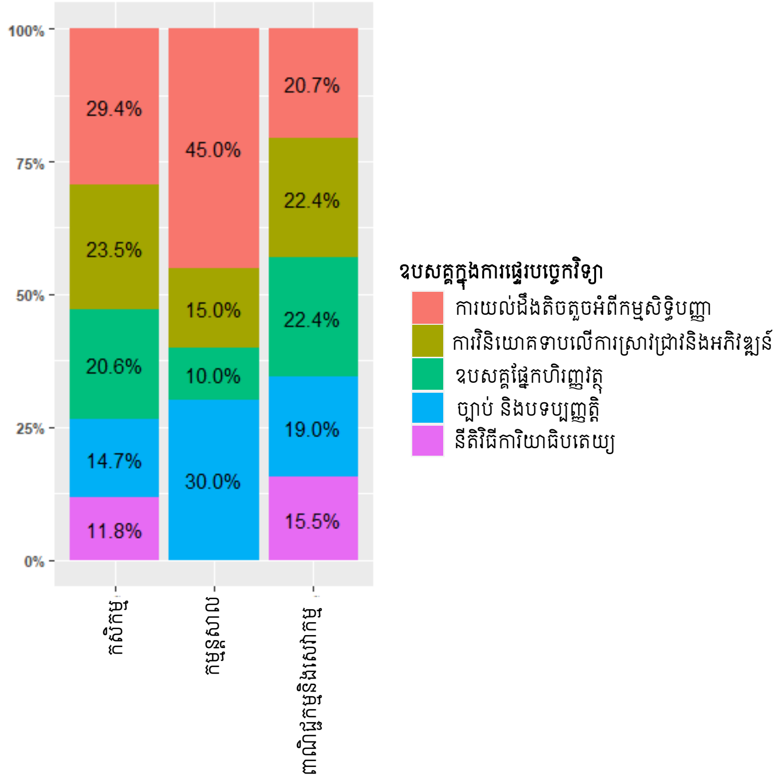
ផ្អែកលើលទ្ធផលស្ទង់មតិក្នុងវិស័យកសិកម្ម កម្មន្តសាល ពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្មក្នុងប្រទេសកម្ពុជា បញ្ហាសំខាន់ៗចំនួនប្រាំខាងក្រោមនេះ គឺជាឧបសគ្គចម្បងនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ដូចមានបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី ២២**៖

- **ការយល់ដឹងតិចតួចអំពីកម្មសិទ្ធិបញ្ញា៖** កង្វះការយល់ដឹងអំពីច្បាប់កម្មសិទ្ធិបញ្ញា ត្រូវបានកំណត់ថាជាឧបសគ្គយ៉ាងចម្បងចំពោះការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។ នេះគឺដោយសារតែច្បាប់កម្មសិទ្ធិបញ្ញាដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការការពារគំនិតនវានុវត្តន៍ និងតក្កកម្ម ដែលធ្វើឱ្យពួកគេកាន់តែទាក់ទាញដល់អ្នកវិនិយោគសក្តានុពល។
- **ការវិនិយោគទាបលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍៖** ការវិនិយោគទាបលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ គឺជាឧបសគ្គមួយទៀតដែលដាក់កម្រិតលើដំណើរការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា។ ការវិនិយោគដែលមានកម្រិតលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ ក្នុងការអភិវឌ្ឍបច្ចេកវិទ្យា ផលិតផល និងដំណើរការធ្វើឱ្យធុរកិច្ចមានការប្រកួតប្រជែងតិចជាងនៅក្នុងសកល។
- **ឧបសគ្គផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ៖** ការទទួលបានមូលនិធិសម្រាប់ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាគឺជាបញ្ហាប្រឈមដ៏សំខាន់នៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។ កង្វះធនធានហិរញ្ញវត្ថុ គំរូមូលនិធិមិនគ្រប់គ្រាន់ និងលទ្ធភាពទទួលបានទុនផ្សងព្រេង (Venture Capital) មានកម្រិត កំណត់ការរីកលូតលាស់នៃក្រុមហ៊ុនដែលមាននវានុវត្តន៍បច្ចេកវិទ្យា។
- **ច្បាប់ និងបទប្បញ្ញត្តិ៖** រដ្ឋាភិបាលគួរតែសម្រួល និងធ្វើសមាហរណកម្មច្បាប់ និងបទប្បញ្ញត្តិនានា ដើម្បីលើកទឹកចិត្តដល់ការវិនិយោគដោយផ្ទាល់ពីបរទេស និងលើកកម្ពស់នវានុវត្តន៍នៅកម្ពុជា។
- **នីតិវិធីការិយាធិបតេយ្យ៖** ការពន្យារពេលក្នុងដំណើរការអនុម័តសម្រាប់បច្ចេកវិទ្យា ផលិតផល និងសេវាកម្មអាចមានភាពស្មុគស្មាញសម្រាប់អាជីវកម្ម។ រដ្ឋាភិបាលគួរតែចាត់វិធានការដើម្បីសម្រួលដំណើរការអនុម័តដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងប្រទេស។

រូបភាពទី ២២ បង្ហាញថាឧបសគ្គកំពូលចំពោះការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យានៅគ្រប់វិស័យទាំងបីគឺ «ការយល់ដឹងតិចតួចអំពីកម្មសិទ្ធិបញ្ញា» ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ភាគរយប្រែប្រួលពី ២៩.៤% ក្នុងវិស័យកសិកម្ម ទៅ ៤៥.០% ក្នុងវិស័យកម្មន្តសាល និង ២០.៧% ក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម។ នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌនៃ «ការវិនិយោគទាបលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍» វាគឺជាឧបសគ្គទូទៅបំផុតទីពីរនៅក្នុងវិស័យកសិកម្ម និងពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្មដែលមាន ២៣.៥% និង ២២.៤% រៀងគ្នា។ ចំណែកឯវិស័យកម្មន្តសាលវិញមានត្រឹមតែ ១៥.០% ប៉ុណ្ណោះ។ «ឧបសគ្គផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ» គឺជាឧបសគ្គទូទៅបំផុតទីបីនៅក្នុងវិស័យកសិកម្ម និងពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម ដែលមាន ២០.៦% និង២២.៤% រៀងគ្នា។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ នៅក្នុងវិស័យកម្មន្តសាលវាមានត្រឹមតែ ១០.០% ប៉ុណ្ណោះ។

ច្បាប់ និងបទប្បញ្ញត្តិ គឺជាឧបសគ្គទូទៅបំផុតទីបួននៅក្នុងវិស័យកម្មន្តសាលដែលមាន ៣០.០% ខណៈដែលវាមានត្រឹមតែ ១៤.៧% ក្នុងវិស័យកសិកម្ម និង ១៩.០% នៅក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម។ ជាចុងក្រោយ នីតិវិធីការិយាធិបតេយ្យ គឺជាឧបសគ្គដ៏សំខាន់តែមួយគត់នៅក្នុងវិស័យកសិកម្ម និងពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្មដែលមាន ១១.៨% និង ១៥.៥% ខណៈឧបសគ្គនេះមិនមែនជាបញ្ហាធំនៅក្នុងវិស័យកម្មន្តសាលឡើយ។

ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ លទ្ធផលនៃការស្ទង់មតិបានបង្ហាញថា វិស័យនីមួយៗមានឧបសគ្គរៀងខ្លួនក្នុងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ប៉ុន្តែ «ការយល់ដឹងតិចតួចអំពីកម្មសិទ្ធិបញ្ញា» គឺជាបញ្ហាប្រឈមកំពូលនៅគ្រប់វិស័យទាំងអស់។



រូបភាពទី២២៖ ឧបសគ្គនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកសិកម្ម កម្មន្តសាល ពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម

- **កសិកម្ម៖** យោងតាមលទ្ធផលនៃការស្ទង់មតិលើឧបសគ្គនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកសិកម្មក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ដែលបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី ២២** ឧបសគ្គដ៏សំខាន់បំផុតគឺ «ការយល់ដឹងតិចតួចអំពីកម្មសិទ្ធិបញ្ញា» ដែលមានភាគរយ ២៩.៤%។ នេះបង្ហាញថាកសិករ និងអ្នកពាក់ព័ន្ធប្រហែលជាមិនយល់ច្បាស់អំពីសារៈសំខាន់នៃការការពារកម្មសិទ្ធិបញ្ញារបស់ពួកគេ នៅពេលដែលពួកគេបង្កើតបច្ចេកវិទ្យា ឬផលិតផលថ្មីៗ។ ឧបសគ្គសំខាន់ទីពីរបើយោងតាមការស្ទង់មតិគឺ «ការវិនិយោគទាបលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍» ដែលមានភាគរយ ២៣.៥%។ នេះមានន័យថា ការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ក្នុងវិស័យកសិកម្មនៅកម្ពុជា មិនសំខាន់ដូចដែលវាត្រូវការដើម្បីជំរុញនវានុវត្តន៍ និងវឌ្ឍនភាពបច្ចេកវិទ្យានោះទេ។ «ឧបសគ្គផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ» ត្រូវបានកំណត់ថាជាបញ្ហាប្រឈមដ៏សំខាន់មួយដែលមាន ២០.៦% នៃអ្នកឆ្លើយតប។ នេះបង្ហាញថាការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទាននវានុវត្តន៍បច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកសិកម្មអាចជាបញ្ហាប្រឈម ជាពិសេសសម្រាប់កសិកម្មខ្នាតតូច និងមធ្យម។ «ច្បាប់ និងបទប្បញ្ញត្តិ» ត្រូវបានកំណត់ថាជាឧបសគ្គចំពោះការផ្ទេរ

បច្ចេកវិទ្យាដែលមានចំនួន ១៤.៧% នៃអ្នកឆ្លើយតប។ នេះបង្ហាញថាច្បាប់ និងបទប្បញ្ញត្តិអាចរារាំងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗក្នុងវិស័យកសិកម្មនៅកម្ពុជា។

ចុងក្រោយ «នីតិវិធីការិយាធិបតេយ្យ» ត្រូវបានកំណត់ថាជាបញ្ហាប្រឈមដោយមាន ១១.៨% នៃអ្នកឆ្លើយតប។ នេះមានន័យថា ដំណើរការការិយាធិបតេយ្យដ៏ស្មុគស្មាញ និងឧបសគ្គក្នុងការទទួលបានអាជ្ញាបណ្ណ ឬការអនុញ្ញាតអាចឈរជាឧបសគ្គនៅក្នុងវិធីនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកសិកម្មនៅកម្ពុជា។

- **កម្មន្តសាល៖** យោងតាមលទ្ធផលនៃការស្ទង់មតិលើឧបសគ្គនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកម្មន្តសាលក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ដែលបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី២២** របាំងដ៏សំខាន់បំផុតគឺ «ការយល់ដឹងតិចតួចអំពីកម្មសិទ្ធិបញ្ញា» ដែលមានភាគរយ ៤៥.០%។ នេះបង្ហាញថាភាគីពាក់ព័ន្ធក្នុងវិស័យកម្មន្តសាលប្រហែលជាមិនយល់ច្បាស់អំពីសារៈសំខាន់នៃការការពារកម្មសិទ្ធិបញ្ញារបស់ពួកគេ នៅពេលដែលពួកគេអភិវឌ្ឍបច្ចេកវិទ្យា ឬផលិតផលថ្មីៗ។ របាំងសំខាន់ទីពីរនេះបើយោងតាមការស្ទង់មតិគឺ «ច្បាប់ និងបទប្បញ្ញត្តិ» ដែលមានភាគរយ ៣០.០%។ នេះមានន័យថា ច្បាប់ និងបទប្បញ្ញត្តិអាចរារាំងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាថ្មីក្នុងវិស័យកម្មន្តសាលនៅកម្ពុជា។ «ឧបសគ្គផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ» ត្រូវបានកំណត់ថាជាបញ្ហាប្រឈមដ៏សំខាន់មួយដោយមានអ្នកឆ្លើយតបត្រឹមតែ ១០.០% ប៉ុណ្ណោះ។ នេះបង្ហាញថាការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទាននវានុវត្តន៍បច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យកម្មន្តសាលអាចមានបញ្ហាប្រឈមតិចជាងបើធៀបនឹងវិស័យកសិកម្មនៅកម្ពុជា។ «ការវិនិយោគទាបលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍» ត្រូវបានកំណត់ថាជាឧបសគ្គចំពោះការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាដោយមានអ្នកឆ្លើយតបត្រឹមតែ ១៥.០% ប៉ុណ្ណោះ។ នេះសបញ្ជាក់ឱ្យឃើញថា ការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ ក្នុងវិស័យកម្មន្តសាលនៅកម្ពុជាមានភាពល្អប្រសើរជាងវិស័យកសិកម្មបន្តិច។ គួរកត់សម្គាល់ថា ភាគរយនៃ «ការយល់ដឹងតិចតួចអំពីកម្មសិទ្ធិបញ្ញា» នៅក្នុងវិស័យកម្មន្តសាល គឺខ្ពស់ជាងវិស័យកសិកម្ម ដែលបង្ហាញពីតម្រូវការសម្រាប់ការសង្កត់ធ្ងន់កាន់តែខ្លាំងលើការការពារកម្មសិទ្ធិបញ្ញានៅក្នុងវិស័យកម្មន្តសាល។
- **ពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម៖** យោងតាមលទ្ធផលនៃការស្ទង់មតិលើឧបសគ្គនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្មក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ដែលបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី ២២** ឧបសគ្គសំខាន់ៗគឺ «ការវិនិយោគទាបលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍» និង «ឧបសគ្គផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ» ជាមួយនឹងភាគរយនីមួយៗចំនួន ២២.៤%។ នេះបង្ហាញថា ការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ និងការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទាននវានុវត្តន៍បច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្មនៅកម្ពុជា គឺជាបញ្ហាប្រឈមដ៏សំខាន់។ «ការយល់ដឹងតិចតួចអំពីកម្មសិទ្ធិបញ្ញា» ត្រូវបានកំណត់ថាជាឧបសគ្គចំពោះការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាដោយមាន ២០.៧% នៃអ្នកឆ្លើយតប។ នេះសបញ្ជាក់ថា ភាគីពាក់ព័ន្ធក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្មចាំបាច់ត្រូវមានការអប់រំអំពីសារៈសំខាន់នៃការការពារកម្មសិទ្ធិបញ្ញានៅពេលអភិវឌ្ឍបច្ចេកវិទ្យា ឬផលិតផលថ្មីៗ។ «ច្បាប់ និងបទប្បញ្ញត្តិ» ត្រូវបានកំណត់ថាជាបញ្ហាប្រឈមដោយមាន ១៩.០% នៃអ្នកឆ្លើយតប។ នេះមានន័យថា ច្បាប់ និងបទប្បញ្ញត្តិអាចរារាំងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្មនៅកម្ពុជា។ «នីតិវិធីការិយាធិបតេយ្យ» ត្រូវបានកំណត់ថាជាបញ្ហាប្រឈមដោយមាន ១៥.៥% នៃអ្នកឆ្លើយតប។ នេះមានន័យថា ដំណើរការ

ការិយាធិបតេយ្យដ៏ស្មុគស្មាញ និងឧបសគ្គក្នុងការទទួលបានអាជ្ញាបណ្ណ ឬការអនុញ្ញាតអាចឈរជាឧបសគ្គនៅក្នុងវិធីនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្មក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។

លើសពីនេះ វិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្មក៏ប្រឈមមុខនឹងឧបសគ្គដូចវិស័យកសិកម្មដែរ ជាមួយនឹងឧបសគ្គក្នុងការវិនិយោគ និងហិរញ្ញវត្ថុដែលជាបញ្ហាប្រឈមដ៏សំខាន់។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ភាគរយនៃ «ការយល់ដឹងតិចតួចអំពីកម្មសិទ្ធិបញ្ញា» គឺទាបជាងយ៉ាងខ្លាំង ដែលបង្ហាញពីការយល់ដឹងកាន់តែប្រសើរឡើងអំពីការការពារកម្មសិទ្ធិបញ្ញានៅក្នុងវិស័យនេះ។

៦. ទំនាក់ទំនងរវាងធនធានមនុស្សក្នុងបច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម

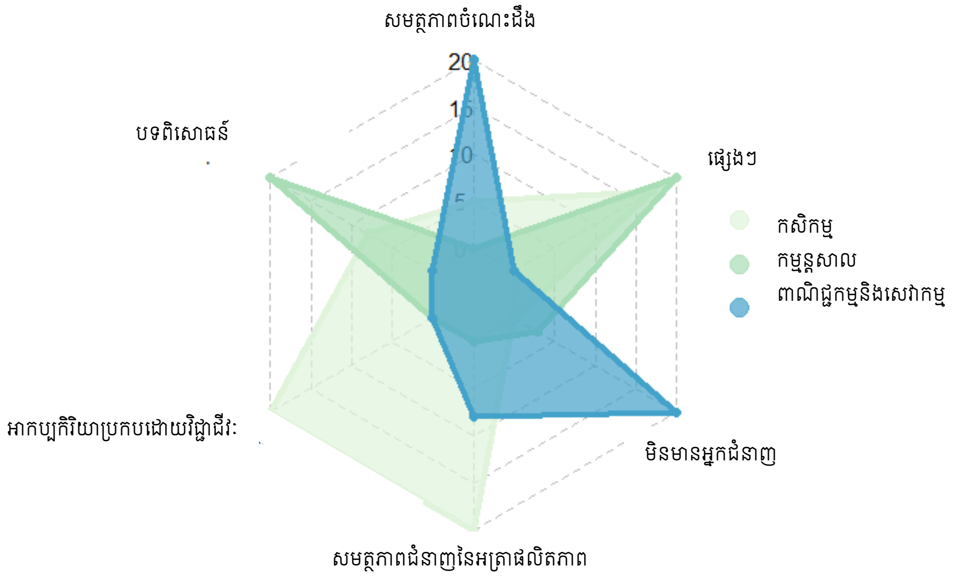
៦.១. សមត្ថភាពជំនាញក្នុងបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម ៤.0

បដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម ៤.0 គឺជាសមាហរណកម្មនៃស្វ័យប្រវត្តិកម្ម និងបច្ចេកវិទ្យាគណនា តាមរបៀបផ្លាស់ប្តូរជាមូលដ្ឋាននូវដំណើរការ និងប្រតិបត្តិការឧស្សាហកម្មដែលបញ្ជាដោយមនុស្ស។ វារួមបញ្ចូលគ្នានូវបច្ចេកវិទ្យាផ្សេងៗដូចជា ប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតរូបសាស្ត្រ (CPS) អ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុ (IoT) និងប្រព័ន្ធគណនាតាមពពក (Cloud computing) ដើម្បីបង្កើតបរិយាកាសផលិតកម្មដែលមានទំនាក់ទំនង និងប្រសិទ្ធភាពជាងមុន។ បច្ចេកវិទ្យាដែលបានអនុវត្តគឺផ្អែកលើបច្ចេកវិទ្យាដែលរួមមាន មនុស្សយន្តស្វ័យប្រវត្តិកម្ម ការរួមបញ្ចូលប្រព័ន្ធ អ៊ីនធឺណិតឧស្សាហកម្មនៃវត្ថុ (IIoT) និម្មិត (Simulation) ដំណើរការនៃការផលិតវត្ថុដោយបន្ថែមម្តងមួយស្រទាប់ៗ បច្ចេកវិទ្យាបន្ថែមទិន្នន័យលើរូបភាពប្រត្យក្ស ប្រព័ន្ធគណនាលើពពក ទិន្នន័យទំហំធំ បញ្ញាសិប្បនិម្មិត តម្លាភាពព័ត៌មានជាមួយនឹងសុវត្ថិភាពតាមអ៊ីនធឺណិត បច្ចេកវិទ្យាចាប់សញ្ញា និងម៉ូដែលគំរូភ្លោះឌីជីថល (Kaur et al., ២០២០; Wrobel-Lachowska et al., ២០១៩)។ បច្ចេកវិទ្យាទាំងនេះនឹងត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយសហគ្រាសដើម្បីផលិតផលិតផលនិងសេវាកម្មឆ្លាតវៃ ហើយបុគ្គលិកនឹងត្រូវសម្របខ្លួនទៅនឹងការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា។

លើសពីនេះ វាជានាបន្ថែមទៀតថានិយោជិតអាចសម្របខ្លួនបានក្នុងទម្រង់ជាច្រើនសម្រាប់ការអនុវត្តប្រកបដោយជោគជ័យនូវបច្ចេកវិទ្យាទំនើប។ សមត្ថភាពរបស់និយោជិតក្នុងការសម្របតាមស្ថានភាពការងារបែបថាមវន្ត នឹងជាទិដ្ឋភាពសំខាន់នៃភាពជោគជ័យនៃបច្ចេកវិទ្យាទំនើប។ ការស្រាវជ្រាវពីមុនស្តីពីការសម្របខ្លួនរបស់បុគ្គលិកបានបង្ហាញថា បុគ្គលិកម្នាក់ៗមានភាពខុសប្លែកគ្នានៅក្នុងសមត្ថភាពរបស់ពួកគេក្នុងការសម្របខ្លួននៅក្នុងបរិយាកាសការងារថាមវន្ត។ លើសពីនេះ សមត្ថភាពក្នុងការកែតម្រូវអាកប្បកិរិយាទៅនឹងកាលៈទេសៈ ស្ថានភាព ឬព្រឹត្តិការណ៍ថ្មីៗ គឺជាតម្រូវការចម្បងសម្រាប់ភាពប្រែប្រួលរបស់បុគ្គលិក។ រឿងមួយទៀតដែលត្រូវពិចារណាគឺថាកង្វះជំនាញអាចបន្ថយអត្ថប្រយោជន៍នៃបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម ៤.0 ដែលអាចប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការរបស់ក្រុមហ៊ុន។ នៅក្នុងក្រុមហ៊ុនភាគច្រើនដែលអនុវត្តការផ្លាស់ប្តូរឌីជីថល ពួកគេបរាជ័យក្នុងការទទួលយកឱកាសអាជីវកម្មពេញលេញនូវវត្តមានរបស់បច្ចេកវិទ្យាថ្មី។ សហគ្រាសមួយចំនួនប្រឈមនឹងឌីជីថលនីយកម្មដោយខ្វះខាតគោលដៅយុទ្ធសាស្ត្រអំពីរបៀបដែលការធ្វើឌីជីថលនីយកម្មអាចផ្តល់តម្លៃបន្ថែមលើអាជីវកម្ម កង្វះតម្រូវការបច្ចេកវិទ្យា ការគ្រប់គ្រង និងសមត្ថភាពផ្លាស់ប្តូរ និងកង្វះទិន្នន័យដ៏រឹងមាំ និងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធព័ត៌មានវិទ្យា។ លើសពីនេះទៅទៀត ដូចដែលបានបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី២៣** បញ្ហាប្រឈមលើសមត្ថភាពជំនាញដែលសហគ្រាសភាគច្រើនប្រឈមមុខនៅពេល

ដាក់បុគ្គលិកឱ្យចូលមុខតំណែងជាក់លាក់គឺ មិនមានអ្នកជំនាញ សមត្ថភាពចំណេះដឹង បទពិសោធន៍ អាកប្បកិរិយាវិជ្ជាជីវៈអ្នកជំនាញ និងអត្រាសមិទ្ធផលខ្ពស់។ សមត្ថភាពជំនាញកំណត់ដូចខាងក្រោម៖

- **Available of expertise** សំដៅលើបុគ្គលដែលមានកម្រិតចំណេះដឹង ជំនាញ និងបទពិសោធន៍ខ្ពស់ក្នុងមុខវិជ្ជាជាក់លាក់ណាមួយ
- **Knowledge capacity** រួមមានសមត្ថភាពក្នុងការទទួលបានចំណេះដឹងថ្មីៗតាមរយៈការរៀនសូត្រ ការស្រាវជ្រាវ និងបទពិសោធន៍ ក៏ដូចជាសមត្ថភាពក្នុងការរក្សា និងរៀបចំចំណេះដឹងសម្រាប់ប្រើប្រាស់នាពេលអនាគត
- **Professional attitude** សំដៅលើសំណុំនៃអាកប្បកិរិយា តម្លៃ និងជំនឿដែលជាទូទៅត្រូវបានផ្សារភ្ជាប់ជាមួយនឹងបរិយាកាសការងារប្រកបដោយវិជ្ជាជីវៈ។ វារួមបញ្ចូលទាំងសំណុំនៃភាពអាចជឿជាក់បាន គណនេយ្យភាព ការគោរព អាកប្បកិរិយាប្រកបដោយសីលធម៌ និងការប្តេជ្ញាចិត្តចំពោះការសិក្សា និងការអភិវឌ្ឍដែលកំពុងបន្ត
- **Highly productivities rate** សំដៅទៅលើកម្រិតនៃសមិទ្ធផល ឬការងារដែលសម្រេចបានក្នុងអំឡុងពេលកំណត់ ដែលជាធម្មតាត្រូវបានវាស់វែងតាមបរិមាណ ឬប្រសិទ្ធភាព។ អត្រាផលិតភាពខ្ពស់បង្ហាញថាបុគ្គល ឬសហគ្រាសអាចសម្រេចបាននូវបរិមាណការងារដ៏ច្រើន ទោះបីជាប្រើប្រាស់ធនធាន ពេលវេលា ឬការខិតខំប្រឹងប្រែងតិចតួចក៏ដោយ។ មានជាតុផ្សំចំនួនប្រាំមួយ ដែលរួមចំណែកដល់អត្រាផលិតភាពខ្ពស់រួមមាន ការគ្រប់គ្រងពេលវេលាប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព គោលដៅច្បាស់លាស់និងគោលបំណង គុណភាពនៃការងារ ដំណើរការប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពនិងប្រព័ន្ធ ការផ្តោតអារម្មណ៍និងការយកចិត្តទុកដាក់ និងការកែលម្អជាបន្តបន្ទាប់។



រូបភាពទី២៣៖ តម្រូវការសមត្ថភាពជំនាញសម្រាប់មុខតំណែងជាក់លាក់

នៅក្នុងវិស័យកសិកម្ម សមត្ថភាពជំនាញនៃអត្រាផលិតភាព អាកប្បកិរិយាប្រកបដោយវិជ្ជាជីវៈ និងផ្សេងៗទៀតគឺជាតម្រូវការខ្ពស់របស់សហគ្រាសសម្រាប់ការដាក់បុគ្គលិកនៅក្នុងមុខតំណែងជាក់លាក់។ អត្រាសមិទ្ធផល

ខ្ពស់អាចនាំមកនូវអត្ថប្រយោជន៍ជាច្រើនដល់បុគ្គល ឬស្ថាប័ន ដូចជាការបង្កើនប្រាក់ចំណេញ ភាពប្រកួតប្រជែងកាន់តែប្រសើរឡើង ការពេញចិត្តការងារកាន់តែច្រើន និងការយល់ដឹងកាន់តែខ្លាំងអំពីសមិទ្ធផល។ លើសពីនេះ អាកប្បកិរិយាប្រកបដោយវិជ្ជាជីវៈអាចបង្កើតបរិយាកាសការងារជាវិជ្ជមាន និងផលិតភាព បង្កើតទំនាក់ទំនងការងាររឹងមាំ និងរួមចំណែកដល់ភាពជោគជ័យនៃអង្គភាពរបស់ពួកគេ។ វាក៏អាចនាំទៅរកការបង្កើនភាពពេញចិត្តក្នុងការងារ ឱកាសប្រសើរឡើងសម្រាប់ភាពរីកចម្រើនក្នុងអាជីព និងការយល់ដឹងកាន់តែច្រើនពីការបំពេញការងារផ្ទាល់ខ្លួន និងវិជ្ជាជីវៈ។

វិស័យកម្មន្តសាល សង្កត់ធ្ងន់លើបទពិសោធន៍ និងសមត្ថភាពជំនាញផ្សេងទៀត បន្តដោយការមិនមានអ្នកជំនាញ អត្រាសមិទ្ធផល និងសមត្ថភាពចំណេះដឹងដើម្បីកាន់មុខតំណែងជាក់លាក់មួយ។ សមត្ថភាពរួមនេះគឺចាំបាច់សម្រាប់ការងារនាពេលអនាគតដែលទាមទារជំនាញជាក់លាក់នីមួយៗ ដែលបុគ្គលិកទទួលបានពីសញ្ញាបត្ររបស់ពួកគេ។ ជាចុងក្រោយ វិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្មបង្ហាញយ៉ាងច្បាស់ គឺការមិនមានអ្នកជំនាញ សមត្ថភាពចំណេះដឹង អត្រាសមិទ្ធផល និងបន្តដោយអាកប្បកិរិយាប្រកបដោយវិជ្ជាជីវៈ បទពិសោធន៍ និងផ្សេងៗទៀតក្នុងការដាក់ក្នុងមុខតំណែងជាក់លាក់មួយ។

រូបភាពទី២៤៖ សមត្ថភាពជំនាញទាក់ទងនឹងជំនាញកំពូលទាំងដប់សម្រួលចេញពី (Grzybowska & Anna, ២០១៧; Kate Whiting, ២០២០)

លើសពីនេះ **រូបភាពទី២៤** បង្ហាញពីសមត្ថភាពចំនួនបួនដែលគ្របដណ្តប់លើជំនាញកំពូលទាំង ៩ (Grzybowska & Anna, ២០១៧; Kate Whiting, ២០២០)។ ការងារនាពេលអនាគតនឹងតម្រូវឱ្យមានការលាយ

បញ្ចូលគ្នាត្រឹមត្រូវនៃជំនាញទន់ និងបច្ចេកទេសជាមូលដ្ឋាន ជាពិសេសការដោះស្រាយបញ្ហា (ក. ការវិភាគស៊ីជម្រៅ និងនវានុវត្តន៍ ខ. ការដោះស្រាយបញ្ហាស្មុគស្មាញ គ. ការច្នៃប្រឌិត ភាពដើម និងគំនិតផ្តួចផ្តើម ឃ. ការវែកញែក ការដោះស្រាយបញ្ហា និងការបំផុសគំនិត) ការគ្រប់គ្រងខ្លួនឯង (ក. យុទ្ធសាស្រ្តសិក្សា និងការសិក្សាសកម្ម ខ. ភាពធន់ ភាពតានតឹង និងភាពបត់បែន) ធ្វើការជាមួយមនុស្ស (ភាពជាអ្នកដឹកនាំ និងឥទ្ធិពលសង្គម) ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា ឌីជីថល (ក. ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា ការត្រួតពិនិត្យ និងការគ្រប់គ្រង ខ. បច្ចេកវិទ្យារចនា និងកម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យា) ជាតម្រូវការដ៏ពិតប្រាកដរបស់អាជីវកម្ម។

៦.២. និន្នាការនៃជំនាញដែលត្រូវការតាមវិស័យ

ការសម្របខ្លួនរបស់និយោជិតគឺជាជំនាញមេតា (meta-skill) ដែលនឹងជួយបុគ្គលិកក្នុងការដោះស្រាយការផ្លាស់ប្តូរឌីជីថលដូចជាបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម ៤.០។ នៅ**ក្នុងតារាងទី២** បង្ហាញពីសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមដែលបានឆ្លើយតបទៅនឹងការស្ទង់មតិថា ជាមធ្យមមានបុគ្គលិកសរុបចំនួន ៣៧២.៦ នាក់ ជាមួយនឹងចន្លោះជឿជាក់ ៩៥.០% (៩៦.៣, ៦៤៨.៩) ហើយជាមធ្យមបុគ្គលិកបុរសគឺ ១៩៣.៨ ជាមួយនឹងចន្លោះជឿជាក់(៥៨.៤, ៣២៩.៣)។

តារាងទី២៖ ចំនួនបុគ្គលិកសរុបជាមធ្យមនៅក្នុងសហគ្រាស

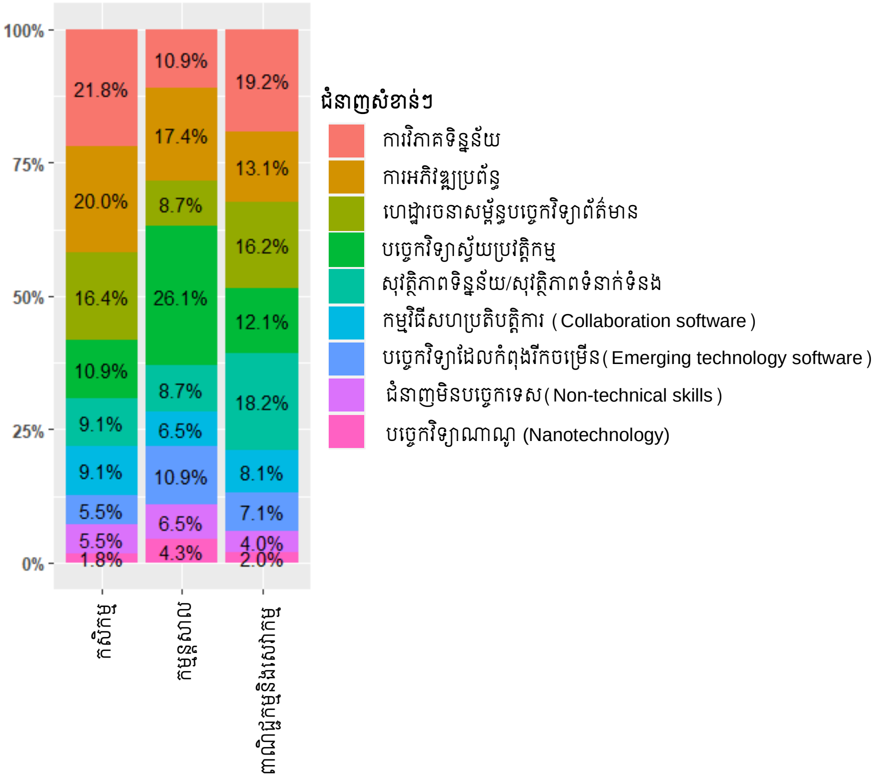
ទិដ្ឋភាពទូទៅនៃចំនួនបុគ្គលិក	*n*	**មធ្យម**	[៩៥% CI]
សរុប	១០០	៣៧២.៦	៩៦.៣ ៦៤៨.៩
ប្រុស	៩៩	១៩៣.៨	៥៨.៤ ៣២៩.៣

វឌ្ឍនភាពឧស្សាហកម្មឈានមុខ និងការបង្កើតរួមគ្នានៃតម្លៃត្រូវបានលើកកម្ពស់ដល់យុវជនដែលបានទទួលជំនាញកម្រិតខ្ពស់នៅស្ថាប័នអប់រំ ឬក្រុមហ៊ុន។ ក្នុងន័យនេះ វាមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់ក្នុងការផ្តល់វគ្គបណ្តុះបណ្តាលដល់អ្នកមានទេពកោសល្យវ័យក្មេង និងអ្នកដឹកនាំជំនាន់ក្រោយក្នុងការស្រាវជ្រាវនិងការអភិវឌ្ឍលើវិស័យឧស្សាហកម្មសម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាឈានមុខក្នុងឧស្សាហកម្ម៤.០។ ការអនុវត្តទាំងនេះនឹងនាំឱ្យមានសមត្ថភាពកាន់តែខ្ពស់សម្រាប់គម្រោងស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ថ្មី ដែលនាំឱ្យមានភាពប្រសើរឡើងនូវលទ្ធភាពការងារប្រកបដោយនិរន្តរភាព និងផ្តល់នូវលទ្ធភាពទទួលបានការងារ និងមានប្រាក់ខែកាន់តែប្រសើរ (Ras et al., ២០១៧)។

តារាងទី៣៖ ចំនួនមធ្យមនៃកម្រិតអប់រំបុគ្គលិក

កម្រិតអប់រំ	**n**	**មធ្យម**	[៩៥% CI]
មិនមានការអប់រំ	១០០	៩៤.២	១៨.៤ ១៦៩.៩
ជីវេត (TVET)	១០០	១៦.៨	៨.៦ ២៥.០
បរិញ្ញាបត្រ	១០០	២១៦.១	២២.៥ ៤០៩.៧
បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់	១០០	២៤.៩	-៣.៦ ៥៣.៣
បណ្ឌិត	១០០	៥.៧	-៤.៤ ១៥.៩

តារាងទី៣ បង្ហាញថាការយល់ដឹងជារួមលើកម្រិតអប់រំជាមធ្យមក្នុងចំណោមបុគ្គលិកដែលធ្វើការនៅក្នុងសហគ្រាស។ ជាមធ្យម ៩៤.២ (១៨.៤, ១៦៩.៩) ត្រូវបានគេមើលឃើញថាមិនមានការអប់រំផ្លូវការក្នុងចំណោមបុគ្គលិកដែលធ្វើការនៅក្នុងសហគ្រាស ១៦.៨(៨.៥, ២៥.០) គឺជាបុគ្គលិកដែលមានការអប់រំ និងបណ្តុះបណ្តាលបច្ចេកទេស និងវិជ្ជាជីវៈ (TVET) ២១៦.៣ (២២.៥, ៤០៩.៧) គឺជាបុគ្គលិកដែលមានការអប់រំកម្រិតបរិញ្ញាបត្រ ២៤.៨៩ (-៣.៦, ៥៣.៣) បញ្ចប់ការសិក្សា និងស្រាវជ្រាវកម្រិតខ្ពស់របស់ពួកគេជាមួយនឹងសញ្ញាបត្របរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់ និង ៥.៧៧ (-៤.៣, ១៥.៩) បញ្ចប់ការសិក្សា និងស្រាវជ្រាវដោយជោគជ័យជាមួយកម្រិតបណ្ឌិត (PhD)។ វាត្រូវបានបានសង្កេតឃើញថា ក្រុមហ៊ុនដែលមាននិយោជិតកម្រិតបណ្ឌិតតិច មានការខ្វះខាតក្នុងការបង្កើតនវានុវត្តន៍ ឬការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ ។



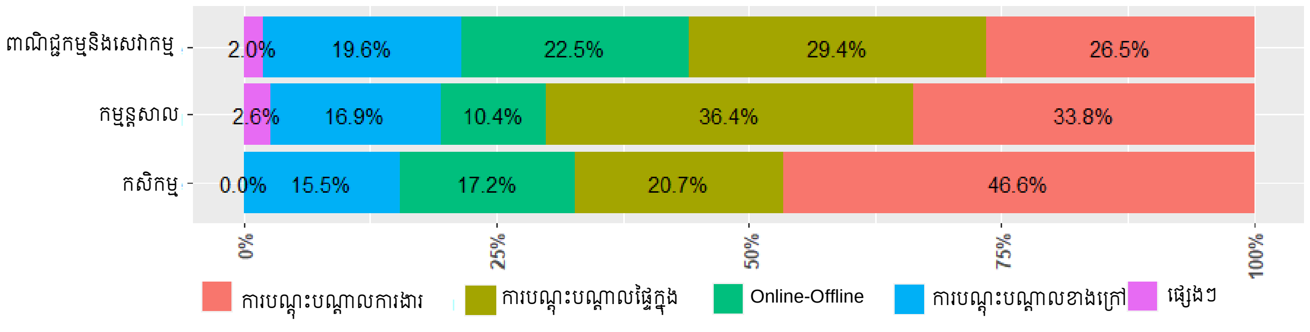
រូបភាពទី២៥៖ ផ្នែកជំនាញដែលសហគ្រាសត្រូវការក្នុងរយៈពេលពីបីទៅប្រាំឆ្នាំខាងមុខ

តើជំនាញមួយណាដែលសហគ្រាសត្រូវការក្នុងរយៈពេលបីទៅប្រាំឆ្នាំខាងមុខ? ដូចមាននៅក្នុង**រូបភាពទី២៥** ក្នុងវិស័យកសិកម្ម មានជំនាញជាក់លាក់មួយចំនួនដែលត្រូវការយ៉ាងខ្លាំង ដូចជាជំនាញវិភាគទិន្នន័យដែលមានប្រមាណ (២១.៨%) បន្ទាប់មកគឺជំនាញអភិវឌ្ឍប្រព័ន្ធ (២០.០%) ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មាន (១៦.៤%) បច្ចេកវិទ្យាស្វ័យប្រវត្តិកម្ម (១០.៩%) សុវត្ថិភាពទិន្នន័យ និងកម្មវិធីកិច្ចសហប្រតិបត្តិការ (៩.១%)។ ផ្សេងពីនេះ មានបច្ចេកវិទ្យាដែលកំពុងរីកចម្រើន ជំនាញមិនបច្ចេកទេស និងបច្ចេកវិទ្យាណាណូ (nanotechnology) ដែលមានតាមលំដាប់ ៥.៥% ៥.៥% និង ១.៨%។ នៅក្នុងកម្មន្តសាល បច្ចេកវិទ្យាអាទិភាពដែលជាទូទៅត្រូវការនាពេលអនាគតគឺបច្ចេកវិទ្យាស្វ័យប្រវត្តិកម្ម (២៦.១%) ជំនាញអភិវឌ្ឍប្រព័ន្ធ (១៧.៤%) ជំនាញវិភាគទិន្នន័យ (១០.៩%) និងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មាន(៨.៧%) និងផ្សេងពីនេះ គឺជាជំនាញដែលមិនមែនជាបច្ចេកទេស និងកម្មវិធីកិច្ចសហប្រតិបត្តិការ (៦.៥%) និងបច្ចេកវិទ្យាណាណូ (៤.៣%)។ លើសពីនេះ ក្នុងវិស័យ

ពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម ជំនាញត្រូវត្រៀមសម្រាប់អនាគតមិនខុសពីវិស័យកសិកម្ម និងវិស័យកម្មន្តសាលទេ មានដូចជាជំនាញវិភាគទិន្នន័យ (១៩.២%) សុវត្ថិភាពទិន្នន័យ (១៨.២%) ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មាន (១៦.២%) ជំនាញអភិវឌ្ឍប្រព័ន្ធ (១៣.១%) បច្ចេកវិទ្យាស្វ័យប្រវត្តិកម្ម (១២.១%) និងកម្មវិធីកិច្ចសហប្រតិបត្តិការ (៨.១%) បច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ (៧.១%) ជំនាញមិនបច្ចេកទេស (៤.០%) និងបច្ចេកវិទ្យាណាណូ (២.០%)។

បច្ចុប្បន្ន ការវិភាគទិន្នន័យដែលរួមបញ្ចូលទិន្នន័យទំហំធំផងដែរ គឺជាសំណុំនៃបច្ចេកទេសដែលផ្តោតលើការទទួលបានសកម្មភាពដែលអាចទាញយកការយល់ដឹងពីចំនួនដ៏ច្រើនដើម្បីធ្វើការសម្រេចចិត្តដ៏ឆ្លាតវៃ (Duan & Da Xu, ២០២១)។ ជាលទ្ធផល **រូបភាពទី២៥** បង្ហាញថាអ្នកវិភាគទិន្នន័យមានតម្រូវការខ្ពស់ ហើយនិន្នាការនេះត្រូវបានគេរំពឹងថានឹងបន្តក្នុងរយៈពេល ៣ ទៅ ៥ ឆ្នាំខាងមុខ។ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មាន និងការអភិវឌ្ឍប្រព័ន្ធ មានសារៈសំខាន់សម្រាប់អង្គភាព/សហគ្រាស ដើម្បីដំណើរការប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ នៅពេលដែលបច្ចេកវិទ្យាមានវិវឌ្ឍន៍យ៉ាងឆាប់រហ័ស និងកាន់តែមានភាពស្មុគស្មាញ នាំឱ្យមានតម្រូវការកាន់តែច្រើនឡើងសម្រាប់អ្នកជំនាញដែលអាចរចនា អភិវឌ្ឍ និងថែរក្សាហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធព័ត៌មានវិទ្យា និងអភិវឌ្ឍប្រព័ន្ធ។ តម្រូវការខ្ពស់មួយទៀតគឺ បច្ចេកវិទ្យាស្វ័យប្រវត្តិកម្មដែលកំពុងផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងឆាប់រហ័សនូវរបៀបគ្រប់គ្រងដំណើរការអង្គភាព ឬសហគ្រាស ដែលកាត់បន្ថយការចំណាយ និងបង្កើនប្រសិទ្ធភាព។ អ្នកជំនាញដែលអាចរចនា និងអនុវត្តដំណោះស្រាយស្វ័យប្រវត្តិកម្ម ក៏ដូចជាសុវត្ថិភាពទិន្នន័យគឺពិតជាចាំបាច់ ព្រោះវាអាចជួយឱ្យស្ថាប័នរក្សាទុកព័ត៌មានរសើបបានជាងពេលមុន រួមទាំងទិន្នន័យអតិថិជន ព័ត៌មានហិរញ្ញវត្ថុ និងដើម្បីការពារជាមួយនឹងការកើនឡើងនៃការវាយប្រហារតាមអ៊ីនធឺណិត និងការបំពានទិន្នន័យ។ កម្មវិធីកិច្ចសហប្រតិបត្តិការកាន់តែមានសារៈសំខាន់ ដោយសារការងារពីចម្ងាយកាន់តែមានច្រើនគួរឱ្យកត់សម្គាល់។ ជាលទ្ធផល មានតម្រូវការកាន់តែច្រើនឡើងសម្រាប់អ្នកជំនាញដែលអាចរចនា និងអនុវត្តឧបករណ៍កិច្ចសហប្រតិបត្តិ និងវេទិកា។ បច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗដែលកំពុងរីកចម្រើនមានដូចជា បញ្ញាសិប្បនិម្មិត (AI) ប្លុកចេន (blockchain) អ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុ និងបច្ចេកវិទ្យាគាំទ្រផ្សេងទៀតបម្រើជាឆ្អឹងខ្នងសំខាន់សម្រាប់ការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវខ្សែច្រវាក់របស់សហគ្រាស (Mithas et al., ២០២២; Okwu et al., ២០២២)។ ដូចដែលបានបង្ហាញក្នុង**រូបភាពទី២៥** ជំនាញទាំងនេះទទួលបានប្រជាប្រិយភាពក្នុងរយៈពេលជាច្រើនឆ្នាំ ហើយបន្តមានតម្រូវការខ្ពស់ក្នុងរយៈពេល ៣ ទៅ ៥ ឆ្នាំខាងមុខ។ ពួកគេត្រូវបានគេស្គាល់ថាសម្រាប់ការធ្វើសមកាលកម្ម (Synchronization) និងល្បឿននៅក្នុងយុគសម័យឌីជីថលថ្មី និងសកលភាវូបនីយកម្ម កំពុងផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងឆាប់រហ័ស និងបង្កើតឱកាសថ្មីៗ។ ជំនាញដែលមិនមែនជាបច្ចេកទេស រួមទាំងការទំនាក់ទំនង ភាពជាអ្នកដឹកនាំ ការគ្រប់គ្រងគម្រោង ការវិភាគស៊ីជម្រៅ ការវែកញែក និងការយល់ដឹងពីរបៀបគ្រប់គ្រងបច្ចេកវិទ្យាទំនើប ដើម្បីការពារកំហុសដ៏គួរឱ្យភ័យខ្លាចដែលនឹងអាចកើតឡើងម្តងហើយម្តងទៀតដោយមិនដឹងខ្លួន។ អ្នកជំនាញទាំងនោះនឹងប្រើប្រាស់វិជ្ជាជីវៈរបស់ពួកគេដើម្បីគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រ និងមនុស្សយន្តដែលដំណើរការដោយស្វ័យប្រវត្តិដោយប្រព័ន្ធបញ្ញាសិប្បនិម្មិត នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌនៃការចែកចាយ ភាពសម្បូរបែប និងភាពមិនច្បាស់លាស់ (Cellary, ២០១៩)។ បច្ចេកវិទ្យាណាណូ គឺជាវិស័យដែលកំពុងរីកចម្រើនយ៉ាងឆាប់រហ័សជាមួយនឹងកម្មវិធីនៅក្នុងឧស្សាហកម្មផ្សេងៗ រួមទាំងលំហអាកាស យានយន្ត សំណង់ កម្មន្តសាល ការកែច្នៃចំណីអាហារ និងការវេចខ្ចប់ឱសថ អេឡិចត្រូនិក ថាមពល និងវិទ្យាសាស្ត្រកោសល្យវិច្ច័យ (forensics science)។ នៅក្នុងបដិវត្តន៍បច្ចេកវិទ្យា

ឧស្សាហកម្ម ៤.០ ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាណាណូនៅក្នុងការផ្ទុកថាមពល ភ្លើងបំភ្លឺ និងថាមពលកកើតឡើងវិញ (photovoltaics technology) គឺត្រូវការជាចាំបាច់ដើម្បីគាំទ្រតំបន់កម្មវិធីដែលកំពុងរីកចម្រើន។ ទាំងនេះគឺជាជំនាញសំខាន់ដែលនាំទៅដល់អនាគតនៃការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាជាន់ខ្ពស់។ ជាឧទាហរណ៍ បច្ចេកវិទ្យាជាន់ខ្ពស់ផ្នែកវេជ្ជសាស្ត្រនៃកម្មវិធីបច្ចេកវិទ្យាណាណូនឹងបន្តរីកចម្រើនសម្រាប់សម្ភារៈថ្មីៗ (AbdelHamid et al., ២០២២) និងបច្ចេកវិទ្យាណាណូ DNA (Huang et al., ២០២១; F. Li et al., ២០២១)។



រូបភាពទី២៦៖ ផ្នែកជំនាញដែលសហគ្រាសត្រូវការក្នុងរយៈពេលពីបីទៅប្រាំឆ្នាំខាងមុខ

វាក៏នឹងមានឥទ្ធិពលជាវិជ្ជមានទៅលើសុខុមាលភាពផងដែរ ដោយអនុញ្ញាតឱ្យមនុស្សកាន់តែច្រើន (ជាពិសេសក្មេង និងចាស់) រក្សាការងាររបស់ពួកគេតាមរយៈការបង្កើនជំនាញ និងរៀនជំនាញថ្មីវិញ ដើម្បីរក្សាតម្រូវការនៃការអនុវត្តការងារឱ្យកើនឡើង (Bongomin et al., ២០២០; L. Li, ២០២២)។ ដោយសារជំនាញថ្មីនេះ បុគ្គលិកគ្រប់កម្រិតចាប់ពីប្រតិបត្តិករ រហូតដល់វិស្វករ និងអ្នកគ្រប់គ្រងនឹងរួមបញ្ចូលកាន់តែខ្លាំងឡើងនូវការរចនា ការថែរក្សា និងការត្រួតពិនិត្យម៉ាស៊ីនឆ្លាតវៃ (supervise intelligence machine) ដែលជួយបំពេញការងារ។ ការងារនាពេលអនាគតនឹងត្រូវការជំនាញជាក់លាក់ដែលមិនទាន់ត្រូវបានចាក់បំពេញពេញលេញដោយប្រព័ន្ធអប់រំ និងប្រព័ន្ធបណ្តុះបណ្តាល។ សហគ្រាសដើរតួនាទីយ៉ាងសកម្មក្នុងទម្រង់នៃការបណ្តុះបណ្តាលដល់បុគ្គលិកក្នុងទម្រង់បង្កើនជំនាញ និងរៀនជំនាញថ្មីវិញ។ នៅក្នុង**រូបភាពទី២៦** មានទម្រង់ទូទៅមួយចំនួននៃការកសាងសមត្ថភាពដែលសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមផ្តល់ដល់បុគ្គលិក។ នៅក្នុងវិស័យកសិកម្ម ជារួមមានការបណ្តុះបណ្តាលលើការងារ (៤៦.៥%) បន្តដោយការបណ្តុះបណ្តាលផ្ទៃក្នុង (២០.៦%) ការបណ្តុះបណ្តាលតាមអ៊ីនធឺណិត (១៧.២%) និងការបណ្តុះបណ្តាលខាងក្រៅ (១៥.៥%) ។ នៅក្នុងវិស័យកម្មន្តសាល ការផ្តល់កម្មវិធីកសាងសមត្ថភាព ភាគច្រើនលើការបណ្តុះបណ្តាលផ្ទៃក្នុង (៣៦.៣%) ការបណ្តុះបណ្តាលលើការងារ (៣៣.៧%) ការបណ្តុះបណ្តាលខាងក្រៅ (១៦.៨%) អ៊ីនធឺណិត-ក្រៅបណ្តាញ (១០.៣%) និងផ្សេងទៀត (២.៦%) ។ នៅក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម មានការបណ្តុះបណ្តាលផ្ទៃក្នុង (២៩.៤%) ការបណ្តុះបណ្តាលលើការងារ (២៦.៤%) អ៊ីនធឺណិត-ក្រៅបណ្តាញ (២២.៥%) ការបណ្តុះបណ្តាលខាងក្រៅ (១៩.៦%) និងផ្សេងទៀត (១.៩%) ។

ជារួម កម្មវិធីពង្រឹងសមត្ថភាព SMEs តែងតែផ្តល់អាទិភាពដល់ការបណ្តុះបណ្តាលនៅកន្លែងការងារផ្ទាល់ ការបណ្តុះបណ្តាលផ្ទៃក្នុង និងតាមអ៊ីនធឺណិតក្រៅបណ្តាញ ដែលអាចមានតម្លៃសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍជំនាញនៅក្នុងស្ថាប័ន។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ការលើកកម្ពស់ការបណ្តុះបណ្តាលខាងក្រៅ វាត្រូវបានគិតជាប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាម៉ូដែលខ្សែបណ្តោយ ឬម៉ូដែលខ្សែត្រង់ នៅក្នុងដំណាក់កាលដំបូងនៃភាពឈានទៅមុខនៃ

បច្ចេកវិទ្យានៅកម្ពុជា។ ក្នុងបរិបទបច្ចុប្បន្ន បានណែនាំនូវគំរូផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាម៉ូដែលខ្សែបណ្តោយនៃការសហការគ្នារវាងអាជីវកម្ម គឺចាំបាច់សម្រាប់ការអភិវឌ្ឍសហគ្រាសក្នុងរយៈពេលខ្លី និងមធ្យម ខណៈដែលគំរូផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាម៉ូដែលខ្សែត្រង់ មានទម្រង់ជាសាកលវិទ្យាល័យផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាទៅវិស័យឯកជនតាមរយៈការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ និងរួមទាំងធនធានដែលមានជាតម្រូវការសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍរយៈពេលវែង។

៧. អនុសាសន៍សម្រាប់បរិបត្តកម្ម

៧.១. អាទិភាពសម្រាប់ការចាប់យក និងការផ្ទេរ

យុទ្ធសាស្ត្រចល័តជំបូង (Mobile-first strategy)៖ ឧបករណ៍ចល័តមានអត្រាជ្រៀតចូលខ្ពស់នៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ហើយនិន្នាការនេះត្រូវបានគេរំពឹងថានឹងបន្តទៅមុខទៀត។ ការទទួលយកយុទ្ធសាស្ត្រចល័តជំបូងដែលផ្តោតលើការផ្តល់នូវបទពិសោធន៍ថ្មីដល់អតិថិជន និងបុគ្គលិកនៅលើឧបករណ៍ចល័តរបស់ពួកគេ។ នេះរួមបញ្ចូលទាំងការបង្កើតកម្មវិធីទូរស័ព្ទសម្រាប់ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទំនាក់ទំនងអតិថិជន (CRM) ការគ្រប់គ្រងធនធានមនុស្ស (HRM) គណនេយ្យ និងមុខងារអាជីវកម្មផ្សេងទៀត។

ដំណោះស្រាយផ្អែកលើប្រព័ន្ធក្លោដ (Cloud-based solutions)៖ ការគណនាតាមប្រព័ន្ធក្លោដត្រូវបានរកឃើញថាមានប្រជាប្រិយភាពនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ដោយសារតែប្រសិទ្ធភាពចំណាយ និងភាពបត់បែនរបស់វា។ ដំណោះស្រាយផ្អែកលើប្រព័ន្ធក្លោដ គឺចាំបាច់សម្រាប់កម្មវិធីផ្សេងៗដូចជាគណនេយ្យ ការគ្រប់គ្រងធនធានមនុស្ស (HRM) ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទំនាក់ទំនងអតិថិជន (CRM) និងកម្មវិធីសហគ្រាសផ្សេងទៀត។ ដំណោះស្រាយផ្អែកលើប្រព័ន្ធក្លោដអាចផ្តល់នូវការពង្រីកខ្លួនធំជាងមុន សុវត្ថិភាព និងភាពងាយស្រួលដល់អាជីវកម្មក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។

បច្ចេកវិទ្យាអ៊ីនធឺណិតនៃវត្ថុ (IoT) និងបច្ចេកវិទ្យាចាប់សញ្ញា៖ បច្ចេកវិទ្យានេះកំពុងមានទំនោរច្រើននៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ដោយសារតម្រូវការសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងធនធានឱ្យកាន់តែប្រសើរឡើង ដូចជា ទឹក ថាមពល និងកសិកម្ម។ ការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា IoT និងបច្ចេកវិទ្យាចាប់សញ្ញា គឺមិនអាចខ្វះបានសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យពេលវេលាជាក់លាក់ ការប្រមូលទិន្នន័យ និងការវិភាគ។ ជាឧទាហរណ៍ បច្ចេកវិទ្យាចាប់សញ្ញាឆ្លាតវៃអាចប្រើប្រាស់ក្នុងវិស័យកសិកម្ម ដើម្បីតាមដានកម្រិតសំណើមដី និងជួយកសិករធ្វើការសម្រេចចិត្តអំពីប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រ។

បច្ចេកវិទ្យាកំណត់អត្តសញ្ញាណប្រេកង់ (RFID)៖ បច្ចេកវិទ្យាកំណត់អត្តសញ្ញាណប្រេកង់ គឺជាបច្ចេកវិទ្យាដែលកំពុងរីកចម្រើន ដែលអាចកែលម្អការគ្រប់គ្រងសារពើភណ្ឌ ការតាមដានខ្សែច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់ និងបទពិសោធន៍របស់អតិថិជន។ ការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាកំណត់អត្តសញ្ញាណប្រេកង់ ត្រូវបានណែនាំជាពិសេសសម្រាប់ក្រុមហ៊ុននានាក្នុងការតាមដានសារពើភណ្ឌ ត្រួតពិនិត្យការដឹកជញ្ជូនតាមខ្សែច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់ និងកែលម្អបទពិសោធន៍របស់អតិថិជនដោយការផ្តល់នូវព័ត៌មានពេលវេលាជាក់លាក់អំពីភាពអាចរកបានផលិតផល។

ការវិភាគទិន្នន័យ (Data analytics)៖ ការចាប់យក និងផ្ទេរការវិភាគទិន្នន័យ គឺចាំបាច់ក្នុងចំណោមក្រុមហ៊ុននានា ដើម្បីទទួលបានការយល់ដឹងអំពីអាកប្បកិរិយារបស់អតិថិជន និន្នាការទីផ្សារ និងប្រតិបត្តិការអាជីវកម្ម។ ការ

វិភាគទិន្នន័យអាចជួយអាជីវកម្មធ្វើការសម្រេចចិត្តប្រកបដោយការយល់ដឹង បង្កើនប្រសិទ្ធភាព និងទទួលបានអត្ថប្រយោជន៍ប្រកួតប្រជែងនៅក្នុងទីផ្សារ។

សុវត្ថិភាពតាមប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិត (Cybersecurity)៖ ជាមួយនឹងការកើនឡើងនៃការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា សុវត្ថិភាពតាមប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតកំពុងក្លាយជាកង្វល់ដ៏សំខាន់នៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។ ដូច្នេះ ការវិនិយោគលើការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាជាមួយនឹងវិធានការសុវត្ថិភាពតាមប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតដ៏រឹងមាំគឺមានសារៈសំខាន់ដើម្បីការពារទិន្នន័យ និងទ្រព្យសម្បត្តិពីការគំរាមកំហែងតាមប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិត។ នេះអាចរួមបញ្ចូលការវិនិយោគលើកម្មវិធីសុវត្ថិភាព ការធ្វើសវនកម្មសុវត្ថិភាពជាប្រចាំ និងការផ្តល់ការបណ្តុះបណ្តាលសុវត្ថិភាពតាមប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតដល់បុគ្គលិក។

ទំនាក់ទំនងផ្ទាល់រវាងម៉ាស៊ីន និងម៉ាស៊ីន (M2M)៖ ការទទួលយកបច្ចេកវិទ្យាទំនាក់ទំនងផ្ទាល់រវាងម៉ាស៊ីន និងម៉ាស៊ីន គឺចាំបាច់ដើម្បីពិចារណាថាជាជំហានដ៏សំខាន់ឆ្ពោះទៅរកការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងទៅកាន់ឧស្សាហកម្ម ៤.០។ បច្ចេកវិទ្យាទំនាក់ទំនងផ្ទាល់រវាងម៉ាស៊ីន និងម៉ាស៊ីននឹងដំណើរការស្វ័យប្រវត្តិ សមាហរណកម្មទិន្នន័យ និងការតភ្ជាប់កម្រិតខ្ពស់ ផ្តល់សិទ្ធិអំណាចដល់ឧស្សាហកម្មកម្ពុជា ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាព ការប្រកួតប្រជែង និងនវានុវត្តន៍នៅក្នុងទិដ្ឋភាពសកលលោកដែលកំពុងវិវឌ្ឍយ៉ាងឆាប់រហ័ស។

តាមរយៈវិស័យអាទិភាពជាតិដែលបានដាក់ចេញដោយរដ្ឋាភិបាល សហគ្រាសទាំងឡាយត្រូវចាប់យកឱ្យទាន់ពេលវេលានូវបច្ចេកវិទ្យាទាំងឡាយដូចបានរៀបរាប់ខាងលើដើម្បីបម្រើគោលដៅរបស់ជាតិ។ វិស័យអាទិភាពទាំងប្រាំបីដែលកំណត់ក្នុងរបៀបវារៈស្រាវជ្រាវជាតិរួមមាន៖ ១) ស្បៀងអាហារក្នុងស្រុក ២) ស្ថិរភាពលើការផ្គត់ផ្គង់ថាមពល ៣) ការអប់រំប្រកបដោយគុណភាព ៤) គ្រឿងបន្លាស់អេឡិចត្រូនិក និងមេកានិច ៥) សេវាកម្មផ្អែកលើប្រព័ន្ធក្លោដ ៦) អគ្គីសនី និងទឹកស្អាត ៧) អព្យាក្រឹតភាពកាបូន និង ៨) ប្រព័ន្ធសុខាភិបាលឌីជីថល។ ម្យ៉ាងវិញទៀត ម៉ូដែលខ្សែបណ្តោយនៃការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ជាកិច្ចការចម្បងដែលត្រូវអនុវត្ត និងវិនិយោគចំពោះសហគ្រាសទាំងឡាយ។ ជាមួយគ្នានេះដែរ ការវិនិយោគលើការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាតាមរយៈម៉ូដែលខ្សែត្រង់ ត្រូវតែចាប់ផ្តើមបន្តិចម្តងៗដើម្បីចាប់យកភាពជន់ និងការអភិវឌ្ឍដ៏យូរអង្វែង។

៧.២. ភាពចាស់ទុំ និងវិធីឆ្ពោះទៅមុខសម្រាប់ក្រុមហ៊ុន

សម្រាប់វិស័យកសិកម្ម ការគណនាតាមប្រព័ន្ធក្លោដ មនុស្សយន្ត ប្លុកឆេន និងការតាមដានអាកាសធាតុ គួរតែត្រូវបានលើកទឹកចិត្តឱ្យទទួលយកដោយសហគ្រាស ព្រោះបច្ចេកវិទ្យាទាំងនេះមានសារៈសំខាន់អាចបង្កើនប្រសិទ្ធភាព និងផលិតភាពនៃដំណើរការក្នុងវិស័យកសិកម្ម។ ជាពិសេស សម្រាប់សហគ្រាសដែលប្រតិបត្តិការចន្លោះពី ៣ ទៅ ៥ឆ្នាំ កិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែង គឺដើម្បីលើកទឹកចិត្តសម្រាប់ការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាផ្អែកលើប្រព័ន្ធក្លោដ ខណៈដែលសម្រាប់សហគ្រាសដែលប្រតិបត្តិការតិចជាង ២ឆ្នាំ ត្រូវតែចាត់វិធានការដើម្បីជួយពួកគេឱ្យយកឈ្នះលើភាពមិនប្រាកដប្រជា និងបញ្ហាប្រឈមក្នុងការទទួលយកបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ ដូចជាមនុស្សយន្ត ប្លុកឆេន និងក្លោដ។

សម្រាប់វិស័យកម្មន្តសាល សហគ្រាសដែលបានដំណើរការតិចជាង ៥ឆ្នាំ ការយកចិត្តទុកដាក់ពិសេសសម្រាប់ការចាប់យក និងការផ្ទេរ គឺសម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាដែលត្រូវការមួយចំនួន រួមមាន ទំនាក់ទំនងផ្ទាល់រវាងម៉ាស៊ីន

និងម៉ាស៊ីន ប្រព័ន្ធកំណត់ទីតាំងតាមពេលជាក់លាក់ (Real time location systems) និងបច្ចេកវិទ្យាបន្ថែមទិន្នន័យលើរូបភាពប្រត្យក្ស និងបច្ចេកវិទ្យារូបភាពប្រត្យក្សនិម្មិត (AR & VR) ព្រោះវានាំទៅរកការកែលម្អដូចជាប្រសិទ្ធភាពចំណាយ កាត់បន្ថយកំហុសរបស់មនុស្ស និងបង្កើនភាពដែលអាចតាមដានបាន។

សម្រាប់សហគ្រាសពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្ម វាត្រូវបានណែនាំថា អត្ថប្រយោជន៍ដែលមានសក្តានុពលពីការចាប់យក និងការផ្ទេរ គឺដើម្បីសម្របខ្លួនយ៉ាងឆាប់រហ័សទៅនឹងបច្ចេកវិទ្យាដែលកំពុងរីកចម្រើន និងវាយតម្លៃឡើងវិញនូវប្រាក់ចំណេញត្រឡប់មកវិញ (ROI)។ ខណៈពេលដែលវាជាការពិតដែលថា ប្រាក់ចំណេញត្រឡប់មកវិញ (ROI) សម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាមួយចំនួនដំបូងអាចមានកម្រិតទាប វាជាការសំខាន់ក្នុងការពិចារណាពីអត្ថប្រយោជន៍រយៈពេលវែងដែលមានសក្តានុពល ដូចជាការបង្កើនប្រសិទ្ធភាព សេវាអតិថិជនកាន់តែប្រសើរ និងចុងក្រោយទទួលបានប្រាក់ចំណេញខ្ពស់ជាងមុន។ សហគ្រាសក៏អាចពិចារណាអំពីយុទ្ធសាស្ត្រកាត់បន្ថយការវិនិយោគដំបូងផងដែរ ដូចជាការជ្រើសរើសដំណោះស្រាយផ្អែកលើប្រព័ន្ធក្លោដ ដែលមិនត្រូវការហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធរូបវន្តសំខាន់ៗ ឬជួលអ្នកម៉ៅការបណ្តោះអាសន្នដែលមានជំនាញបច្ចេកវិទ្យា។ វាចាំបាច់ណាស់ដែលសហគ្រាសត្រូវធ្វើបច្ចុប្បន្នភាពលើបច្ចេកវិទ្យាដែលកំពុងរីកចម្រើន និងអត្ថប្រយោជន៍សក្តានុពលរបស់ពួកគេ។ ទម្រង់នៃការចូលរួមអាចចាំបាច់ ដូចជាការចូលរួមពិព័រណ៍ពាណិជ្ជកម្ម សន្និសីទ និងសិក្ខាសាលាតាមអ៊ីនធឺណិត ការប្រាស្រ័យទាក់ទងជាមួយសហគ្រាសធុនតូចនិងមធ្យម និងសមាគមសហគ្រាសធុនតូចនិងមធ្យម។ សហគ្រាសនៅក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្មនិងសេវាកម្មអាចចាត់ថ្នាក់របស់ពួកគេសម្រាប់ការរីកចម្រើន និងជោគជ័យរយៈពេលវែង។

អនុសាសន៍ជារួមចំពោះវិស័យទាំងបីដែលបានសិក្សា វាត្រូវបានណែនាំថា សហគ្រាសត្រូវបានលើកទឹកចិត្តឱ្យមានវេទិកាក្នុងស្ថាប័នរបស់ខ្លួនក្នុងទម្រង់នៃការបណ្តុះបណ្តាល និងកម្មវិធីអប់រំដែលបង្កើនសមត្ថភាព និង/ឬពង្រឹងកម្លាំងការងារឡើងវិញជាមួយនឹងចំណេះដឹង និងបច្ចេកវិទ្យាចាំបាច់ជាមួយនឹងវិធីសាស្ត្រតម្រង់ទិសបែបនវានុវត្តន៍។

តាមរយៈតួនាទី និងភារកិច្ចរបស់ក្រសួង **ឧ.វ.ប.ន.** ជាពិសេសរបស់អគ្គនាយកដ្ឋាន **វ.ប.ន.** ការជំរុញលើកទឹកចិត្តរបស់វិស័យឯកជនលើការវិនិយោគបង្កើតបណ្តុំសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម សួន **វ.ប.ន.** និង/ឬសួនបច្ចេកវិទ្យាខ្ពស់ ជាកិច្ចការចម្បងដែលបាននឹងកំពុងអនុវត្ត។ ការវិនិយោគបែបនេះ អាចឱ្យប្រទេសកម្ពុជាចាប់យកបានលឿននូវភាពឈានទៅមុខនៃបច្ចេកវិទ្យាដើម្បីបម្រើការអភិវឌ្ឍឧស្សាហកម្ម។ ជាមួយគ្នានេះដែរ ការវិនិយោគបែបនេះមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ក្នុងការឆ្លើយតបនឹងគោលដៅនវានុវត្តន៍ ពេលដែលលេចឡើងនូវក្របខណ្ឌពាណិជ្ជកម្មថ្មីៗដូចជាអភិបាលកិច្ចសង្គមបរិស្ថានជាដើម។

៧.៣. ឆ្លើយតបបញ្ហាប្រឈម

ការមានវេទិកាចែករំលែកចំណេះដឹង និងជំនាញគឺមិនអាចខ្វះបានសម្រាប់សហគ្រាស។ វេទិកានេះអាចត្រូវបានដាក់ឈ្មោះថាជា «វេទិកាបច្ចេកវិទ្យា» ដែលអនុញ្ញាតឱ្យភាគីពាក់ព័ន្ធផ្លាស់ប្តូរចំណេះដឹង ឬបច្ចេកវិទ្យា។ វេទិកានេះត្រូវតែមានបេសកកម្មជំរុញនវានុវត្តន៍ ដែលអនុញ្ញាតឱ្យភាគីពាក់ព័ន្ធមកពីវិស័យអប់រំ រដ្ឋាភិបាល និងវិស័យឯកជនចែករំលែកជំនាញនិងផលប្រយោជន៍រួម។ វាមានសារៈសំខាន់ណាស់ដែលការកែលម្អកិច្ចសហការរវាងឈ្នួញកណ្តាលផ្នែកបច្ចេកវិទ្យា អ្នកបង្កើតបច្ចេកវិទ្យា ឬម្ចាស់ និងអ្នកប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា។

ការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ គឺជាមធ្យោបាយមួយសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍប្រកបដោយភាពធន់របស់សហគ្រាស។ ចំណេះដឹង និងនវានុវត្តន៍បច្ចេកវិទ្យាដែលបង្កើតឡើងក្នុងតំបន់ ឆ្លើយតបត្រូវនឹងតម្រូវការក្នុងស្រុក។ វាត្រូវបានផ្តល់អនុសាសន៍ថា ការវិនិយោគសម្រាប់ការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ពីវិស័យសាធារណៈ វិស័យឯកជន និងគម្រោងចូលរួមគ្នាត្រូវតែមាន។ បើគ្មានការវិនិយោគគួរឱ្យកត់សម្គាល់ណាមួយលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ទេ វានឹងមានកម្រិតនៃបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗដែលអាចផ្ទេរទៅឱ្យវិស័យនេះ ដែលរារាំងដល់លទ្ធភាពក្នុងការធ្វើទំនើបកម្ម និងកែលម្អ។

៧.៤. មូលធនមនុស្សសម្រាប់នវានុវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម

សហគ្រាសទាមទារនាពេលអនាគតសម្រាប់មូលដ្ឋានគ្រឹះចម្រុះដ៏ត្រឹមត្រូវដូចជា ជំនាញទន់ និងជំនាញបច្ចេកទេស ជាពិសេសសមត្ថភាពឌីជីថល និងអាជីវកម្មជាក់លាក់។ សហគ្រាសរបស់កម្ពុជា ត្រូវការកម្លាំងពលកម្មដែលមានសមត្ថភាពបន្ថែមទៀត ដែលអាចសម្របខ្លួនបានគ្រប់គ្រាន់ទៅនឹងការរីកចម្រើនផ្នែកបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ។ សមត្ថភាពចំណេះដឹង និងចំនួនអ្នកដែលមានជំនាញ គឺសំខាន់បំផុតដើម្បីដោះស្រាយនឹងតម្រូវការនៃវិស័យទាំងបីនេះ។ មានតម្រូវការដែលការអប់រំពីប្រព័ន្ធផ្លូវការតម្រូវឱ្យមានវិធីសាស្ត្រចម្រុះដើម្បីដោះស្រាយតម្រូវការរបស់វិស័យឯកជន។ ដើម្បីបញ្ជាក់ឡើងវិញនូវតម្រូវការក្នុងការកាត់បន្ថយគម្លាតជំនាញ និងការខុសជំនាញសម្រាប់ជំនាញស្នែម។ សហគ្រាសទាមទារពេញទំហឹងនូវបច្ចេកវិទ្យាសំខាន់ៗមួយចំនួន រួមមាន ការវិភាគទិន្នន័យ បច្ចេកវិទ្យាស្វ័យប្រវត្តិកម្ម ការអភិវឌ្ឍប្រព័ន្ធ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មាន និងបច្ចេកវិទ្យាផ្សេងៗទៀត។ ខណៈពេលដែលបច្ចេកវិទ្យាដែលផលិតក្នុងស្រុកនៅតែមានកម្រិត សហគ្រាសត្រូវបានផ្តល់អនុសាសន៍យ៉ាងទទូចសម្រាប់ការបណ្តុះបណ្តាលក្នុងស្ថាប័ន ជាមួយនឹងកិច្ចសហការដែលមានភាពចាស់ទុំ ឬកិច្ចសហប្រតិបត្តិការដ៏រឹងមាំសម្រាប់ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាដល់និយោជិត។

ម្យ៉ាងវិញទៀត វិស័យឯកជនត្រូវរួមដៃគ្នាជាមួយស្ថាប័នអប់រំ ដូចជាគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងសាលាបណ្តុះបណ្តាលបច្ចេកទេស និងវិជ្ជាជីវៈ ដើម្បីដោះស្រាយតម្រូវការភ្លាមៗ តាមរយៈការចូលរួមអភិវឌ្ឍកម្មវិធីសិក្សា។ ទន្ទឹមនឹងនោះ ការកសាងផ្នត់គំនិតនៃមនុស្សជំនាន់ក្រោយ តាមរយៈផ្នត់គំនិតសហគ្រិន តាមរយៈការអភិវឌ្ឍកម្មវិធីសិក្សា តាំងពីការអប់រំកុមារតូច គឺជារឿងដែលមិនអាចខ្វះបាន។ ដូចគ្នានេះដែរ ការវិនិយោគលើអ្នកស្រាវជ្រាវដែលមានគុណភាពក្នុងវិស័យសាធារណៈ ឬឯកជន ដើម្បីផលិតនូវចំណេះដឹងប្រកបដោយនវានុវត្តន៍សម្រាប់តម្រូវការក្នុងស្រុក គឺជាកត្តាចាំបាច់ក្នុងរបៀបវារៈនៃការអភិវឌ្ឍ។

ឯកសារយោង

AbdelHamid, A. A., Mendoza-Garcia, A., & Ying, J. Y. (2022). Advances in and prospects of nanomaterials' morphological control for lithium rechargeable batteries. Nano Energy, 93, 106860.

Bag, S., Telukdarie, A., Pretorius, J. H. C., & Gupta, S. (2018). Industry 4.0 and supply chain sustainability: Framework and future research directions. Benchmarking: An International Journal, 28(5), 1410–1450. https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2018-0056

Bongomin, O., Gilibrays Ocen, G., Oyondi Nganyi, E., Musinguzi, A., & Omara, T. (2020). Exponential Disruptive Technologies and the Required Skills of Industry 4.0. Journal of Engineering, 2020, e4280156. https://doi.org/10.1155/2020/4280156

Butler, D., & Sellbom, M. (2002). Barriers to Adopting Technology. Educause Quarterly, 2.

Canetta, L., Barni, A., & Montini, E. (2018). Development of a Digitalization Maturity Model for the Manufacturing Sector. 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), 1–7. https://doi.org/10.1109/ICE.2018.8436292

Cellary, W. (2019). Non-technical challenges of industry 4.0. Collaborative Networks and Digital Transformation: 20th IFIP WG 5.5 Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE 2019, Turin, Italy, September 23–25, 2019, Proceedings 20, 3–10.

Chen, B., Wan, J., Shu, L., Li, P., Mukherjee, M., & Yin, B. (2017). Smart factory of industry 4.0: Key technologies, application case, and challenges. Ieee Access, 6, 6505–6519.

Chiarini, A., Belvedere, V., & Grando, A. (2020). Industry 4.0 strategies and technological developments. An exploratory research from Italian manufacturing companies. Production Planning & Control, 31(16), 1385–1398. https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1710304

Chonsawat, N., & Sopadang, A. (2019). The Development of the Maturity Model to evaluate the Smart SMEs 4.0 Readiness.

Dalenogare, L. S., Benitez, G. B., Ayala, N. F., & Frank, A. G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. International Journal of Production Economics, 204, 383–394. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.019

Duan, L., & Da Xu, L. (2021). Data Analytics in Industry 4.0: A Survey. Information Systems Frontiers. https://doi.org/10.1007/s10796-021-10190-0

Grzybowska, K., & Anna, Ł. (2017). Key competencies for Industry 4.0 (p. 253). https://doi.org/10.26480/icemi.01.2017.250.253

Huang, Z., Qiu, L., Zhang, T., & Tan, W. (2021). Integrating DNA Nanotechnology with Aptamers for Biological and Biomedical Applications. Matter, 4(2), 461–489. https://doi.org/10.1016/j.matt.2020.11.002

Joint Media Statement of the 11th Informal ASEAN Ministerial Meeting on Science, Technology and Innovation (IAMMSTI-11). (2021, June 17). ASEAN Main Portal. https://asean.org/joint-media-statement-of-the-11th-informal-asean-ministerial-meeting-on-science-technology-and-innovation-iammsti-11/

Kate Whiting. (2020, October 21). These are the top 10 job skills of tomorrow – and how long it takes to learn them. World Economic Forum. https://www.weforum.org/agenda/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them/

Kaur, R., Awasthi, A., & Grzybowska, K. (2020). Evaluation of Key Skills Supporting Industry 4.0—A Review of Literature and Practice. In K. Grzybowska, A. Awasthi, & R. Sawhney (Eds.), Sustainable Logistics and Production in Industry 4.0: New Opportunities and Challenges (pp. 19–29). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-33369-0_2

Kostrzewski, M., Chamier-Gliszczyński, N., & Królikowski, T. (2020). Selected reflections on formal modeling in Industry 4.0. Procedia Computer Science, 176, 3293–3300. https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.09.118

Laghari, S. A., Manickam, S., & Karuppayah, S. (2021). A review on SECS/GEM: A machine-to-machine (M2M) communication protocol for industry 4.0. International Journal of Electrical and Electronic Engineering & Telecommunications, 10(2), 105–114.

Li, F., Li, J., Dong, B., Wang, F., Fan, C., & Zuo, X. (2021). DNA nanotechnology-empowered nanoscopic imaging of biomolecules. Chemical Society Reviews, 50(9), 5650–5667. https://doi.org/10.1039/D0CS01281E

Li, L. (2022). Reskilling and Upskilling the Future-ready Workforce for Industry 4.0 and Beyond. Information Systems Frontiers. https://doi.org/10.1007/s10796-022-10308-y

Massaro, M., Secinaro, S., Dal Mas, F., Brescia, V., & Calandra, D. (2021). Industry 4.0 and circular economy: An exploratory analysis of academic and practitioners' perspectives. Business Strategy and the Environment, 30(2), 1213–1231. https://doi.org/10.1002/bse.2680

MEF. (2022). Evaluation of Cambodia Economy 2021. Governmental Report. https://mef.gov.kh/macro-economic/ការវាយតម្លៃកំណើនសេដ្ឋ/

Milagres, R., & Burcharth, A. (2019). Knowledge transfer in interorganizational partnerships: What do we know? Business Process Management Journal, 25(1), 27–68. https://doi.org/10.1108/BPMJ-06-2017-0175

MISTI. (2020). Cambodia Science, Technology & Innovation: 2020 (English Edition). Government report. https://www.misti.gov.kh/public/file/202109071631003296.pdf

MISTI. (2021). *Cambodia's Science, Technology & Innovation Roadmap 2030*. Government Document. https://www.misti.gov.kh/public/file/202108261629990117.pdf

Mithas, S., Chen, Z.-L., Saldanha, T. J. V., & De Oliveira Silveira, A. (2022). How will artificial intelligence and Industry 4.0 emerging technologies transform operations management? Production and Operations Management, 31(12), 4475–4487. https://doi.org/10.1111/poms.13864

Nasser, J. (2014). Cyber physical systems in the context of Industry 4.0. 2014 IEEE International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics. Cluj-Napoca, Romania: IEEE.

NCSTI & MISTI. (2022a). AgriTech Roadmap (English Edition). Government Document. https://www.misti.gov.kh/public/file/202206301656578708.pdf

NCSTI & MISTI. (2022c). EduTech Roadmap (English Edition). Government report. https://www.misti.gov.kh/public/file/202206301656579124.pdf

NCSTI & MISTI. (2022b). HealthTech Roadmap (English Edition). Government Document. https://www.misti.gov.kh/public/file/202206301656579483.pdf

Nguyen, T. H., Alam, Q., & Prajogo, D. (2008). The impact of government policy and land accessibility to the development of SMEs: Do industrial cluster and network models work in Vietnam? 2008 International Conference on Service Systems and Service Management, 1–8. https://doi.org/10.1109/ICSSSM.2008.4598544

Okwu, M. O., Tartibu, L. K., Maware, C., Enarevba, D. R., Afenogho, J. O., & Essien, A. (2022). Emerging Technologies of Industry 4.0: Challenges and Opportunities. 2022 International Conference on Artificial Intelligence, Big Data, Computing and Data Communication Systems (IcABCD), 1–13. https://doi.org/10.1109/icABCD54961.2022.9856002

Passerini, K., Tarabishy, A. E., & Patten, K. (2014). Information Technology for Small Business: Managing the Digital Enterprise. Springer New York.

Passerini, K., Tarabishy, A. E., & Patten, K. (2012). Information Technology for Small Business: Managing the Digital Enterprise. Springer Science & Business Media.

Patanakul, P., & Pinto, J. K. (2014). Examining the roles of government policy on innovation. The Journal of High Technology Management Research, 25(2), 97–107. https://doi.org/10.1016/j.hitech.2014.07.003

Pomffyová, M., Rostašová, M., Krajčík, V., Pomffyová, M., Rostašová, M., & Krajčík, V. (2018). The Role of Spin-Off Companies in the Technology Transfer and IS Management Potential in Developing a Sharing Economy. In Industry 4.0—Impact on Intelligent Logistics and Manufacturing. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.81441

Rácz-Szabó, A., Ruppert, T., Bántay, L., Löcklin, A., Jakab, L., & Abonyi, J. (2020). Real-time locating system in production management. Sensors, 20(23), 6766.

Ras, E., Wild, F., Stahl, C., & Baudet, A. (2017). Bridging the Skills Gap of Workers in Industry 4.0 by Human Performance Augmentation Tools: Challenges and Roadmap. Proceedings of the 10th International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments, 428–432. https://doi.org/10.1145/3056540.3076192

RGC. (2001). ក្រុមប្រឹក្សាធម្មនុញ្ញនៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា. ក្រុមប្រឹក្សាធម្មនុញ្ញនៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា. http://ccc.gov.kh/

RGC. (2003). អនុក្រឹត្យលេខ១៩ ស្តីពីសម្បទានដីសង្គមកិច្ច ២០០៣. រដ្ឋបាលខេត្តស្វាយរៀង. https://www.svayrieng.gov.kh/detail/8990

Scheaffer, R. L., III, W. M., Ott, R. L., & Gerow, K. G. (2011). Elementary Survey Sampling. Cengage Learning.

SNEC. (2021). CAMBODIA DIGITAL ECONOMY AND SOCIETY POLICY FRAMEWORK 2021—2035. ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ចនិងហិរញ្ញវត្ថុ. https://mef.gov.kh/news/cambodia-digital-economy-and-societypolicy/

Stock, T., & Seliger, G. (2016). Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. Procedia CIRP, 40, 536–541. https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.129

Thompson, S. K. (2012). Sampling. John Wiley & Sons.

Vrchota, J., Pech, M., Rolínek, L., & Bednář, J. (2020). Sustainability Outcomes of Green Processes in Relation to Industry 4.0 in Manufacturing: Systematic Review. Sustainability, 12(15), Article 15. https://doi.org/10.3390/su12155968

Weiers, R. M. (2010). Introduction to Business Statistics. Cengage Learning.

Wrobel-Lachowska, M., Polak-Sopinska, A., & Wisniewski, Z. (2019). Challenges for Logistics Education in Industry 4.0. In S. Nazir, A.-M. Teperi, & A. Polak-Sopińska (Eds.), Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences (pp. 329–336). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93882-0_32

Yülek, M. A. (2018). Correction to: How Nations Succeed. In M. A. Yülek (Ed.), How Nations Succeed: Manufacturing, Trade, Industrial Policy, and Economic Development (pp. C3–C3). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0568-9_16

ឧបសម្ព័ន្ធ ១

ពាក្យបច្ចេកទេសនៃការសិក្សានេះបានអនុលោមតាមនិយមន័យដែលកំណត់ដូចខាងក្រោម៖

- **Technology Transfer:** សំដៅដល់ដំណើរការនៃការផ្ទេរ និង/ឬការចែករំលែកសិទ្ធិ ឬកម្មសិទ្ធិបញ្ញាលើបច្ចេកវិទ្យា ដើម្បីលើកកម្ពស់ និងចូលរួមអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ចសង្គម។
- **Material transfer:** ការផ្ទេរសមាសធាតុសម្ភារៈ ឬឧបករណ៍ដែលក្រុមហ៊ុនរបស់អ្នកមិនអាចផលិតបាន។
- **Design transfer:** ផ្តល់ព័ត៌មានមូលដ្ឋាន ទិន្នន័យ ការរចនា និងចំណេះដឹងដល់ក្រុមហ៊ុនរបស់អ្នកពីការផលិតផលិតផលដែលបានរចនាពីមុន។
- **Capacity transfer:** ផ្តល់ចំណេះដឹង និងកម្មវិធីដើម្បីនវានុវត្តន៍ និងសម្របតាមបច្ចេកវិទ្យា ឬផលិតផលដែលមានស្រាប់ និងនវានុវត្តន៍ផលិតផលថ្មី។
- **Staff capacity building:** កម្មវិធីពង្រឹងសមត្ថភាពដល់និយោជិត ដែលជាទូទៅធ្វើជាប្រចាំខែ និង/ឬ ឆ្នាំ។
- **On-the-job training:** កម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលដល់និយោជិតថ្មី លើការងារបច្ចេកទេសដើម្បីអនុវត្តក្នុងតួនាទីរបស់ពួកគេ។ វាជាវិធីសាស្ត្របណ្តុះបណ្តាលជាក់ស្តែងដែលផ្តោតលើវិធីសាស្ត្រអនុវត្តផ្ទាល់នៅក្នុងបរិយាកាសការងារជាក់ស្តែង។
- **Internal training:** សំដៅលើកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលដែលធ្វើឡើងនៅក្នុងអង្គភាពមួយ ដោយប្រើប្រាស់ជំនាញ កម្លាំងពលកម្ម និងធនធានរបស់ខ្លួន។ ជាធម្មតា វាផ្តោតលើការអភិវឌ្ឍ និងការកែលម្អជំនាញ និងចំណេះដឹងរបស់និយោជិត ដែលពាក់ព័ន្ធនឹងតួនាទី និងទំនួលខុសត្រូវបច្ចុប្បន្នរបស់ពួកគេ។
- **External training:** ធ្វើឡើងដោយអ្នកជំនាញ ឬអ្នកមានបទពិសោធន៍ច្បាស់លាស់ ឬជាទីប្រឹក្សាដែលក្រុមហ៊ុនជួលមកពីខាងក្រៅក្រុមហ៊ុនរបស់អ្នក។ ពួកគេអាចជាបុគ្គលដែលនឹងផ្តល់ចំណេះដឹង ឬចែករំលែកនូវបទពិសោធន៍ អំពីផលិតផល ឬលក្ខណៈពិសេស ដើម្បីជួយឱ្យក្រុមការងារមានការប្រកួតប្រជែង និងឈានមុខគេ។
- **Online-offline training:** អ្នកអាចសិក្សាបានគ្រប់ពេលវេលា និងគ្រប់ទីកន្លែង សូម្បីតែនៅក្នុងផ្ទះរបស់អ្នកផ្ទាល់ក៏ដោយ។ បណ្តុះបណ្តាល Offline សំដៅដល់ការបណ្តុះបណ្តាលនៅទីតាំងនៃថ្នាក់រៀន នៅពេលវេលាជាក់លាក់ ហើយវាអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកធ្វើអន្តរកម្មជាមួយសិស្សក្នុងបរិយាកាសជាក់ស្តែង។
- **Non-technical skills:** សំដៅលើការគិត និងដំណើរការនៃប្រព័ន្ធយល់ដឹង។
- **Access to market:** សំដៅដល់ដំណើរការនៃការផ្គូផ្គងការសម្របសម្រួលជាមួយអ្នកផ្គត់ផ្គង់បច្ចេកវិទ្យា។
- **Access to emerging:** សំដៅដល់ដំណើរលើការចូលប្រើព័ត៌មាននៃបច្ចេកវិទ្យាចុងក្រោយ ឬការស្វែងរកបច្ចេកវិទ្យា និងលទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ថ្មីៗ។
- **Licensing:** សំដៅដល់កិច្ចសន្យាព្រមព្រៀងលើអាជ្ញាបណ្ណ ដូចជាប្រកាសនីយបត្រតក្កកម្ម សិទ្ធិអ្នកនិពន្ធ អាថ៌កំបាំងពាណិជ្ជកម្ម គំនូរឧស្សាហកម្ម ឬកម្មសិទ្ធិបញ្ញាផ្សេងទៀតត្រូវបានផ្តល់ជូនសម្រាប់ការចាប់យកបច្ចេកវិទ្យាដល់អ្នកទទួលអាជ្ញាបណ្ណដែលមានតែអ្នកកាន់អាជ្ញាបណ្ណប៉ុណ្ណោះដែលអាចប្រើបច្ចេកវិទ្យានេះ។

- **Franchising:** វាស្រដៀងគ្នានឹងអាជ្ញាបណ្ណដែលអង្គភាពបង្កើតសិទ្ធិផ្តាច់មុខ និងផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាទៅឱ្យអ្នកទិញសិទ្ធិផ្តាច់មុខ។ អ្នកទទួលសិទ្ធិផ្តាច់មុខប្រតិបត្តិការក្នុងនាមអង្គភាពក្រោមក្រុមហ៊ុនមានការគ្រប់គ្រងផ្ទាល់។
- **Management Contract:** សំដៅដល់ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យានៅក្រោមលក្ខខណ្ឌជាក់លាក់ ឬដោយការបង្កើតម្ចាស់គម្រោង និងបុគ្គលិកបណ្តោះបណ្តាល ដើម្បីដំណើរការវា និងផ្ទេរការគ្រប់គ្រងទៅម្ចាស់មួយផ្សេង។
- **Joint venture:** សំដៅដល់អង្គភាពអាជីវកម្មដែលបង្កើតឡើងដោយមានភាគីពីរ ឬច្រើនដែលប្រមូលផ្តុំធនធានរបស់ពួកគេជាមួយគ្នាក្នុងគោលបំណងនៃការអនុវត្តគោលបំណងអាជីវកម្មរួម។ ភាគីម្ខាងអាចរួមចំណែកជាមួយបច្ចេកវិទ្យា ឬចំណេះដឹង ហើយភាគីម្ខាងទៀតអាចផ្តល់ការវិនិយោគ។
- **Turnkey Agreement:** សំដៅដល់ការទិញគម្រោងទាំងស្រុងពីប្រភពខាងក្រៅ ហើយគម្រោងនេះត្រូវបានរចនាឡើង សាងសង់ និងបំពាក់ដោយគ្រឿងបរិក្ខារទាំងអស់ជាថ្នូរនឹងថ្លៃសេវា។
- **Foreign Direct Investment:** តាមរយៈបច្ចេកទេសនេះ ការវិនិយោគផ្ទាល់ពីបរទេស ឬការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យារបស់ខ្លួនទៅកាន់ប្រទេសគោលដៅតាមរយៈក្រុមហ៊ុនបុត្រសម្ព័ន្ធរបស់ខ្លួន។
- **Buy-Back Contract:** វាគឺជាទម្រង់នៃកិច្ចព្រមព្រៀងរវាងភាគីពាក់ព័ន្ធមកពីប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ និងក្រុមហ៊ុនបរទេសធំៗ ដែលក្នុងនោះក្រុមហ៊ុនបរទេសផ្គត់ផ្គង់ឧបករណ៍បច្ចេកវិទ្យាជាថ្នូរនឹងប្រាក់ចំណេញដែលទទួលបានពីការលក់វត្ថុធាតុដើម ឬទំនិញដែលផលិត។
- **Assignments of intellectual property rights:** ការផ្តល់សិទ្ធិនៃកម្មសិទ្ធិបញ្ញា មានឥទ្ធិពលច្បាស់លាស់ ដូចជាការលក់ទ្រព្យសម្បត្តិរូបី ដូច្នេះអតីតម្ចាស់នឹងត្រូវដកហូតកម្មសិទ្ធិជាអចិន្ត្រៃយ៍។
- **Machinery Supply Contract for Manufacturing:** វាសំដៅលើការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យាទៅកាន់អ្នកប្រើប្រាស់ និងការទទួលបានផលិតផល គ្រឿងចក្រ និងគ្រឿងបន្លាស់ដែលផលិតតាមរយៈដៃគូពីប្រទេសម្ចាស់ផ្ទះ។

ឧបសម្ព័ន្ធ ២

១. លំហគំរូ

១.១. ចន្លោះជឿជាក់សមមាត្រ

ចន្លោះជឿជាក់ប្រហាក់ប្រហែលសម្រាប់ p ដោយផ្អែកលើបំណែកចែកណរម៉ាល់ $\hat{p} \pm z_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{V\hat{a}r(\hat{p})}$ (1)

ដែល $\epsilon = z_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\hat{var}(\hat{p})}$

$\hat{var}(\hat{p}) = \left(\frac{N-n}{N}\right)\left(\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n-1}\right)$ គឺជាការប៉ាន់ប្រមាណមិនលំអៀងនៃភាពខុសគ្នា

$\hat{p} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i$ គឺជាសមាមាត្រនៅក្នុងទំហំគំរូ

$z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ គឺជាតម្លៃនៃស្តង់ដារណរម៉ាល់កូអរដោនេ កម្រិតសម្រេចចិត្តនៃចន្លោះជឿជាក់ $1-\alpha$

តម្លៃប្រហែលណរម៉ាល់ដែលចន្លោះត្រូវបានផ្អែកលើទំហំគំរូកាន់តែធំ និងកាន់តែជិត p គឺ 0.5។

១.២. ទំហំលំហគំរូ និងការប៉ាន់ស្មានសមមាត្រ

ទំហំគំរូមានសារៈសំខាន់ណាស់ដើម្បីប៉ាន់ស្មានទៅលើទំហំសមាមាត្រនៃលំហសកល p នៃទំហំសកលកំណត់ជាមួយ $(1-\alpha)100\%$ នៃកម្រិតជឿជាក់ និងកម្រិតកំហុសមិនលើស ϵ

$$n = \frac{m}{1+\frac{m-1}{n}} \qquad (2)$$

ដែល $m = (z_{\frac{\alpha}{2}}^2\, \hat{p}\,(1-\hat{p}))/\epsilon^2,$

សរសេរសមីការ (2) ជាថ្មី យើងបាន

$$n = \left[\frac{1}{N} + \frac{N-1}{N}\frac{1}{PQ}\left(\frac{k}{z_{1-\frac{\alpha}{2}}}\right)^2\right]^{-1} \qquad (3)$$

ដែល N គឺជាទំហំសកល p ជាសមមាត្រទំហំសកល $Q = 1-P$, k កម្រិតសម្រេចចិត្ត $z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ គឺជាតម្លៃនៃប្រូបាបស្តង់ដារណរម៉ាល់ក្រោមកូអរដោនេសម្រាប់កម្រិតសម្រេចចិត្តនៃកម្រិតជឿជាក់ $1-\alpha$។

តារាងទី៤៖ ទំហំគំរូក្នុងកម្រិតកំហុសជាមួយ 5.0% និង 7.5% នៃភាពច្បាស់លាស់ $p = 0.5$ នៃសមាមាត្រសកល និង 90% នៃចន្លោះជឿជាក់នៃទំហំសកលកំណត់

$\hat{p} = 0.5$	$\epsilon = 0.05$	$\epsilon = 0.075$
N កាន់តែធំ ឬកំណត់	271	121
N= 10,000,000	271	121
N= 1,000,000	271	121
N= 100,000	270	121
N= 10,000	264	119
N= 1,000	213	108

តារាងទី៤ បង្ហាញអំពីភាពរួមគ្នាទៅរកទំហំអប្បបរមានៃទំហំគំរូដែលមានទំហំលំហសកលកំណត់ខុសគ្នាដែលបានប៉ាន់ស្មានសមាមាត្រជាមួយនឹងកម្រិតជាក់លាក់ 5.0% និង 7.5% ក្នុង 90.0% នៃចន្លោះជឿជាក់។ ជាមួយនឹងកម្រិតជាក់លាក់នៃកំហុសមិនលើសពី 5.0% ចំនួនទំហំលំហគំរូរួមទៅ 271 នៅពេលដែលទំហំសកល

កើនឡើង។ ជាមួយនឹងកម្រិតជាក់លាក់នៃកំហុសមិនលើស 5.0% ចំនួនទំហំលំហាគំរូរួមទៅ 121 នៅពេលដែលទំហំសកលកើនឡើង។ កម្រិតជាក់លាក់នៃកំហុសមិនលើស 7.5% អាចសមល្មមសម្រាប់ការសិក្សា។ ដូច្នេះ ការសិក្សា និងពិចារណាទៅលើទំហំលំហាគំរូប្រហែល 100 ដើម្បីសន្មតថាសម្រេចបានក្នុងការសិក្សានេះ។

១.៣. Logistics regression (Odd ratio)

ដើម្បីអង្កេតមើលកត្តានៃការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ដោយសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម ឬឧស្សាហកម្ម យើងប្រើវិធីសាស្ត្រវិភាគ count data regression។ អថេរអាស្រ័យ គឺចំនួននៃការចាប់យក និងការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ដោយសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម ឬឧស្សាហកម្ម ដែលសន្មតថាជាអថេរចៃដន្យចំនួនគត់វិជ្ជមាន។ វិធីសាស្ត្រ **Logistics regression** អថេរអាស្រ័យមានតម្លៃចន្លោះ $0 \leq p \leq 1$ ដែលប្រូបាប៊ីលីតេ $\Pr(Z=1)=p$ និង $\Pr(Z=0)=1-p$។ អថេរចៃដន្យ Z ជាបំណែងចែក Bernoulli ដែលមានអនុគមន៍ $p.m.f$

$$\Pr(Z=z)=\begin{cases} p^{z}(1-p)^{1-z}, z=0,1 \\ 0, \quad \text{Otherwise} \end{cases} \qquad (4)$$

បើយើងមាន n ជាអថេរចៃដន្យ $Z_1,\dots,Z_n$ ដែលមិនអាស្រ័យជាមួយ $\Pr(Z_j=1)=p_i$, បន្ទាប់មកប្រូបាប៊ីលីតេរួមគ្នារបស់ពួកគេគឺ

$$\Pr(Y=y)=f(y;n,p)=\begin{cases} \binom{n}{y} p^{y}(1-p)^{n-y} \;\; y=0,1,2,\dots,n_i\,; 0\leq p \leq 1 \\ 0 \text{ Otherwise} \end{cases} \qquad (5)$$

ដែល n_i គឺជាចំនួននៃការសាកល្បងជាក្រុម i និង $E(Y_i)=n_i p_i, Var(Y_i)=n_i p_i(1-p_i)$។

អនុគមន៍ log-likelihood ដែលជាប់ទាក់ទងអាចត្រូវបានកំណត់ដោយ

$$l(p)=\sum_{i=1}^{n}\left\{y_i \log\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right)+m_i\log(1-p)+\log\binom{m_i}{y_i}\right\} \quad (6)$$

ទិន្នន័យនៃទម្រង់ y_i ជោគជ័យចេញពី $m_i,\ i=1,2,\dots,n,$ ប្រូបាប៊ីលីតេជោគជ័យនៃការប៉ាន់ស្មានដែលត្រូវគ្នា $p_i=\frac{y_i}{m_i}$ គឺត្រូវយកគំរូតាមការរួមបញ្ចូលគ្នានៃលីនេអ៊ែរ k ជាមួយនឹងអថេរឯករាជ្យ $x_{1i},x_{2i},\dots,x_{ki}$

$$\hat{\eta}_i=\log\left(\frac{\hat{p}}{1-\hat{p}}\right)=\boldsymbol{X_i^T}\ \boldsymbol{\hat{\beta}}, \quad (7)$$

ផ្តល់តម្លៃសមស្របដែលត្រូវគ្នា p_i កំណត់ដោយ៖

$$\hat{p}=\frac{\exp(\hat{\eta}_i)}{1+\exp(\hat{\eta}_i)}=\frac{\exp\left(\boldsymbol{X_i^T}\ \boldsymbol{\hat{\beta}}\right)}{1+\exp\left(\boldsymbol{X_i^T}\ \boldsymbol{\hat{\beta}}\right)}$$

និង $\mu_i=\boldsymbol{E}(Y_i)=m_i p_i$, ដូច្នេះតម្លៃសមស្របដែលត្រូវគ្នា μ_i គឺ $\hat{\mu}_i=\frac{m_i\exp(\hat{\eta}_i)}{1+\exp(\hat{\eta}_i)}$

នៅពេលប្រៀបធៀបសំណុំទិន្នន័យគោលពីរ នោះរង្វាស់ដែលទាក់ទងនឹងចំនួនសេសនៃភាពជោគជ័យនៅក្នុងសំណុំមួយទាក់ទងទៅនឹងសំណុំផ្សេងទៀតគឺ odd ratio ដែលការប៉ាន់ស្មាននៃសំណាកសកល odd ratio កំណត់ $\widehat{OR}$, គឺ $OR=\frac{\frac{p_1}{1-p_1}}{\frac{p_2}{1-p_2}}$

តម្លៃប្រហាក់ប្រហែល $100(1-\alpha)\%$ លើចន្លោះជឿជាក់ log (OR) គឺ

$$\log\left(\widehat{OR}\right)\pm Z_{\frac{\alpha}{2}}\times S_{\log(\widehat{OR})}$$

ដែល $S_{\log(\widehat{OR})} = \sqrt{\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}+\frac{1}{d}}$ គឺជាកំហុសស្តង់ដារប្រហាក់ប្រហែល log (OR)។

១.៤. The Chi-Square test of independence (χ^2) តេស្ត Chi-square

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2}\frac{\left(O_{ij}-E_{ij}\right)^2}{E_{ij}}$$

ដែល O_{ij} ជាប្រេកង់សង្កេតនៃ i^{th} ជួរដេក និង j^{th} ជួរឈរ

$E_{ij} = \frac{(i^{th}\ row\ total)\times(j^{th}\ column\ total)}{n}$ ប្រេកង់រំពឹងទុកនៃ i^{th} ជួរដេក និង j^{th} ជួរឈរ។

១.៥. Crammers' V

Cramér's V គឺជាការគណនាដោយបំពាក់ឫសការេនៃតេស្ត chi-squared ដែលចែកដោយចំនួនលំហាគំរូ និងចំនួនវិមាត្រដកមួយកំណត់ដោយរូបមន្តៈ

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n}\times\frac{1}{(k-1, r-1)}}$$

ដែល χ^2 ជាតេស្ត Pearson's chi-square, n គឺជាចំនួនសរុបនៃការសង្កេត k ជាចំនួនជួរឈរ r ជាចំនួនជួរដេក។

ក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍

MINISTRY OF INDUSTRY, SCIENCE, TECHNOLOGY & INNOVATION