ឧបករណ៍ និងវិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងការបន្សាំទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ នៅកម្ពុជា

ដោយ គឹម សួ និង ចែម ផល្លា

អត្ថបទនេះ សង្ខេបពីការសិក្សាលើឯកសារមានស្រាប់ ដែលជាប់ទាក់ទងនឹងគម្រោង *"ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងអភិបាលកិច្ចធនធានទឹកនៅកម្ពុជា"*។ សកម្មភាពបឋមក្នុងគម្រោងនេះ គឺជាការកំណត់នូវឧបករណ៍ និងវិធីសាស្ត្រដែលមានស្រាប់ សម្រាប់ស្វែងយល់និងធ្វើការវាយតម្លៃ ពីផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ក៏ដូចជាភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្សាំរបស់ប្រជាជនមូលដ្ឋាន ដែលជាប់ទាក់ទងនឹងអភិបាលកិច្ច និងការប្រើប្រាស់ធនធានទឹក នៅតំបន់សិក្សាចំនួនបីកន្លែង ក្នុងអាងបឹងទន្លេសាប។ វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ដែលបានកំណត់ឃើញ អាចលើកមកពិចារណាសម្រាប់ការកែលំអបន្ថែម និងប្រើប្រាស់នៅក្នុងការសិក្សាទី២របស់គម្រោង រួមមាន៖ ការបង្កើតម៉ូដែល និងវាយតម្លៃពីសមត្ថភាពបន្សាំ និងភាពងាយរងគ្រោះ ដោយមានការចូលរួមពីមូលដ្ឋាន (ដែលជាផ្នែកមួយនៃគម្រោងរួម)។

សារគន្លឹះ

ដើម្បីវាយតម្លៃពីផលប៉ះពាល់ នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ តម្រូវឲ្យមានវិធីសាស្ត្រតាមក្របខ័ណ្ឌចម្រុះមួយ។ យើងអាចបញ្ចុះកម្រិតទិន្នន័យអាកាសធាតុដែលគ្របដណ្តប់លើផ្ទៃប្រទេសទាំងមូល មកត្រឹមកម្រិតអាងស្ទឹង ដោយអនុវត្តវិធីសាស្ត្របែបស្ថិតិនិងឌីណាមិក ហើយយើងអាចយកទិន្នន័យនេះ មកប្រើនៅក្នុងម៉ូដែលជលសាស្ត្រផ្សេងៗទៀតបាន រួមមានឧបករណ៍វាយតម្លៃពីដីនិងទឹក (Soil and Water Assessment Tool: SWAT), ម៉ូដែលសិក្សាមើលពីបរិមាណ និងគុណភាពទឹកចម្រុះក្នុងអាងស្ទឹង (Integrated Water Quantity and Quality river basin simulation Model: IQQM), និងកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ សម្រាប់សិក្សាចម្រុះគ្នាពីស្ទឹងដោយប្រើឧបករណ៍វាស់រូបភាព និងបំបែកពន្លឺ (river modelling Integrated Software for Imagers and Spectrometers: ISIS),[១] ដើម្បីវាយតម្លៃពីបរិមាណទឹកដែលមាន និងទឹកជំនន់ដែលកើតមានឡើង នៅតាមពេលវេលានិងទីកន្លែងខុសៗគ្នា ក្នុងអាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀង។ ឧបករណ៍និងវិធីអនុវត្តវាយតម្លៃដោយមានការចូលរួម ដូចជាការវិភាគលើភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្សាំទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (CVCA), ការបន្សាំផ្អែកលើសហគមន៍ (CBA), ការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពដោយមានការចូលរួម (PCVA) និងរួមទាំងឧបករណ៍និងវិធីសាស្ត្រចូលរួមផ្សេងទៀត សម្រាប់សិក្សាពីភាពងាយរងគ្រោះ និងការបន្សាំ (V&A) នឹងត្រូវយកមកប្រើ ដើម្បីកំណត់ពីផលប៉ះពាល់ផ្សំគ្នាផ្នែកជលសាស្ត្រ និងសេដ្ឋកិច្ចនៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងការប្រែប្រួលធនធានទឹក ទៅលើជីវភាពរស់នៅរបស់ប្រជាជនមូលដ្ឋាន ជាពិសេស ទៅលើក្រុមដែលងាយរងគ្រោះជាងគេ។ ជាចុងក្រោយ ការវិភាគពីចំណាយ និងអត្ថប្រយោជន៍ និងការវិភាគលើលក្ខណៈពហុវិនិច្ឆ័យ នឹងអាចយកមកប្រើជាឧបករណ៍និងវិធីសាស្ត្រ ក្នុងការធ្វើសេចក្តីសម្រេចចិត្ត ដើម្បីជ្រើសរើសយកសកម្មភាព និងគម្រោងអាទិភាពនានា សម្រាប់ធ្វើអន្តរាគមន៍ដល់ការបន្សាំ។

១. សេចក្តីផ្តើម

នៅក្នុងអត្ថបទសង្ខេបនេះ មានពាក្យគន្លឹះបីសំខាន់ដែលត្រូវកំណត់និយមន័យឲ្យបានច្បាស់លាស់ រួមមាន៖

- *ភាពងាយរងគ្រោះ*៖ សំដៅទៅលើ "កម្រិតដែលប្រព័ន្ធមួយងាយទទួលរងគ្រោះ និងមិនអាចទប់ទល់ទៅនឹងឥទ្ធិពលអវិជ្ជមាននៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ដូចជាភាពខុសប្រក្រតីនៃអាកាសធាតុ និងកម្រិតហួសហេតុនៃគ្រោះមហន្តរាយនានា" (IPCC 2001: 995)

លោក គឹម សួ ជាអ្នកស្រាវជ្រាវ និងបណ្ឌិត ចែម ផល្លា ជាអ្នកស្រាវជ្រាវជាន់ខ្ពស់ និងជាប្រធានកម្មវិធីធនធានធម្មជាតិនិងបរិស្ថាននៅវិទ្យាស្ថានបណ្តុះបណ្តាល និងស្រាវជ្រាវដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍កម្ពុជា (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)

---

[១] ISIS ត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយ CH2M HILL និងមានប្រើប្រាស់ពាសពេញពិភពលោក ក្នុងទម្រង់ជាឧបករណ៍វិភាគសម្រាប់កំណត់ពីហានិភ័យនៃទឹកជំនន់, ព្យាករណ៍ពីទឹកជំនន់ និងទិដ្ឋភាពផ្សេងទៀតនៃការវិភាគដើម្បីគ្រប់គ្រងហានិភ័យនៃទឹកជំនន់។

- *សមត្ថភាពបន្សាំ* សំដៅលើ "សមត្ថភាពនៃប្រព័ន្ធមួយក្នុងការសម្របខ្លួន ទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (រួមទាំងភាពខុសប្រក្រតីនៃអាកាសធាតុ និងកម្រិតហួសហេតុនៃគ្រោះមហន្តរាយនានា)" (IPCC 2001: 982-996)
- *ការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងការបន្សាំ* គឺជា "ដំណើរការនៃការកំណត់ពីភាពងាយរងគ្រោះ ទៅនឹងហានិភ័យ ដែលកើតចេញពីការប្រែប្រួលទាំងឡាយនៃអាកាសធាតុ, ការប្រែប្រួលផ្នែកបរិស្ថាន និងផ្នែកសង្គមនៅតាមកម្រិតនិងលំដាប់ថ្នាក់ នៃភូមិសាស្ត្រ និងរដ្ឋបាលមួយចំនួន" (MOE 2012: 2)។

កម្ពុជាងាយរងគ្រោះដោយទឹកជំនន់ ការរាំងស្ងួត និងខ្យល់ព្យុះ ហើយភាពញឹកញាប់និងកម្រិតហួសហេតុនៃគ្រោះធម្មជាតិទាំងនោះ ហាក់បីដូចជាកើនឡើងគិតតាំងពីឆ្នាំ១៩៨៩ ដែលជាឆ្នាំដំបូងដែលកម្ពុជាចាប់ផ្តើមធ្វើការកត់ត្រាផ្នែកស្ថិតិ នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនេះយ៉ាងទៀតទាត់។ ហានិភ័យ និងគ្រោះមហន្តរាយទាក់ទងនឹងអាកាសធាតុទាំងនេះ បានបង្កការខាតបង់យ៉ាងធំធេងដល់ផ្នែកសង្គមនិងសេដ្ឋកិច្ចជាតិ និងដល់ជីវភាពរស់នៅរបស់ប្រជាជន។ ទឹកជំនន់ឆ្នាំ២០០០ និង ២០១១ ជាគ្រោះធម្មជាតិដ៏ធ្ងន់ធ្ងរបំផុតនៅក្នុងប៉ុន្មានទសវត្សរ៍នេះ ដែលបណ្តាលឲ្យប្រជាជនត្រូវជម្លៀសខ្លួនចេញពីភូមិស្រុកជាច្រើននាក់, បាត់បង់ជីវិតអស់រាប់រយនាក់ និងខូចខាតទ្រព្យសម្បត្តិអស់ជាច្រើន។ ទឹកជំនន់ក្នុងឆ្នាំ២០១១ បានធ្វើឲ្យខូចខាតយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរជាពិសេស ដល់ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធជនបទ និងទីក្រុងនៅក្នុងតំបន់ទំនាបលិចទឹកបឹងទន្លេសាប និងតាមដងទន្លេមេគង្គ ដែលកម្ពុជាបានខិតខំអភិវឌ្ឍអស់ជាង ១០ឆ្នាំកន្លងមកហើយ ។

ភាពប្រែប្រួលនៃធាតុអាកាស និងគ្រោះមហន្តរាយផ្នែកអាកាសធាតុ មានសភាពកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរឡើងដោយសារតែពុំមានយន្តការឆ្លើយតប និងរបៀបរបបធ្វើផែនការដ៏សមស្របមួយ នៅក្នុងតំបន់អាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀង ដែលបណ្តាលមកពីកង្វះការយល់ដឹង ពីបញ្ហាពាក់ព័ន្ធទាំងឡាយ និងសមត្ថភាពនៅមានកម្រិតរបស់ប្រជាជនក្នុងការទប់ទល់នឹងភាពខុសប្រក្រតី និងគ្រោះមហន្តរាយផ្នែកអាកាសធាតុទាំងនោះ។ គម្រោងសិក្សានេះព្យាយាមឆ្លើយតបនឹងតម្រូវការស្វែងយល់ ពីភាពងាយរងគ្រោះ និងវាយតម្លៃពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន និងការយល់ដឹងរបស់អ្នកពាក់ព័ន្ធ នៅកម្រិតសហគមន៍ក្នុងតំបន់សិក្សាជាក់លាក់ចំនួន ៣ នៃអាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀងតំបន់បឹងទន្លេសាប ដោយប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍វាយតម្លៃសមស្រប។

អត្ថបទសង្ខេបនេះ ពិនិត្យឡើងវិញពីវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ដែលមានស្រាប់ ហើយកំណត់រកវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ដែលសមស្របបំផុត សម្រាប់យកមកធ្វើការសិក្សាវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងភាពបន្សាំនៅកម្រិតសហគមន៍និងអាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀង ដើម្បីជួយផ្តល់ជាអនុសាសន៍ដ៏សមស្រប សម្រាប់កែលំអវិធានការបន្សាំ ទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ នៅក្នុងអាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀងទាំងបី នៃតំបន់បឹងទន្លេសាប។

២. វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍

២.១. បរិបទរួម

នៅក្នុងវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់ការវាយតម្លៃភាពងាយរងគ្រោះ និងការបន្សាំ មានការប្រើគោលការណ៍ណែនាំ ម៉ូដែល ឈុតឧបករណ៍ និងក្របខ័ណ្ឌផ្សេងៗជាច្រើន ដែលគេបានបង្កើតឡើង ដើម្បីជួយទ្រទ្រង់ដល់ការធ្វើផែនការបន្សាំ និងដំណើរការអនុវត្តផែនការនោះ។ វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំងនេះមានតាំងពីម៉ូដែលស្មុគស្មាញ សម្រាប់វាយតម្លៃពីផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ រហូតដល់គោលការណ៍ណែនាំ បញ្ជាក់ពីជំហានដែលត្រូវអនុវត្តដែលមានតាំងពីការធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្ម, ការរចនារៀបចំការអនុវត្តការវាយតម្លៃលើភាពងាយរងគ្រោះ រហូតដល់ការធ្វើផែនការអនុវត្តវិធានការបន្សាំ ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព (MRC 2010: vii)។

អនុសញ្ញាក្របខ័ណ្ឌនៃអង្គការសហប្រជាជាតិ ស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (UNFCCC 2013) បានកំណត់នូវវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍វាយតម្លៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុចំនួន ១២៧ ដែលត្រូវបានបែងចែកទៅតាមវិស័យ (ឧទាហរណ៍ កសិកម្មព្រៃឈើ...), តាមប្រធានបទ (សេណារីយ៉ូអាកាសធាតុ, ការវាយតម្លៃផលប៉ះពាល់) និងតាមបែប (ឧទាហរណ៍ ឯកសារណែនាំ, ឧបករណ៍សម្រាប់ដំឡើងម៉ូដែល)។

២.២. លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ និងដំណើរការជ្រើសរើស

គេបានវិភាគលើទិដ្ឋភាពនានាផ្នែកវិធីសាស្ត្រ ដោយធ្វើការប្រៀបធៀប សំណុំលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃរបៀបអនុវត្តល្អៗបំផុតនៅក្នុងតារាងទី១។ ក្នុងការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្សាំនោះ គួរពិចារណាពីលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដូចតទៅ៖ ភាពសាមញ្ញងាយប្រើ, ភាពអាចអនុវត្តបាននៅតំបន់សិក្សា និងបច្ចុប្បន្នភាពនៃវិធីសាស្ត្រ ឬឧបករណ៍។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ក៏ការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់ការធ្វើ

ផែនការបន្សាំ មានលក្ខណៈខុសប្លែកបន្តិចត្រង់ថា ការជ្រើសរើសនេះ ត្រូវគិតគូរពីសំណុំកត្តាធំទូលាយជាងដោយរួមបញ្ចូលទាំងលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ ដែលមានរៀបរាប់នៅក្នុងតារាងទី១ផង។

វិធីសាស្ត្រជាជំហានៗ ត្រូវបានយកមកប្រើប្រាស់ដើម្បីជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះនិងសមត្ថភាពបន្សាំ ទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនៅកម្ពុជា ជាពិសេស នៅតំបន់ទន្លេសាប (រូបភាព១)។ វាចាប់ផ្តើមអនុវត្តតាមការប្រមែប្រមូលវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ដែលអាចរកបាន និងដែលភាគច្រើន មានចុះបញ្ជីនៅក្នុងកម្រងព័ត៌មានសង្ខេបរបស់ UNFCCC Compendium (2013)។ ដំណើរការទាំងស្រុងនៃការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់វាយតម្លៃភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្សាំទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ មានដូចតទៅ៖

១. ប្រមូលព័ត៌មានស្តីពីវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់ការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ ផលប៉ះពាល់ និងការបន្សាំ ទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ដែលអាចរកបានពីកម្រងព័ត៌មានសង្ខេបរបស់ UNFCCC (2013) និងទស្សនាវដ្តីគណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ (MRC 2010)។
២. បែងចែកវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំងនេះជាក្រុមៗទៅតាមវិស័យ ប្រធានបទ និងបែប។
៣. ដកស្រង់យកចេញនូវវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ណាដែលមិនជាប់ទាក់ទងនឹងការវាយតម្លៃ ពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្សាំនៅតំបន់សិក្សា។ ពិចារណាពីវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍អាចសក្តិសមសម្រាប់យកមកធ្វើការវាយតម្លៃ ពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្សាំជារួម ដែលជាប់ទាក់ទងនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងអភិបាលកិច្ចធនធានទឹក។
៤. រក្សាទុកវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ណាដែលអាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់សកម្មភាពនានា នៅអាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀងទន្លេសាប។
៥. ជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ ឬឧបករណ៍នីមួយៗឲ្យបានសមស្រប សម្រាប់ការអនុវត្តគម្រោងនៅតំបន់គោលដៅ។ ដំណើរការនេះ បានកំណត់ឃើញវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ចំនួន៤ រួមមាន៖ ការបញ្ចុះកម្រិតទិន្នន័យអាកាសធាតុ ដែលគ្របដណ្តប់លើផ្ទៃប្រទេសទាំងមូលមកត្រឹមកម្រិតអាងស្ទឹង, ការបង្កើតម៉ូដែលជលសាស្ត្រ, ការវិភាគដោយមានការចូលរួមពីអ្នកពាក់ព័ន្ធ និងឧបករណ៍ជួយដល់ការសម្រេចចិត្តផ្សេងៗទៀត។

២.៣. វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍បានជ្រើសរើស

២.៣.១ ឧបករណ៍ និងវិធីសាស្ត្របង្កើតម៉ូដែល

ម៉ូដែលអាកាសធាតុ PRECIS (Providing Regional Climates for Impacts Studies)[២] ត្រូវបានយកមកប្រើនៅក្នុងតំបន់មេគង្គ ក្នុងនេះមានទាំងក្នុងផ្ទៃប្រទេសកម្ពុជាទាំងមូលផង។ សមាជិកសំខាន់ៗមួយចំនួននៃក្រុមអនុវត្តគម្រោង មានការយល់ដឹងល្អពីម៉ូដែលនេះ

[២] PRECIS ជាម៉ូដែលអាកាសធាតុខ្នាតតំបន់មួយបង្កើតឡើងដោយ Hadley Centre នៃ UK Met Office។

តារាង១៖ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យជាក់ស្តែងសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍

វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ
វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់វាយតម្លៃភាពងាយរងគ្រោះ	• តើវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំងនោះស្រួលប្រើ ឬតម្រូវឲ្យមានការបណ្តុះបណ្តាល ឬត្រូវការធនធាន ឬសម្ភារបច្ចេកទេសបរិក្ខារផ្សេងៗទៀតដែរឬទេ? • តើមានភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំងនោះបានអនុវត្តហើយឬនៅ? • តើវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំងនោះមានលក្ខណៈបច្ចុប្បន្នភាពដែរឬទេ?
វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់ការធ្វើផែនការបន្សាំ	• តើវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំងនោះអាចជួយដោះស្រាយតម្រូវការនិងបញ្ហានៅក្នុងកន្លែងដែលត្រូវសិក្សាបានដែរឬទេ (តំបន់ទន្លេសាប)? • តើវាបានគិតគូរដល់គ្រប់វិស័យដែរឬទេ ទោះបីជាការសិក្សាផ្តោតតែទៅលើវិស័យតែមួយមុខ? • តើវាបានទទួលយកគោលការណ៍គ្រប់គ្រងធនធានទឹកចម្រុះ (IWRM) ដែរឬទេ? • តើវាស្រួលប្រើ ឬត្រូវមានការបណ្តុះបណ្តាលឬត្រូវការធនធាន ឬសម្ភារបច្ចេកទេសផ្សេងទៀត ដែរឬទេ? • តើយើងអាចយកវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ទាំងនោះមកប្រើដោយស្រួល និងដោយសេរីបានដែរឬទេ?

ប្រភព៖ កែសម្រួលពី MRC (2010: 11)

និងមានបទពិសោធន៍ក្នុងការប្រើប្រាស់វា។ ដោយសារម៉ូដែល PRECIS បានយកមកអនុវត្តរួចហើយនៅកម្រិតថ្នាក់ជាតិនិងកម្រិតតំបន់អាងទន្លេមេគង្គ ហើយមានទិន្នន័យសីតុណ្ហភាព និងកម្រិតទឹកភ្លៀងនៅក្នុងតំបន់ទាំងពីរស្រាប់ ដូច្នេះពុំចាំបាច់សិក្សាជាថ្មីជាទ្រង់ទ្រាយធំដូចមុនម្តងទៀតនោះទេ។ ប៉ុន្តែគេត្រូវធ្វើការបញ្ចុះកម្រិតទិន្នន័យអាកាសធាតុ ដែលគ្របដណ្តប់លើផ្ទៃប្រទេស ឬផ្ទៃតំបន់ទាំងមូលដែលទទួលបានពី PRECIS មកត្រឹមកម្រិតអាងស្ទឹង ដើម្បីស្វែងយល់ពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនាពេលបច្ចុប្បន្ន នៅក្នុងតំបន់សិក្សាក្នុងខេត្តកំពង់ឆ្នាំង ពោធិ៍សាត់ និងកំពង់ធំ។ ហេតុនេះ ទិន្នន័យខាងអាកាសធាតុ (សីតុណ្ហភាព និងការធ្លាក់ភ្លៀង) ត្រូវបានបង្រួមខ្នាតដោយប្រើត្រឹមទំហំ ០,២ x ០,២ ដឺក្រេ (ឬស្មើនឹងផ្ទៃដី ២២ x ២២គម)។

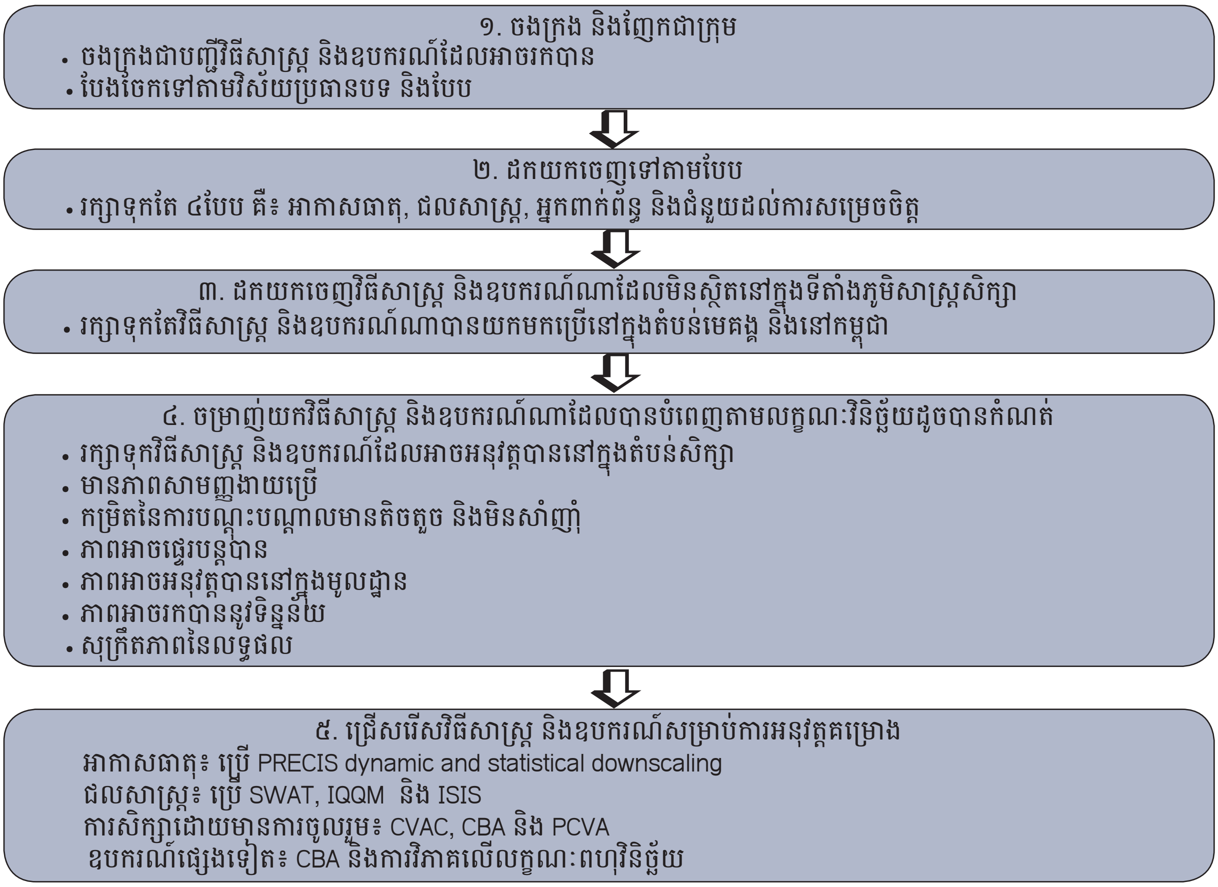
ម៉ូដែលសម្រាប់ការវាយតម្លៃផ្នែកជលសាស្ត្រ, ចលនាទឹក និងគុណភាពទឹក គឺសំខាន់ណាស់ ព្រោះអាចយកទៅប្រើប្រាស់ដើម្បីផ្តល់ព័ត៌មានបែបបរិមាណ សម្រាប់ការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះនិងសមត្ថភាពបន្សាំ និងសម្រាប់ការធ្វើផែនការលើកកម្ពស់ភាពធន់ ដើម្បីកាត់បន្ថយហានិភ័យដល់ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ និងសេវាសំខាន់ៗ (ទ្រព្យសម្បត្តិ, ការស្តុកទឹក, ការការពារទឹកជំនន់, ផ្លូវថ្នល់ និងទំនប់មាត់ច្រាំង, បណ្តាញអគ្គិសនី, ផ្លូវដែក និងស្ពាន)។ ទោះយ៉ាងនេះក្តី នៅមានតម្រូវការសិក្សាធំៗជាងនេះទៀត ដែលទាមទារនូវឧបករណ៍កាន់តែមានឥទ្ធិពល និងងាយកែសម្រួលតាមស្ថានការណ៍។

ម៉ូដែលជលសាស្ត្រជាច្រើន ត្រូវបានយកទៅអនុវត្តក្នុងអាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀង នៃស្ទឹងទន្លេផ្សេងៗនៅកម្ពុជា ហើយក្នុងករណីអាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀងទន្លេសាប ក្រុមសិក្សាបានសម្រេចចិត្តប្រើម៉ូដែលដែលគួបផ្សំគ្នានៃ SWAT, IQQM, ISIS និងម៉ូដែលអាងទឹករូបវន្ត។[៣] ម៉ូដែលជលសាស្ត្រថ្មីៗពីរ គឺការគ្រប់គ្រងធនធានទឹកចម្រុះ (IWRM) និង eWater Source[៤] ដែលមិនទាន់បានយកមកប្រើនៅ

៣ ម៉ូដែលអាងទឹកដែលស្នើឡើងដោយ Sugawara (1995) គឺជាម៉ូដែលសាមញ្ញមួយមានអាងទឹកចំនួន ៤ ដាក់តម្រៀបបន្តគ្នាមួយខ្សែនៅលើដី។ ម៉ូដែលអាងទឹកនេះ គេប្រើវាសម្រាប់ប៉ាន់ស្មានចលនាទឹកភ្លៀងនៅលើផ្ទៃដី (ទឹកហូរលើផ្ទៃដី) និងចូលក្នុងដី (លំហូរទឹកក្រោមដី, ទឹកក្រោមដីហូរចូលអូរស្ទឹង) ដែលហូរចូលទៅក្នុងអូរ ហើយបន្ទាប់មកហូរចូលទៅស្ទឹងកាន់តែធំឡើងទៀត។

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

រូបភាព១៖ ដំណើរការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍



កម្ពុជានៅឡើយនោះ ត្រូវបានស្នើឡើងសម្រាប់តែការកសាងសមត្ថភាព (ពោលគឺ ក្រុមស្រាវជ្រាវនឹងមិនប្រើវិធីសាស្ត្រទាំងនោះ សម្រាប់ប្រមូលទិន្នន័យទេ ប៉ុន្តែនឹងប្រើវាដើម្បីសិក្សាពីដំណើរការដាក់អនុវត្តផ្សេងៗ)។

២.៣.២ វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍វាយតម្លៃដោយមានការចូលរួម

ការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ ដោយមានការចូលរួម (PVA) នេះ អង្គការផ្សេងៗតែងបានយកមកប្រើប្រាស់ដើម្បីផ្តល់សិទ្ធិអំណាច ដល់សមាជិកសហគមន៍ឲ្យធ្វើការវិភាគលំអិត និងជាប្រព័ន្ធលើបញ្ហានានាដែលបានជួបប្រទះ ហើយស្នើឡើងនូវដំណោះស្រាយស្របតាមបរិបទជាក់ស្តែងរបស់ខ្លួន និងកំណត់មធ្យោបាយសម្រាប់អនុវត្តដំណោះស្រាយទាំងនោះ ឲ្យបានសម្រេច (UK-AID 2011; McNamara and Limalevu 2011)។ គេចាត់ទុក PVA ជាវិធីសាស្ត្រសិក្សាពីថ្នាក់ក្រោមឡើងលើមួយដែរ សម្រាប់កំណត់ដំណោះស្រាយសមស្រប ដើម្បីកាត់បន្ថយហានិភ័យបង្កឡើងដោយគ្រោះធម្មជាតិ ដែលជាប់ទាក់ទងនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។ គេក៏ប្រើ PVA ធ្វើជាដំណោះស្រាយមួយ សម្រាប់ពង្រឹងសកម្មភាពផ្អែកលើសហគមន៍។ វាផ្តល់សារៈសំខាន់ខ្ពស់ដល់ចំណេះដឹងបទពិសោធន៍ និងឥរិយាបថរបស់សហគមន៍ ចំពោះការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ នៅក្នុងការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្សាំ និងក្នុងការបង្កើតវិធានការបន្សាំផ្សេងៗ សម្រាប់តំបន់ជាក់លាក់នីមួយៗ។

អង្គការសហករណ៍សម្រាប់ជំនួយគាំទ្រ និងសង្គ្រោះនៅគ្រប់ទីកន្លែង (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere (CARE 2009)) បានបង្កើត និងអនុវត្តឧបករណ៍វាយតម្លៃ លើភាពងាយរងគ្រោះនឹងអាកាសធាតុ និងសមត្ថភាពបន្សាំ (CVAC) និងឈុតឧបករណ៍សម្រាប់ការបន្សាំ ផ្អែកលើសហគមន៍ (Community-Based Adaptation (CBA) toolkits) ដោយផ្អែកលើវិធីសាស្ត្រចិញ្ចឹមជីវិត ប្រកបដោយចីរភាព។ ឧបករណ៍វាយតម្លៃ ដោយមានការចូលរួមផ្សេងៗជាច្រើនត្រូវបានស្នើឡើងសម្រាប់ការប្រមូល និងវិភាគទិន្នន័យមានជាអាទិ៍ ការវិភាគលើនិន្នាការនៃគ្រោះមហន្តរាយ, ការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់គ្រោះមហន្តរាយ, ការធ្វើផែនទីគ្រោះមហន្តរាយ, ប្រតិទិនសកម្មភាពចិញ្ចឹមជីវិតតាមរដូវកាល, ខ្សែបន្ទាត់ពេលវេលាជាប្រវត្តិសាស្ត្រ, តារាងម៉ាទ្រីសភាពងាយរងគ្រោះ និងដ្យាក្រាម Venn ។ ឧបករណ៍ទាំងនេះនឹងត្រូវយកមកប្រើនៅក្នុងគម្រោង ដើម្បីវាយតម្លៃពីផលប៉ះពាល់ នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងសកម្មភាពមនុស្សទៅលើជលសាស្ត្រ និងការប្រើប្រាស់ទឹកនៅក្នុងតំបន់សិក្សាក្នុងខេត្តទាំងបី។

២.៣.៣ ឧបករណ៍ជួយដល់ការសម្រេចចិត្តដទៃទៀត

ក្រៅពីម៉ូដែលបែបគណិតសាស្ត្រស្មុគស្មាញ និងឧបករណ៍វាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ ដូចខាងលើដែលសម្រាប់ធ្វើការវាយតម្លៃ ដោយមានការចូលរួមពីមូលដ្ឋាននោះ ក្រុមស្រាវជ្រាវក៏គ្រោងប្រើនូវឧបករណ៍ជួយដល់ការសម្រេចចិត្តផ្សេងៗទៀត ដូចជាការវិភាគតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យច្រើនយ៉ាង, ការវិភាគពីចំណាយ និងផលចំណេញ, និងការវិភាគពីប្រសិទ្ធភាពចំណាយ។ ព័ត៌មានលំអិតបន្ថែមទៀត អំពីភាពអាចអនុវត្តបាន, ការប្រើប្រាស់, តម្រូវការចាំបាច់ផ្នែកបច្ចេកទេស និងភាពសមស្របនៃឧបករណ៍ទាំងនេះ គឺមានចែងនៅក្នុងរបាយការណ៍ពេញលេញ។

៣. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

ក្នុងការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍សម្រាប់វាយតម្លៃភាពងាយរងគ្រោះ គេគួរពិចារណាលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យចម្បងៗ ដូចតទៅ៖ ភាពសាមញ្ញងាយប្រើ, ភាពអាចអនុវត្តបាននៅតំបន់សិក្សា, ភាពអាចផ្ទេរបន្តបាន, និងភាពថ្មីទាន់ពេលនៃវិធីសាស្ត្រ ឬឧបករណ៍ទាំងនោះ។ ការថ្លឹងថ្លែង (trade-off) រវាងលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យទាំងនេះសំខាន់ខ្លាំងណាស់ ដោយត្រូវគិតគូរពីលទ្ធភាពអាចរកបានព័ត៌មានធនធានមនុស្ស និងហិរញ្ញវត្ថុ និងពីភាពរឹងមាំនៃលទ្ធផលសិក្សា។

ដើម្បីធ្វើតេស្តសាកល្បងសម្មតិកម្មនៃគម្រោង ទាក់ទងនឹងភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្សាំទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ត្រូវអនុវត្តជាចាំបាច់ នូវវិធីសាស្ត្រចម្រុះមួយ ដែលមានគួបផ្សំគ្នានូវក្របខ័ណ្ឌវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្សាំគ្រប់ជ្រុងជ្រោយ។ ក្របខ័ណ្ឌទាំងនេះចែកចេញជាវិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍បួនប្រភេទខុសៗគ្នា ដែលត្រូវអនុវត្តព្រមៗគ្នានៅក្នុងដំណាក់កាលដំបូងនៃគម្រោង។

សម្រាប់ម៉ូដែលអាកាសធាតុវិញ គឺទិន្នន័យស្តីពីអាកាសធាតុអាចបង្រួមខ្នាតពីកម្រិតតំបន់ (មេគង្គ) ឬកម្រិតជាតិ (កម្ពុជា) មកត្រឹមកម្រិតអាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀង (ទន្លេសាប) ដោយប្រើម៉ូដែល PRECIS dynamic and statistical climate downscaling ។ សម្រាប់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រផ្នែកជលសាស្ត្រវិញ គេគួរប្រើ SWAT និង IQQM សម្រាប់ព្យាករពីការប្រែប្រួលផ្នែកជលសាស្ត្រ ទៅថ្ងៃអនាគត។ បន្ទាប់មកគេគួរប្រើ ISIS សម្រាប់ព្យាករកម្រិតទឹកជំនន់

នៅក្នុងអាងផ្ទៃរងទឹកភ្លៀង។ ក្នុងពេលជាមួយគ្នា ម៉ូដែលជលសាស្ត្រថ្មីៗពីរ គឺ IWRM និង eSource ក៏ត្រូវបានលើកស្នើឡើងដែរ ប៉ុន្តែនៅពេលនេះវាសម្រាប់តែការកសាងសមត្ថភាព និងបណ្តុះបណ្តាលអ្នកស្រាវជ្រាវកម្ពុជា និងដៃគូ ពាក់ព័ន្ធនឹងការបង្កើតម៉ូដែលប៉ុណ្ណោះ។

កន្លងមកមានអង្គការផ្សេងៗ បានអនុវត្តប្រើជាទូទៅនូវការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្សាំដោយមានការចូលរួមពីមូលដ្ឋាន ដើម្បីផ្តល់សិទ្ធិអំណាចដល់សមាជិកសហគមន៍ ឲ្យធ្វើការវិភាគលំអិតនិងជាលក្ខណៈប្រព័ន្ធលើបញ្ហាដែលបានជួបប្រទះ, ស្នើឡើងនូវដំណោះស្រាយជាក់លាក់ ស្របតាមបរិបទជាក់ស្តែងរបស់ពួកគាត់ និងកំណត់នូវមធ្យោបាយសម្រាប់អនុវត្តដំណោះស្រាយទាំងនោះឲ្យបានសម្រេច។ ជាក់ស្តែង ការវិភាគពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពបន្សាំទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (CVCA) និងឧបករណ៍ធ្វើការបន្សាំ ដោយផ្អែកលើសហគមន៍ (CBA), ការវាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពដោយមានការចូលរួម (PCVA) និងឧបករណ៍វាយតម្លៃពីភាពងាយរងគ្រោះ និងសមត្ថភាពផ្សេងៗទៀត ដែលផ្អែកលើវិធីសាស្ត្រចិញ្ចឹមជីវិត ប្រកបដោយចីរភាព និងដែលគេគិតថាជាប់ទាក់ទងយ៉ាងជិតស្និទ្ធ ទៅនឹងក្របខ័ណ្ឌវាយតម្លៃពីភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ និងពីសន្តិសុខទឹក (CWSAFE) គឺមានចុះនៅក្នុងរបាយការណ៍ពេញលេញ។

ការវិភាគពីចំណាយនិងផលចំណេញ និងការវិភាគលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យច្រើនយ៉ាង តែងត្រូវបានប្រើជាឧបករណ៍ជួយដល់ការសម្រេចចិត្ត សម្រាប់ធ្វើការជ្រើសរើស និងផ្តល់អាទិភាព លើសកម្មភាពអន្តរាគមន៍ និង/ឬ សម្រាប់ប្រើក្នុងគម្រោង ដែលជាប់ទាក់ទងនឹងការបន្សាំទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។ វិធីសាស្ត្រទាំងនេះ ក៏នឹងជួយទ្រទ្រង់ដល់ការសម្រេចគោលដៅ 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 និងមិនមែនជាទស្សនៈរបស់ វិទ្យាស្ថានបណ្តុះបណ្តាល និង ស្រាវជ្រាវដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍កម្ពុជា ទេ។

វិទ្យាស្ថានបណ្តុះបណ្តាល និង ស្រាវជ្រាវដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍កម្ពុជា (វបសអ/CDRI)

☞ 56 ផ្លូវ 315, ខណ្ឌទួលគោក ✉ 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