

# អ្វីទៅជាគណិតវិទ្យាអនុវត្ត?

## (What is Applied Mathematics?)

រៀបរៀងដោយ៖ លោក **យឹម អេយ្យុតឌុនៈវិជ្ជា**  
ប្រធានផ្នែកគណិតវិទ្យានិងស្ថិតិ នៃវិទ្យាស្ថានវិទ្យាសាស្ត្រនិងបច្ចេកវិទ្យា

តើអ្នកតែងតែជា «មនុស្សដែលមានលេខ» ប៉ុន្តែអ្នកចាប់អារម្មណ៍លើវិធីគណិតវិទ្យាដែលមានឥទ្ធិពលលើពិភពលោកជុំវិញយើងមែនទេ? តើអ្នកចង់ប្រើគណិតវិទ្យាដើម្បីបង្កើតគំនិតថ្មីៗ ស្វែងយល់កាន់តែច្បាស់អំពីពិភពលោកជុំវិញយើងនិងជួយអភិវឌ្ឍបច្ចេកទេសនិងបច្ចេកវិទ្យា ដែលអាចជំរុញការអភិវឌ្ឍមនុស្សលើវិស័យផ្សេងៗបានទេ? តើអ្នកចង់យកគណិតវិទ្យាចេញពីការកំណត់នៃទ្រឹស្តីទេ? ការសិក្សាគណិតវិទ្យាអនុវត្ត (Applied mathematics) នឹងដាក់អ្នកនៅចំណុចប្រសព្វគ្នានៃជំនាញពីរូបវិទ្យា វិស្វកម្មនិងគីមីវិទ្យាដល់អាជីវកម្មនិងហិរញ្ញវត្ថុ ហើយនឹងផ្តល់ឱ្យអ្នកនូវឧបករណ៍ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាបច្ចុប្បន្នតាមរយៈគំរូគណិតវិទ្យាអនុវត្ត។<sup>1</sup> ឥឡូវនេះ យើងនឹងពណ៌នាអំពីប្រវត្តិសង្ខេបនៃគណិតវិទ្យាអនុវត្តជាដំបូងសិន។

### ១- ប្រវត្តិសង្ខេបនៃគណិតវិទ្យាអនុវត្ត <sup>2</sup>

ជាប្រវត្តិសាស្ត្រ គណិតវិទ្យាអនុវត្តមានមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃការវិភាគអនុវត្ត សមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែលដែលគួរឱ្យកត់សម្គាល់បំផុត, ទ្រឹស្តីការប៉ាន់ស្មាន (ត្រូវបានបកស្រាយយ៉ាងទូលំទូលាយដើម្បីរួមបញ្ចូល ការតំណាងវិធីអាស៊ីមតូតវិធីប្រែប្រួល និងវិភាគលេខ) និងប្រូបាប៊ីលីតេអនុវត្ត។ ផ្នែកនៃគណិតវិទ្យាទាំងនេះទាក់ទងដោយផ្ទាល់ទៅនឹងការអភិវឌ្ឍរូបវិទ្យាញូតុន ហើយជាការពិត ភាពខុសគ្នារវាងគណិតវិទ្យា និងរូបវិទ្យាមិនត្រូវបានគេគិតគូរយ៉ាងខ្លាំងទេនៅមុនពាក់កណ្តាលសតវត្សទី១៩។ ប្រវត្តិនេះបន្តលំទុកនូវកេរដំណែលគរុកោសល្យនៅសហរដ្ឋអាមេរិករហូតមកដល់ដើមសតវត្សទី២០ មុនវិជ្ជាដូចជាមេកានិកបុរាណឬមេកានិកក្លាស៊ិក (Classical mechanics) ត្រូវបានបង្រៀនជាញឹកញាប់នៅផ្នែកគណិតវិទ្យានៅសាកលវិទ្យាល័យអាមេរិកជាជាងនៅផ្នែករូបវិទ្យា ហើយមេកានិករាវ (Fluid mechanics) នៅតែអាចបង្រៀននៅក្នុងផ្នែកគណិតវិទ្យាអនុវត្ត។ ចំពោះហិរញ្ញវត្ថុបរិមាណ (Quantitative finance) ឥឡូវនេះត្រូវបានបង្រៀននៅក្នុងផ្នែកគណិតវិទ្យានៅទូទាំងសាកលវិទ្យាល័យ ហើយគណិតវិទ្យាហិរញ្ញវត្ថុ (Mathematical finance or Financial mathematics) ត្រូវបានគេចាត់ទុកថាជាមែកធាងដ៏ពេញលេញនៃគណិតវិទ្យាអនុវត្ត។ ផ្នែកវិស្វកម្មនិងវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រ បានប្រើប្រាស់គណិតវិទ្យាអនុវត្ត។

នៅចុងឆ្នាំ១៩៤០ គណៈកម្មការស្តីពីការស្ទង់មតិលើការស្រាវជ្រាវក្នុងឧស្សាហកម្មដែលត្រូវបានតែងតាំងដោយក្រុមប្រឹក្សាស្រាវជ្រាវជាតិ (National Research Council) បានដាក់របាយការណ៍ទៅក្រុមប្រឹក្សាជាតិរៀបចំ

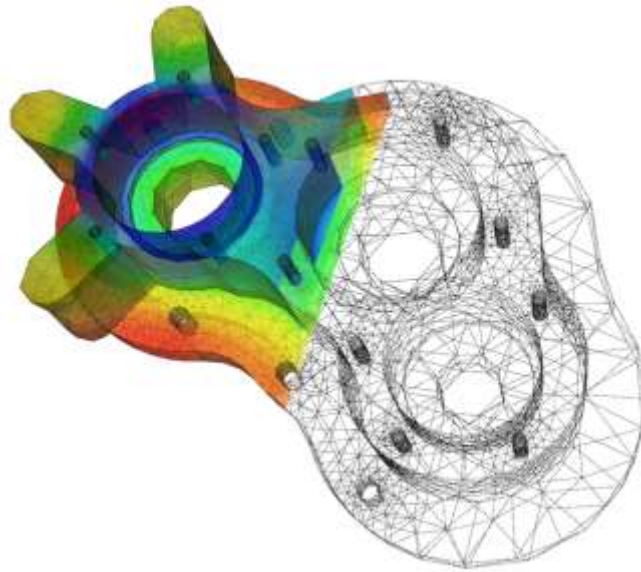
<sup>1</sup> ដកស្រង់ចេញពី <https://careers.yorku.ca/my-degree/applied-mathematics>

<sup>2</sup> ដកស្រង់ចេញពី [https://en.wikipedia.org/wiki/Applied\\_mathematics](https://en.wikipedia.org/wiki/Applied_mathematics)

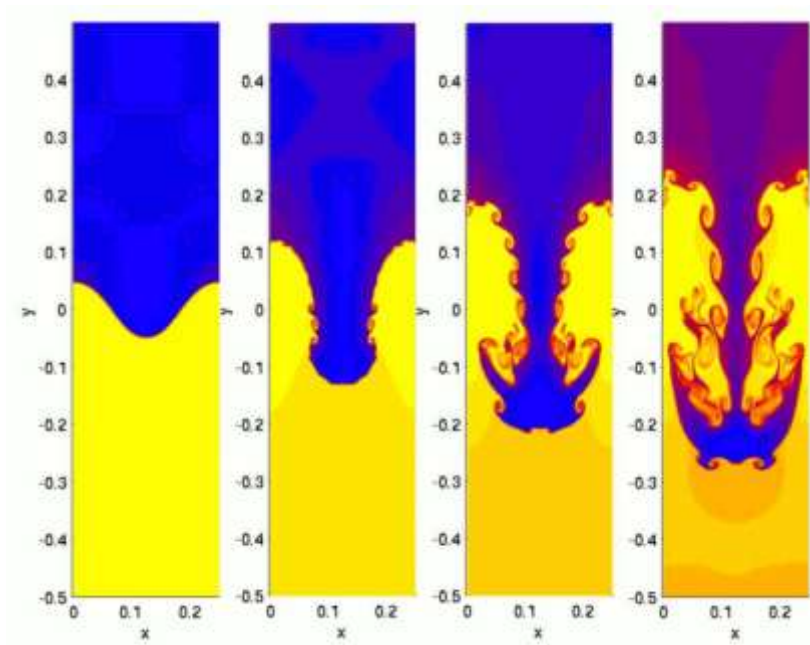
ផែនការធនធាន (National Resources Planning Board) និងលោកប្រធានាធិបតី Roosevelt។ ផ្នែកស្តីពីគណិតវិទ្យាឧស្សាហកម្ម ត្រូវបានសរសេរដោយបណ្ឌិត ហ្វ្រី (Dr. T. C. Fry) ជានាយកស្រាវជ្រាវគណិតវិទ្យានៃមន្ទីរពិសោធន៍ Bell Telephone។ នៅក្នុងនោះលោកបណ្ឌិតហ្វ្រីបានចង្អុលបង្ហាញថា តម្រូវការអ្នកគណិតវិទ្យានៅក្នុងឧស្សាហកម្មកំពុងកើនឡើង ហើយមានកង្វះខាតយ៉ាងច្រើននូវមុខវិជ្ជាសាកលវិទ្យាល័យសម្រាប់ការបណ្តុះបណ្តាលនិស្សិតបញ្ចប់ការសិក្សាអ្នកគណិតវិទ្យាឧស្សាហកម្ម។ លោកក៏បានបញ្ជាក់ផងដែរថា ការគ្រប់គ្រងកំពុងមានភាពរស់រវើកចំពោះសារៈសំខាន់នៃការទទួលបានអ្នកគណិតវិទ្យាអនុវត្តដែលមានសមត្ថភាព ដើម្បីធ្វើការជាមួយបុគ្គលិកវិទ្យាសាស្ត្រ។<sup>3</sup>

ចាប់ពីរដូវក្តៅឆ្នាំ១៩៤១ រហូតដល់ឆ្នាំសិក្សា១៩៤៥/៦ សាកលវិទ្យាល័យប្រោន (Brown University) មានកម្មវិធីបង្រៀននិងស្រាវជ្រាវកម្រិតខ្ពស់ក្នុងផ្នែកមេកានិក។ វាជាការនាំមុខនៃបំណែងចែកបញ្ចប់ការសិក្សាផ្នែកគណិតវិទ្យាអនុវត្តដែលត្រូវបានបង្កើតឡើងជាផ្លូវការដោយគណៈកម្មការប្រឹក្សានិងប្រតិបត្តិនៃសាជីវកម្មនៅថ្ងៃទី៨ ខែឧសភា ឆ្នាំ១៩៤៦ ហើយបានចាប់ផ្តើមផ្តល់វគ្គសិក្សាបញ្ចប់ការសិក្សានៅខែកញ្ញា ឆ្នាំ១៩៤៦។ ឆ្នាំដំបូងនៃកម្មវិធីនេះត្រូវបានពិពណ៌នានៅក្នុងអត្ថបទមួយរបស់ព្រឹទ្ធបុរស រីឆាតសុន (R. G. D. Richardson)។ លោក រីឆាតសុន មានអារម្មណ៍ថា គណិតវិទ្យាអនុវត្ត មិនត្រូវបានតំណាងគ្រប់គ្រាន់នៅក្នុងកម្មវិធីសិក្សានៅសាកលវិទ្យាល័យធម្មតានៃប្រទេសនេះទេ ហើយរបាយការណ៍ពីអត្ថបទនេះផ្តល់នូវការគាំទ្រ។ ដោយមានការគាំទ្រផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុពីការិយាល័យអប់រំសហរដ្ឋអាមេរិក និងមូលនិធិ Carnegie និងការគាំទ្រខាងសីលធម៌របស់លោកប្រធានាធិបតី Wriston លោក រីឆាតសុន ក៏បានរៀបចំសាលារដូវក្តៅរយៈពេល១២សប្តាហ៍ក្នុងឆ្នាំ១៩៤១។ ការបន្ថែមលើវគ្គសិក្សាកម្រិតខ្ពស់នេះ មានមុខវិជ្ជាដូចជាសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែលដោយផ្នែក (ដោយលោក JD Tamarkin និងលោក William Feller), ប្រធានបទជឿនលឿនក្នុងសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែលដោយផ្នែក (ដោយលោក Stefan Bergman), ឌីណាមិកវត្ថុរាវ (ដោយលោក Richard von Mises និងលោក K. O. Friedrichs) និងអ៊ីឡាស្ត្រីស៊ីធីប្រភាពយឺត (I. S. Sokolnikoff), មានសិក្ខាសាលាស្រាវជ្រាវក្នុងមេកានិកវត្ថុរាវ និងអ៊ីឡាស្ត្រីស៊ីធី ក៏ដូចជាការបង្រៀនតែមួយ និងសេរីបង្រៀនខ្លីៗដោយលោក R. D. Courant, R. M. Foster, T. C. Fry, J. N. Goodier, RB Lindsay, AI Naidai, Hillel Poritsky, Theodore Theodorsen, SP Timoshenko និងNorbert Wiener។ សិស្ស ៦០នាក់ បានចូលរៀននៅរដូវក្តៅនេះ ដែលសាវតាគណិតវិទ្យារបស់ពួកគេមានចាប់ពីនិស្សិតបញ្ចប់ការសិក្សាថ្នាក់ឧត្តមសិក្សាទៅអ្នកគណិតវិទ្យាយុវ័យចំណាស់។

<sup>3</sup> ដកស្រង់ចេញពី <https://www.brown.edu/academics/applied-mathematics/about/history-division>

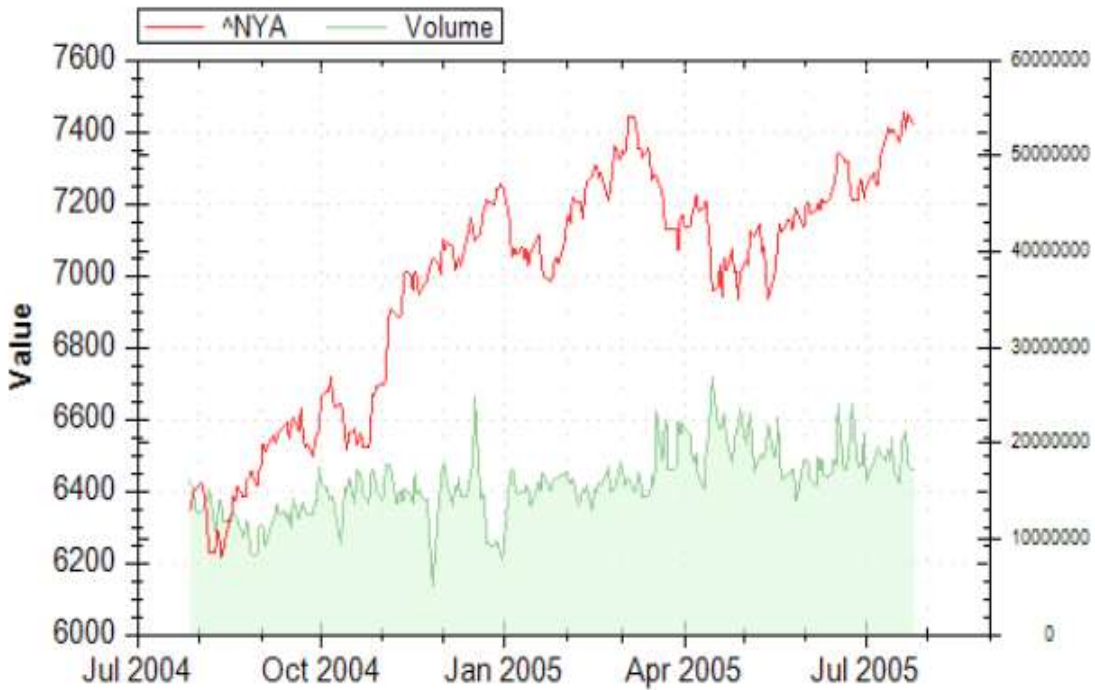


រូបទី១. ដំណោះស្រាយជាលេខទៅនឹងសមីការកម្ដៅនៅលើម៉ូទ័របូមខ្យល់ដោយប្រើវិធីសាស្ត្រធាតុកំណត់



រូបទី២. មេកានិកវត្ថុរាវ ត្រូវបានគេចាត់ទុកថាជាមែកធាងនៃគណិតវិទ្យាអនុវត្តនិងវិស្វកម្មមេកានិក។

**Last year's historical values for ^NYA  
NYSE Composite - USA**



រូបទី៣. គណិតវិទ្យាហិរញ្ញវត្ថុមានទំនាក់ទំនងជាមួយនឹងគំរូទីផ្សារហិរញ្ញវត្ថុ

សព្វថ្ងៃពាក្យថា «គណិតវិទ្យាអនុវត្ត» ត្រូវបានប្រើក្នុងន័យទូលំទូលាយ។ វារួមបញ្ចូលទាំងផ្នែកបុរាណដែលបានកត់សម្គាល់ខាងលើក៏ដូចជាផ្នែកផ្សេងទៀត ដែលមានសារៈសំខាន់កាន់តែខ្លាំងឡើងនៅក្នុងការអនុវត្ត។ សូម្បីតែវិស័យដូចជាទ្រឹស្តីចំនួន ដែលជាផ្នែកមួយនៃគណិតវិទ្យាសុទ្ធ (Pure Mathematics) ឥឡូវនេះមានសារៈសំខាន់នៅក្នុងការអនុវត្ត (ដូចជា កូដិវិទ្យា (Cryptography)) ទោះបី យ៉ាងណាក៏ដោយ ជាទូទៅពួកគេមិនត្រូវបានគេចាត់ទុកថាជាផ្នែកមួយនៃវិស័យគណិតវិទ្យាអនុវត្តទេ។ ពេលខ្លះពាក្យថា «គណិតវិទ្យាដែលអាចអនុវត្តបាន (Applicable mathematics)» ត្រូវបានប្រើដើម្បីបែងចែករវាងគណិតវិទ្យាអនុវត្តតាមបែបប្រពៃណី ដែលបានបង្កើតឡើងរួមជាមួយរូបវិទ្យា និងផ្នែកជាច្រើននៃគណិតវិទ្យាដែលអាចអនុវត្តបានចំពោះបញ្ហាពិភពពិតនាពេលបច្ចុប្បន្ននេះ។ មិនមានការឯកភាពគ្នានូវអ្វីជាមែកធាងផ្សេងៗនៃគណិតវិទ្យាអនុវត្តនោះទេ។ ការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ប្រភេទនេះត្រូវបានបង្កើតឡើងយ៉ាងពិបាកដោយវិធីគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រផ្លាស់ប្តូរតាមពេលវេលា ហើយវិធីសាកលវិទ្យាល័យដែលរៀបចំផ្នែកនានា វគ្គសិក្សា និងកម្រិតសញ្ញាបត្រ។

គណិតវិទ្យាជាច្រើនបែងចែករវាង«គណិតវិទ្យាអនុវត្ត»ដែលទាក់ទងនឹងវិធីគណិតវិទ្យា និង«ការអនុវត្តគណិតវិទ្យា» នៅក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ និងវិស្វកម្ម។ ជីវវិទ្យាប្រើគំរូស្ថិតិសាកល និងអនុវត្តគណិតវិទ្យាដែលគេស្គាល់ មិនមែនជាគណិតវិទ្យាអនុវត្តទេ ប៉ុន្តែជាការប្រើប្រាស់វារីញ។ ទោះយ៉ាងណា អ្នកជីវគណិតវិទ្យាបានបង្កើតបញ្ហាដែលជំរុញការរីកលូតលាស់នៃគណិតវិទ្យាសុទ្ធ។ គណិតវិទ្យា ដូចជាលោកពង់ការ៉េ (Poincaré) និងលោកអាណុល (Arnold) បដិសេធនូវអត្ថិភាពនៃ«គណិតវិទ្យាអនុវត្ត» ហើយអះអាងថា មានតែ «ការអនុវត្តគណិតវិទ្យា»ប៉ុណ្ណោះ។ ការប្រើ

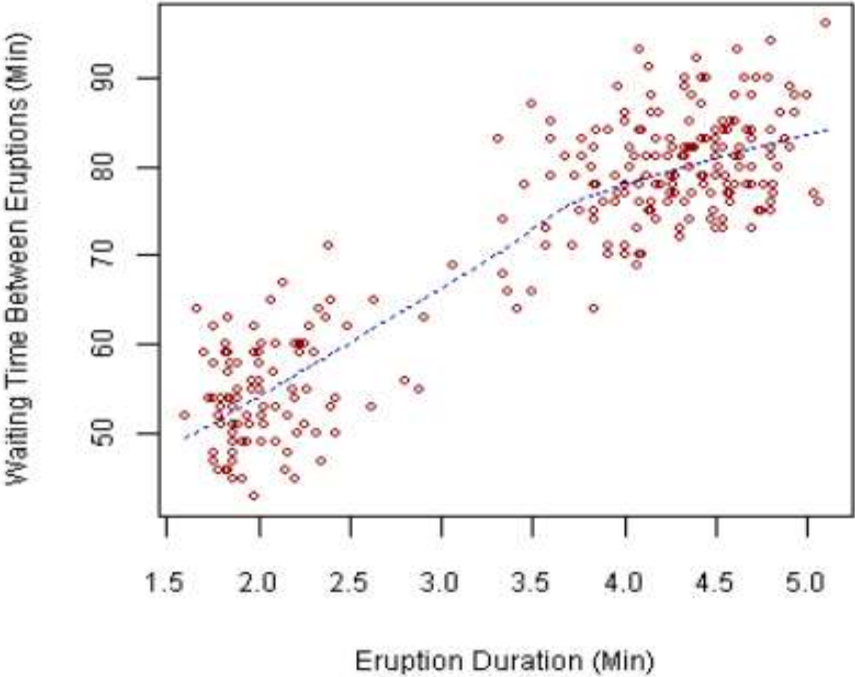
ប្រាស់និងការអភិវឌ្ឍនៃគណិតវិទ្យាដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាឧស្សាហកម្មត្រូវបានគេហៅថា «គណិតវិទ្យាឧស្សាហកម្ម» (Industrial mathematics)។

ជោគជ័យនៃវិធីគណិតវិទ្យាជាលេខតាមបែបទំនើបនិងសុសវៃ (Software) បាននាំឱ្យមានការលេចចេញនូវគណិតវិទ្យាគណនា (Computational mathematics) វិទ្យាសាស្ត្រគណនា (Computational science) និងវិស្វកម្មគណនា (Computational engineering) ដែលប្រើការគណនាកម្រិតខ្ពស់សម្រាប់ការរៀនធ្វើនៃបាតុភូត និងដំណោះស្រាយបញ្ហាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ និងវិស្វកម្ម។ ទាំងនេះជាញឹកញាប់ត្រូវបានគេចាត់ទុកថាជាអន្តរជំនាញ។

ជាប្រវត្តិសាស្ត្រ គណិតវិទ្យាមានសារៈសំខាន់បំផុតនៅក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រធម្មជាតិនិងវិស្វកម្ម។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយចាប់តាំងពីសង្គ្រាមលោកលើកទី២ វិស័យក្រៅពីវិទ្យាសាស្ត្ររូបវិទ្យា បានធ្វើឱ្យមានការបង្កើតមុខវិជ្ជាថ្មីៗនៃគណិតវិទ្យា ដូចជា ទ្រឹស្តីល្បែង (Game theory) និងទ្រឹស្តីជម្រើសសង្គម (Social choice theory) ដែលរីកលូតលាស់ចេញពីការពិចារណាផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច។

ការមកដល់នៃកុំព្យូទ័របានអនុញ្ញាតឱ្យមានកម្មវិធីថ្មីៗ ដូចជា ការសិក្សានិងប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាកុំព្យូទ័រថ្មីដោយខ្លួនឯង (វិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រ) ដើម្បីសិក្សាបញ្ហាដែលកើតឡើងក្នុងផ្នែកផ្សេងទៀតនៃវិទ្យាសាស្ត្រ (វិទ្យាសាស្ត្រគណនា) ក៏ដូចជាគណិតវិទ្យានៃការគណនា (ឧទាហរណ៍ វិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រទ្រឹស្តី ពីជគណិតកុំព្យូទ័រ ការវិភាគលេខ)។ ស្ថិតិវិទ្យា គឺប្រហែលជាវិទ្យាសាស្ត្រគណិតវិទ្យាដែលរីកលូតលាស់បំផុត ដែលត្រូវបានប្រើក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រសង្គម ប៉ុន្តែផ្នែកផ្សេងទៀតនៃគណិតវិទ្យា ជាពិសេសសេដ្ឋកិច្ចត្រូវបានបង្ហាញថាមានអត្ថប្រយោជន៍កាន់តែខ្លាំងឡើងនៅក្នុងជំនាញទាំងនេះ។

### Old Faithful Eruptions



រូបទី៤. គណិតវិទ្យាអនុវត្តមានការត្រួតស៊ីគ្នាច្រើនជាមួយនឹងស្ថិតិវិទ្យា។

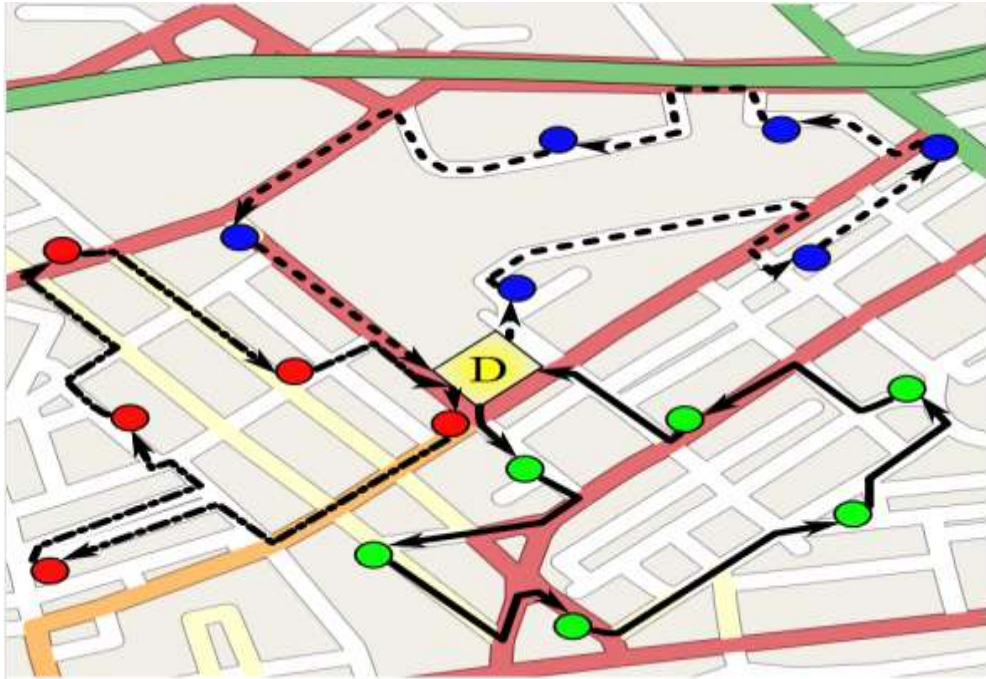
ស្ថាប័នអប់រំមិនមានភាពស៊ីចង្វាក់គ្នាក្នុងរបៀបដែលពួកគេដាក់ជាក្រុម និងស្លាកវគ្គសិក្សា កម្មវិធី និងកម្រិតសញ្ញាបត្រក្នុងគណិតវិទ្យាអនុវត្តនោះឡើយ។ នៅតាមសាលាខ្លះ មានផ្នែកគណិតវិទ្យាតែមួយ រីឯសាលាផ្សេងទៀត មានផ្នែកដាច់ដោយឡែកសម្រាប់គណិតវិទ្យាអនុវត្ត និងគណិតវិទ្យាសុទ្ធ។ វាជារឿងធម្មតាទេសម្រាប់ផ្នែកស្ថិតិ ដែលត្រូវបានបំបែកចេញនៅតាមសាលាដែលមានកម្មវិធីបញ្ចប់ការសិក្សា ប៉ុន្តែស្ថាប័នជាច្រើនដែលមាននិស្សិតមិនទាន់ចប់ថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រ រាប់បញ្ចូលទាំងស្ថិតិ គឺស្ថិតនៅក្រោមផ្នែកគណិតវិទ្យា។

កម្មវិធីគណិតវិទ្យាអនុវត្តជាច្រើន មានវគ្គសិក្សាដែលត្រូវបានចុះបញ្ជីជាចម្បង និងមហាវិទ្យាល័យដែលត្រូវបានតែងតាំងរួមគ្នានៅក្នុងផ្នែកដែលតំណាងឱ្យការអនុវត្ត។ កម្មវិធីថ្នាក់បណ្ឌិតខ្លះៗនៅក្នុងគណិតវិទ្យាអនុវត្តតម្រូវឱ្យមានវគ្គសិក្សាតិចតួចឬគ្មានក្រៅពីគណិតវិទ្យា រីឯកម្មវិធីផ្សេងទៀតត្រូវការមុខវិជ្ជាជាច្រើននៅក្នុងផ្នែកដាក់លាក់នៃការអនុវត្ត។ ក្នុងន័យខ្លះ ភាពខុសគ្នានេះឆ្លុះបញ្ចាំងពីភាពខុសគ្នារវាង«ការអនុវត្តគណិតវិទ្យា»និង«គណិតវិទ្យាអនុវត្ត»។

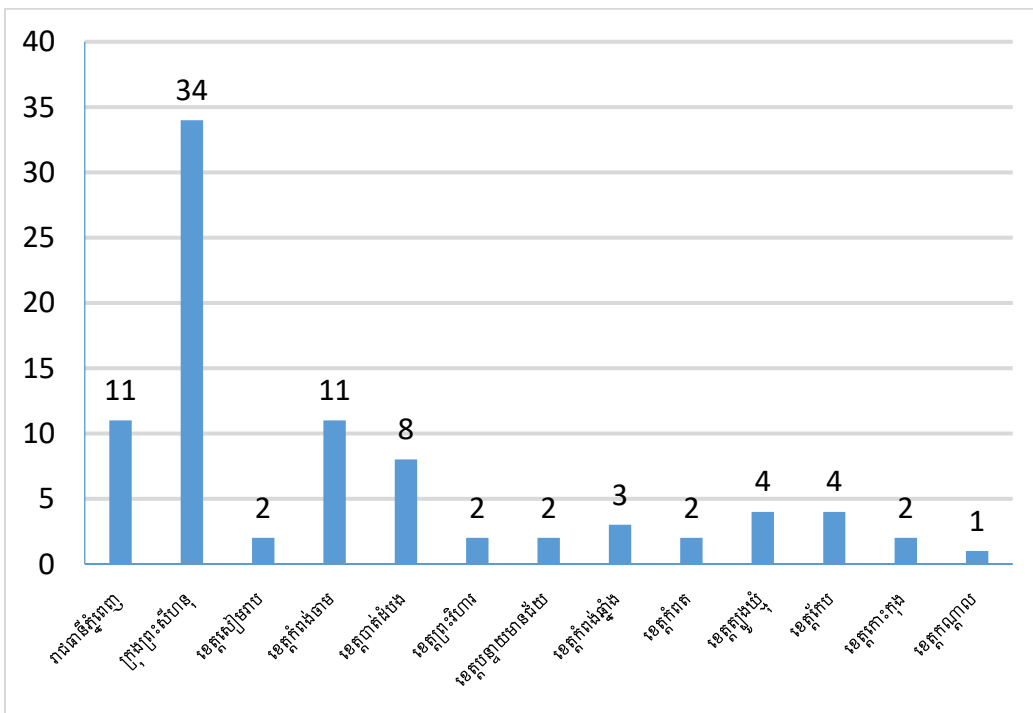
សាកលវិទ្យាល័យមួយចំនួននៅចក្រភពអង់គ្លេស ធ្វើជាប្រធានផ្នែកគណិតវិទ្យាអនុវត្តនិងរូបវិទ្យាទ្រឹស្តី ប៉ុន្តែសព្វថ្ងៃនេះមិនសូវជាមានផ្នែកដាច់ដោយឡែកពីគណិតវិទ្យាសុទ្ធ និងគណិតវិទ្យាអនុវត្តទេ។ ការលើកលែងគួរឱ្យកត់សម្គាល់ចំពោះបញ្ហានេះ គឺផ្នែកគណិតវិទ្យាអនុវត្តនិងរូបវិទ្យាទ្រឹស្តី (Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics) នៅសាកលវិទ្យាល័យខេមប្រីដ (University of Cambridge) ដែលមានសាស្ត្រាចារ្យគណិតវិទ្យា Lucasian ដែលជាអ្នកកាន់ពីមុន រួមមានទាំងលោក Isaac Newton លោក Charles Babbage លោក James Lighthill លោក Paul Dirac និងលោក Stephen Hawking។

សាលារៀនដែលមានផ្នែកគណិតវិទ្យាអនុវត្តដាច់ដោយឡែកពីសាកលវិទ្យាល័យប្រោន (Brown University) មានការបែងចែកគណិតវិទ្យាអនុវត្តដ៏ធំមួយ និងផ្តល់សញ្ញាបត្ររហូតដល់ថ្នាក់បណ្ឌិត រីឯសាកលវិទ្យាល័យសាន់តាក្លារ៉ា (Santa Clara University) វិញដែលផ្តល់ជូនតែថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់ (M.Sc.) ក្នុងគណិតវិទ្យាអនុវត្ត។ សាកលវិទ្យាល័យស្រាវជ្រាវ បែងចែកផ្នែកគណិតវិទ្យារបស់ពួកគេទៅជាផ្នែកគណិតវិទ្យាសុទ្ធ និងផ្នែកគណិតវិទ្យាអនុវត្ត រួមមាន MIT។ សាកលវិទ្យាល័យព្រិកហាំ យ៉ាង (Brigham Young University) ក៏មានកម្មវិធីផ្នែកលើការអនុវត្តនិងការគណនា (Applied and Computational Emphasis (ACME)) ដែលជាកម្មវិធីមួយដែលអនុញ្ញាតឱ្យនិស្សិតបញ្ចប់សញ្ញាបត្រ គណិតវិទ្យា ដោយសង្កត់ធ្ងន់លើគណិតវិទ្យាអនុវត្ត។ ក្នុងកម្មវិធីនេះ និស្សិតក៏រៀនជំនាញមួយទៀតផងដែរ (វិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រ វិស្វកម្មរូបវិទ្យា គណិតវិទ្យាសុទ្ធ។ល។) ដើម្បីបំពេញបន្ថែមលើជំនាញគណិតវិទ្យាអនុវត្តរបស់ពួកគេ។

ចំណែកឯនៅប្រទេសកម្ពុជាយើងបច្ចុប្បន្ននេះ គេមានឯកទេសគណិតវិទ្យាអនុវត្ត ដូចជានៅសាកលវិទ្យាល័យខេមរៈ និងឯកទេសគណិតវិទ្យា ដូចជានៅសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទភ្នំពេញ សាកលវិទ្យាល័យអង្គរខេមរា សាកលវិទ្យាល័យវេស្វីន សាកលវិទ្យាល័យឯកទេសនៃកម្ពុជា សាកលវិទ្យាល័យជាស៊ីមកំចាយមារ។ល។ ក្នុងកម្មវិធីសិក្សាឯកទេសគណិតវិទ្យា គេបានបញ្ចូលទាំងគណិតវិទ្យាសុទ្ធផង និងគណិតវិទ្យាអនុវត្តផង។ ជាពិសេស និស្សិតគណិតវិទ្យាបានសិក្សាមុខវិជ្ជា ការស្រាវជ្រាវប្រតិបត្តិការទ្រឹស្តីបរមាភម្ម ស្ថិតិវិទ្យា វិភាគលេខ។ល។ ដែលជាមុខវិជ្ជាក្នុងគណិតវិទ្យាអនុវត្ត។



រូបទី៥. ដំណោះស្រាយដែលមានប្រសិទ្ធភាពចំពោះបញ្ហាផ្លូវយានយន្ត ត្រូវការឧបករណ៍ពី បមាណូបស្ស័រ (Combinatorial optimization) និងកម្មវិធីចំនួនគត់វិទ្យាទីប (Integer programming)។



រូបទី៦. ចំនួនករណីឆ្លងជំងឺ COVID-19 នៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា 23-03-20 ក្នុងមុខវិជ្ជាស្ថិតិវិទ្យា

## ២- តើអ្វីជាគណិតវិទ្យាអនុវត្ត?

គណិតវិទ្យាអនុវត្ត (Applied mathematics) មានអត្ថន័យជាច្រើន តែវាមានន័យប្រហាក់ប្រហែលគ្នាទេ ហើយយើងនឹងលើកយកអត្ថន័យមួយចំនួនមកពណ៌នា។ ន័យទី១ វាគឺជាផ្នែកមួយនៃគណិតវិទ្យាសម្រាប់ប្រើក្នុងការអនុវត្តលើផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ និង/ឬ ផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រសង្គម។<sup>4</sup> ន័យទី២ វាគឺជាការអនុវត្តវិធីសាស្ត្រគណិតវិទ្យាដោយមុខវិជ្ជាផ្សេងៗ ដូចជាវិទ្យាសាស្ត្រវិស្វកម្ម ពាណិជ្ជកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រ និងឧស្សាហកម្ម។<sup>5</sup> ន័យទី៣ វាជាមែកធាងនៃគណិតវិទ្យា ដែលត្រូវបានចូលរួមនៅក្នុងការសិក្សាអំពីរូបវិទ្យា ជីវសាស្ត្រ ឬសង្គមវិទ្យាពិភពលោក។<sup>6</sup> ន័យទី៤ វាជាគណិតវិទ្យាដែលប្រើដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាវិទ្យាសាស្ត្រផ្សេងៗដូចជា រូបវិទ្យា វិស្វកម្ម ឬអេឡិចត្រូនិក ដែលផ្ទុយពីគណិតវិទ្យាសុទ្ធ។<sup>7</sup> គណិតវិទ្យាអនុវត្ត គឺជាមែកធាងមួយនៃគណិតវិទ្យាដែលទាក់ទងនឹងខ្លួនវាជាមួយនឹងការអនុវត្តនៃចំណេះដឹងគណិតវិទ្យាទៅកាន់ដែនផ្សេងទៀត។<sup>8</sup>

ដូច្នេះ គណិតវិទ្យាអនុវត្ត គឺជាការរួមបញ្ចូលគ្នានៃវិទ្យាសាស្ត្រគណិតវិទ្យា និងចំណេះដឹងជំនាញ។ ពាក្យថា «គណិតវិទ្យាអនុវត្ត» ក៏ពិពណ៌នាអំពីជំនាញវិជ្ជាជីវៈដែលអ្នកគណិតវិទ្យាធ្វើការលើបញ្ហាជាក់ស្តែងដោយបង្កើតរូបមន្ត និងសិក្សាគំរូគណិតវិទ្យា។ កាលពីមុន ការអនុវត្តជាក់ស្តែងបានជំរុញការអភិវឌ្ឍទ្រឹស្តីគណិតវិទ្យា ដែលបន្ទាប់មកបានក្លាយជាប្រធានបទនៃការសិក្សាគណិតវិទ្យាសុទ្ធដែលគំនិតអរូបីត្រូវបានសិក្សាសម្រាប់ជាប្រយោជន៍ផ្ទាល់ខ្លួន។ សកម្មភាពនៃគណិតវិទ្យាអនុវត្តត្រូវបានផ្សារភ្ជាប់យ៉ាងជិតស្និទ្ធជាមួយការស្រាវជ្រាវគណិតវិទ្យាសុទ្ធ។

គណិតវិទ្យាអនុវត្តពាក់ព័ន្ធនឹងការអនុវត្តគណិតវិទ្យាទៅនឹងបញ្ហាដែលកើតឡើងក្នុងវិស័យផ្សេងៗ ឧទាហរណ៍ វិទ្យាសាស្ត្រវិស្វកម្ម ឬផ្នែកផ្សេងៗទៀត និង/ឬការអភិវឌ្ឍវិធីសាស្ត្រថ្មីៗឬកែលម្អ ដើម្បីឆ្លើយតបនឹងបញ្ហាថ្មីៗ ហេតុនេះ គេចាត់ទុកគណិតវិទ្យាអនុវត្ត ដូចជាការអនុវត្តគណិតវិទ្យា ទៅនឹងបញ្ហាជាក់ស្តែងជាមួយនឹងគោលដៅពីរនៃការពន្យល់ពីបាតុភូតដែលបានអង្កេត និងការទស្សនាអំពីបាតុភូតថ្មីៗដែលមិនទាន់ត្រូវបានគេរក្សាទុក។ ដូច្នេះ ការសង្កត់ធ្ងន់ទាំងពីរនេះលើគណិតវិទ្យា ឧទាហរណ៍ ការអភិវឌ្ឍវិធីសាស្ត្រថ្មីៗ ដើម្បីឆ្លើយតបនឹងបញ្ហាថ្មីៗនិងពិភពលោកពិតៗ។ បញ្ហាកើតចេញពីការអនុវត្តផ្សេងៗដូចជា វិទ្យាសាស្ត្ររូបវិទ្យានិងជីវវិទ្យា វិស្វកម្ម និងវិទ្យាសាស្ត្រសង្គម។ ដំណោះស្រាយរបស់ពួកគេ ទាមទារចំណេះដឹងពីផ្នែកផ្សេងៗនៃគណិតវិទ្យា ដូចជាគណិតវិទ្យាវិភាគ សមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល និងស្តូកាស្តិក (Stochastics) ដោយប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រវិភាគនិងលេខ។ ជាញឹកញាប់ សមាជិកមហាវិទ្យាល័យនិងនិស្សិតរបស់ពួកគេ ធ្វើអន្តរកម្មដោយផ្ទាល់ជាមួយអ្នកពិសោធន៍ ដើម្បីមើលលទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវដែលគេចង់បាន។

<sup>4</sup> ដកស្រង់ចេញពីពាក្យ « គណិតវិទ្យា » របស់ក្រុមប្រឹក្សាជាតិភាសាខ្មែរ  
<sup>5</sup> ដកស្រង់ចេញពី [https://en.wikipedia.org/wiki/Applied\\_mathematics](https://en.wikipedia.org/wiki/Applied_mathematics)  
<sup>6</sup> ដកស្រង់ចេញពី <https://www.definitions.net/definition/APPLIED+MATHEMATICS>  
<sup>7</sup> ដកស្រង់ចេញពី <https://www.definitions.net/definition/APPLIED+MATHEMATICS>  
<sup>8</sup> ដកស្រង់ចេញពី [https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Applied\\_mathematics](https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Applied_mathematics)



### ៣- តើគណិតវិទ្យាអនុវត្តមានមុខវិជ្ជាអ្វីខ្លះ?

វិស័យគណិតវិទ្យាអនុវត្ត ផ្លាស់ប្តូរលឿនជាងគណិតវិទ្យាសុទ្ធ ដូចក្នុងវេបសាយមួយ<sup>៩</sup>ថា មុខវិជ្ជាសំខាន់ៗក្នុងគណិតវិទ្យាអនុវត្តរួមមាន៖

- ១- វិភាគលេខ ( Numerical Analysis )
- ២- ប្រព័ន្ធដីណាមិក ( Dynamical Systems )
- ៣- ទ្រឹស្តីប្រូបាប៊ីលីតេ ( Probability Theory )
- ៤- ទ្រឹស្តីព័ត៌មានវិទ្យា ( Information Theory )
- ៥- ការស្រាវជ្រាវប្រតិបត្តិការ ( Operations Research )

បញ្ជីមុខវិជ្ជាក្នុងវេបសាយនេះប្រាកដជាមិនច្រើនទេ ប៉ុន្តែវាជាការចាប់ផ្តើមដ៏ល្អមួយ។ ការពិត គឺថាគណិតវិទ្យាអនុវត្តប្រែប្រួល នៅពេលដែលការអនុវត្តប្រែប្រួល ហើយការអនុវត្តកំពុងផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងឆាប់រហ័ស។ ប៉ុន្តែឧបករណ៍គណិតវិទ្យាចាំបាច់ ដើម្បីទទួលបានជោគជ័យនៅក្នុងការអនុវត្តប្រែប្រួលដែលមិនធ្លាប់មានដោយខ្លួនឯងប្រែប្រួលបន្តិចម្តងៗយ៉ាងឆាប់រហ័ស។ វិស័យដែលយើងខ្ញុំបានលើកឡើងនេះ គឺនៅតែសកម្មបើទោះបីជាមានរយៈពេលយូរ និងនៅតែមានគេប្រើប្រាស់វា។ ចាប់តាំងពីគណិតវិទ្យាអនុវត្តទាក់ទងនឹងការដោះស្រាយបញ្ហាដែលកើតឡើងពីជំនាញដទៃទៀត វាពិតជាត្រូវធ្វើជាមួយប្រភេទនៃការអនុវត្តដែលអ្នកមានបំណងនៅក្នុងចិត្ត។

ក្នុងគណិតវិទ្យាអនុវត្ត យើងស្វែងរកការភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងសំខាន់ៗជាមួយជំនាញផ្សេងទៀត ដែលអាចជំរុញគណិតវិទ្យាដែលគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍និងមានប្រយោជន៍ ហើយកន្លែងដែលហេតុផលគណិតវិទ្យាប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត អាចនាំឱ្យមានការយល់ដឹងថ្មីនិងការអនុវត្ត។ ហេតុនេះ ក្នុងវេបសាយមួយទៀតថា វិស័យគណិតវិទ្យាអនុវត្តមានមុខវិជ្ជាដូចតទៅ<sup>១០</sup>៖

- ១- វិភាគបន្សំ ( Combinatorics )
- ២- ជីវគណនា ( Computational Biology )
- ៣- គណិតវិទ្យាអនុវត្តរូបវិទ្យា ( Physical Applied Mathematics )
- ៤- វិទ្យាសាស្ត្រគណនា និងវិភាគលេខ ( Computational Science & Numerical Analysis )
- ៥- វិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រទ្រឹស្តី ( Theoretical Computer Science )
- ៦- រូបវិទ្យាទ្រឹស្តី ( Theoretical Physics )។

ដោយសារគណិតវិទ្យាអនុវត្តកាន់តែចាប់អារម្មណ៍និងមានប្រយោជន៍ក្នុងការប្រើប្រាស់ ដើម្បីជួយដល់ការអភិវឌ្ឍសង្គមជាតិ និងការវិវត្តរបស់វាពីមួយថ្ងៃទៅមួយថ្ងៃ ដែលធ្វើឱ្យគណិតវិទ្យាអនុវត្តមានមុខវិជ្ជាជាច្រើនដូចខាងក្រោម<sup>១១</sup>៖

- ១- វិភាគលេខ ( Numerical Analysis )

<sup>៩</sup> ដកស្រង់ចេញពី <https://www.quora.com/What-are-the-core-subjects-of-applied-mathematics>

<sup>១០</sup> ដកស្រង់ចេញពី <https://math.mit.edu/research/applied/index.php>

<sup>១១</sup> ដកស្រង់ចេញពី [https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Applied\\_mathematics](https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Applied_mathematics)

- ២- គណិតវិទ្យាវិស្វកម្ម ( Engineering Mathematics or Mathematics of Engineering )
- ៣- កម្មវិធីលីនេអ៊ែរ ( Linear Programming )
- ៤- បរមាកម្ម ( ការធ្វើឱ្យប្រសើរ Optimization )
- ៥- ការស្រាវជ្រាវប្រតិបត្តិការ ( Operations Research )
- ៦- ការធ្វើគំរូជាប់ ( Continuous Modelling )
- ៧- ជីវគណិតវិទ្យា ( Mathematical Biology )
- ៨- ជីវព័ត៌មានវិទ្យា ( Bioinformatics )
- ៩- ទ្រឹស្តីព័ត៌មានវិទ្យា ( Information Theory )
- ១០- ទ្រឹស្តីល្បែង ( Game Theory )
- ១១- ប្រូបាប៊ីលីតេ ( Probability )
- ១២- ស្ថិតិវិទ្យា ( Statistics )
- ១៣- គណិតវិទ្យាហិរញ្ញវត្ថុ ( Financial Mathematics )
- ១៤- វិទ្យាសាស្ត្រជាក់ស្តែង ( Actuarial Science )
- ១៥- កូដវិទ្យា ( Cryptography )
- ១៦- វិភាគបន្សំ ( Combinatorics )
- ១៧- ធរណីមាត្ររាប់អស់ ( Finite Geometry )
- ១៨- ទ្រឹស្តីក្រាហ្វ ( Graph Theory )
- ១៩- វិភាគបណ្តាញ ( Network Analysis )
- ២០- វិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រ ( Computer Science )។



shutterstock.com • 713645065

រូបទី៧. កូដវិទ្យា

## ៤- តើមានអាជីពអ្វីខ្លះដែលប្រើមុខជំនាញគណិតវិទ្យាអនុវត្ត ?

គណិតវិទ្យាអនុវត្ត គឺជាកម្មវិធីគណិតវិទ្យាដ៏ម៉ត់ចត់ផ្ដោតលើទ្រឹស្តីនិងការអនុវត្តគណិតវិទ្យាទៅនឹងជំនាញដទៃទៀត ដូចជា វិស្វកម្ម និងវិទ្យាសាស្ត្រ។ គណិតវិទ្យាត្រូវបានអនុវត្ត ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហា ដូចជា ការបំពុលទឹកក្រោមដី ការស្ទង់ចរាចរណ៍ អតិផរណា ភាពអត់ការងារធ្វើ និងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។ និស្សិតដែលស្វែងរកបរិញ្ញាបត្រ ឬបរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់ផ្នែកគណិតវិទ្យាអនុវត្ត ទទួលបានមូលដ្ឋានគ្រឹះគណិតវិទ្យាដ៏រឹងមាំរួមជាមួយការសិក្សាអំពីប្រធានបទជឿនលឿនរួមទាំងសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែលដោយផ្នែក ការធ្វើគំរូ ស្ថិតិវិទ្យា គណិតវិទ្យាគណនា ការស្រាវជ្រាវប្រតិបត្តិការ គណិតវិទ្យាឌីសក្រែត ឌីហ្សាញ បណ្តាញប្រព័ន្ធប្រសាទ ឬបង្កើតអាល់ហ្គោរីតម្យ៉ាងរកគេហទំព័រប្រសើរ។

ហេតុនេះ អ្នកគណិតវិទ្យា អ្នកស្រាវជ្រាវ ឬនិស្សិតដែលបានរៀនចប់ឯកទេសគណិតវិទ្យាអនុវត្ត ( Applied Mathematics) អាចធ្វើការងារជាអាជីពមានដូចជា<sup>12</sup>៖

- ១- អ្នកគណនា ( Actuary )
- ២- អ្នកគំនូរដីវិចល ( Animator )
- ៣- ស្ថាបត្យករ ( Architect )
- ៤- អ្នកជីវស្ថិតិវិទ្យា ( Biostatistician )
- ៥- អ្នកវិភាគថវិកា ( Budget Analyst )
- ៦- អ្នកជំនាញផ្នែកអាកាសធាតុ ( Climatologist )
- ៧- សាស្ត្រាចារ្យមហាវិទ្យាល័យ ( College Professor )
- ៨- អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រកុំព្យូទ័រ ( Computer Scientist )
- ៩- អ្នកវិភាគកូដ ( Cryptanalyst )
- ១០- អ្នកសេដ្ឋកិច្ច ( Economist )
- ១១- វិស្វករអគ្គីសនី ( Electrical Engineer )
- ១២- អ្នកជំនាញផ្នែករោគរាតត្បាត ឬ អ្នកជំនាញខាងវិទ្យាសាស្ត្រ ( Epidemiologist )
- ១៣- អ្នកវិភាគទីផ្សារហិរញ្ញវត្ថុ ( Financial Market Analyst )
- ១៤- គ្រូបង្រៀនគណិតវិទ្យា ( Math Teacher or Math Tutor )
- ១៥- អ្នករូបគណិតវិទ្យា ( Mathematical Physicist )
- ១៦- វិស្វករមេកានិក ( Mechanical Engineer )
- ១៧- អ្នកវិភាគសន្តិសុខជាតិ ( National Security Analyst )
- ១៨- អ្នកវិភាគការស្រាវជ្រាវប្រតិបត្តិការ ( Operations Research Analyst )
- ១៩- វិស្វករសុសវែរ ( Software Engineer )
- ២០- អ្នកស្ថិតិវិទ្យា ( Statistician )
- ២១- អ្នកនិពន្ធបច្ចេកទេស ( Technical Writer )

<sup>12</sup> ដកស្រង់ចេញពី <https://www.apu.edu/clas/programs/applied-math-major/careers/>

- ២២- អ្នករៀបចំផែនការទីក្រុង (Urban Planner)
- ២៣- ជំនួយការស្រាវជ្រាវ (Research Assistant)
- ២៤- ជំនួយការបង្រៀន (Teaching Assistant)
- ២៥- អ្នកវិភាគបរិមាណ (Quantitative Analyst)
- ២៦- អ្នកវិភាគអាជីវកម្ម (Business Analyst)
- ២៧- អ្នកវិភាគស្រាវជ្រាវ (Research Analyst)
- ២៨- អ្នកវិភាគទិន្នន័យ (Data Analyst)
- ២៩- កម្មសិក្សាអ្នកវិភាគ ឬ អ្នកហាត់ការខាងវិភាគ (Analyst Internship)
- ៣០- អ្នកសរសេរកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ (Computer programmer)
- ៣១- អ្នកទ្រូឡូស្តិក (Logistician)
- ៣២- អ្នកស្រាវជ្រាវស្ទង់មតិ (Survey researcher)
- ៣៣- វិស្វករនុយក្លេអ៊ែរ (Nuclear engineer)
- ៣៤- អ្នករូបវិទ្យា និងអ្នកតារាវិទ្យា (Physicists and astronomer)<sup>13 1</sup>

**៥- អំពីការិយាល័យគណិតវិទ្យាអនុវត្ត**

ការិយាល័យគណិតវិទ្យាអនុវត្ត ជាការិយាល័យមួយក្នុងចំណោមការិយាល័យទាំងប្រាំបួនផ្នែកគណិតវិទ្យា និងស្ថិតិនៃវិទ្យាស្ថានវិទ្យាសាស្ត្រនិងបច្ចេកវិទ្យានៅរាជបណ្ឌិត្យសភាកម្ពុជា។ ការិយាល័យនេះមានមន្ត្រីបម្រើការងារមួយរូបគឺ លោក និត លក្សី ដែលមានសញ្ញាបត្របរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់គណិតវិទ្យា និងលោកបណ្ឌិត ម៉ុង ម៉ារ៉ា បានចូលរួមវិភាគទិន្នន័យក្នុងគម្រោងផ្នែកគណិតវិទ្យានិងស្ថិតិនៅឆ្នាំ២០១៩ អំពី «កត្តានិងបញ្ហាប្រឈមនៃការសិក្សាគណិតវិទ្យានៅមធ្យមសិក្សានៃប្រទេសកម្ពុជា» (Factors and Challenges of Mathematics Studies in Secondary Schools of Cambodia) បានជោគជ័យ។

**៦- ភារកិច្ចនៃការិយាល័យគណិតវិទ្យាអនុវត្ត**

- ការិយាល័យគណិតវិទ្យាអនុវត្តមានភារកិច្ចមួយចំនួន ដើម្បីជួយជំរុញផ្នែកគណិតវិទ្យានិងស្ថិតិ៖
- ប្រមូលផ្តុំឯកសារនិងចងក្រងតាមកម្មវិធីសិក្សាអនុវត្តលើវិស័យរូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា ជីវវិទ្យា សេដ្ឋកិច្ច កុំព្យូទ័រ...
  - លើកគម្រោងបកប្រែឯកសារបរទេសដែលទាក់ទងវិស័យរូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា ជីវវិទ្យា សេដ្ឋកិច្ច កុំព្យូទ័រ ...
  - រៀបចំសទ្ទានុក្រមនិងវចនានុក្រមការិយាល័យគណិតវិទ្យាអនុវត្ត
  - សិក្សាស្រាវជ្រាវបន្តគណិតវិទ្យាអនុវត្តលើជំនាញផ្សេងៗ
  - រៀបចំសិក្ខាសាលា ឬ សន្និសីទជាតិ ឬក៏ សន្និសីទអន្តរជាតិក្នុងការិយាល័យគណិតវិទ្យាអនុវត្ត។

ការិយាល័យគណិតវិទ្យាអនុវត្តក៏មានតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងផ្នែកគណិតវិទ្យានិងស្ថិតិដែរ គឺត្រូវប្រមូលផ្តុំឯកសារ តាមដាន និងចងក្រងឱ្យបានច្រើននូវអ្វីដែលកើតឡើងថ្មីៗតាមការអនុវត្តដែលបានរកឃើញជាបន្តបន្ទាប់ទៀត ជាពិសេសគោរពតាមភារកិច្ចខាងលើ។

<sup>13</sup> ដកស្រង់ចេញពី <https://www.fit.edu/programs/mathematical-sciences-applied-mathematics-bs/>

## ឯកសារយោង

- ១- [https://en.wikipedia.org/wiki/Applied\\_mathematics](https://en.wikipedia.org/wiki/Applied_mathematics)
- ២- <https://www.quora.com/What-are-the-core-subjects-of-applied-mathematics>
- ៣- <https://www.apu.edu/clas/programs/applied-math-major/careers/>
- ៤- <https://www.fit.edu/programs/mathematical-sciences-applied-mathematics-bs/>
- ៥- <https://www.zippia.com/applied-mathematics-major/>
- ៦- <https://careers.yorku.ca/my-degree/applied-mathematics>
- ៧- <https://www.definitions.net/definition/APPLIED+MATHEMATICS>
- ៨- <https://math.mit.edu/research/applied/index.php>
- ៩- [https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Applied\\_mathematics](https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Applied_mathematics)
- ១០- <https://www.brown.edu/academics/applied-mathematics/about/history-division>
- ១១- <https://www.shutterstock.com/image-vector/cryptography-713645065>