មជ្ឈមណ្ឌលកម្ពុជា 4.0
CAMBODIA 4.0 CENTER
Inspire Empower Succeed

Article
61

បច្ចេកវិទ្យា និងការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ

ការវិវត្តនៃការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ ដែលមានចាប់តាំងពីសម័យបុរាណរហូតមកដល់យុគសម័យទំនើបនេះ បានឆ្លុះបញ្ចាំងយ៉ាងច្បាស់អំពីការយល់ដឹងកាន់តែខ្លាំងឡើងរបស់មនុស្សជាតិលើបញ្ហាគ្រោះថ្នាក់ធម្មជាតិ, ការអភិវឌ្ឍនៃបច្ចេកវិទ្យា, និងភាពស្មុគស្មាញនានាដែលទទួលរងដោយគ្រោះធម្មជាតិនិងគ្រោះមហន្តរាយបង្កដោយមនុស្ស។ នៅក្នុងអរិយធម៌បុរាណ ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយភាគច្រើនត្រូវបានធ្វើឡើង ដោយផ្អែកលើជំនឿសាសនា ប្រពៃណីបែបសហគមន៍ និងការសង្កេតជាក់ស្តែង។ ព្រឹត្តិការណ៍ ដូចជា ទឹកជំនន់ គ្រោះរាំងស្ងួត និងរញ្ជួយដីជារឿយៗត្រូវបានបកស្រាយថាជាទង្វើរបស់ព្រះ ហើយការឆ្លើយតបនឹងគ្រោះមហន្តរាយទាំងនោះគឺការគោរពពិធីសាសនា។ នៅពេលដែលសង្គមចាប់ផ្តើមរីកចម្រើន និងឈានចូលមជ្ឈិមសម័យ ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយមានលក្ខណៈជាប្រព័ន្ធបន្តិចម្តងៗ។ រដ្ឋាភិបាលបានចាប់ផ្តើមបង្កើតប្រព័ន្ធរដ្ឋបាលជាមូលដ្ឋាន ដើម្បីរៀបចំការសង្គ្រោះ កសាងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ និងរក្សាសណ្តាប់ធ្នាប់សាធារណៈបន្ទាប់ពីគ្រោះមហន្តរាយនានា។ រហូតដល់យុគសម័យឧស្សាហកម្ម ដែលត្រូវបានគេកត់សម្គាល់ថាចំណុចរបត់ដ៏សំខាន់មួយក្នុងការផ្លាស់ប្តូររបៀបរបបនៃការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ។ កំណើនយ៉ាងឆាប់រហ័សនៃនគរូបនីយកម្ម នវានុវត្តន៍បច្ចេកវិទ្យា និងការកើនឡើងនៃរដ្ឋសម័យទំនើបបានបង្កើតនូវវិធីសាស្ត្រក្នុងការគ្រប់គ្រងដែលមានរចនាសម្ព័ន្ធកាន់តែច្រើនឡើង។ ក្នុងនោះការព្យាករឧតុនិយម និងរញ្ជួយដីបានក្លាយជា Scientific Disciplines ដែលផ្តល់នូវមូលដ្ឋានគ្រឹះសម្រាប់ការព្យាករគ្រោះមហន្តរាយនានា។ ទន្ទឹមនេះ រដ្ឋាភិបាលក៏បានចាប់ផ្តើមបង្កើតភ្នាក់ងារសង្គ្រោះគ្រោះមហន្តរាយ ព្រមទាំងធ្វើការកែលម្អផ្នែកទំនាក់ទំនងទាំងទូរលេខ (Telegraph) វិទ្យុ និងផ្លូវដែក ដោយបានបង្កើនការសម្របសម្រួល និងការឆ្លើយតបក្នុងគ្រាអាសន្នបានរហ័ស។ ការវិវត្តបានឈានដល់យុគសម័យឌីជីថល ដោយមានការប្រើប្រាស់នូវបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ ដែលធ្វើឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូរនៅគ្រប់ដំណាក់កាលនៃការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ។ ការរីកចម្រើននៃបច្ចេកវិទ្យាផ្កាយរណប និងការចាប់សញ្ញាពីចម្ងាយ និងប្រព័ន្ធព័ត៌មានភូមិសាស្ត្រ (GIS) អនុញ្ញាតឱ្យមានការត្រួតពិនិត្យយ៉ាងច្បាស់លាស់នៃគំរូអាកាសធាតុ ការប្រែប្រួលនានា និងសកម្មភាពរញ្ជួយដីជាដើម។ បន្ថែមពីនេះ ជាមួយនឹងការបំពាក់នូវបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗនេះ អនុញ្ញាតឱ្យប្រព័ន្ធព្រមាន (Warning System) ផ្តល់សញ្ញាបានកាន់តែលឿន និងត្រឹមត្រូវជាងមុន តាមរយៈការទាញយកទិន្នន័យក្នុងពេលវេលាជាក់ស្តែង និងការធ្វើគំរូព្យាករណ៍ដែលដំណើរការដោយបញ្ញាសិប្បនិម្មិតជាដើម។ ជាមួយគ្នានេះ ការទំនាក់ទំនងក៏បានឆ្លងកាត់ការផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងខ្លាំងផងដែរ ដោយបច្ចុប្បន្នមានការប្រើប្រាស់ទូរសព្ទចល័ត ប្រព័ន្ធផ្សព្វផ្សាយសង្គម និងកម្មវិធីជូនដំណឹងបន្ទាន់នានា

ដើម្បីធ្វើការចែកចាយការជូនដំណឹង និងព័ត៌មានសំខាន់ៗបានភ្លាមៗដល់ប្រជាពលរដ្ឋក្នុងពេលវេលាជាក់ស្តែង និងបានគ្រប់ពេលវេលា។ ល្បឿននៃការចែករំលែកព័ត៌មានទាំងនេះកាត់បន្ថយចំនួនអ្នករងគ្រោះបានយ៉ាងច្រើន ដោយអនុញ្ញាតឱ្យមានការជម្លៀសប្រជាជនចេញជាមុន និងការត្រៀមវិធានការបង្ការផងដែរ។ មកដល់បច្ចុប្បន្ននេះ ការវិវត្តនៃបច្ចេកវិទ្យាកាន់តែទំនើបបានធ្វើឱ្យការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយកាន់តែមានភាពច្បាស់លាស់ ត្រឹមត្រូវ សុក្រឹត និងប្រសើរជាងមុន។

I. បច្ចេកវិទ្យាសំខាន់ៗប្រើប្រាស់សម្រាប់ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ

ការរីកចម្រើនផ្នែកបច្ចេកវិទ្យាបានធ្វើបដិវត្តកម្មការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ ដោយអនុញ្ញាតឱ្យសមត្ថភាពក្នុងការរៀបចំ ឆ្លើយតប និងស្តារឡើងវិញពីគ្រោះមហន្តរាយជាច្រើនប្រភេទ ត្រូវបានពង្រឹង និងធ្វើឡើងប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព មិនថាគ្រោះមហន្តរាយបង្កឡើងដោយធម្មជាតិ ឬដោយមនុស្សឡើយ។ ដូច្នេះ ខាងក្រោមនេះ នឹងបង្ហាញពីបច្ចេកវិទ្យាសំខាន់ៗប្រើប្រាស់ក្នុងការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ៖

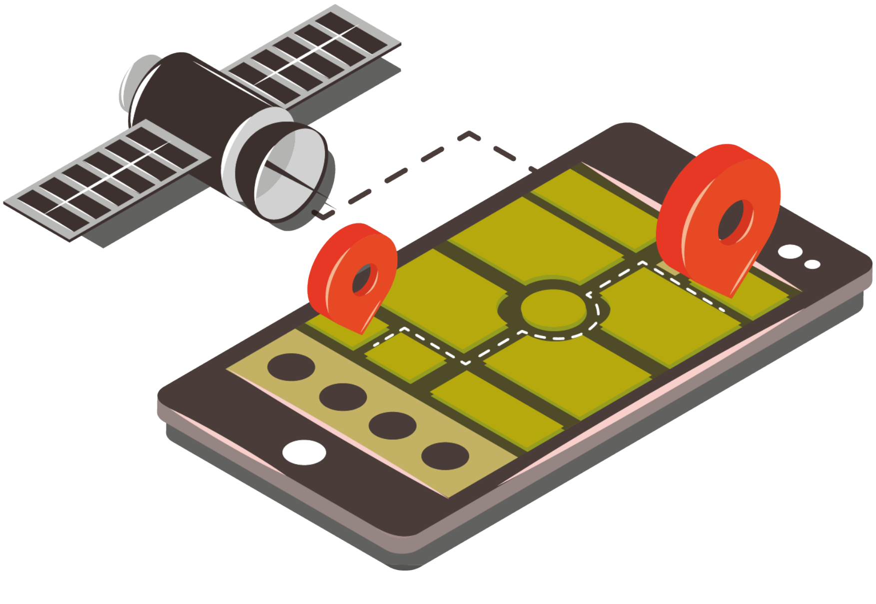
ផ្កាយរណប

នាពេលបច្ចុប្បន្ន ផ្កាយរណបបានក្លាយជាឧបករណ៍សំខាន់ក្នុងការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ ដោយបានផ្តល់ទិន្នន័យសំខាន់ៗ សម្រាប់ប្រព័ន្ធព្រមាន ការឆ្លើយតបក្នុងគ្រាអាសន្ន និងការស្តារឡើងវិញក្រោយគ្រោះមហន្តរាយ។ ផ្កាយរណបត្រូវបានប្រើសម្រាប់បំពេញឱ្យមុខងារផ្សេងៗគ្នា ដោយក្នុងនោះរួមមាន៖

- **ផ្កាយរណបអាកាសធាតុ** ដូចជាស៊េរី HIMAWARI-9 របស់ប្រទេសជប៉ុន និងស៊េរី GOES នៅសហរដ្ឋអាម៉េរិក អាចតាមដានស្ថានភាពបរិយាកាស ការវិវត្តនៃព្យុះ និងគំរូអាកាសធាតុធ្ងន់ធ្ងរ។ ផ្កាយរណបនេះមានសារៈសំខាន់សម្រាប់ការតាមដានព្យុះស៊ីក្លូន ខ្យល់ព្យុះ ព្យុះទីហ្វុង និងគ្រោះមហន្តរាយផ្សេងៗទៀតដែលទាក់ទងនឹងអាកាសធាតុ។

- **ផ្កាយរណបសម្រាប់សង្កេតផែនដី និងប្រព័ន្ធដែលមានមូលដ្ឋានលើដី (Ground-based Systems)** ផ្តល់នូវរូបភាពដែលមានគុណភាពបង្ហាញខ្ពស់នៃផ្ទៃផែនដី ដែលនេះត្រូវបានចាត់ទុកថាជាប្រព័ន្ធនៃឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាធំបំផុតនៅលើសកលលោកសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ។ បច្ចេកវិទ្យានេះត្រូវបានប្រើសម្រាប់តាមដានការប្រើប្រាស់ដីធ្លី រកឃើញការផ្លាស់ប្តូរដែលបណ្តាលមកពីគ្រោះមហន្តរាយធម្មជាតិ ដូចជា ទឹកជំនន់ ភ្លើងឆេះព្រៃ និងរញ្ជួយដី និងវាយតម្លៃការខូចខាត។ ជាក់ស្តែង ផ្កាយរណប Landsat របស់ NASA, MODIS និង Sentinel-2 របស់ទីភ្នាក់ងារអវកាសអឺរ៉ុប គឺសុទ្ធតែជាផ្កាយរណបសម្រាប់សង្កេតផែនដីសំខាន់ៗ ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ ដើម្បីតាមដានភ្លើងឆេះព្រៃនៅរដ្ឋកាលីហ្វ័រញ៉ា ឆ្នាំ២០២៥។

- **ផ្កាយរណបប្រព័ន្ធកំណត់ទីតាំងសកល (GPS)** មានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ ដោយប្រើប្រាស់សម្រាប់កំណត់ទីតាំងតំបន់ដែលរងផលប៉ះពាល់ ណែនាំក្រុមជួយសង្គ្រោះ និងរៀបចំផែនការផ្លូវជម្លៀស។ ប្រព័ន្ធនេះជួយគូសផែនទីតំបន់គ្រោះថ្នាក់ និងតាមដានចលនាតាមពេលវេលាជាក់ស្តែងរបស់ក្រុមឆ្លើយតបនឹងគ្រោះមហន្តរាយ។



- **ផ្កាយរណបស្វែងរក និងជួយសង្គ្រោះ (SAR)** ដូចជា COSPAS-SARSAT ត្រូវបានរចនាឡើងជាពិសេសដើម្បីជួយក្នុងការកំណត់ទីតាំងសញ្ញាអាសន្នពីកប៉ាល់ យន្តហោះ ឬមនុស្សក្នុងអំឡុងពេលមានគ្រោះមហន្តរាយ ដោយផ្តល់ជាជំនួយសម្រាប់ប្រតិបត្តិការស្វែងរក និងជួយសង្គ្រោះ។

ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា

បច្ចេកវិទ្យានេះប្រមូលទិន្នន័យក្នុងពេលវេលាជាក់ស្តែង ដែលប្រើប្រាស់សម្រាប់ការឆ្លើយតបគ្រោះមហន្តរាយបានលឿនជាងមុន។ ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា ដូចជា ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាដី (Ground Sensors) ផ្តល់ទិន្នន័យដែលជួយអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ និងក្រុមសង្គ្រោះបន្ទាន់ អាចធ្វើការតាមដាន ស្វែងរក និងឆ្លើយតបទៅនឹងគ្រោះមហន្តរាយធម្មជាតិ។ ប្រព័ន្ធទាំងនេះប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាបរិស្ថាន រញ្ជួយដី និងសីតុណ្ហភាព ដើម្បីប្រមូលព័ត៌មានសំខាន់ៗអំពីការវិវត្តនៃគ្រោះមហន្តរាយ។ ទិន្នន័យដែលប្រមូលបានដោយឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាទាំងនេះអនុញ្ញាតឱ្យក្រុមជួយសង្គ្រោះ អាចឆ្លើយតប និងធ្វើសកម្មភាពបានលឿនជាងមុន កាត់បន្ថយចំនួនអ្នករងគ្រោះ និងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពនៃការបែងចែកធនធាន។ ជាក់ស្តែង ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញារញ្ជួយដី ShakeAlert របស់សហរដ្ឋអាម៉េរិក អាចរកឃើញការរញ្ជួយដី និងចេញការព្រមានមុនពេលរញ្ជួយដីកើតឡើង។

Geo-visualisation

Geo-visualisation រួមបញ្ចូលគ្នានូវព័ត៌មានភូមិសាស្ត្រជាមួយនឹង Visual Representation ដើម្បីបង្កើនការយល់ដឹង និងការសម្រេចចិត្តក្នុងអំឡុងពេលមានគ្រោះមហន្តរាយធម្មជាតិ។ បច្ចេកវិទ្យានេះប្រើប្រាស់ផែនទី គំរូ 3D និងឧបករណ៍ Visual ផ្សេងទៀត ដើម្បីបង្ហាញទិន្នន័យ ដែលទាក់ទងនឹងគ្រោះមហន្តរាយ ដូចជា ទឹកជំនន់ រញ្ជួយដី ឬព្យុះស៊ីក្លូន។ ប្រព័ន្ធព័ត៌មានភូមិសាស្ត្រ (GIS) ជួយដល់ Geo-visualisation ដោយការបញ្ចូលគ្នានូវរូបភាពផ្កាយរណប ទិន្នន័យឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា និង

ការសង្កេតជាក់ស្តែងទៅជាផែនទីអន្តរកម្មរួមសម្រាប់ឱ្យការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយបានកាន់តែប្រសើរ។ ក្នុងអំឡុងពេលមានព្យុះស៊ីក្លូន ឧបករណ៍ Geo-visualisation អាចតាមដានផ្លូវព្យុះ វាស់លេចតំបន់ដែលរងផលប៉ះពាល់ និងព្យាករណ៍ពីផលប៉ះពាល់លើហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ ដែលអនុញ្ញាតឱ្យអាជ្ញាធររៀបចំផែនការផ្លូវជម្លៀស និងបែងចែកធនធានប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ ដូចគ្នានេះដែរ បន្ទាប់ពីមានការរញ្ជួយដី Geo-visualisation អាចបង្ហាញពីវិសាលភាពនៃការខូចខាត ដែលជួយអ្នកសង្គ្រោះអាចផ្តល់អាទិភាពដល់តំបន់សម្រាប់ប្រតិបត្តិការស្វែងរក និងជួយសង្គ្រោះ។

◉ ទិន្នន័យធំ និងការវិភាគព្យាករណ៍

ការវិភាគទិន្នន័យធំ និងការធ្វើគំរូព្យាករណ៍អនុញ្ញាតឱ្យអ្នកគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយធ្វើការសម្រេចចិត្តដោយផ្អែកលើទិន្នន័យ។ តាមរយៈការវិភាគទិន្នន័យប្រវត្តិសាស្ត្រ និងពេលវេលាជាក់ស្តែងយ៉ាងច្រើន បច្ចេកវិទ្យាទំនើបទាំងនេះអាចព្យាករណ៍បានយ៉ាងត្រឹមត្រូវអំពីការរីករាលដាលនៃភ្លើងឆេះព្រៃ ទឹកជំនន់ និងការផ្ទុះឡើងនៃជំងឺជាដើម។ ការណ៍នេះ អាចជួយអាជ្ញាធរក្នុងការបែងចែកធនធានប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងរៀបចំយុទ្ធសាស្ត្រជម្លៀសប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។

◉ បញ្ញាសិប្បនិម្មិត និងម៉ាស៊ីនសិក្សា

AI និងម៉ាស៊ីនសិក្សាកំពុងត្រូវបានប្រើប្រាស់កាន់តែខ្លាំងឡើងក្នុងការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយដោយបច្ចេកវិទ្យានេះដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការវិភាគទិន្នន័យពីប្រភពផ្សេងៗគ្នា ព្យាករណ៍បានយ៉ាងត្រឹមត្រូវអំពីផលប៉ះពាល់ដែលអាចកើតមានឡើងនៃគ្រោះមហន្តរាយ និងធ្វើឱ្យការបែងចែកធនធានមានភាពប្រសើរឡើងតាមរយៈស្វ័យប្រវត្តិកម្ម។ លើសពីនេះ Chatbots និងជំនួយការនិម្មិតដែលដំណើរការដោយ AI ជាដើម អាចបម្រើជាឧបករណ៍ដ៏សំខាន់ក្នុងការជំរុញការយល់ដឹងរបស់សាធារណជន និងផ្តល់ព័ត៌មានថ្មីៗក្នុងពេលវេលាជាក់ស្តែងក្នុងអំឡុងពេលដ៏សំខាន់នៃគ្រោះមហន្តរាយ។

◉ បណ្តាញផ្សព្វផ្សាយសង្គម និងកម្មវិធីទូរសព្ទ

វត្តមាននៃថ្នាលបណ្តាញផ្សព្វផ្សាយសង្គម និងកម្មវិធីទូរសព្ទ ក៏បានធ្វើបដិវត្តន៍ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ ដោយសម្រួលដល់ការផ្លាស់ប្តូរព័ត៌មានភ្លាមៗ និងការដោះស្រាយបញ្ហារួមគ្នា។ នៅក្នុងគ្រាមានវិបត្តិ បុគ្គលដែលរងផលប៉ះពាល់ដោយផ្ទាល់ដោយគ្រោះមហន្តរាយអាចប្រើប្រាស់ថ្នាល ដូចជា Twitter និង Facebook ដើម្បីទំនាក់ទំនង និងរាយការណ៍ពីស្ថានភាពបច្ចុប្បន្នរបស់ពួកគេភ្លាមៗ ស្វែងរកជំនួយ និងផ្សព្វផ្សាយព័ត៌មានសំខាន់ៗ។ ការរួមបញ្ចូលគ្នានៃបណ្តាញផ្សព្វផ្សាយសង្គម និងកម្មវិធីទូរសព្ទទៅក្នុងការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយនេះមិនត្រឹមតែបង្កើនល្បឿន និងប្រសិទ្ធភាពនៃការចែករំលែកព័ត៌មានប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងបានជំរុញវិធីសាស្ត្រនៃការសហការ និងសម្របសម្រួលបន្ថែមទៀតក្នុងការដោះស្រាយគ្រាអាសន្នផងដែរ។

II. សារៈសំខាន់នៃការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ

បច្ចេកវិទ្យាបានក្លាយជាឧបករណ៍សំខាន់ក្នុងការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ ចាប់ពីការព្យាករ និងការព្រមានជាមុន ការឆ្លើយតបពេលមានគ្រោះថ្នាក់ រហូតដល់ការស្តារឡើងវិញបន្ទាប់ពីគ្រោះមហន្តរាយ។ ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា ដូចជា ប្រព័ន្ធព័ត៌មានភូមិសាស្ត្រ (GIS), ទិន្នន័យធំ (Big Data), បញ្ញាសិប្បនិម្មិត (AI), ប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រក្លោដ (Cloud Computing), ម៉ាស៊ីនសិក្សា (Machine Learning), បណ្តាញ 5G និងបច្ចេកវិទ្យាទំនាក់ទំនង បានជួយឱ្យអាជ្ញាធរ និងស្ថាប័នពាក់ព័ន្ធ អាចសម្រេចចិត្តបានលឿន ត្រឹមត្រូវ និងមានប្រសិទ្ធភាពជាងមុន។ គោលដៅចម្បងនៃការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ គឺដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមាននៃព្រឹត្តិការណ៍ទាំងនេះទៅលើជីវិតមនុស្ស ទ្រព្យសម្បត្តិ និងបរិស្ថាន។ ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា គឺមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់សម្រាប់ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព ដោយបានជួយកាត់បន្ថយការប៉ះពាល់ដល់អាយុជីវិតមនុស្ស កាត់បន្ថយការខូចខាត និងកែលម្អការត្រៀមខ្លួន និងការស្តារឡើងវិញ។ ខាងក្រោមនេះ នឹងបង្ហាញពីសារៈសំខាន់មួយចំនួននៃបច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ៖

◉ ជួយដល់ការត្រៀមខ្លួនមុនពេលមានគ្រោះមហន្តរាយ

បច្ចេកវិទ្យាអាចត្រូវបានប្រើដើម្បីជួយបង្កើត និងអនុវត្តផែនការសង្គ្រោះបន្ទាន់។ បច្ចេកវិទ្យាក៏អាចត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីតាមដានការគំរាមកំហែងដែលអាចកើតមានផងដែរ ដូចជាគំរូអាកាសធាតុដែលអាចនាំឱ្យមានគ្រោះមហន្តរាយធម្មជាតិ។ ការណ៍នេះ បានជួយឱ្យមនុស្សត្រៀមខ្លួនរួចជាមុនដែលអាចឱ្យជីវិតមនុស្ស និងការខូចខាតនានាត្រូវបានកាត់បន្ថយ។

ឧទាហរណ៍៖

- **ឧបករណ៍ព្យាករណ៍អាកាសធាតុ** ដូចជាទិន្នន័យរ៉ាដា និងផ្កាយរណប ត្រូវបានប្រើដើម្បីព្យាករណ៍ព្យុះ ខ្យល់ព្យុះ ទឹកជំនន់ និងគ្រោះមហន្តរាយធម្មជាតិផ្សេងៗទៀត ដែលជួយផ្តល់ពេលវេលាសម្រាប់ជម្លៀសមុនពេលដែលគ្រោះមហន្តរាយមកដល់។

- **កម្មវិធីធ្វើផែនការគ្រោះមហន្តរាយ (Disaster Planning Apps)** កម្មវិធីនេះត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីជួយគ្រួសារ និងបុគ្គលម្នាក់ៗរៀបចំខ្លួនសម្រាប់គ្រោះមហន្តរាយ តាមរយៈការណែនាំ ដូចជាការបង្កើតឧបករណ៍សង្គ្រោះបន្ទាន់ ការដឹងពីផ្លូវជម្លៀស និងការរក្សាទុកឯកសារសំខាន់ៗជាទម្រង់ឌីជីថល ដែលនេះធ្វើឱ្យប្រាកដថា បុគ្គលម្នាក់ៗបានត្រៀមខ្លួនទុកជាមុនរួចរាល់។

ជួយសម្របសម្រួលក្នុងពេលមានគ្រោះមហន្តរាយ

ក្នុងគ្រាអាសន្ន បច្ចេកវិទ្យាអាចត្រូវបានប្រើប្រាស់ ដើម្បីសម្របសម្រួល ក្នុងការផ្តល់ព័ត៌មាន និងផ្តល់ជំនួយដល់អ្នកដែលរងផលប៉ះពាល់ដោយគ្រោះមហន្តរាយផងដែរ។ ក្នុងអំឡុងពេលមានគ្រោះមហន្តរាយ បច្ចេកវិទ្យាជួយរក្សាសុវត្ថិភាពមនុស្ស និងអនុញ្ញាតឱ្យក្រុមជួយសង្គ្រោះធ្វើការកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាព។

ឧទាហរណ៍៖

- **យន្តហោះគ្មានមនុស្សបើកសម្រាប់ស្វែងរក និងជួយសង្គ្រោះ (Drones For Search And Rescue)** យន្តហោះគ្មានមនុស្សបើកកំពុងក្លាយជាឧបករណ៍ដ៏ពេញនិយមសម្រាប់ក្រុមស្វែងរក និងជួយសង្គ្រោះ។ ម៉ាស៊ីនហោះហើរតូចៗទាំងនេះអាចទៅដល់កន្លែងដែលមានគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំង ឬពិបាកទៅដល់។ ឧបករណ៍ទាំងនេះត្រូវបានបំពាក់ដោយកាមេរ៉ាដែលផ្តល់ឱ្យអ្នកជួយសង្គ្រោះនូវទិដ្ឋភាពពីលើអាកាសនៃតំបន់មួយ ដែលជួយពួកគេកំណត់ទីតាំងមនុស្សដែលត្រូវការជំនួយ សូម្បីតែនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌដ៏លំបាកបំផុតក៏ដោយ។
- **ផ្កាយរណបសម្រាប់តាមដាន (Satellites For Tracking)** ផ្កាយរណបដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការតាមដានតំបន់គ្រោះមហន្តរាយ ដោយបានផ្តល់នូវរូបភាព និងទិន្នន័យពីលំហអាកាសដែលជួយក្រុមសង្គ្រោះឱ្យយល់ពីវិសាលភាពនៃការខូចខាត។ ផ្កាយរណបក៏អាចតាមដានចលនានៃព្យុះ ទឹកជំនន់ ឬភ្លើងឆេះព្រៃ ដែលផ្តល់ឱ្យក្រុមជួយសង្គ្រោះនូវព័ត៌មានដ៏មានតម្លៃដើម្បីរៀបចំផែនការសកម្មភាពរបស់ពួកគេ។
- **GPS សម្រាប់ការចែករំលែកទីតាំង (GPS For Location Sharing)** បច្ចេកវិទ្យា GPS អនុញ្ញាតឱ្យមនុស្សចែករំលែកទីតាំងពិតប្រាកដរបស់ពួកគេជាមួយសមាជិកគ្រួសារ និងក្រុមជួយសង្គ្រោះដែលនេះជួយធានាថាមនុស្សគ្រប់គ្នាត្រូវបានជួយសង្គ្រោះ ហើយជំនួយបានទៅដល់ពួកគេយ៉ាងឆាប់រហ័ស។

ជួយស្តារឡើងវិញរាល់ផលប៉ះពាល់បន្ទាប់ពីគ្រោះមហន្តរាយ

បច្ចេកវិទ្យា ក៏ត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅពេលដែលគ្រោះមហន្តរាយបានបញ្ចប់ ដើម្បីវាយតម្លៃការខូចខាត បង្កើតផែនការកសាងឡើងវិញ និងសម្របសម្រួលកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងសង្គ្រោះ។ ចាប់ផ្តើមពីការផ្តល់ជំនួយរហូតដល់ការតាមដានការខូចខាត ឧបករណ៍បច្ចេកវិទ្យា គឺមានសារៈសំខាន់ក្នុងការបង្កើនល្បឿនកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងស្តារឡើងវិញ និងធានាថាមនុស្សទទួលបានជំនួយដែលពួកគេត្រូវការ។

ឧទាហរណ៍៖

- **កម្មវិធីទូរសព្ទ** អាចជួយភ្ជាប់មនុស្សដែលត្រូវការជំនួយជាមួយនឹងធនធានដែលមានស្រាប់។ កម្មវិធីទាំងនេះសម្របសម្រួលកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងរវាងអង្គការជំនួយ ដោយធ្វើឱ្យប្រាកដថាការផ្គត់ផ្គង់ ដូចជា អាហារ ទឹក និងថ្នាំពេទ្យទៅដល់កន្លែងត្រឹមត្រូវ។ ការណ៍នេះ ធ្វើឱ្យដំណើរការស្តារឡើងវិញលឿនជាងមុន និងមានប្រសិទ្ធភាពជាងមុន។

III. ករណីសិក្សា

ប្រទេសកម្ពុជា

នាពេលបច្ចុប្បន្ន សកលលោកកំពុងប្រឈមនឹងវិបត្តិហានិភ័យជាច្រើន ដែលបង្កឡើងដោយធម្មជាតិនិងមនុស្ស ដូចជា ការកើនឡើងកម្តៅភពផែនដីបណ្តាលមកពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ដោយបង្កគ្រោះមហន្តរាយធម្មជាតិ រួមមាន ទឹកជំនន់ ខ្យល់ព្យុះ រញ្ជួយដី ភ្លើងឆេះព្រៃ ជំងឺរាតត្បាតមកលើប្រទេសជាច្រើន មិនថាប្រទេសអភិវឌ្ឍន៍ ឬប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ឡើយ។ សម្រាប់ប្រទេសកម្ពុជាក៏មិនខុសពីប្រទេសក្នុងតំបន់ និងលើសកលលោក ស្ថានភាពអាកាសធាតុ ដូចជា ការកើនកម្តៅ, រដូវវស្សាជួបនឹងរបាយទឹកភ្លៀងធ្លាក់រាយប៉ាយមិនបានល្អ, ខ្យល់កន្ត្រាក់, រន្ទះបាញ់, ការបាក់ច្រាំងទន្លេ, ជំងឺឆ្លងរាតត្បាត, អគ្គិភ័យ និងមុខសញ្ញាគ្រោះថ្នាក់ផ្សេងៗទៀត បានបង្កផលប៉ះពាល់ដល់ជីវិតមនុស្ស ខូចខាតទ្រព្យសម្បត្តិប្រជាជន និងសហគមន៍ជាច្រើន។ ក្នុងបរិការណ៍នេះ រាជរដ្ឋាភិបាលដែលមានគណៈកម្មាធិការជាតិគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ ជាសេនាធិការ និងភាគីពាក់ព័ន្ធនានា តែងតែប្រកាន់ខ្ជាប់នូវវិធានការប្រើប្រាស់កម្លាំង មធ្យោបាយ ធនធាន និងការរួមបញ្ចូលវិទ្យាសាស្ត្រ ទិន្នន័យ និងបច្ចេកវិទ្យានៅគ្រប់កម្រិតនៃការគ្រប់គ្រងហានិភ័យគ្រោះមហន្តរាយ។ ការធ្វើទំនើបកម្មលើប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងព័ត៌មាន គឺជាគោលដៅអាទិភាពមួយ ដើម្បីចូលរួមកាត់បន្ថយហានិភ័យគ្រោះមហន្តរាយ និងជួយសង្គ្រោះជីវិតមនុស្ស ទ្រព្យសម្បត្តិ និងដោះស្រាយបញ្ហាផ្សេងៗជូនជនរងគ្រោះដោយមិនទុកនរណាម្នាក់ចោលឡើយ។ ដូច្នេះ ខាងក្រោមនេះ នឹងបង្ហាញពីកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងរបស់រាជរដ្ឋាភិបាលក្នុងការជំរុញការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយនៅកម្ពុជា៖

ផែនការសកម្មភាពជាតិ កាត់បន្ថយហានិភ័យគ្រោះមហន្តរាយ២០២៤-២០២៨

រាជរដ្ឋាភិបាលបានដាក់ចេញផែនការសកម្មភាពជាតិនេះ ក្នុងគោលបំណងចូលរួមដោះស្រាយបញ្ហាគ្រោះមហន្តរាយ ដែលបង្កឡើងដោយមុខសញ្ញាគ្រោះថ្នាក់ ដូចជា៖ ទឹកជំនន់ ខ្យល់កន្ត្រាក់ គ្រោះរាំងស្ងួត អគ្គិភ័យ ការដួលរលំអគារ និងផលប៉ះពាល់ដទៃទៀតដែលបណ្តាលមកពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ សំដៅកាត់បន្ថយការបាត់បង់អាយុជីវិត ការខាតបង់ផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច និងការខូចខាត ដល់ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ និងលើកកម្ពស់ការយល់ដឹងអំពីភាពធន់របស់សហគមន៍ តាមរយៈការសម្របសម្រួល និងកិច្ចសហប្រតិបត្តិការជាមួយគ្រប់ភាគីពាក់ព័ន្ធ ក្រោមកម្មវិធីអាទិភាព និងគោលដៅយុទ្ធសាស្ត្រនីមួយៗផងដែរ ដោយការអនុវត្តត្រូវប្រកបដោយចំណេះដឹង និងការយល់ដឹងតាមបែបលក្ខណៈវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍។

▶ យុទ្ធសាស្ត្របញ្ចកោណ ដំណាក់កាលទី១

រាជរដ្ឋាភិបាលបានដាក់ចេញនូវ **យុទ្ធសាស្ត្របញ្ចកោណ ដំណាក់កាលទី១** ដើម្បីកំណើនការងារ សមធម៌ ប្រសិទ្ធភាព និងចីរភាព សំដៅការពារ ថែរក្សា និងពូនជ្រុំសមិទ្ធផលជាតិ, លើកកម្ពស់កិត្យានុភាពជាតិឱ្យខ្ពស់ត្រដែត, ជំរុញសម្ទុះនៃកំណើនសេដ្ឋកិច្ច និងកសាងមូលដ្ឋានគ្រឹះឆ្ពោះទៅសម្រេចបាន ចក្ខុវិស័យកម្ពុជាឆ្នាំ២០៥០ ដោយបានកំណត់យកអាទិភាពគន្លឹះចំនួន ៥ រួមមាន មនុស្ស ផ្លូវ ទឹក ភ្លើង និងបច្ចេកវិទ្យា ដែលជាអាទិភាពគន្លឹះបន្ថែមថ្មី។ ក្នុងនោះ រាជរដ្ឋាភិបាលក៏បានផ្តោតលើការអភិវឌ្ឍប្រកបដោយភាពធន់ ចីរភាព និងបរិយាបន្ន ដោយបានកំណត់ការងារអាទិភាពជាច្រើន ដែលមួយក្នុងចំណោមនោះ គឺការបន្តបង្កើនការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យា ភាគរបរិស្ថាន និងភាគរអាកាសធាតុ ដូចជា បច្ចេកវិទ្យា, ដំណោះស្រាយតាមបែបធម្មជាតិ និងការប្រើប្រាស់ម៉ូដែល និងបច្ចេកវិទ្យា AI ក្នុងការគ្រប់គ្រងសុវត្ថិភាពទឹក និងបរិស្ថានជាដើម។

▶ ក្របខណ្ឌគោលនយោបាយសេដ្ឋកិច្ច និងសង្គមឌីជីថលកម្ពុជា ឆ្នាំ២០២១-២០៣៥

រាជរដ្ឋាភិបាលបានដាក់ចេញនូវ **ក្របខណ្ឌគោលនយោបាយសេដ្ឋកិច្ច និងសង្គមឌីជីថលកម្ពុជា ២០២១ - ២០៣៥** ជាមួយចក្ខុវិស័យច្បាស់លាស់មួយគឺ "ការកសាងសេដ្ឋកិច្ច និងសង្គមឌីជីថលរស់រវើក តាមរយៈការរៀបចំមូលដ្ឋានគ្រឹះជំរុញការទទួលយក និងបរិវត្តកម្មឌីជីថល នៅក្នុងគ្រប់តួអង្គសង្គម ទាំងរដ្ឋ ទាំងពលរដ្ឋ និងទាំងធុរជន ដើម្បីជំរុញសន្ទុះកំណើនសេដ្ឋកិច្ចថ្មី និងលើកកម្ពស់សុខុមាលភាពសង្គម តាមគន្លងប្រក្រតីភាពថ្មី"។ ក្របខណ្ឌគោលនយោបាយនេះ បានកំណត់យកគោលដៅចម្បងចំនួន ៥ រួមមាន ការអភិវឌ្ឍហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ, ការកសាងទំនុកចិត្ត និងភាពជឿជាក់លើប្រព័ន្ធឌីជីថល, ការកសាងពលរដ្ឋឌីជីថល, ការកសាងរដ្ឋាភិបាលឌីជីថល និងការជំរុញធុរកិច្ចថ្មី។ ក្នុងនោះ វិធានការមួយក្នុងចំណោមវិធានការជាច្រើន ក្នុងការជំរុញអភិបាលកិច្ចផ្អែកលើទិន្នន័យ ដែលចូលរួមដល់ការកសាងរដ្ឋាភិបាលឌីជីថល គឺផ្តោតសំខាន់លើការគាំទ្រនូវហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធឌីជីថលសម្រាប់ប្រមូលទិន្នន័យ និងរៀបចំបច្ចេកវិទ្យាដោយប្រើប្រាស់ទិន្នន័យសម្រាប់ផ្តល់សញ្ញាព្រមាន ចំពោះហេតុការណ៍មិនរំពឹងទុកនានា រួមមាន គ្រោះធម្មជាតិ, ទឹកជំនន់, ការកាប់បំផ្លាញព្រៃឈើ និងការបម្លាស់ទីរបស់ជនអន្តោប្រវេសន៍។

▶ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទិន្នន័យអតីតយុទ្ធជន និងផ្តល់ព័ត៌មានគ្រោះមហន្តរាយ

គណៈកម្មាធិការជាតិគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ និងសមាគមអតីតយុទ្ធជន បានសម្រេចបង្កើតប្រព័ន្ធបច្ចេកវិទ្យាក្នុងការគ្រប់គ្រងទិន្នន័យរបស់អតីតយុទ្ធជនកម្ពុជា និងបង្កើតកម្មវិធីផ្តល់ព័ត៌មានគ្រោះមហន្តរាយតាមទូរសព្ទដៃទំនើប ដើម្បីបង្កភាពងាយស្រួលសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងព័ត៌មានអតីតយុទ្ធជន និងការផ្តល់ព័ត៌មានពាក់ព័ន្ធគ្រោះមហន្តរាយ។ កម្មវិធីគ្រប់គ្រងព័ត៌មានអតីតយុទ្ធជនកម្ពុជា និងផ្តល់ព័ត៌មានគ្រោះមហន្តរាយនេះ បង្កើតឡើងក្នុងគោលបំណងគ្រប់គ្រងទិន្នន័យរបស់អតីតយុទ្ធជនកម្ពុជា ដោយប្រើប្រាស់ច្ចេកវិទ្យាចុងក្រោយបង្អស់ ដើម្បីធានាការសម្ងាត់ សន្តិសុខ និងរក្សាទិន្នន័យប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់។

▶ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទិន្នន័យការបាត់បង់ និងខូចខាតដោយគ្រោះមហន្តរាយនៅកម្ពុជា (CamDi)

CamDi ត្រូវបានបង្កើតឡើងក្នុងឆ្នាំ២០១៤ ដោយគណៈកម្មាធិការជាតិគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ (NCDM) ក្រោមការគាំទ្រពី UNDP។ ប្រព័ន្ធនេះមានតួនាទីជាប្រព័ន្ធកត់ត្រា ចែករំលែក និងធ្វើការគណនាជាសាធារណៈចំពោះការបាត់បង់ និងខូចខាតដោយគ្រោះមហន្តរាយ និងស្វែងយល់ពីផលប៉ះពាល់សេដ្ឋកិច្ច សង្គម សុខភាព ការអប់រំ បរិស្ថាន និងបេតិកភណ្ឌវប្បធម៌។

▶ ប្រព័ន្ធប្រកាសឱ្យដឹងមុន ១២៩៤

ប្រព័ន្ធនេះត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយអង្គការភីន (People In Need) និងសហការជាមួយគណៈកម្មាធិការជាតិគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយដោយផ្តល់ជូននូវបច្ចេកវិទ្យា ដើម្បីផ្ញើសារជាសំឡេងទៅកាន់អ្នកចុះឈ្មោះប្រើប្រាស់ក្នុងប្រព័ន្ធនូវរាល់ព្រឹត្តិការណ៍គ្រោះមហន្តរាយធម្មជាតិដែលនឹងអាចកើតឡើងនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។

▶ ប្រព័ន្ធព័ត៌មានទាន់ហេតុការណ៍ និងអង្កេតតាមដានស្ថានការណ៍គ្រោះមហន្តរាយ(PRISM)

រាជរដ្ឋាភិបាលបានបង្កើតប្រព័ន្ធនេះឡើងក្នុងគោលបំណងរួមបញ្ចូលលំហូរព័ត៌មានរបស់ក្រសួងពាក់ព័ន្ធនានា ដូចជាអត្តសញ្ញាណគ្រួសារក្រីក្រ និងជាថ្នាលដែលផ្តល់ព័ត៌មានបច្ចុប្បន្នភាពស្តីពីគ្រោះមហន្តរាយទាន់ពេលវេលាជំនួយ ដល់អ្នកធ្វើការសម្រេចចិត្ត ក្នុងការធ្វើផែនការត្រៀមបង្ការ និងការឆ្លើយតបនានា។ តួនាទី និងលក្ខណៈពិសេសរបស់ប្រព័ន្ធ PRISM មានដូចជា មន្ត្រីបង្គោលថ្នាក់ក្រោមជាតិ ជាអ្នកបញ្ចូលទិន្នន័យ និងពិនិត្យមុនពេលបញ្ជូនមកថ្នាក់ជាតិ, ការបង្កើត និងចងក្រងជារបាយការណ៍ស្តីពីផលប៉ះពាល់ដោយស្វ័យប្រវត្តិ និងរក្សាទុកជាប្រវត្តិទិន្នន័យ ឬប្រវត្តិព្រឹត្តិការណ៍នានាដែលបានកើតឡើងនាពេលកន្លងមក និងមានភាពងាយស្រួលក្នុងការទាញយកទិន្នន័យមកប្រើប្រាស់ទៅតាមតម្រូវការជាក់ស្តែង សម្រាប់ធ្វើផែនការត្រៀមបង្ការ និងឆ្លើយតបនានា។

≫ ប្រទេសជប៉ុន

វិធីសាស្ត្ររបស់ប្រទេសជប៉ុន ក្នុងការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយត្រូវបានទទួលស្គាល់យ៉ាងទូលំទូលាយថាជាវិធីសាស្ត្រមួយក្នុងចំណោមវិធីសាស្ត្រជឿនលឿនបំផុតនៅលើសកលលោក ដោយមានការគាំទ្រពីក្របខ័ណ្ឌរដ្ឋាភិបាល ដែលរួមបញ្ចូលទាំងគោលនយោបាយ បច្ចេកវិទ្យា និងការចូលរួមរបស់សហគមន៍ ដើម្បីកាត់បន្ថយហានិភ័យ និងឆ្លើយតបបានយ៉ាងឆាប់រហ័សនៅពេលមានវិបត្តិកើតឡើង។ នៅកម្រិតច្បាប់ និងយុទ្ធសាស្ត្រ ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយរបស់ប្រទេសជប៉ុនត្រូវបានផ្អែកលើច្បាប់មូលដ្ឋានស្តីពីវិធានការទប់ទល់គ្រោះមហន្តរាយ **(Disaster Countermeasures Basic Act)** ដែលបានបង្កើតគោលការណ៍ជាមូលដ្ឋានសម្រាប់គោលនយោបាយគ្រោះមហន្តរាយជាតិ និងតម្រូវឱ្យធ្វើសកម្មភាពសម្របសម្រួលនៅទូទាំងរដ្ឋាភិបាលថ្នាក់ជាតិ និងមូលដ្ឋាន ក៏ដូចជាស្ថាប័នសាធារណៈផ្សេងទៀត ដើម្បីការពារអាយុជីវិត ទ្រព្យសម្បត្តិ និងសណ្តាប់ធ្នាប់សង្គម។ យោងតាម

ច្បាប់នេះ រដ្ឋាភិបាលរៀបចំផែនការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយជាមូលដ្ឋានតាមរយៈក្រុមប្រឹក្សាគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយកណ្តាល **(Central Disaster Management Council)** ដោយគូសបញ្ជាក់ពីវិធានការលម្អិតសម្រាប់ការបង្ការគ្រោះមហន្តរាយ ការត្រៀមលក្ខណៈ ការឆ្លើយតបក្នុងគ្រាអាសន្ន និងការស្តារឡើងវិញ ខណៈពេលដែលបញ្ជាក់ពីតួនាទី និងការទទួលខុសត្រូវសម្រាប់អ្នកពាក់ព័ន្ធនីមួយៗផងដែរ។ ផែនការនេះត្រូវបានកែសម្រួលជាបន្តបន្ទាប់ ដើម្បីគិតគូរពីការផ្លាស់ប្តូរនៅក្នុងសង្គម រួមទាំងនគរូបនីយកម្ម ភាពចាស់ជរារបស់ប្រជាជន និងការកើនឡើងនៃភាពស្មុគស្មាញនៃព័ត៌មាន ដោយធានាឱ្យមានការសម្របខ្លួនបានក្នុងការកាត់បន្ថយហានិភ័យគ្រោះមហន្តរាយប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។

ជាមួយគ្នានេះ យុទ្ធសាស្ត្រគ្រោះមហន្តរាយជាតិរបស់ប្រទេសជប៉ុនត្រូវបានតម្រឹមបន្ថែមជាមួយនឹងក្របខ័ណ្ឌសកល ដូចជា **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030** ដែលប្រទេសជប៉ុនបានជួយបង្កើតក្នុងអំឡុងពេលសន្និសីទសកលលើកទី៣ របស់អង្គការសហប្រជាជាតិស្តីពីការកាត់បន្ថយហានិភ័យគ្រោះមហន្តរាយ ដែលបានធ្វើឡើងនៅទីក្រុង **Sendai** ក្នុងឆ្នាំ២០១៥។ គំរូអន្តរជាតិនេះសង្កត់ធ្ងន់លើការយល់ដឹងអំពីហានិភ័យ ការពង្រឹងការគ្រប់គ្រងហានិភ័យគ្រោះមហន្តរាយ ការវិនិយោគលើភាពធន់ និងការបង្កើនការត្រៀមខ្លួនសម្រាប់ការឆ្លើយតប និងការស្តារឡើងវិញប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងលើគ្រប់ទិដ្ឋភាពទាំងអស់ ដែលទាំងអស់នេះត្រូវបានបញ្ជាក់នៅក្នុងគោលនយោបាយក្នុងស្រុករបស់ប្រទេសជប៉ុន គួបផ្សំនឹងការសង្កត់ធ្ងន់លើការរួមបញ្ចូលវិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យាទៅក្នុងការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយផងដែរ។

គោលនយោបាយរបស់ប្រទេសជប៉ុនក៏លើកកម្ពស់កិច្ចសហប្រតិបត្តិការអន្តរជាតិ និងការចែករំលែកចំណេះដឹងផងដែរ។ តាមរយៈគំនិតផ្តួចផ្តើម ដូចជា មជ្ឈមណ្ឌលគ្រប់គ្រងហានិភ័យគ្រោះមហន្តរាយទីក្រុងតូក្យូរបស់ធនាគារពិភពលោក (The World Bank Tokyo Disaster Risk Management Hub) ដោយបានផ្សព្វផ្សាយជំនាញ និងបច្ចេកវិទ្យានៅទូទាំងសកលលោក ដើម្បីជួយប្រទេសដទៃទៀតកសាងភាពធន់ចំពោះគ្រោះថ្នាក់ធម្មជាតិស្របតាមក្របខ័ណ្ឌ Sendai ដោយបង្ហាញពីបទពិសោធក្នុងស្រុករបស់ខ្លួនរួមចំណែកដល់កិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងកាត់បន្ថយហានិភ័យគ្រោះមហន្តរាយសកល។

ចំពោះផ្នែកបច្ចេកវិទ្យា ប្រទេសជប៉ុនបានដាក់ពង្រាយនូវប្រព័ន្ធទំនើបៗ ដែលទាញយកអត្ថប្រយោជន៍ពីការថ្មៃប្រឌិតឌីជីថលសម្រាប់ការព្រមានជាមុន និងការឆ្លើយតបទាន់ពេលវេលានៅពេលមានគ្រោះមហន្តរាយ។ ជាក់ស្តែង ការបង្កើតប្រព័ន្ធ J-Alert ដែលជាប្រព័ន្ធព្រមានជាមុនមានមូលដ្ឋាននៅលើផ្កាយរណប ដែលអាចផ្សាយការជូនដំណឹងអំពីការរញ្ជួយដី អាកាសធាតុ និងគ្រោះថ្នាក់ផ្សេងៗទៀតដល់រដ្ឋាភិបាលមូលដ្ឋាន និងប្រជាពលរដ្ឋក្នុងរយៈពេលប៉ុន្មានវិនាទីតាមរយៈឧបករណ៍បំពងសម្លេង ទូរទស្សន៍ វិទ្យុ អ៊ីម៉ែល និងបណ្តាញទូរសព្ទចល័តជាដើម។ សមត្ថភាពទំនាក់ទំនងរហ័សនេះបានធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងយ៉ាងខ្លាំងនូវការត្រៀមខ្លួនរបស់សហគមន៍ និងប្រសិទ្ធភាពនៃការជម្លៀសប្រជាជន។ ក្រៅពីប្រព័ន្ធប្រកាសអាសន្ន រដ្ឋាភិបាលជប៉ុន និងស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ ដូចជា

វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវជាតិសម្រាប់វិទ្យាសាស្ត្រផែនដី និងភាពធន់នឹងគ្រោះមហន្តរាយ (National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience - NIED) និងទីស្នាក់ការកណ្តាលសម្រាប់ការលើកកម្ពស់ការស្រាវជ្រាវរញ្ជួយដី វិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវវិទ្យាសាស្ត្រ និងការត្រួតពិនិត្យ ដើម្បីយល់កាន់តែច្បាស់អំពីសកម្មភាពរញ្ជួយដី និងគ្រោះថ្នាក់ផ្សេងៗទៀត តាមរយៈការពង្រឹងសមត្ថភាពព្យាករណ៍ និងការផ្តល់ព័ត៌មានអំពីវិធានការកាត់បន្ថយហានិភ័យ។ បន្ថែមពីនេះ សសរស្តម្ភសំខាន់មួយនៃយុទ្ធសាស្ត្រវិទ្យាសាស្ត្រគ្រោះមហន្តរាយរបស់ប្រទេសជប៉ុន គឺកម្មវិធីលើកកម្ពស់នវានុវត្តន៍យុទ្ធសាស្ត្រ (SIP) ផ្តោតសំខាន់លើភាពធន់របស់ជាតិ ដែលមានការគាំទ្រដោយការិយាល័យគណៈរដ្ឋមន្ត្រី។ SIP ប្រមូលផ្តុំដៃគូពហុវិស័យ ដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍ និងប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ទំនើបៗ ដូចជា បណ្តាញព័ត៌មានគ្រោះមហន្តរាយរួមបញ្ចូលគ្នា (ឧទាហរណ៍ SIP4D) ប្រព័ន្ធបញ្ចូលទិន្នន័យផ្កាយរណបតាមពេលវេលាជាក់ស្តែង និងប្រព័ន្ធគាំទ្រដល់ការឆ្លើយតបសុខភាព និងសុខុមាលភាពក្នុងអំឡុងពេលមានគ្រោះមហន្តរាយ។ បច្ចេកវិទ្យាទាំងនេះបង្កើនសមត្ថភាពរបស់រដ្ឋាភិបាលក្នុងការស្វែងរកស្ថានភាពគ្រោះមហន្តរាយដែលកំពុងវិវត្ត គាំទ្រដល់ការចែករំលែកទិន្នន័យអន្តរភ្នាក់ងារ និងជួយធ្វើការសម្រេចចិត្តក្នុងបរិយាកាស ដែលមានការផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងឆាប់រហ័ស។ ក្នុងរយៈពេលប៉ុន្មានឆ្នាំចុងក្រោយនេះ ដំណោះស្រាយដែលបង្កើតឡើងដោយឯកជនដែលជំរុញដោយបញ្ញាសិប្បនិម្មិត (AI) ក៏ត្រូវបានបញ្ចូលទៅក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយរបស់ប្រទេសជប៉ុន ដោយមានការគាំទ្រពីរដ្ឋាភិបាលផងដែរ។ ជាឧទាហរណ៍ ថ្នាលដែលមានមូលដ្ឋានលើក្លោដ ដូចជា Spectee Pro ប្រើប្រាស់បញ្ញាសិប្បនិម្មិត ដើម្បីវិភាគប្រព័ន្ធផ្សព្វផ្សាយសង្គម អាកាសធាតុ ចរាចរណ៍ និងទិន្នន័យឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា ដើម្បីបង្កើតការយល់ដឹងអំពីស្ថានភាពជាក់ស្តែងសម្រាប់អ្នកឆ្លើយតបក្នុងគ្រាអាសន្ន ដោយដោះស្រាយចន្លោះប្រហោងព័ត៌មានខ្វះខាត។

ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយរបស់ប្រទេសជប៉ុនត្រូវបានរួមបញ្ចូលគ្នានូវក្របខ័ណ្ឌច្បាប់ដ៏រឹងមាំ និងផែនការយុទ្ធសាស្ត្រជាមួយនឹងបច្ចេកវិទ្យាទំនើបៗ និងសមត្ថភាពរបស់ស្ថាប័ន ដែលគាំទ្រដោយការវិនិយោគរបស់រដ្ឋាភិបាលក្នុងការស្រាវជ្រាវ និងនវានុវត្តន៍ និងការចូលរួមយ៉ាងសកម្មពីអន្តរជាតិ។ ការរួមបញ្ចូលគ្នានេះបានជួយធានា មិនត្រឹមតែការព្រមានជាមុន និងការឆ្លើយតបក្នុងគ្រាអាសន្នប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងរក្សាភាពធន់រយៈពេលវែង ការត្រៀមខ្លួនរបស់សហគមន៍ និងអភិបាលកិច្ចសម្របខ្លួនក្នុងការប្រឈមមុខនឹងគ្រោះថ្នាក់ធម្មជាតិដែលកំពុងវិវត្តន៍ផងដែរ។

IV. អនាគតនៃការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាក្នុងការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ

បច្ចេកវិទ្យាបាននិងកំពុងក្លាយជាកម្លាំងឈានមុខ ដែលធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវការឆ្លើយតបក្នុងគ្រាអាសន្ន និងគាំទ្រដល់ការកសាងសង្គមប្រកបដោយចីរភាព ឆ្លាតវៃ សុវត្ថិភាព និងមានភាពធន់ជាងមុននៅពេលប្រឈមនឹងគ្រោះមហន្តរាយ។ ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយត្រូវបានកំណត់លក្ខណៈដោយប្រព័ន្ធឆ្លាតវៃ ដែលមានសមត្ថភាពសិក្សាពីព្រឹត្តិការណ៍ចាស់ សម្របខ្លួនទៅនឹងបរិស្ថានដែល

ស្មុគស្មាញ និងគាំទ្រដល់ការធ្វើការសម្រេចចិត្តនៅទូទាំងកម្រិតថ្នាក់ជាតិ និងអន្តរជាតិ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ការសម្រេចបាននូវសក្តានុពលបច្ចេកវិទ្យានេះក៏នឹងតម្រូវឱ្យមានការវិនិយោគលើមូលធនមនុស្ស ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធឌីជីថល ស្តង់ដាទិន្នន័យ សន្តិសុខសាយប័រ ការប្រើប្រាស់ប្រកបដោយក្រមសីលធម៌ ជាពិសេសសម្រាប់សហគមន៍ងាយរងគ្រោះ និងដាច់ស្រយាល។ ជាមួយគ្នានេះ នាពេលអនាគត បច្ចេកវិទ្យាដែលមានតម្រូវការខ្ពស់សម្រាប់ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយត្រូវបានកំណត់ដោយសមត្ថភាពក្នុងការផ្តល់ទិន្នន័យជាក់ស្តែង ការព្យាករណ៍រហ័ស និងប្រតិបត្តិការស្វ័យប្រវត្តិនៅគ្រប់ដំណាក់កាលនៃគ្រោះមហន្តរាយ។ ជាក់ស្តែង បច្ចេកវិទ្យា AI ត្រូវបានគេកំណត់ថាជាបច្ចេកវិទ្យាដែលមានតម្រូវការខ្លាំងទាំងនាពេលបច្ចុប្បន្ន និងអនាគត ជាពិសេសលើការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ។ ការបញ្ជូន និងការទំនាក់ទំនងដែលដំណើរការដោយ AI ប្រសិទ្ធភាពនៃការឆ្លើយតបក្នុងគ្រាអាសន្ននឹងត្រូវបានពង្រឹងបន្ថែមទៀត ពោលគឺកាន់តែមានភាពច្បាស់លាស់ និងត្រឹមត្រូវជាងបច្ចុប្បន្ន។ បន្ថែមពីនេះ យើងសង្កេតឃើញមានការកើនឡើងនៃការប្រើប្រាស់ Robotics ប៉ុន្តែនៅក្នុងកម្រិតតិចតួចប៉ុណ្ណោះ។ នាពេលអនាគត Robotics នឹងកាន់តែមានការវិវត្ត ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យានេះនឹងកាន់តែរីកសាយភាយគ្រប់ទីកន្លែង ដោយហេតុថា Robotics អាចប្រើប្រាស់ជំនួសមនុស្សនៅពេលប្រតិបត្តិការសង្គ្រោះបន្ទាន់នានា ដែលនេះ បានកាត់បន្ថយហានិភ័យលើក្រុមជំនួយ និងធ្វើឱ្យប្រតិបត្តិការកាន់តែមានភាពរហ័ស។

V. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

ការវិវត្តនៃការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយបានបង្ហាញយ៉ាងច្បាស់ថា បច្ចេកវិទ្យាគឺជាធាតុផ្សំដ៏សំខាន់បំផុតមួយ ដែលបានផ្លាស់ប្តូរពីវិធីសាស្ត្រគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយបែបជំនឿ និងបទពិសោធបុរាណ ទៅជាវិធីសាស្ត្រផ្អែកលើវិទ្យាសាស្ត្រ ទិន្នន័យ និងការសម្រេចចិត្តប្រកបដោយភាពត្រឹមត្រូវ។ ចាប់ពីសម័យបុរាណ មជ្ឈិមសម័យ យុគសម័យឧស្សាហកម្ម រហូតដល់យុគសម័យឌីជីថល ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយបានអភិវឌ្ឍលឿនគួរឱ្យកត់សម្គាល់ និងមានរចនាសម្ព័ន្ធកាន់តែច្បាស់លាស់ ដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងហានិភ័យដែលកើនឡើងទាំងដោយធម្មជាតិ និងដោយមនុស្ស។ បច្ចេកវិទ្យាសំខាន់ៗដូចជា ផ្កាយរណប ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា និងប្រព័ន្ធព័ត៌មានភូមិសាស្ត្រ (GIS) បានផ្តល់លទ្ធភាពឱ្យយើងអាចតាមដាន និងព្យាករណ៍ពីហានិភ័យធម្មជាតិបានយ៉ាងសុក្រឹត។ ទន្ទឹមនឹងនេះ វត្តមាននៃបញ្ញាសិប្បនិម្មិត (AI) និងការវិភាគទិន្នន័យធំកាន់តែបង្កើនប្រសិទ្ធភាពក្នុងការសម្រេចចិត្ត និងការបែងចែកធនធានសង្គ្រោះក្នុងគ្រាអាសន្ន។ សារៈសំខាន់នៃឧបករណ៍ទាំងនេះ មិនត្រឹមតែជួយដល់ការត្រៀមខ្លួនមុនពេលគ្រោះថ្នាក់មកដល់ប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងជួយសម្របសម្រួលការជួយសង្គ្រោះក្នុងពេលកើតហេតុ និងពន្លឿនការស្តារហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធឡើងវិញក្រោយគ្រោះមហន្តរាយផងដែរ។ ដោយមើលឃើញពីអត្ថប្រយោជន៍ទាំងអស់នេះហើយ ទើបបណ្តាប្រទេសជាច្រើនលើសកលលោក ជាពិសេសប្រទេសជប៉ុន ដែលជាប្រទេសជួបប្រទះបញ្ហាគ្រោះមហន្តរាយច្រើន បានព្យាយាមជំរុញ និងពង្រីកបន្ថែមលើការចាប់យក និងប្រើប្រាស់នូវបច្ចេកវិទ្យាឌីជីថលថ្មីៗ ដើម្បីអាចគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ

បានយ៉ាងពេញលេញ។ ក្នុងនោះប្រទេសកម្ពុជា តាមរយៈការចូលរួមរបស់រាជរដ្ឋាភិបាលក្នុងការជំរុញការអភិវឌ្ឍបច្ចេកវិទ្យា និងការគាំទ្រការប្រើប្រាស់, ការដាក់ចេញនូវយុទ្ធសាស្ត្រ និងគោលនយោបាយជាច្រើន បានបង្ហាញពីការប្តេជ្ញាចិត្តក្នុងការជំរុញឱ្យការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យានៅកម្ពុជា បានកាន់តែពេញលេញ សំដៅបង្កើនការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងត្រឹមត្រូវបំផុត។ ការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយនៅក្នុងយុគសម័យទំនើប តម្រូវឱ្យមានការរួមបញ្ចូលពីគ្រប់តួអង្គទាំងអស់ ហើយចាំបាច់បំផុតគឺការវិនិយោគលើប្រព័ន្ធឌីជីថល មិនត្រឹមតែជាការដើរឱ្យទាន់សម័យកាលនោះទេ ប៉ុន្តែវាគឺជាការវិនិយោគលើសុវត្ថិភាព និងភាពធន់នៃសង្គមជាតិទាំងមូល ដើម្បីទប់ទល់នឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងហានិភ័យនានាដែលកាន់តែស្មុគស្មាញទៅថ្ងៃអនាគត៕

ឯកសារយោង

- *Disaster Informatics – How Digital Technology is Transforming Disaster Management*, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី១០ ខែមេសា ឆ្នាំ២០២៥, ចូលអានថ្ងៃទី១២ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://www.usc.edu.au/about/unisc-news/news-archive/2025/april/disaster-informatics-how-digital-technology-is-transforming-disaster-management

- *The Role of Technology in Modern Disaster Management*, ចូលអានថ្ងៃទី១២ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://www.prutech.com/in/the-role-of-technology-in-modern-disaster-management/

- *រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា ដាក់ចេញផែនការសកម្មភាពជាតិ កាត់បន្ថយហានិភ័យគ្រោះមហន្តរាយ២០២៤-២០២៨*, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី២ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ២០២៤, ចូលអានថ្ងៃទី២៣ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://m.freshnewsasia.com/localnews/356254-2024-09-02-11-18-43.html

- *រដ្ឋាភិបាលជំរុញក្រសួងស្ថាប័នចាត់ទុកការគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយជាទំនួលខុសត្រូវស្នូល*, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី១៤ ខែតុលា ឆ្នាំ២០២៥, ចូលអានថ្ងៃទី២៣ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://shorturl.at/NiSnw

- *គណៈកម្មាធិការជាតិគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ និងសមាគមអតីតយុទ្ធជន បង្កើតប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទិន្នន័យអតីតយុទ្ធជន និងផ្តល់ព័ត៌មានគ្រោះមហន្តរាយ*, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី២ ខែមករា ឆ្នាំ២០២១, ចូលអានថ្ងៃទី២៣ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://m.freshnewsasia.com/localnews/182539-2021-01-02-11-17-55.html

- *ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទិន្នន័យការបាត់បង់ និខូចខាត ដោយគ្រោះមហន្តរាយនៅកម្ពុជា CamDi*, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី១៩ ខែមិថុនា ឆ្នាំ២០២៥, ចូលអានថ្ងៃទី២៣ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://shorturl.at/UTgDz

- *វគ្គបណ្តុះបណ្តាលស្តីពី "ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍បញ្ចូលទិន្នន័យថ្មី (KoBo Tool Box) និងបច្ចុប្បន្នភាពប្រព័ន្ធPRISM"*, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី១ ខែវិច្ឆិកា ឆ្នាំ២០២១, ចូលអានថ្ងៃទី២៣ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://www.information.gov.kh/articles/59173

- *ប្រព័ន្ធប្រកាសឱ្យដឹងមុន ១២៩៤*, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី១០ ខែមីនា ឆ្នាំ២០២០, ចូលអានថ្ងៃទី២៣ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://www.facebook.com/share/p/17e9kKuN9T/

- *យុទ្ធសាស្ត្របញ្ចកោណ ដំណាក់កាលទី១*, ចេញផ្សាយខែសីហា ឆ្នាំ២០២៣, ចូលអានថ្ងៃទី២៣ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥

- *ក្របខណ្ឌគោលនយោបាយសេដ្ឋកិច្ច និងសង្គមឌីជីថលកម្ពុជា ២០២១-២០៣៥*, ចេញផ្សាយខែឧសភា ឆ្នាំ២០២១, ចូលអានថ្ងៃទី២៣ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥

- *Disaster Countermeasures Basic Act*, ចូលអានថ្ងៃទី២៤ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://laws.e-gov.go.jp/law/336AC0000000223/

- *What is the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction?*, ចូលអានថ្ងៃទី២៤ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://www.undrr.org/implementing-sendai-framework/what-sendai-framework

- *Next-Gen Disaster Tech: AI Transforms Social Media and Big Data into Life-Saving Insights*, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី៧ ខែមីនា ឆ្នាំ២០២៥, ចូលអានថ្ងៃទី២៤ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://www.japan.go.jp/kizuna/2025/03/next-gen_disaster_tech.html

- *Research and development technology utilization performance of the Strategic Innovation Creation Program (SIP) "Strengthening National Resilience (Disaster Prevention and Mitigation)" during the heavy*

rains of July 2020, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី២៦ ខែសីហា ឆ្នាំ២០២២, ចូលអានថ្ងៃទី២៤ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/20200826sip_bosai.html

- *How Tech Help in Disaster Management*, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី២០ ខែមីនា ឆ្នាំ២០២៥, ចូលអានថ្ងៃទី២៣ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://mindfultech.institute/how-to-use-tech-for-disaster-management/

- *Emerging Technologies in Disaster Management*, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី២២ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ២០២៣, ចូលអានថ្ងៃទី២១ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://www.defstrat.com/magazine_articles/emerging-technologies-in-disaster-management/

- Disaster Management, ចូលអានថ្ងៃទី២១ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://cdnbbsr.s3waas.gov.in/s3kv0400888039311e82bb22c6e3e0108c/uploads/2024/10/2024101431.pdf

- *The Role of Technology in Disaster Management*, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី១៧ ខែមិថុនា ឆ្នាំ២០២២, ចូលអានថ្ងៃទី២៤ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://www.aeologic.com/blog/the-role-of-technology-in-disaster-management/

- *Use of Technology in Disaster Management*, ចេញផ្សាយខែមីនា ឆ្នាំ២០២២, ចូលអានថ្ងៃទី២៧ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://www.researchgate.net/publication/359054344_Use_of_Technology_in_Disaster_Management

- *Digital transformation in disaster management: A literature review*, ចេញផ្សាយខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៤, ចូលអានថ្ងៃទី២៨ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420923006313

- *AI and Generative AI Transforming Disaster Management: A Survey of Damage Assessment and Response Techniques*, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី១៣ ខែមិថុនា ឆ្នាំ២០២៥, ចូលអានថ្ងៃទី២៩ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥, https://arxiv.org/abs/2505.08202

- *Future of AI in disaster management*, ចូលអានថ្ងៃទី២៩ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥,https://nextbrain.ai/blog/future-of-ai-in-disaster-management

- *Robotics in Disaster Management: A Game-Changer for Emergency Response*, ចេញផ្សាយថ្ងៃទី២៦ ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៥, ចូលអានថ្ងៃទី៣០ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៥,https://thinkrobotics.com/blogs/learn/robotics-in-disaster-management-a-game-changer-for-emergency-response

---

កម្ពុជា ៤.0 - Cambodia 4.0

www.cambodia4point0.org

កម្ពុជា ៤.0 Cambodia 4.0

cambodia_4.0

កម្ពុជា ៤.0 - Cambodia 4.0

កម្ពុជា ៤.0 - Cambodia 4.0

កម្ពុជា ៤.0 - Cambodia 4.0

Cambodia 4.0 Center