



ឧបករណ៍ និងវិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃពីភាពងាយ ទៅគ្រោះ និងការបន្ស៊ាំទៅនឹងការប្រែប្រួល អាកាសធាតុ លើកម្ពុជា

ដោយ គឹម សូ និង ចែម ផល្លា

អត្ថបទនេះ សង្ខេបពីការសិក្សាលើឯកសារមានស្រាប់ ដែលជាប់ទាក់ទងនឹងគម្រោង "ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងអភិបាលកិច្ចធនធានទឹកនៅកម្ពុជា"។ សកម្មភាព បឋមក្នុងគម្រោងនេះ គឺជាការកំណត់នូវឧបករណ៍ និង វិធីសាស្ត្រដែលមានស្រាប់ សម្រាប់ស្វែងយល់និងធ្វើការ វាយតម្លៃ ពីផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ក៏ដូចជាភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្ស៊ាំរបស់ ប្រជាជនមូលដ្ឋាន ដែលជាប់ទាក់ទងនឹងអភិបាលកិច្ច និងការប្រើប្រាស់ធនធានទឹក នៅតំបន់សិក្សាជំនួសបី កន្លែង ក្នុងអាងបឹងទន្លេសាប។ វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ ដែលបានកំណត់ឃើញ អាចលើកមកពិចារណាសម្រាប់ ការកែលម្អអប្បបរមា និងប្រើប្រាស់នៅក្នុងការសិក្សាទី២ របស់គម្រោង រួមមាន៖ ការបង្កើតម៉ូដែល និងវាយតម្លៃពី សមត្ថភាពបន្ស៊ាំ និងភាពងាយរងគ្រោះ ដោយមានការ ចូលរួមពីមូលដ្ឋាន (ដែលជាផ្នែកមួយនៃគម្រោងរួម)។

សារគន្លឹះ

ដើម្បីវាយតម្លៃពីផលប៉ះពាល់ នៃការប្រែប្រួល អាកាសធាតុ តម្រូវឲ្យមានវិធីសាស្ត្រតាមក្របខ័ណ្ឌ ចម្រុះមួយ។ យើងអាចបញ្ចុះកម្រិតទិន្នន័យអាកាសធាតុ ដែលគ្របដណ្តប់លើផ្ទៃប្រទេសទាំងមូល មកត្រឹមកម្រិត អាងស្ទឹង ដោយអនុវត្តវិធីសាស្ត្របែបស្ថិតិនិងឌីណាមិក ហើយយើងអាចយកទិន្នន័យនេះ មកប្រើនៅក្នុងម៉ូដែល ជលសាស្ត្រផ្សេងៗទៀតបាន រួមមានឧបករណ៍វាយ

លោក គឹម សូ ជាអ្នកស្រាវជ្រាវ និងបណ្ឌិត ចែម ផល្លា ជាអ្នក ស្រាវជ្រាវជាន់ខ្ពស់ និងជាប្រធានកម្មវិធីធនធានធម្មជាតិនិង បរិស្ថាននៅវិទ្យាស្ថានបណ្តុះបណ្តាល និងស្រាវជ្រាវដើម្បី អភិវឌ្ឍន៍កម្ពុជា (CDRI)។ សូមយោងដល់ឯកសារនេះថា៖ Kim Sour and Chem Phalla (2014), *Climate Change Vulnerability and Adaptation Assessment: Methods and Tools Applied in Cambodia*, Special Report No. 14, June 2014 (Phnom Penh: CDRI)

⁹ ISIS ត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយ CH2M HILL និងមាន ប្រើប្រាស់ពាសពេញពិភពលោក ក្នុងទម្រង់ជាឧបករណ៍ វិភាគសម្រាប់កំណត់ពីហានិភ័យនៃទឹកជំនន់, ព្យាករណ៍ពី ទឹកជំនន់ និងទិដ្ឋភាពផ្សេងទៀតនៃការវិភាគដើម្បីគ្រប់គ្រង ហានិភ័យនៃទឹកជំនន់។

តម្លៃពីដីនិងទឹក (Soil and Water Assessment Tool: SWAT), ម៉ូដែលសិក្សាមើលពីបរិមាណ និងគុណភាព ទឹកចម្រុះក្នុងអាងស្ទឹង (Integrated Water Quantity and Quality river basin simulation Model: IQQM), និងកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ សម្រាប់សិក្សាចម្រុះគ្នាពីស្ទឹងដោយប្រើ ឧបករណ៍វាស់រូបភាព និងបំបែកពន្លឺ (river modelling Integrated Software for Imagers and Spectrometers: ISIS),⁹ ដើម្បីវាយតម្លៃពីបរិមាណទឹកដែលមាន និង ទឹកជំនន់ដែលកើតមានឡើង នៅតាមពេលវេលានិង ទីកន្លែងខុសៗគ្នា ក្នុងអាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀង។ ឧបករណ៍ និងវិធីអនុវត្តវាយតម្លៃដោយមានការចូលរួម ដូចជាការ វិភាគលើភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្ស៊ាំទៅនឹង ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (CVCA), ការបន្ស៊ាំផ្នែកលើ សហគមន៍ (CBA), ការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពដោយមានការចូលរួម (PCVA) និងរួម ទាំងឧបករណ៍និងវិធីសាស្ត្រចូលរួមផ្សេងទៀត សម្រាប់ សិក្សាពីភាពងាយរងគ្រោះ និងការបន្ស៊ាំ (V&A) នឹងត្រូវ យកមកប្រើ ដើម្បីកំណត់ពីផលប៉ះពាល់ផ្សំគ្នាផ្នែក ជលសាស្ត្រ និងសេដ្ឋកិច្ចនៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងការប្រែប្រួលធនធានទឹក ទៅលើជីវភាពរស់នៅរបស់ ប្រជាជនមូលដ្ឋាន ជាពិសេស ទៅលើក្រុមដែលងាយ រងគ្រោះជាងគេ។ ជាចុងក្រោយ ការវិភាគពីចំណាយ និងអត្ថប្រយោជន៍ និងការវិភាគលើលក្ខណៈពហុវិនិច្ឆ័យ នឹងអាចយកមកប្រើជាឧបករណ៍និងវិធីសាស្ត្រ ក្នុងការ ធ្វើសេចក្តីសម្រេចចិត្ត ដើម្បីជ្រើសរើសយកសកម្មភាព និងគម្រោងអាទិភាពនានា សម្រាប់ធ្វើអន្តរាគមន៍ដល់ ការបន្ស៊ាំ។

១. សេចក្តីផ្តើម

នៅក្នុងអត្ថបទសង្ខេបនេះ មានពាក្យគន្លឹះបីសំខាន់ ដែលត្រូវកំណត់និយមន័យឲ្យបានច្បាស់លាស់ រួមមាន៖

- ភាពងាយរងគ្រោះ សំដៅទៅលើ "កម្រិតដែលប្រព័ន្ធ មួយងាយទទួលរងគ្រោះ និងមិនអាចទប់ទល់ទៅនឹង តម្លៃពិសេសនៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ដូចជា ភាពខុសប្រក្រតីនៃអាកាសធាតុ និងកម្រិតហួសហេតុ នៃគ្រោះមហន្តរាយនានា" (IPCC 2001: 995)

- សមត្ថភាពបន្ស៊ាំ សំដៅលើ "សមត្ថភាពនៃប្រព័ន្ធមួយ ក្នុងការសម្របខ្លួន ទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (រួមទាំងភាពខុសប្រក្រតីនៃអាកាសធាតុ និងកម្រិត ហួសហេតុនៃគ្រោះមហន្តរាយនានា)" (IPCC 2001: 982-996)
- ការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងការបន្ស៊ាំ គឺជា "ដំណើរការនៃការកំណត់ពីភាពងាយរងគ្រោះ ទៅនឹង ហានិភ័យ ដែលកើតចេញពីការប្រែប្រួលទាំងឡាយ នៃអាកាសធាតុ, ការប្រែប្រួលផ្នែកបរិស្ថាន និងផ្នែក សង្គមនៅតាមកម្រិតនិងលំដាប់ថ្នាក់ នៃភូមិសាស្ត្រ និងរដ្ឋបាលមួយចំនួន" (MOE 2012: 2)។

កម្ពុជាងាយរងគ្រោះដោយទឹកជំនន់ ការរាំងស្ងួត និងខ្យល់ព្យុះ ហើយភាពញឹកញាប់និងកម្រិតហួសហេតុ នៃគ្រោះធម្មជាតិទាំងនោះ ហាក់បីដូចជាតើនឹងកើត តាំងពីឆ្នាំ១៩៨៩ ដែលជាឆ្នាំដំបូងដែលកម្ពុជាចាប់ផ្តើម ធ្វើការកត់ត្រាផ្នែកស្ថិតិ នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនេះ យ៉ាងទៀតទាត់។ ហានិភ័យ និងគ្រោះមហន្តរាយ ទាក់ទងនឹងអាកាសធាតុទាំងនេះ បានបង្កការខាតបង់ យ៉ាងធំធេងដល់ផ្នែកសង្គមនិងសេដ្ឋកិច្ចជាតិ និងដល់ ជីវភាពរស់នៅរបស់ប្រជាជន។ ទឹកជំនន់ឆ្នាំ២០០០ និង ២០១១ ជាគ្រោះធម្មជាតិដ៏ធ្ងន់ធ្ងរបំផុតនៅក្នុង ប៉ុន្មានទសវត្សរ៍នេះ ដែលបណ្តាលឲ្យប្រជាជនត្រូវ ជម្លៀសខ្លួនចេញពីភូមិស្រុកជាច្រើននាក់, បាត់បង់ជីវិត អស់រាប់រយនាក់ និងខូចខាតទ្រព្យសម្បត្តិអស់ជាច្រើន។ ទឹកជំនន់ក្នុងឆ្នាំ២០១១ បានធ្វើឲ្យខូចខាតយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរ ជាពិសេស ដល់ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធជនបទ និងទីក្រុង នៅក្នុងតំបន់ទំនាបលើទឹកបឹងទន្លេសាប និងតាមដង ទន្លេមេគង្គ ដែលកម្ពុជាបានខិតខំអភិវឌ្ឍអស់ជាង ១០ឆ្នាំ កន្លងមកហើយ ។

ភាពប្រែប្រួលនៃធាតុអាកាស និងគ្រោះមហន្តរាយផ្នែក អាកាសធាតុ មានសភាពកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរឡើងដោយសារ តែពុំមានយន្តការឆ្លើយតប និងរបៀបរបបធ្វើផែនការ ដ៏សមស្របមួយ នៅក្នុងតំបន់អាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀង ដែលបណ្តាលមកពីកង្វះការយល់ដឹង ពីបញ្ហាពាក់ព័ន្ធ ទាំងឡាយ និងសមត្ថភាពនៅមានកម្រិតរបស់ប្រជាជន ក្នុងការទប់ទល់នឹងភាពខុសប្រក្រតី និងគ្រោះមហន្តរាយ ផ្នែកអាកាសធាតុទាំងនោះ។ គម្រោងសិក្សានេះព្យាយាម ឆ្លើយតបនឹងតម្រូវការស្វែងយល់ ពីភាពងាយរងគ្រោះ និងវាយតម្លៃពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន និងការយល់ដឹង របស់អ្នកពាក់ព័ន្ធ នៅកម្រិតសហគមន៍ក្នុងតំបន់សិក្សា ជាក់លាក់ចំនួន ៣ នៃអាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀងតំបន់បឹង ទន្លេសាប ដោយប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ វាយតម្លៃសមស្រប។

អត្ថបទសង្ខេបនេះ ពិនិត្យឡើងវិញពីវិធីសាស្ត្រ និង ឧបករណ៍ដែលមានស្រាប់ ហើយកំណត់រកវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ដែលសមស្របបំផុត សម្រាប់យកមកធ្វើ ការសិក្សាវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងភាពបន្ស៊ាំ នៅកម្រិតសហគមន៍និងអាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀង ដើម្បីជួយ ផ្តល់ជាអនុសាសន៍ដ៏សមស្រប សម្រាប់កែលំអ្វីធានាការ បន្ស៊ាំ ទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ នៅក្នុងអាងផ្ទៃរង ទឹកភ្លៀងទាំងបី នៃតំបន់បឹងទន្លេសាប។

២. វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍

២.១. មរិមធុរ្យម

នៅក្នុងវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់ការវាយ តម្លៃភាពងាយរងគ្រោះ និងការបន្ស៊ាំ មានការប្រើ គោលការណ៍ណែនាំ ម៉ូដែល ឈុតឧបករណ៍ និង ក្របខ័ណ្ឌផ្សេងៗជាច្រើន ដែលគេបានបង្កើតឡើង ដើម្បី ជួយទ្រទ្រង់ដល់ការធ្វើផែនការបន្ស៊ាំ និងដំណើរការ អនុវត្តផែនការនោះ។ វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំង នេះមានតាំងពីម៉ូដែលស្មុគស្មាញ សម្រាប់វាយតម្លៃ ពីផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ រហូតដល់ គោលការណ៍ណែនាំ បញ្ជាក់ពីជំហានដែលត្រូវអនុវត្ត ដែលមានតាំងពីការធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្ម, ការរចនារៀបចំ ការអនុវត្តការវាយតម្លៃលើភាពងាយរងគ្រោះ រហូត ដល់ការធ្វើផែនការអនុវត្តវិធានការបន្ស៊ាំ ប្រកបដោយ ប្រសិទ្ធភាព (MRC 2010: vii)។

អនុសញ្ញាក្របខ័ណ្ឌនៃអង្គការសហប្រជាជាតិ ស្តីពី ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (UNFCCC 2013) បាន កំណត់នូវវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍វាយតម្លៃការប្រែប្រួល អាកាសធាតុចំនួន ១២៧ ដែលត្រូវបានបែងចែកទៅតាម វិស័យ (ឧទាហរណ៍ កសិកម្មព្រៃឈើ...), តាមប្រធានបទ (សេណារីយ៉ូអាកាសធាតុ, ការវាយតម្លៃផលប៉ះពាល់) និងតាមបែប (ឧទាហរណ៍ ឯកសារណែនាំ, ឧបករណ៍ សម្រាប់ដំឡើងម៉ូដែល)។

២.២. លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ និងដំណើរការ ជ្រើសរើស

គេបានវិភាគលើទិដ្ឋភាពនានាផ្នែកវិធីសាស្ត្រ ដោយ ធ្វើការប្រៀបធៀប សំណុំលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃរបៀប អនុវត្តល្អៗបំផុតនៅក្នុងតារាងទី១។ ក្នុងការជ្រើសរើស វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើការវាយតម្លៃពីភាព ងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្ស៊ាំនោះ គួរពិចារណា ពីលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដូចតទៅ៖ ភាពសាមញ្ញងាយប្រើ, ភាពអាចអនុវត្តបាននៅតំបន់សិក្សា និងបច្ចុប្បន្នភាព នៃវិធីសាស្ត្រ ឬឧបករណ៍។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ក៏ការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់ការធ្វើ

ផែនការបន្ស៊ាំ មានលក្ខណៈខុសប្លែកបន្តិចត្រង់ថា ការ ជ្រើសរើសនេះ ត្រូវគិតគូរពីសំណុំកត្តាធំទូលាយជាង ដោយរួមបញ្ចូលទាំងលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ ដែលមានរៀបរាប់ នៅក្នុងតារាងទី១៥ផង។

វិធីសាស្ត្រជាជំហានៗ ត្រូវបានយកមកប្រើប្រាស់ ដើម្បីជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើការ វាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះនិងសមត្ថភាពបន្ស៊ាំ ទៅនឹង ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនៅកម្ពុជា ជាពិសេស នៅតំបន់ ទន្លេសាប (រូបភាព១)។ វាចាប់ផ្តើមអនុវត្តតាមការប្រមូល ប្រមូលវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ដែលអាចរកបាន និង ដែលភាគច្រើន មានចុះបញ្ជីនៅក្នុងកម្រងព័ត៌មានសង្ខេប របស់ UNFCCC Compendium (2013)។ ដំណើរការ ទាំងស្រុងនៃការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ សម្រាប់វាយតម្លៃភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្ស៊ាំ ទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ មានដូចតទៅ៖

១. ប្រមូលព័ត៌មានស្តីពីវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់ ការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ ផលប៉ះពាល់ និង ការបន្ស៊ាំ ទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ដែលអាច រកបានពីកម្រងព័ត៌មានសង្ខេបរបស់ UNFCCC (2013) និងទស្សនាវដ្តីគណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ (MRC 2010)។
២. បែងចែកវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំងនេះជាក្រុមៗ ទៅតាមវិស័យ ប្រធានបទ និងបែប។
៣. ដកស្រង់យកចេញនូវវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ណា ដែលមិនជាប់ទាក់ទងនឹងការវាយតម្លៃ ពីភាពងាយ រងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្ស៊ាំនៅតំបន់សិក្សា។

ពិចារណាពីវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍អាចសក្តិសម សម្រាប់យកមកធ្វើការវាយតម្លៃ ពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្ស៊ាំជារួម ដែលជាប់ទាក់ទងនឹងការ ប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងអភិបាលកិច្ចធនធានទឹក។

៤. រក្សាទុកវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ណាដែលអាច ប្រើប្រាស់បានសម្រាប់សកម្មភាពនានា នៅអាងផ្ទៃ រងទឹកភ្លៀងទន្លេសាប។
៥. ជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ ឬឧបករណ៍នីមួយៗឲ្យបាន សមស្រប សម្រាប់ការអនុវត្តគម្រោងនៅតំបន់ គោលដៅ។ ដំណើរការនេះ បានកំណត់ឃើញ វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ចំនួន៤ រួមមាន៖ ការបញ្ជុះ កម្រិតទិន្នន័យអាកាសធាតុ ដែលគ្របដណ្តប់លើផ្ទៃ ប្រទេសទាំងមូលមកត្រឹមត្រូវអាងស្ទឹង, ការបង្កើត ម៉ូដែលផលសាស្ត្រ, ការវិភាគដោយមានការចូលរួម ពីអ្នកពាក់ព័ន្ធ និងឧបករណ៍ជួយដល់ការសម្រេចចិត្ត ផ្សេងៗទៀត។

២.៣. វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍បានជ្រើសរើស ២.៣.១ ឧបករណ៍ និងវិធីសាស្ត្របង្កើតម៉ូដែល

ម៉ូដែលអាកាសធាតុ PRECIS (Providing Regional Climates for Impacts Studies)^២ ត្រូវបានយកមក ប្រើនៅក្នុងតំបន់មេគង្គ ក្នុងនេះមានទាំងក្នុងផ្ទៃប្រទេស កម្ពុជាទាំងមូលផង។ សមាជិកសំខាន់ៗមួយចំនួននៃ ក្រុមអនុវត្តគម្រោង មានការយល់ដឹងល្អពីម៉ូដែលនេះ

^២ PRECIS ជាម៉ូដែលអាកាសធាតុខ្នាតតំបន់មួយបង្កើតឡើង ដោយ Hadley Centre នៃ UK Met Office។

តារាង១៖ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យជាក់ស្តែងសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍

វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ
វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ សម្រាប់វាយតម្លៃភាព ងាយរងគ្រោះ	<ul style="list-style-type: none"> • តើវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំងនោះស្រួលប្រើ ឬតម្រូវឲ្យមានការបណ្តុះបណ្តាល ឬត្រូវការធនធាន ឬសម្ភារបច្ចេកទេសបរិក្ខារផ្សេងៗទៀតដែរឬទេ? • តើមានភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំងនោះបានអនុវត្តហើយឬនៅ? • តើវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំងនោះមានលក្ខណៈបច្ចុប្បន្នភាពដែរឬទេ?
វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ សម្រាប់ការធ្វើផែនការបន្ស៊ាំ	<ul style="list-style-type: none"> • តើវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំងនោះអាចជួយដោះស្រាយតម្រូវការនិងបញ្ហានៅក្នុង កន្លែងដែលត្រូវសិក្សាបានដែរឬទេ (តំបន់ទន្លេសាប)? • តើវាបានគិតគូរដល់គ្រប់វិស័យដែរឬទេ ទោះបីជាការសិក្សាផ្តោតតែទៅលើវិស័យ តែមួយមុខ? • តើវាបានទទួលយកគោលការណ៍គ្រប់គ្រងធនធានទឹកចម្រុះ (IWRM) ដែរឬទេ? • តើវាស្រួលប្រើ ឬត្រូវមានការបណ្តុះបណ្តាលឬត្រូវការធនធាន ឬសម្ភារបច្ចេកទេស ផ្សេងទៀត ដែរឬទេ? • តើយើងអាចយកវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំងនោះមកប្រើដោយស្រួល និងដោយ សេរីបានដែរឬទេ?

ប្រភព៖ កែសម្រួលពី MRC (2010: 11)

និងមានបទពិសោធន៍ក្នុងការប្រើប្រាស់វា។ ដោយសារ ម៉ូដែល PRECIS បានយកមកអនុវត្តរួចហើយនៅកម្រិត ថ្នាក់ជាតិនិងកម្រិតតំបន់អាងទន្លេមេគង្គ ហើយមាន ទិន្នន័យសីតុណ្ហភាព និងកម្រិតទឹកភ្លៀងនៅក្នុងតំបន់ ទាំងពីរស្រាប់ ដូច្នេះពុំចាំបាច់សិក្សាជាថ្មីជាទ្រង់ទ្រាយ ធំដូចមុនម្តងទៀតនោះទេ។ ប៉ុន្តែគេត្រូវធ្វើការបញ្ជុះ កម្រិតទិន្នន័យអាកាសធាតុ ដែលគ្របដណ្តប់លើផ្ទៃ ប្រទេស ឬផ្ទៃតំបន់ទាំងមូលដែលទទួលបានពី PRECIS មកត្រឹមកម្រិតអាងស្ទឹង ដើម្បីស្វែងយល់ពីការប្រែប្រួល អាកាសធាតុនាពេលបច្ចុប្បន្ន នៅក្នុងតំបន់សិក្សាក្នុង ខេត្តកំពង់ឆ្នាំង ពោធិ៍សាត់ និងកំពង់ធំ។ ហេតុនេះ ទិន្នន័យ ខាងអាកាសធាតុ (សីតុណ្ហភាព និងការធ្លាក់ភ្លៀង) ត្រូវ បានបង្រួមខ្នាតដោយប្រើត្រីមូល 0,២ x 0,២ ដឺក្រេ (ឬស្មើនឹងផ្ទៃដី ២២ x ២២គម)។

ម៉ូដែលសម្រាប់ការវាយតម្លៃផ្នែកជលសាស្ត្រ, ចលនា ទឹក និងគុណភាពទឹក គឺសំខាន់ណាស់ ព្រោះអាចយកទៅ ប្រើប្រាស់ដើម្បីផ្តល់ព័ត៌មានបែបបរិមាណ សម្រាប់ការ វាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះនិងសមត្ថភាពបន្ត រុំ និង សម្រាប់ការធ្វើផែនការលើកកម្ពស់ភាពធន់ ដើម្បីកាត់ បន្ថយហានិភ័យដល់ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ និងសេវាសំខាន់ៗ

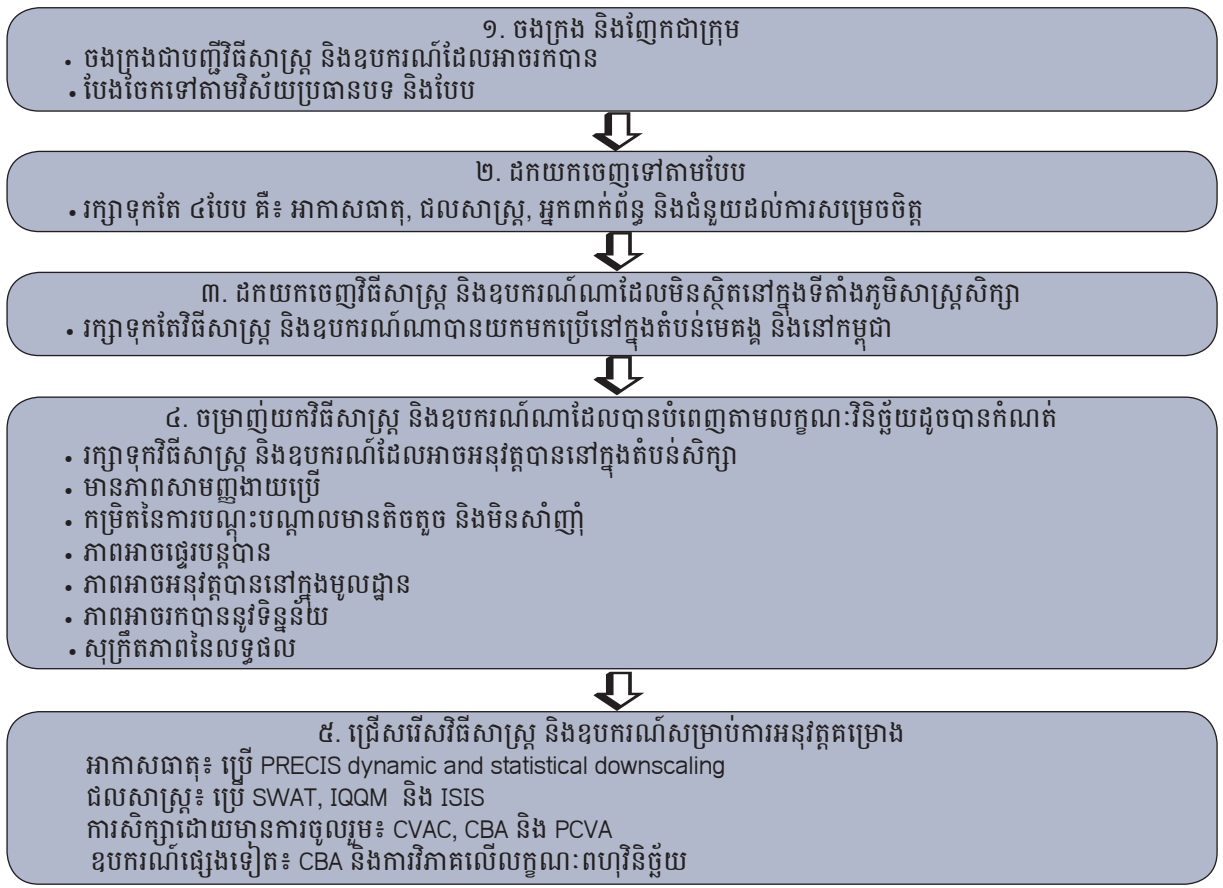
(ទ្រព្យសម្បត្តិ, ការស្តុកទឹក, ការការពារទឹកជំនន់, ផ្លូវថ្នល់ និងទំនប់មាត់ច្រាំង, បណ្តាញអគ្គិសនី, ផ្លូវដែក និង ស្ពាន)។ ទោះយ៉ាងនេះក្តី នៅមានតម្រូវការសិក្សាធំៗ ជាងនេះទៀត ដែលទាមទារនូវឧបករណ៍កាន់តែមាន ឥទ្ធិពល និងងាយកែសម្រួលតាមស្ថានភាព។

ម៉ូដែលជលសាស្ត្រជាច្រើន ត្រូវបានយកទៅអនុវត្តក្នុង អាងផ្ទៃទឹកភ្លៀង នៃស្ទឹងទន្លេផ្សេងៗនៅកម្ពុជា ហើយ ក្នុងករណីអាងផ្ទៃទឹកភ្លៀងទន្លេសាប ក្រុមសិក្សាបាន សម្រេចចិត្តប្រើម៉ូដែលដែលគូបផ្សំគ្នានៃ SWAT, IQQM, ISIS និងម៉ូដែលអាងទឹករូបវន្ត។^៣ ម៉ូដែលជលសាស្ត្រ ថ្មីៗពីរ គឺការគ្រប់គ្រងធនធានទឹកចម្រុះ (IWRM) និង eWater Source^៤ ដែលមិនទាន់បានយកមកប្រើនៅ

^៣ ម៉ូដែលអាងទឹកដែលស្នើឡើងដោយ Sugawara (1995) គឺជាម៉ូដែលសាមញ្ញមួយមានអាងទឹកចំនួន ៤ ដាក់តម្រៀប បន្តគ្នាមួយខ្សែនៅលើដី។ ម៉ូដែលអាងទឹកនេះ គេប្រើវា សម្រាប់ប៉ាន់ស្មានចលនាទឹកភ្លៀងនៅលើផ្ទៃដី (ទឹកហូរលើ ផ្ទៃដី) និងចូលក្នុងដី (លំហូរទឹកក្រោមដី, ទឹកក្រោមដីហូរចូល អូរស្ទឹង) ដែលហូរចូលទៅក្នុងអូរ ហើយបន្ទាប់មកហូរចូល ទៅស្ទឹងកាន់តែធំឡើងទៀត។

^៤ <http://www.ewater.com.au/products/ewater-source/>

រូបភាព១៖ ដំណើរការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍



កម្ពុជានៅឡើយនោះ ត្រូវបានស្នើឡើងសម្រាប់តែការ កសាងសមត្ថភាព (ពោលគឺ ក្រុមស្រាវជ្រាវនឹងមិនប្រើ វិធីសាស្ត្រទាំងនោះ សម្រាប់ប្រមូលទិន្នន័យទេ ប៉ុន្តែនឹង ប្រើវាដើម្បីសិក្សាពីដំណើរការដាក់អនុវត្តផ្សេងៗ)។

២.៣.២ វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍វាយតម្លៃដោយមាន ការចូលរួម

ការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ ដោយមានការចូល រួម (PVA) នេះ អង្គការផ្សេងៗតែងបានយកមកប្រើប្រាស់ ដើម្បីផ្តល់សិទ្ធិអំណាច ដល់សមាជិកសហគមន៍ឲ្យធ្វើការ វិភាគលំអិត និងជាប្រព័ន្ធលើបញ្ហានានាដែលបានជួប ប្រទះ ហើយស្នើឡើងនូវដំណោះស្រាយស្របតាមបរិបទ ជាក់ស្តែងរបស់ខ្លួន និងកំណត់មធ្យោបាយសម្រាប់អនុវត្ត ដំណោះស្រាយទាំងនោះ ឲ្យបានសម្រេច (UK-AID 2011; McNamara and Limalevu 2011)។ គេចាត់ទុក PVA ជា វិធីសាស្ត្រសិក្សាពីថ្នាក់ក្រោមឡើងលើមួយដែរ សម្រាប់ កំណត់ដំណោះស្រាយសមស្រប ដើម្បីកាត់បន្ថយ ហានិភ័យបង្កឡើងដោយគ្រោះធម្មជាតិ ដែលជាប់ទាក់ទង នឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។ គេក៏ប្រើ PVA ធ្វើជា ដំណោះស្រាយមួយ សម្រាប់ពង្រឹងសកម្មភាពផ្នែកលើ សហគមន៍។ វាផ្តល់សារៈសំខាន់ខ្ពស់ដល់ចំណេះដឹង បទពិសោធន៍ និងឥរិយាបថរបស់សហគមន៍ ចំពោះការ ប្រែប្រួលអាកាសធាតុ នៅក្នុងការវាយតម្លៃពីភាពងាយ រងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្ស៊ាំ និងក្នុងការបង្កើតវិធានការ បន្ស៊ាំផ្សេងៗ សម្រាប់តំបន់ជាក់លាក់នីមួយៗ។

អង្គការសហករណ៍សម្រាប់ជំនួយគាំទ្រ និងសង្គ្រោះ នៅគ្រប់ទីកន្លែង (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere (CARE 2009)) បានបង្កើត និងអនុវត្តឧបករណ៍វាយតម្លៃ លើភាពងាយរងគ្រោះ នឹងអាកាសធាតុ និងសមត្ថភាពបន្ស៊ាំ (CVAC) និង ឈុតឧបករណ៍សម្រាប់ការបន្ស៊ាំ ផ្នែកលើសហគមន៍ (Community-Based Adaptation (CBA) toolkits) ដោយផ្អែកលើវិធីសាស្ត្រចិញ្ចឹមជីវិត ប្រកបដោយចីរភាព។ ឧបករណ៍វាយតម្លៃ ដោយមានការចូលរួមផ្សេងៗជាច្រើន ត្រូវបានស្នើឡើងសម្រាប់ការប្រមូល និងវិភាគទិន្នន័យ មានជាអាទិ៍ ការវិភាគលើនិន្នាការនៃគ្រោះមហន្តរាយ, ការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់គ្រោះមហន្តរាយ, ការធ្វើផែនទីគ្រោះ មហន្តរាយ, ប្រតិទិនសកម្មភាពចិញ្ចឹមជីវិតតាមរដូវកាល, ខ្សែបន្ទាត់ពេលវេលាជាប្រវត្តិសាស្ត្រ, តារាងម៉ាទ្រីស ភាពងាយរងគ្រោះ និងជ្យាក្រាម Venn ។ ឧបករណ៍ទាំង នេះនឹងត្រូវយកមកប្រើនៅក្នុងគម្រោង ដើម្បីវាយតម្លៃពី ផលប៉ះពាល់ នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងសកម្មភាព

មនុស្សទៅលើជលសាស្ត្រ និងការប្រើប្រាស់ទឹកនៅក្នុង តំបន់សិក្សាក្នុងខេត្តទាំងបី។

២.៣.៣ ឧបករណ៍ជួយដល់ការសម្រេចចិត្តដទៃទៀត

ក្រៅពីម៉ូដែលបែបគណិតសាស្ត្រស្មុគស្មាញ និង ឧបករណ៍វាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ ដូចខាងលើ ដែលសម្រាប់ធ្វើការវាយតម្លៃ ដោយមានការចូលរួមពី មូលដ្ឋាននោះ ក្រុមស្រាវជ្រាវក៏គ្រោងប្រើនូវឧបករណ៍ ជួយដល់ការសម្រេចចិត្តផ្សេងៗទៀត ដូចជាការវិភាគ តាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យច្រើនយ៉ាង, ការវិភាគពីចំណាយ និងផលចំណេញ, និងការវិភាគពីប្រសិទ្ធភាពចំណាយ។ ព័ត៌មានលំអិតបន្ថែមទៀត អំពីភាពអាចអនុវត្តបាន, ការប្រើប្រាស់, តម្រូវការចាំបាច់ផ្នែកបច្ចេកទេស និង ភាពសមស្របនៃឧបករណ៍ទាំងនេះ គឺមានចែងនៅក្នុង របាយការណ៍ពេញលេញ។

៣. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

ក្នុងការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់ វាយតម្លៃភាពងាយរងគ្រោះ គេគួរពិចារណាលើលក្ខណៈ វិនិច្ឆ័យចម្បងៗ ដូចតទៅ៖ ភាពសាមញ្ញងាយប្រើ, ភាព អាចអនុវត្តបាននៅតំបន់សិក្សា, ភាពអាចផ្ទេរបន្តបាន, និងភាពថ្លៃទាន់ពេលវេលានៃវិធីសាស្ត្រ ឬឧបករណ៍ទាំងនោះ។ ការថ្លឹងថ្លែង (trade-off) រវាងលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យទាំងនេះ សំខាន់ខ្លាំងណាស់ ដោយត្រូវគិតគូរពីលទ្ធភាពអាចរក បានព័ត៌មានធនធានមនុស្ស និងហិរញ្ញវត្ថុ និងពីភាព រឹងមាំនៃលទ្ធផលសិក្សា។

ដើម្បីធ្វើតេស្តសាកល្បងសម្មតិកម្មនៃគម្រោង ទាក់ទង នឹងភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្ស៊ាំទៅនឹងការ ប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ត្រូវអនុវត្តជាចាំបាច់ នូវវិធីសាស្ត្រ ចម្រុះមួយ ដែលមានគួបផ្សំគ្នានូវក្របខ័ណ្ឌវាយតម្លៃពី ភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្ស៊ាំគ្រប់ជ្រុងជ្រោយ។ ក្របខ័ណ្ឌទាំងនេះចែកចេញជាវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ បួនប្រភេទខុសៗគ្នា ដែលត្រូវអនុវត្តព្រមៗគ្នានៅក្នុង ដំណាក់កាលដំបូងនៃគម្រោង។

សម្រាប់ម៉ូដែលអាកាសធាតុវិញ គឺទិន្នន័យស្តីពី អាកាសធាតុអាចបង្រួមខ្នាតពីកម្រិតតំបន់ (មេត្រ) ឬ កម្រិតជាតិ (កម្ពុជា) មកត្រឹមកម្រិតអាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀង (ទន្លេសាប) ដោយប្រើម៉ូដែល PRECIS dynamic and statistical climate downscaling ។ សម្រាប់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ ផ្នែកជលសាស្ត្រវិញ គេគួរប្រើ SWAT និង IQQM សម្រាប់ ព្យាករណ៍ការប្រែប្រួលផ្នែកជលសាស្ត្រ ទៅថ្ងៃអនាគត។ បន្ទាប់មកគេគួរប្រើ ISIS សម្រាប់ព្យាករណ៍កម្រិតទឹកជំនន់

នៅក្នុងអាងផ្ទៃទឹកភ្លៀង។ ក្នុងពេលជាមួយគ្នា ម៉ូដែល ផលសាស្ត្រថ្មីៗពីរ គឺ IWRM និង eSource ក៏ត្រូវបាន លើកស្ទើរឡើងដែរ ប៉ុន្តែនៅពេលនេះវាសម្រាប់តែការ កសាងសមត្ថភាព និងបណ្តុះបណ្តាលអ្នកស្រាវជ្រាវកម្ពុជា និងដៃគូ ពាក់ព័ន្ធនឹងការបង្កើតម៉ូដែលប៉ុណ្ណោះ។

កន្លងមកមានអង្គការផ្សេងៗ បានអនុវត្តប្រើជាទូទៅ នូវការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្ស៊ាំ ដោយមានការចូលរួមពីមូលដ្ឋាន ដើម្បីផ្តល់សិទ្ធិអំណាច ដល់សមាជិកសហគមន៍ ឲ្យធ្វើការវិភាគលំអិតនិងជា លក្ខណៈប្រព័ន្ធលើបញ្ហាដែលបានជួបប្រទះ, ស្នើឡើងនូវ ដំណោះស្រាយជាក់លាក់ ស្របតាមបរិបទជាក់ស្តែង របស់ពួកគាត់ និងកំណត់នូវមធ្យោបាយសម្រាប់អនុវត្ត ដំណោះស្រាយទាំងនោះឲ្យបានសម្រេច។ ជាក់ស្តែង ការវិភាគពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្ស៊ាំទៅនឹង ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (CVCA) និងឧបករណ៍ធ្វើការ បន្ស៊ាំ ដោយផ្អែកលើសហគមន៍ (CBA), ការវាយតម្លៃពី ភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពដោយមានការចូលរួម (PCVA) និងឧបករណ៍វាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និង សមត្ថភាពផ្សេងៗទៀត ដែលផ្អែកលើវិធីសាស្ត្រចិញ្ចឹម ជីវិត ប្រកបដោយចីរភាព និងដែលគេគិតថាជាប់ទាក់ទង យ៉ាងជិតស្និទ្ធ ទៅនឹងក្របខ័ណ្ឌវាយតម្លៃពីភាពធន់នឹង អាកាសធាតុ និងពីសន្តិសុខទឹក (CWSAFE) គឺមានចុះនៅ ក្នុងរបាយការណ៍ពេញលេញ។

ការវិភាគពីចំណាយនិងផលចំណេញ និងការវិភាគលើ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យច្រើនយ៉ាង តែងត្រូវបានប្រើជាឧបករណ៍ ជួយដល់ការសម្រេចចិត្ត សម្រាប់ធ្វើការជ្រើសរើស និង ផ្តល់អាទិភាព លើសកម្មភាពអន្តរាគមន៍ និង/ឬ សម្រាប់ ប្រើក្នុងគម្រោង ដែលជាប់ទាក់ទងនឹងការបន្ស៊ាំទៅនឹង ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។ វិធីសាស្ត្រទាំងនេះ ក៏នឹងជួយ ទ្រទ្រង់ដល់ការសម្រេចគោលដៅ នៃគម្រោងផងដែរ។

ឯកសារយោង

CARE, Cooperative for Assistance and Relief Everywhere (2009), *Climate Vulnerability and Capacity Analysis (CVCA) Handbook*, <http://www.careclimatechange.org> (accessed 27 March 2014)

IPCC, International Panel on Climate Change (2001), *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Cambridge: Cambridge University Press)

McNamara, K.E. and L. Limalevu (2011), *Contextualizing Livelihoods in a Vulnerability and Adaptation Assessment: Case Study of Soso Village, Fiji*, PACE-SD Occasional Paper No. 2011/2, PACE-SD (Suva, Fiji: University of the South Pacific)

MOE, Ministry of Environment (2012), *Policy Brief 3: Climate Change: Strategic Environmental and Social Assessment (SESA) and Monitoring and Evaluation (M&E)*, Pilot Program for Climate Resilience (PPCR) Project-Phase 1 (Phnom Penh: MOE)

MRC, Mekong River Commission (2010), *Review of Climate Change Adaptation Methods and Tools*, MRC Technical Paper No. 34 (Vientiane: MRC)

Sugawara, M. (1995) "Tank model", in Vijay P. Singh (ed.) *Computer Models of Watershed Hydrology* (Highlands Ranch, CO: Water Resources Publications)

UK-AID (2011), "Participatory Poverty and Vulnerability Assessment (PPVA): Understanding the Regional Dynamics of Poverty with Particular Focus on Ghana's Northern, Upper East and Upper West Regions", <https://www.gov.uk/government/publications/participatory-poverty-and-vulnerability-assessment-ppva-understanding-the-regional-dynamics-of-poverty-with-particular-focus-on-ghanas-northern-upper-east-and-upper-west-regions> (accessed 9 May 2014)

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change (2013), *Compendium on Methods and Tools to Evaluate Impacts of, and Vulnerability and Adaptation to, Climate Change*, http://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_programme (accessed 19 April 2013)

ទស្សនៈទាំងឡាយនៅក្នុងឯកសារនេះ គឺជាគំនិតផ្ទាល់របស់អ្នកនិពន្ធ និងមិនមែនជាទស្សនៈរបស់វិទ្យាស្ថានបណ្តុះបណ្តាល និង ស្រាវជ្រាវដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍កម្ពុជា ទេ។

វិទ្យាស្ថានបណ្តុះបណ្តាល និង ស្រាវជ្រាវដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍កម្ពុជា (មេសអ/CDRI)

☎ 56 ផ្លូវ 315, ខ័ណ្ឌទួលគោក ☒ ប្រអប់សំបុត្រលេខ 622, ភ្នំពេញ កម្ពុជា
 ☎ (855 23) 881 384/881 701/881 916/883 603 ☎ (855 23) 880 734
 អ៊ីមែល: cdri@cdri.org.kh, គេហទំព័រ: www.cdri.org.kh