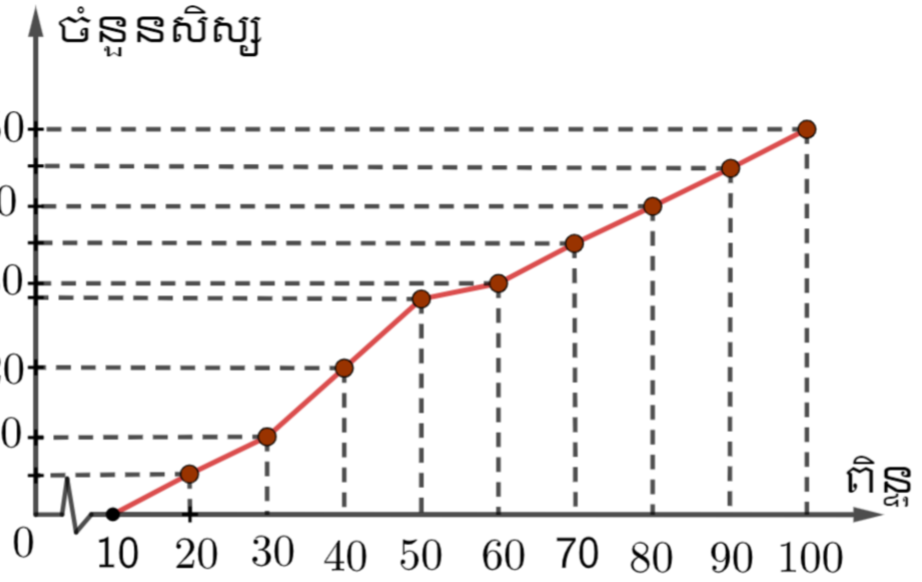
គណិតវិទ្យាសម្រាប់វិទ្យាសាស្ត្រ២



អ្នកនិពន្ធដោយៈ លោក សាន ធិតា និងលោកស្រី ឡុង ស្រីអូន

គាំទ្រថវិកាលើការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អដោយៈ

"មូលនិធិការស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍"

២០២៣

គណៈកម្មការនិពន្ធ៖

១.លោក សាង ធិតា

២. លោកស្រី ឡុង ស្រីអូន

គណៈកម្មការរចនាទំព័រ ៖ លោកស្រី សំបាត់ អ៊ាត លោកស្រី ឈុំ ពៅ

គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ៖

១. លោក ហ៊ុន វ៉ារី	ព្រឹទ្ធបុរសរង	ប្រធាន
២. លោក ឈាន ហាង	ប្រធានដេប៉ាតឺម៉ង់គណិត	សមាជិក
៣. លោក ឯក លីម	ប្រធានដេប៉ាតឺម៉ង់គណិត	សមាជិក

បុព្វកថា

ដំណើរអភិវឌ្ឍនៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជានៅក្នុងយុគសម័យទំនើបនេះ ជាមេរៀនដ៏ជោគជ័យបំផុតមួយដែលចាប់ឫសគល់ចេញពីការបញ្ចប់របបប្រល័យពូជសាសន៍ ការបញ្ចប់សង្គ្រាម ការផ្សះផ្សារជាតិ ការកសាងមូលដ្ឋានរឹងមាំនៃសន្តិភាពនិងស្ថេរភាព និងការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ច។ នៅក្រោយពេលដែលសន្តិភាពត្រូវបានកើតឡើងដោយបរិបូរណ៍នៅឆ្នាំ១៩៩៨ កម្ពុជាទទួលកំណើនសេដ្ឋកិច្ចខ្ពស់ គឺប្រមាណ៨%ក្នុងមួយឆ្នាំ។ លើសពីនេះទៀតអត្រានៃភាពក្រីក្រត្រូវបានកាត់បន្ថយពីប្រមាណ៥៣%នៅឆ្នាំ២០០៤មកនៅទាបជាង១០% នៅឆ្នាំ២០១៩។ ដំណើរនៃការអភិវឌ្ឍជាតិជាសកម្មភាពដែលបន្តទៅមុខជាប់ជានិច្ច ហើយគោលនយោបាយថ្មីៗដែលមានលក្ខណៈអន្តរវិស័យគ្របដណ្តប់ ក៏កំពុងលេចរូបរាងឡើងដើម្បីតម្រង់ទិសកម្ពុជាឆ្ពោះទៅកាន់ប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់នៅឆ្នាំ២០៣០ និងឈានឡើងជាប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលខ្ពស់ នៅឆ្នាំ២០៥០។ ការប្រែប្រួលឆាប់រហ័សនៃនិម្មាបនកម្មពិភពលោក និងតំបន់រួមទាំងទំនាក់ទំនងភូមិសាស្ត្រនយោបាយ បានផ្តល់កាលានុវត្តភាពសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍឧស្សាហកម្មនៅកម្ពុជា ដែលត្រូវបានរាជរដ្ឋាភិបាលចាត់ទុកជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃកំណើនសេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជា។ រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជាបានកំពុងបន្តពង្រឹង និងអភិវឌ្ឍវិស័យអប់រំឆ្ពោះទៅរកការស្រាវជ្រាវ និងនវានុវត្តន៍ដើម្បីពង្រឹងសមត្ថភាពនិងជំនាញរបស់ធនធានមនុស្សនៅកម្ពុជាឱ្យស្របទៅនឹងបរិបទថ្មីនៃការអភិវឌ្ឍ ជាពិសេសការពង្រឹងសហគ្រិនភាពក្នុងការរៀបចំម៉ូដែលធុរកិច្ចថ្មីៗ។ ដើម្បីចាប់យកកាលានុវត្តភាពពីបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្មទី៤ និងសេដ្ឋកិច្ចឌីជីថលដែលកំពុងផុសផុលឡើង ប្រព័ន្ធអេកូឡូហ្ស៊ីដែលបង្កលក្ខណៈអំណោយផលដល់ការបង្កើតថ្មី នវានុវត្តន៍ ការស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍ ត្រូវតែមានការកែលម្អ។

បណ្តាប្រទេសនៅទ្វីបអាស៊ីកំពុងនាំមុខក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ដោយមានភាគហ៊ុនប្រមាណ៤៤% នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក។ ប្រទេសចិនកំពុងបន្តកសាងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធនៃការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ក៏ដូចជាសមត្ថភាពមនុស្ស។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូង និងអាហ្វ្រិក កំពុងស្ថិតនៅឆ្ងាយពីការវិនិយោគនេះ ហើយជាលទ្ធផល ប្រទេសទាំងនោះក៏ពុំមានកំណើនសេដ្ឋកិច្ចគួរឱ្យកត់សម្គាល់ដែរ។ ទុនវិនិយោគសរុបលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍរបស់ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូងនិងអាហ្វ្រិក មានប្រមាណ៥%នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក ក្នុងពេលដែលតំបន់ទាំង២នេះមានប្រជាជនប្រមាណ២០%នៃប្រជាជនពិភពលោក។ ប្រទេសចំនួន៦ដែលមានលំដាប់ខ្ពស់ជាងគេនៅក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ រួមមានសហរដ្ឋអាមេរិក ចិន ជប៉ុន អាល្លឺម៉ង់ ឥណ្ឌា និងកូរ៉េខាងត្បូង ដែលស្មើនឹងប្រមាណ៧០%នៃទុនវិនិយោគសរុបរបស់ពិភពលោក។

តើចំណេះដឹង ផលិតផល និងសេវាកម្មថ្មីទាំងនេះកើតឡើងពីអ្វី? ហើយកើតឡើងដោយរបៀបណា? ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាកំពុងតែកសាងមូលដ្ឋានសម្រាប់ការត្រៀមខ្លួនទទួល និងប្រកួតប្រជែងក្នុងយុគសម័យបដិវត្តឧស្សាហកម្មទី៤ នៅក្នុងសេដ្ឋកិច្ចដែលផ្អែកលើពុទ្ធិ ហើយដែលប្រការនេះ

ចាំបាច់តម្រូវឱ្យពលរដ្ឋកម្ពុជា ត្រូវក្លាយខ្លួនជាពលរដ្ឋឌីជីថល ពលរដ្ឋសកល និងពលរដ្ឋដែលប្រកប ដោយការទទួលខុសត្រូវ ដែលមានសមត្ថភាពក្នុងការផលិត ចែកចាយ និងប្រើប្រាស់ពុទ្ធិដើម្បីទទួល មនុញ្ញផល និងរួមចំណែកក្នុងកំណើន។ ធនាគារពិភពលោកបានធ្វើការកត់សម្គាល់តាំងពីឆ្នាំ២០០២ នូវបម្លាស់ប្តូរនៃមូលដ្ឋានសេដ្ឋកិច្ច ពីសេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើកម្លាំងពលកម្ម និងធនធានអតិកម្ម (Labour and Resource Based Economy) ទៅកាន់សេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើពុទ្ធិ (Knowledge Based-Economy) ដែលក្នុងន័យនេះ ពុទ្ធិគឺជាគន្លឹះនៃការអភិវឌ្ឍ។ អាស្រ័យហេតុនេះ នៅលើគន្លង ដែលកម្ពុជាកំពុងធ្វើដំណើរឆ្ពោះទៅកាន់សេដ្ឋកិច្ចឌីជីថល សង្គមកម្ពុជាត្រូវតែមានសមត្ថភាពក្នុងការ ផលិត ជ្រើសរើស បន្សាំ បង្កើតមុខរបរ និងប្រើប្រាស់ពុទ្ធិ ដើម្បីរក្សានិរន្តរភាពនៃកំណើន និងកែលម្អ ជីវភាពរស់នៅ។ សមត្ថភាពទាំងនេះ អាចកើតឡើងនៅពេលពលរដ្ឋកម្ពុជាមានឱកាសក្នុងការទទួល បានបទពិសោធន៍ពីការស្រាវជ្រាវ ការបណ្តុះគំនិតច្នៃប្រឌិត និងការស្វែងរកនវានុវត្តន៍។

កំណែទម្រង់វិស័យអប់រំ គឺជាការត្រួសត្រាយមាគ៌ាសម្រាប់ដំណើរឆ្ពោះទៅកាន់សង្គមប្រកប ដោយពុទ្ធិ និងប្រជាពលរដ្ឋប្រកបដោយភាពរស់រវើក។ តាមរយៈមូលដ្ឋានអប់រំ សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិ នឹងប្រមូលផ្តុំ បង្កើត និងចែករំលែក ទៅកាន់សមាជិកក្នុងសង្គមនូវសម្បទាអប់រំ ពិសេសគឺពុទ្ធិសម្បទា ក្នុងបុព្វហេតុនៃមនុស្សជាតិនិងឧត្តមប្រយោជន៍នៃប្រទេស។ សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិ គឺពុំគ្រាន់តែជា សង្គមដែលសម្បូរព័ត៌មានប៉ុណ្ណោះទេ តែជាសង្គមដែលប្រជាពលរដ្ឋអាចធ្វើបរិវត្តកម្មពីព័ត៌មានទៅជា មូលធនប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ ការរីកចម្រើនទៅមុខជាលំដាប់នៃបច្ចេកវិទ្យានិងតំណភ្ជាប់ បាន ពង្រីកព្រំដែននៃការចូលទៅកាន់ និងការទទួលបានព័ត៌មានជាសកល ហើយដែលក្នុងន័យនេះ ការ អប់រំនឹងបន្តវិវត្តទៅមុខនិងមានការផ្លាស់ប្តូរ។ សង្គមមួយដែលមានអំណាន និងរបាប់ជាបុរេលក្ខខណ្ឌ នៃជីវភាពប្រចាំថ្ងៃនៃប្រជាពលរដ្ឋ ពេលនោះបំណិននៃអំណាន និពន្ធ និងការគណនាលេខនព្វន្ត គឺជា ចលករនៃការរៀនរបស់សិស្ស។ ធាតុដ៏ចម្បងមួយដែលស្ថិតនៅក្នុងការកសាងសង្គមដែលប្រកបដោយ ពុទ្ធិគឺសៀវភៅសិក្សា ហើយការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សាជាប្រចាំ គឺជានវានុវត្តន៍នៃ វិស័យអប់រំដែលនាំទៅរកការសិក្សាពេញមួយជីវិត ការអភិវឌ្ឍសម្បទាអប់រំ និងការចែករំលែកចំណេះ ដឹង។ មូលដ្ឋានអប់រំ ជាពិសេសគឺគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សាត្រូវមានតួនាទីដែលប្រកបដោយការឆ្លើយតប ចំពោះតម្រូវការខាងលើនេះ។ សាស្ត្រាចារ្យ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបុគ្គលិកអប់រំត្រូវបន្តសិក្សាជាប់ជានិច្ច តាមរយៈការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ហើយដែលសៀវភៅសិក្សាទាំងនេះនឹងក្លាយជា ស្ពាននៃទំនាក់ទំនងរវាងនវានុវត្តន៍នៃបច្ចេកវិទ្យា និងការរៀននិងបង្រៀននៅក្នុងថ្នាក់រៀន។

សង្គមដែលប្រកបពុទ្ធិ ក៏ជាសង្គមដែលបណ្តុះឱ្យមានរចនាសម្ព័ន្ធទន់នៃសេដ្ឋកិច្ចដែលពឹង ផ្អែកលើពុទ្ធិដែរ។ ឧទាហរណ៍ជាក់ស្តែងនៃបែបផែននេះរួមមាន Silicon Valley នៃសហរដ្ឋអាមេរិក សួនឧស្សាហកម្មវិស្វកម្មអាកាសយានយន្តនិងយានយន្តនៅទីក្រុង Munich ប្រទេសអាល្លឺម៉ង់ តំបន់ ជីវបច្ចេកវិទ្យានៅក្រុង Hyderabad ប្រទេសឥណ្ឌា តំបន់ផលិតគ្រឿងអេឡិចត្រូនិក និងសារ-គមនាគមន៍ ឌីជីថលនៅទីក្រុង Seoul ប្រទេសកូរ៉េខាងត្បូង ក៏ដូចជាសួនឧស្សាហកម្មថាមពល និង ឥន្ធនគីមីសាស្ត្រនៃប្រទេសប្រេស៊ីល ហើយក៏នៅមានទីក្រុងនៃប្រទេសជាច្រើនទៀតនៅលើពិភពលោក

លក្ខណៈសម្បត្តិនៃទីក្រុងទាំងនេះគឺការប្រើប្រាស់និន្នាការនៃការអភិវឌ្ឍដែលជំរុញ និងតម្រង់ទិសដោយចំណេះដឹង ហើយដែលចំណេះដឹងទាំងនោះកើតចេញជាដំបូងពីការវិនិយោគទៅលើគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា ស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ មជ្ឈមណ្ឌលឧត្តមភាពនៃជំនាញជាន់ខ្ពស់ ការប្រកួតប្រជែងដោយគុណាធិបតេយ្យ និង ជាពិសេសគឺការបណ្ដុះវប្បធម៌អំណាននិងនិពន្ធសៀវភៅ។ ល្បឿននៃការរីកចម្រើនផ្នែកពុទ្ធិ និងបច្ចេកវិទ្យាកំពុងមានសន្ទុះលឿនជាងអ្វីដែលសិស្ស និងនិស្សិតអាចទទួលបានពីគ្រូនៅគ្រឹះស្ថានសិក្សា ដែលធ្វើឱ្យគោលដៅនៃការអប់រំនៅពេលបច្ចុប្បន្ននេះ មានការប្រឈមខ្លាំងជាងពេលណាទាំងអស់។ ឧទាហរណ៍ ក្នុងមួយឆ្នាំ មានសៀវភៅជាង២,២លានចំណងជើង ត្រូវបានសរសេរ និងបោះពុម្ព ដែលក្នុងនោះប្រទេសចិនមាន៤៤០ពាន់ ចំណែកឯសហរដ្ឋអាមេរិកមាន ៣០៥ពាន់ និងប្រទេសរុស្ស៊ីមាន ១២០ពាន់ចំណងជើង។

ខណៈពេលដែលបច្ចេកវិទ្យាកំពុងរីកចម្រើនជារៀងរាល់ថ្ងៃ មធ្យោបាយសម្រាប់អំណានក៏មានច្រើនជម្រើសសម្រាប់សិស្ស និស្សិត និងសាធារណៈជនរួមមានការអានសៀវភៅ ការអានលើឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិក ការអានដោយប្រើទូរសព្ទវៃឆ្លាត និងការអានលើកុំព្យូទ័រ ដែលសុទ្ធសឹងជាមធ្យោបាយសំខាន់ៗដែលនាំអ្នកអានទាំងឡាយឱ្យសម្រេចគោលបំណងអានរបស់ខ្លួន។ ម្យ៉ាងវិញទៀត អំណានដោយប្រើមធ្យោបាយបច្ចេកវិទ្យាទំនើប ចំណាយពេលតិច ងាយស្រួលអាន និងជួយដល់បរិស្ថានមួយកម្រិតទៀត។ នាពេលបច្ចុប្បន្ន សិស្ស និស្សិត និងសាធារណៈជនកម្ពុជាដែលស្រឡាញ់អំណានកំពុងតែប្រើប្រាស់មធ្យោបាយអំណានទាំងនេះ។ បើយើងក្រឡេកមើលទៅប្រទេសជឿនលឿន ទោះបីជាបច្ចេកវិទ្យារីកចម្រើនខ្លាំងយ៉ាងណា អំណានតាមរយៈសៀវភៅនៅតែមានសន្ទុះដដែល។ ម្យ៉ាងវិញទៀត បច្ចេកវិទ្យាអានបែបទំនើបតាមរយៈឧបករណ៍ទំនើប អាស្រ័យលើលទ្ធភាពនៃធនធានអប់រំឌីជីថល និងមាតិកាឌីជីថលគ្រប់គ្រាន់ដែលបានផលិត និងបង្ហោះចែកចាយសម្រាប់អំណាន។

ក្នុងបរិបទកម្ពុជា ជាពិសេសក្នុងបរិការណ៍នៃការផ្ទុះរីករាលដាលនៃជំងឺកូវីដ-១៩ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានជំរុញឱ្យមានបរិវត្តកម្មឌីជីថលនៅក្នុងអេកូស៊ីស្តែមនៃការអប់រំ ជាពិសេសការអប់រំតាមប្រព័ន្ធអេឡិចត្រូនិកនិងការអប់រំពីចម្ងាយដើម្បីលើកកម្ពស់អំណានតាមរយៈការផលិតមាតិកាឌីជីថលដែលមានភាពចំរុះ ការកសាងសមត្ថភាពផ្នែកតំណភ្ជាប់និងវេទិកាឌីជីថល ការពង្រីកវិសាលភាពនៃមជ្ឈមណ្ឌលទិន្នន័យ និងការលើកកម្ពស់គុណភាពនៃការផលិតធនធានអប់រំឌីជីថល គួបផ្សំជាមួយការចែកសន្លឹកកិច្ចការឱ្យសិស្សយកទៅរៀននៅផ្ទះ និងការចុះទៅជួបជាមួយសិស្សជាបណ្តុំនៅតាមសហគមន៍។ ក្នុងន័យលើកកម្ពស់អំណាន និងភាពសម្បូរបែបនៃធនធានសៀវភៅសិក្សាឱ្យកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាពនិងភាពសក្តិសិទ្ធិ និងផ្តល់ឱកាសអំណានកាន់តែច្រើនថែមទៀតដល់សិស្សានុសិស្ស និស្សិត និងសាធារណៈជន ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាលើកទឹកចិត្តនូវចំណុចមួយចំនួនដូចខាងក្រោម៖

1. សាស្ត្រាចារ្យ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបុគ្គលិកអប់រំ សូមបន្តនិងបង្កើនការបោះពុម្ពស្នាដៃបន្ថែមទៀត ដើម្បីធ្វើឱ្យធនធានសម្រាប់អំណានកាន់តែសម្បូរបែប ជាពិសេសធនធានអំណានជាខេមរភាសា

2. គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា សូមផ្តល់លទ្ធភាពគ្រប់បែបយ៉ាង ដើម្បីឱ្យបុគ្គលិកអប់រំគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់ និង និស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាអាចចូលរួមអាន និងសិក្សាស្រាវជ្រាវតាមគ្រប់លទ្ធភាពជាមួយធនធានអំណាន ជាពិសេសការរៀបចំឱ្យមានពេលវេលាសម្រាប់សហសិក្សា និងអំណានក្នុងបណ្ណាល័យ
3. សាស្ត្រាចារ្យតាមមុខវិជ្ជា និងអ្នកស្រាវជ្រាវតាមជំនាញឬវិស័យ ត្រូវរៀបចំដំណើរការរៀនបង្រៀន និងស្រាវជ្រាវដែលមានដាក់បញ្ចូលកិច្ចការស្វ័យសិក្សា សហសិក្សា ឬការស្រាវជ្រាវបណ្ណាល័យដែលតម្រូវឱ្យនិស្សិត ត្រូវអាននិងស្រាវជ្រាវជាមួយធនធានអំណាន
4. គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវ ត្រូវខិតខំឱ្យអស់លទ្ធភាពក្នុងការបង្កើតបណ្ណាល័យ មជ្ឈមណ្ឌលរក្សាឯកសារ ឬមជ្ឈមណ្ឌលអប់រំឌីជីថល ជាដើម ដើម្បីឱ្យបុគ្គលិកអប់រំគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់និងនិស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សា អាចទទួលបាន និងស្វែងរកប្រភពសម្រាប់អំណាន កាន់តែសម្បូរបែប និងមានភាពបត់បែន ឆ្លើយតបតាមតម្រូវការអ្នកអាន
5. និស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សា ត្រូវខិតខំនិងចំណាយពេលអាន និងចាត់ទុកវប្បធម៌ និងអកប្បកិរិយាអំណានជាផ្នែកមួយ នៃពេលវេលានិងភាពស៊ីវិល័យនៃជីវិតប្រចាំថ្ងៃ
6. បងប្អូនជនរួមជាតិ ដែលជាមាតាបិតា ឬអ្នកអាណាព្យាបាល សូមជួយជំរុញនិងបង្កលក្ខណៈកាន់តែ ច្រើនថែមទៀត ជាពិសេសការលៃលកចំណាយនៅក្នុងគ្រួសារសម្រាប់ការទិញសម្ភារៈសិក្សា សៀវភៅអាន និងឧបករណ៍សម្រាប់អំណានដល់កូនៗ ដែលចាត់ទុកជាការវិនិយោគមួយដ៏សំខាន់ សម្រាប់ បង្កើនចំណេះដឹង និងអនាគតរបស់ពួកគេ។

ដោយមានការគាំទ្រពីក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ នៅឆ្នាំ២០២០ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានបង្កើតមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ដែលហៅកាត់ថា“មូលនិធិ ស.គ.ន” និងហៅជាភាសាអង់គ្លេសថា The Research Creativity and Innovation Fund ដែលហៅកាត់ជាភាសាអង់គ្លេសថា “RCI Fund”។ គោលដៅចម្បងនៃមូលនិធិនេះ គឺរួមចំណែកលើកកម្ពស់វប្បធម៌នៃការស្រាវជ្រាវ បំផុសគំនិតច្នៃប្រឌិត និងជំរុញការធ្វើនវានុវត្ត ដើម្បីជាប្រយោជន៍ដល់វិស័យអប់រំ យុវជន និងកីឡា ដែលឆ្លើយតបទៅនឹងទីផ្សារពលកម្ម និងសាកលភាវូបនីយកម្ម។ មូលនិធិ ស.គ.ន បានសម្រេចកំណត់ប្រធានបទ ជាអាទិភាពសម្រាប់ការគាំទ្រដោយមូលនិធិចំនួន៣ រួមមាន ឌីជីថលនីយកម្មសម្រាប់បដិវត្តឧស្សាហកម្ម៤.០ (Digitalization for IR.4.0) ការស្រាវជ្រាវអនុវត្តលើវិស័យកសិកម្ម (Applied Agricultural Research) និងការស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យសតវត្សទី២១ (21st Century Pedagogy Research)។

ដោយមានការធ្វើអាទិភាពូបនីយកម្មទៅលើទិសដៅនៃការប្រើប្រាស់ថវិកាមូលនិធិសម្រាប់ឆ្នាំ២០២០ ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ និងក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានផ្តល់ការគាំទ្រដល់ការ**រៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សា(Text book) ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា**។ គោលបំណងនៃការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សាគឺដើម្បីបង្កើនបរិមាណ លើកកម្ពស់គុណភាព និងពង្រីកសមធម៌នៃធនធានសិក្សាជាខេមរភាសា ជូន

ដល់និស្សិតដែលកំពុងបន្តការសិក្សា និងត្រៀមខ្លួនធ្វើការស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ លើសពីនេះទៀតការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា មានគោលដៅដូចខាងក្រោម ៖

- ឆ្លើយតបជាបន្ទាន់ចំពោះការខ្វះខាតធនធានសិក្សា ដែលជាតម្រូវការសិក្សារបស់និស្សិតនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា
- លើកកម្ពស់ទំនើបភាវូបនីយកម្ម និងឧត្តមានុវត្តន៍នៃការរៀននិងបង្រៀន និងការស្រាវជ្រាវនៅលើមុខវិជ្ជា កម្មវិធីសិក្សា ឬមុខជំនាញជាក់លាក់
- បង្កើនភាពស៊ីជម្រៅក្នុងការកសាងវិជ្ជាជីវៈនិងបទពិសោធន៍សម្រាប់ឋានៈសាស្ត្រាចារ្យ និងអ្នកស្រាវជ្រាវ
- រួមចំណែកដល់ការកសាងភាពជាសហគមន៍វិជ្ជាជីវៈ ការចែករំលែកបទពិសោធន៍ និងវប្បធម៌នៃការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានវាយតម្លៃខ្ពស់ចំពោះការបោះជំហានប្រកបដោយមនសិការវិជ្ជាជីវៈនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងបុគ្គលិកអប់រំទាំងអស់ ក្នុងការរៀបចំ រៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ដើម្បីបង្កើនបរិមាណ លើកកម្ពស់គុណភាព និងពង្រឹងសមធម៌នៃធនធានសិក្សាជាខេមរភាសា ជូននិស្សិតដែលកំពុងបន្តការសិក្សា និងត្រៀមខ្លួនធ្វើការស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ សៀវភៅសិក្សាជាផ្នែកមួយនៃការទទួលស្គាល់គុណភាពអប់រំនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងជាធនធានសិក្សាដែលជាមូលដ្ឋានមួយដ៏សំខាន់ ក្នុងការគាំទ្រដល់ការបង្រៀន និងរៀន ហើយត្រូវមានបរិមាណគ្រប់គ្រាន់ ឆ្លើយតបទៅនឹងកម្មវិធីអប់រំ និងតម្រូវការសិក្សាស្រាវជ្រាវ។ ជាគោលការណ៍ គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សាទាំងអស់ ត្រូវមានសៀវភៅសិក្សាដែលប្រើជាគោលសម្រាប់មុខវិជ្ជានីមួយៗ។ ចំនួនសៀវភៅសិក្សាដែលគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវ និងការសិក្សារបស់និស្សិត ត្រូវមានយ៉ាងតិចមួយចំណងជើងក្នុងមួយមុខវិជ្ជា ហើយត្រូវតម្កល់យ៉ាងតិច២ច្បាប់ នៅក្នុងបណ្ណាល័យ ឬអាចរកបានតាមប្រព័ន្ធអេឡិចត្រូនិក។ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា លើកទឹកចិត្តបន្ថែមទៀតជូនដល់គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សារដ្ឋ និងឯកជនដែលបានស្នើសុំថវិកាមូលនិធិរួច សូមចូលរួមបន្ថែមទៀតដើម្បីបង្កើនចំនួនចំណងជើងសៀវភៅ។ ចំណែកគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សារដ្ឋនិងឯកជនដែលពុំទាន់បានដាក់ពាក្យស្នើសុំ សូមចូលរួមដើម្បីជាគុណប្រយោជន៍ដល់តម្រូវការដ៏ទទូច និងថ្លៃថ្លានៃនិស្សិតកម្ពុជាក្នុងការសិក្សា និងស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។

សេចក្តីបញ្ជាក់
នៃមូលនិធិការស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍

សៀវភៅសិក្សានេះជាលទ្ធផលនៃការស្នើសុំអនុវត្តថវិកាមូលនិធិការស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ក្នុងគម្រោង**រៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។** សៀវភៅសិក្សានេះ ត្រូវបានរៀបរៀង និពន្ធ ឬកែលម្អដោយមានការធានាអះអាងថាជាស្នាដៃរបស់អ្នកនិពន្ធផ្ទាល់ និងបានឆ្លងកាត់ត្រួតពិនិត្យ ផ្តល់យោបល់ និងវាយតម្លៃដោយក្រុមប្រឹក្សាអប់រំ ក្រុមប្រឹក្សាស្រាវជ្រាវ ឬក្រុមប្រឹក្សាដែលមានតម្លៃស្មើនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងតាមរយៈកិច្ចសន្យាដែលបានធ្វើឡើង និងដែលបានតម្កល់ទុកនៅមូលនិធិការស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍។ រាល់ខ្លឹមសារ ការបកស្រាយ និងរូបភាព គឺជាជំហរនិងទស្សនៈផ្ទាល់របស់អ្នកនិពន្ធ ហើយ ពុំឆ្លុះបញ្ចាំង ឬជាតំណាងដល់មូលនិធិការស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ នៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ឡើយ។

មាតិកា

បុព្វកថា i

សេចក្តីបញ្ជាក់ vi

អារម្ភកថា ix

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ x

ការបរិយាយលើមុខវិជ្ជា xi

មូលន័យសង្ខេប xi

មេរៀនទី ១ ៖ បំណែងចែកប្រេកង់ និងការតាងក្រាប 1

១.១. អថេរបរិមាណនិងអថេរគុណភាព 1

១.២. បំណែងចែកប្រេកង់នៃទិន្នន័យមិនផ្តុំជាថ្នាក់ និងការតាងក្រាប 1

១.២.១ តារាងបំណែងចែកប្រេកង់ 1

១.២.២ ការតាងក្រាប 2

១.៣ បំណែងចែកប្រេកង់នៃទិន្នន័យដែលផ្តុំជាថ្នាក់ និងការតាងក្រាប 6

១.៣.១ ការរៀបចំទិន្នន័យជាថ្នាក់ 6

១.៣.២ ការតាងក្រាប 7

១.៤ បំណែងចែកប្រេកង់កើន ប្រេកង់ថយ 11

១.៤.១បំណែងចែកប្រេកង់កើន ប្រេកង់ថយ 11

១.៤.២ តារាងបំណែងចែកប្រេកង់ធៀបកើន និងប្រេកង់ធៀបថយ 13

១.៤.៣ ការតាងក្រាប 14

ជំពូកទី២៖ រង្វាស់ទីតាំង 27

២.១ មធ្យម មេដ្យាន និងម៉ូត 27

២.២ មធ្យម 27

២.២.១ មធ្យមនៃទិន្នន័យមិនផ្តុំជាថ្នាក់ 27

២.២.២ មធ្យមនៃទិន្នន័យផ្តុំជាថ្នាក់ 28

២.៣ មេដ្យាន 30
២.៣.១ មេដ្យាននៃទិន្នន័យមិនផ្តុំជាថ្នាក់ 30
២.៣.២ មេដ្យាននៃទិន្នន័យផ្តុំជាថ្នាក់ 31
២.៤ម៉ូត 35
២.៤.១ ម៉ូតនៃទិន្នន័យមិនផ្តុំជាថ្នាក់ 35
២.៤.២ ម៉ូតនៃទិន្នន័យផ្តុំជាថ្នាក់ 36
ជំពូកទី ៣៖ ការបែងចែកទិន្នន័យជាភាគរយ 43
៣.១ រង្វាស់ទីតាំង 43
៣.១.១ កាទីល 43
៣.១.២ ភាគដប់ (ដេស៊ីល) 44
៣.១.៣ ភាគរយ(ផេសង់ទីល) 44
៣.២.រង្វាស់ទីតាំងនៃទិន្នន័យផ្តុំជាប្រេកង់ 46
៣.៣. រង្វាស់ទីតាំងនៃទិន្នន័យផ្តុំជាថ្នាក់ 48
មេរៀនទី៤ រង្វាស់នៃគម្លាត 54
៤.១ រ៉ង់ 54
៤.២ វ៉ារ្យង់ និងគម្លាតស្តង់ដានៃស្ថិតិសកល 56
៤.៣ វ៉ារ្យ៉ង់ និងគម្លាតស្តង់ដានៃស្ថិតិគំរូ 58
៤.៤ វ៉ារ្យ៉ង់និងគម្លាតស្តង់ដាសម្រាប់ទិន្នន័យមានបំណែងចែកប្រេកង់ 61
មេរៀនទី ៥ បំណែងចែកណរម៉ាល់ 64
៥.១.រាងនៃបំណែងចែកណរម៉ាល់ និងទីតាំង 64
៥.២.ផ្ទៃក្រឡានៅក្រោមខ្សែកោងណរម៉ាល់ 66
ឯកសារពិគ្រោះ 71

អារម្ភកថា

សៀវភៅ គណិតវិទ្យាសម្រាប់វិទ្យាសាស្ត្រ ២ នេះត្រូវបានចងក្រងឡើងសម្រាប់គរុនិស្សិតផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រដូចជា មុខវិជ្ជរូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា ជីវវិទ្យា មុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រផ្សេងទៀត និងគ្រូឧទ្ទេសគណិតវិទ្យាដែលមានខ្លឹមសារដូចខាងក្រោមៈ

១. បំណែងចែកប្រេកង់ និងការតាងក្រាប

២. រង្វាស់ទីតាំង

៣. ការបែងចែកទិន្នន័យជាភាគរយ

៤. រង្វាស់នៃគម្លាត

៥. បំណែងចែកណរម៉ាល់

សៀវភៅនេះ ផ្តោតសំខាន់ទៅលើការអនុវត្តគណិតវិទ្យាទៅលើមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ ។ ឯកសារគណិតវិទ្យានេះត្រូវបានចងក្រងពីសៀវភៅគណិតវិទ្យាវិទ្យាកម្រិតមធ្យមសិក្សា និងឯកសារផ្សេងៗដើម្បីបានឯកសារប្រើប្រាស់ជាឯកសារពិគ្រោះ។

យើងខ្ញុំសង្ឃឹមថាក្រោយពីអាន និងពិចារណាដោយយកចិត្តទុកដាក់គរុនិស្សិតពិតជាទទួលបានចំណេះដឹងគណិតវិទ្យាផ្នែកគណនានេះបានទូលំទូលាយ។

យើងខ្ញុំក៏ទទួលការរិះគន់គ្រប់បែបយ៉ាងពិសំណាក់គរុនិស្សិត និងអ្នកអានគ្រប់មជ្ឈដ្ឋានដើម្បីកែលម្អសៀវភៅនេះនៅពេលបោះពុម្ពផ្សាយលើក្រោយ។

សេចក្ដីថ្លែងអំណរគុណ

ជាការពិតសៀវភៅ «គណិតវិទ្យាសម្រាប់វិទ្យាសាស្ត្រ២ » ដែលលេចចេញជារូបរាងនៅពេលនេះ គឺបានកើតឡើងពីការខិតខំ និងយកចិត្តទុកដាក់ចូលរួមពីភាគី និងស្ថាប័នពាក់ព័ន្ធជាច្រើន។

យើងខ្ញុំសូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅបំផុតដល់ភាគី និងស្ថាប័នពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ដូចជា៖

- ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ ដែលបានគាំទ្រយ៉ាងពេញទំហឹងដល់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាឱ្យបង្កើតមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ហៅកាត់ថា «មូលនិធិ ស.គ.ន»។

- ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាដែលបានបង្កើតមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ដែលហៅកាត់ថា «មូលនិធិ ស.គ.ន» ដើម្បីរួមចំណែកលើកកម្ពស់វប្បធម៌នៃការស្រាវជ្រាវ បំផុសគំនិតច្នៃប្រឌិត និងជំរុញការធ្វើនវានុវត្ត ដើម្បីជាប្រយោជន៍ដល់វិស័យអប់រំ យុវជន និងកីឡា ដែលឆ្លើយតបទៅនឹងទីផ្សារពលកម្ម និងសាកលភាវូបនីយកម្ម។

- មូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ដែលបានគាំទ្រដល់ការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា (Text book) ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា ដើម្បីបង្កើនបរិមាណ លើកកម្ពស់គុណភាព និងពង្រីកសមធម៌នៃធនធានសិក្សាជាខេមរភាសាជូនដល់និស្សិតដែលកំពុងបន្តការសិក្សា និងត្រៀមខ្លួនធ្វើការស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។

- ឯកឧត្តមវិទ្យាស្ថានគរុកោសល្យបាត់ដំបងដែលបានចាត់តាំងជាគណៈកម្មការនិពន្ធចូលរួមការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សានេះ។

- នាយកដ្ឋានបណ្ដុះបណ្ដាលដែលបានចាត់តាំងជាគណៈកម្មការនិពន្ធ និងគណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ លើស្នាដៃនៃការចូលរួមការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សានេះ។

- លោកប្រធាន នាយកដ្ឋានបណ្ដុះបណ្ដាលដែលព្រមព្រៀងទទួលសិទ្ធិជាតំណាងអ្នករៀបរៀងក្នុងការចាត់ចែង និងសម្របសម្រួលជាមួយក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ចុះហត្ថលេខាលើកិច្ចព្រមព្រៀង និងកិច្ចដំណើការទូទាត់ថវិកាតាមរយៈការស្នើសុំ និងទទួលថវិកា បោះពុម្ព និងផ្សព្វផ្សាយបន្តនូវស្នាដៃរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អរបស់អ្នករៀបរៀងក្នុងការរៀន និងបង្រៀនក្នុងគ្រឹះស្ថានសិក្សា និងប្រគល់សិទ្ធិស្របតាមការកំណត់នៃកិច្ចព្រមព្រៀង ស្ដីពីការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា ក្រោមការគាំទ្រនៃមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍។

- គ្រូឧទ្ទេសមុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានគរុកោសល្យបាត់ដំបង ដែលបានផ្ដល់មតិកែលម្អលើខ្លឹមសារ នៃមេរៀននីមួយៗឱ្យកាន់តែមានភាពសុក្រឹត និងមានលក្ខណៈវិទ្យាសាស្ត្រ។

យើងខ្ញុំសង្ឃឹមថា សៀវភៅនេះនឹងឆ្លើយតបជាបន្ទាន់ចំពោះការខ្វះខាតធនធានសិក្សា ដែលជាតម្រូវការសិក្សារបស់សិស្ស និស្សិត នៅកម្រិតវិទ្យាល័យ និងឧត្តមសិក្សា។

ការបរិយាយលើមុខវិជ្ជា

មុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យាសម្រាប់វិទ្យាសាស្ត្រ២នេះផ្តល់នូវមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃគណិតវិទ្យាសម្រាប់ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រដែលទាក់ទងទៅនឹងស្ថិតិ មានដូចជា ការរៀបចំទិន្នន័យដាក់ក្នុងតារាងប្រេកង់ ការតាងទិន្នន័យជាក្រាប ទីតាំងទិន្នន័យ ការបែងចែកទិន្នន័យជាភាគរយ រង្វាស់គម្លាត និងបំណែងចែកណរម៉ាល់។ មេរៀនទី១ ពិព៌ណនាអំពី របៀបនៃការរៀបចំទិន្នន័យដាក់ក្នុងតារាងប្រេកង់នៃទិន្នន័យដែលផ្គុំជាថ្នាក់ និងទិន្នន័យមិនផ្គុំជាថ្នាក់ និងការតាងក្រាប។ នៅក្នុងមេរៀនទី២ យើងសិក្សាទៅលើរង្វាស់ទីតាំងដែលក្នុងនោះមានធាតុសំខាន់បីគឺ មធ្យម មេដ្យាន និងម៉ូត។ក្នុងមេរៀនទី២នេះផងដែរយើងលម្អិតទៅលើការគណនារកមធ្យម មេដ្យាន និងម៉ូតនៃទិន្ន័យមិនផ្គុំជាថ្នាក់ និងទិន្នន័យផ្គុំជាថ្នាក់។ មេរៀនទី៣ ផ្តោតទៅលើការបែងចែកទិន្នន័យជាភាគរយដូចជាការគណនារកកាទីល ដេស៊ីល និង ផេសង់ទីល នៃទិន្នន័យដែលផ្គុំជាថ្នាក់ និងមិនផ្គុំជាថ្នាក់។ នៅក្នុងមេរៀនទី៤ សិក្សាអំពីរង្វាស់នៃគម្លាតដែលផ្តោតសំខាន់ទៅលើ រ៉ង់ វ៉ារ្យ៉ង់ គម្លាតស្តង់ដានៃស្ថិតិសកល និងគម្លាតស្តង់ដាគំរូ។ នៅក្នុងមេរៀនចុងក្រោយយើងសិក្សាទៅលើបំណែងចែកណរម៉ាល់ដែលក្នុងនោះយើងផ្តោតទៅលើរាងនៃបំណែកចែកណរម៉ាល់ ទីតាំង និងផ្ទៃក្រឡានៅក្រោមខ្សែកោងណរម៉ាល់ ។

ខ្លឹមសារមេរៀនដែលបានលើកឡើងក្នុងសៀវភៅនេះអាចជួយដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងការបង្រៀនរបស់គ្រូឧទ្ទេស និងគរុនិស្សិតថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្របានមួយផ្នែកធំក្នុងការសិក្សាស្រាវជ្រាវ។ ជាមូលដ្ឋានគ្រឹះសម្រាប់ហ្វឹកហាត់សិក្សានូវរាល់ខ្លឹមសារស្របតាមកម្មវិធីដែលធ្វើការឱ្យរៀន និងបង្រៀនប្រព្រឹត្តិទៅយ៉ាងរលូន។

មូលន័យសង្ខេប

មុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យាសម្រាប់វិទ្យាសាស្ត្រ២នេះផ្តល់នូវមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃគណិតវិទ្យាសម្រាប់ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រដែលទាក់ទងទៅនឹងស្ថិតិ មានដូចជា ការរៀបចំទិន្នន័យដាក់ក្នុងតារាងប្រេកង់ ការតាងទិន្នន័យជាក្រាប ទីតាំងទិន្នន័យ ការបែងចែកទិន្នន័យជាភាគរយ រង្វាស់គម្លាត និងបំណែងចែកណរម៉ាល់។ មេរៀនទី១ ពិព៌ណនាអំពី របៀបនៃការរៀបចំទិន្នន័យដាក់ក្នុងតារាងប្រេកង់នៃទិន្នន័យដែលផ្តុំជាថ្នាក់ និងទិន្នន័យមិនផ្តុំជាថ្នាក់ និងការតាងក្រាប។ នៅក្នុងមេរៀនទី២ យើងសិក្សាទៅលើរង្វាស់ទីតាំងដែលក្នុងនោះមានធាតុសំខាន់បីគឺ មធ្យម មេដ្យាន និងម៉ូត។ក្នុងមេរៀនទី២នេះផងដែរយើងលម្អិតទៅលើការគណនារកមធ្យម មេដ្យាន និងម៉ូតនៃទិន្ន័យមិនផ្តុំជាថ្នាក់ និងទិន្នន័យផ្តុំជាថ្នាក់។ មេរៀនទី៣ ផ្តោតទៅលើការបែងចែកទិន្នន័យជាភាគរយដូចជាការគណនារកកាទីល ដេស៊ីល និង ផេសង់ទីល នៃទិន្នន័យដែលផ្តុំជាថ្នាក់ និងមិនផ្តុំជាថ្នាក់។ នៅក្នុងមេរៀនទី៤ សិក្សាអំពីរង្វាស់នៃគម្លាតដែលផ្តោតសំខាន់ទៅលើ រ៉ង់ វ៉ារ្យ៉ង់ គម្លាតស្តង់ដានៃស្ថិតិសកល និងគម្លាតស្តង់ដាគំរូ។ នៅក្នុងមេរៀនចុងក្រោយយើងសិក្សាទៅលើបំណែងចែកណរម៉ាល់ដែលក្នុងនោះយើងផ្តោតទៅលើរាងនៃបំណែកចែកណរម៉ាល់ ទីតាំង និងផ្ទៃក្រឡានៅក្រោមខ្សែកោងណរម៉ាល់ ។

មេរៀនទី ១ ៖ បំណែងចែកប្រេកង់ និងការតាងក្រាប

១.១. អថេរបរិមាណនិងអថេរគុណភាព

អថេរបរិមាណ៖ អថេរដែលមានតម្លៃជាលេខ។ ឧទាហរណ៍៖ ចំនួនបងប្អូនបង្កើត ចំនួនសៀវភៅ រយៈពេលធ្វើដំណើរ.......។

អថេរគុណភាព៖ អថេរដែលគ្មានតម្លៃជាលេខ។ ឧទាហរណ៍៖ ប្រភេទឈាម ប្រភេទភាសាបរទេស ប្រភេទសៀវភៅ...................។

១.២. បំណែងចែកប្រេកង់នៃទិន្នន័យមិនផ្គុំជាថ្នាក់ និងការតាងក្រាប

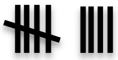
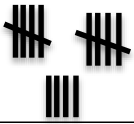
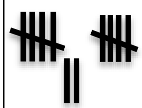
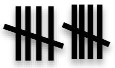
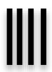
១.២.១ តារាងបំណែងចែកប្រេកង់

ឧទាហរណ៍១៖ បណ្ណារក្សបានសម្ភាសសិស្សដើម្បីស្រង់ចំនួនសៀវភៅដែលសិស្សម្នាក់ៗបានអាននៅឆមាសមុន។គាត់ទទួលបានទិន្នន័យដូចខាងក្រោម៖

3	4	4	2	1	0	1	4	3	2
2	5	1	2	3	4	2	1	2	2
3	1	5	1	1	5	3	2	3	1
3	3	4	2	4	3	2	3	1	4
2	3	4	2	2	4	5	2	4	3

ក្នុងឧទាហរណ៍នេះសំណុំសិស្សជាសំណុំសកល ចំនួនសៀវភៅដែលសិស្សម្នាក់ៗបានអានជាអថេរ។ យើងសង្កេតឃើញថាអថេរជាអថេរបរិមាណដែលមានតម្លៃ 0,1,2 ,3,4,5 ។

តារាងបំណែងចែកប្រេកង់

ចំនួនសៀវភៅដែលសិស្សបានអាន (x_i)	0	1	2	3	4	5
របាប់ចំនួនដង						
ចំនួនសិស្ស ឬប្រេកង់ (f_i)	1	9	14	12	10	4

យើងសង្កេតឃើញថា ផលបូកប្រេកង់របស់តម្លៃអថេរនីមួយៗស្មើនឹង 50 ជាចំនួនសិស្សទាំងអស់ដែលបានចូលរួមសម្ភាស។ 50 ជា**ប្រេកង់សរុប**តាងដោយ N ។

ជាទូទៅ៖ $N = f_1 + f_2 + f_3 + ... + f_n$ ។

តារាងបំណែងចែកប្រេកង់ គឺជាការរៀបទិន្នន័យដាក់ក្នុងតារាងតាមលំដាប់លំដោយនៃតម្លៃនិងតាមចំនួនដងចំពោះតម្លៃនីមួយៗដែលកើតមាន។

ឧទាហរណ៍ 2៖ គ្រូបានសួរសិស្ស 38នាក់អំពីភាសាបរទេសដែលពួកគាត់ចង់រៀនដែលមានដូចជាភាសាអង់គ្លេស(E) ភាសាបារាំង(F) ភាសាជប៉ុន(J) ភាសាចិន(C) និងភាសាកូរ៉េ(K)។ គ្រូទទួលបានចម្លើយដូចខាងក្រោម៖

E	E	C	F	J	E	E	C	F	E	J	E	C
F	J	E	C	E	K	F	E	J	E	C	E	F
C	F	E	E	F	J	C	E	F	E	J	K។	

ក. តើអថេរសម្រាប់ទិន្នន័យនេះ ជាអថេរគុណភាព ឬអថេរបរិមាណ?

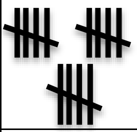
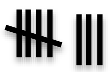
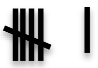
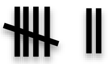
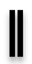
ខ. សង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់នៃទិន្នន័យនេះ។

គ. តើភាសានីមួយៗដែលសិស្សចង់រៀន មានចំនួនប៉ុន្មាននាក់?

ចម្លើយ

ក. យើងសង្កេតឃើញថាអថេរគឺជាភាសាបរទេសដែលសិស្សចង់រៀនគឺ ភាសាអង់គ្លេស(E) ភាសាបារាំង(F) ភាសាជប៉ុន(J) ភាសាចិន(C) និងភាសាកូរ៉េ(K)។ អថេរបែបនេះហៅថា**អថេរគុណភាព**។

ខ. តារាងបំណែងចែកប្រេកង់៖

ភាសាបរទេស (x_i)	E	F	J	C	K
រាប់ចំនួនដង					
ចំនួនសិស្ស ឬប្រេកង់ (f_i)	15	8	6	7	2

គ. តាមតារាងយើងសង្កេតឃើញថាសិស្សដែលចង់រៀនភាសាអង់គ្លេសមាន 15នាក់ ភាសាបារាំងមាន 8នាក់ ភាសាជប៉ុនមាន 6នាក់ ភាសាចិនមាន 7នាក់ និងភាសាកូរ៉េមាន 2នាក់។

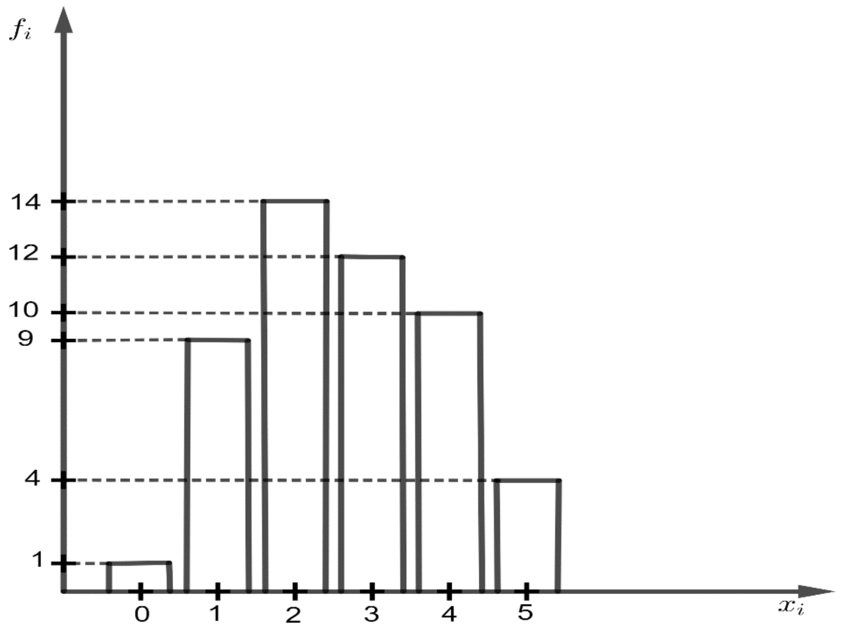
១.២.២ ការតាងក្រាប

ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការបកស្រាយទិន្នន័យគេអាចតាងទិន្នន័យក្នុងតារាងដោយក្រាប។ ចំពោះទិន្នន័យមិនផ្គុំជាថ្នាក់គេអាចតាងដោយ**ក្រាបសសរ** ឬ**ក្រាបផ្ចិត**។

របៀបសង់ក្រាបសសរ៖ នៅក្នុងប្លង់កូអរដោនេគេដៅតម្លៃរបស់អថេរ x_i នៅលើអ័ក្សអាប់ស៊ីស និងប្រេកង់ f_i នៅលើអ័ក្សអរដោនេ។ សង់សសរដែល x_i ជាផ្ចិតនៃបាត និងប្រេកង់ f_i ជាកម្ពស់សសរ។

ឧទាហរណ៍១៖ បកស្រាយទិន្នន័យខាងក្រោមដោយប្រើក្រាបសសរ៖

ចំនួនសៀវភៅដែលសិស្សបានអាន (x_i)	0	1	2	3	4	5
ចំនួនសិស្ស ឬប្រេកង់ (f_i)	1	9	14	12	10	4



រូបភាព១.១

របៀបសង់ក្រាបផ្ចិត៖

- ចែកថាសជាចម្រៀកដែលមានមុំផ្ចិតសមាមាត្រនឹងប្រេកង់នីមួយៗគឺ៖

$$\text{មុំផ្ចិត} = \frac{360^o \times \text{ប្រេកង់ } f_i}{\text{ប្រេកង់សរុប } N}$$

- រកប្រេកង់ធៀបដែលជាផលធៀបរវាងប្រេកង់នឹងប្រេកង់សរុបគឺ៖

$$\text{ប្រេកង់ធៀប} f_i\% = \frac{\text{ប្រេកង់ } f_i}{\text{ប្រេកង់សរុប } N}$$

ឧទាហរណ៍១៖ បកស្រាយទិន្នន័យខាងក្រោមដោយប្រើក្រាបផ្ចិត៖

ចំនួនសៀវភៅដែលសិស្សបានអាន (x_i)	0	1	2	3	4	5
ចំនួនសិស្ស ឬប្រេកង់ (f_i)	1	9	14	12	10	4

ចម្លើយ

រកប្រេកង់ធៀប

មុំផ្ចិតនៃចម្រៀកថាសរបស់តម្លៃអថេរនីមួយៗ៖

ចំនួនសៀវភៅដែលសិស្សបានអាន (x_i)	ចំនួនសិស្ស ឬប្រេកង់ (f_i)	ប្រេកង់ធៀប $f_i\%$
0	1	$\frac{1}{50}=0.02$
1	9	$\frac{9}{50}=0.18$
2	14	$\frac{14}{50}=0.28$
3	12	$\frac{12}{50}=0.24$
4	10	$\frac{10}{50}=0.20$
5	4	$\frac{4}{50}=0.08$

$x_1=0: \frac{360^\circ\times1}{50}=7.2^\circ$

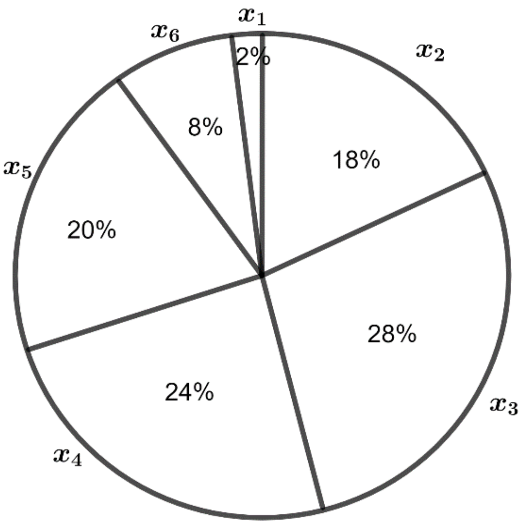
$x_2=1: \frac{360^\circ\times9}{50}=64.8^\circ$

$x_3=2: \frac{360^\circ\times14}{50}=100.8^\circ$

$x_4=3: \frac{360^\circ\times12}{50}=86.4^\circ$

$x_5=4: \frac{360^\circ\times10}{50}=72^\circ$

$x_6=5: \frac{360^\circ\times4}{50}=28.8^\circ$



រូបភាព១.២

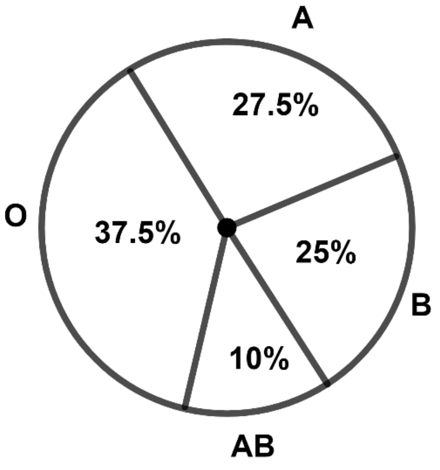
សម្គាល់៖ គេអាចបកស្រាយទិន្នន័យដែលជាអថេរគុណភាពដោយប្រើក្រាបសសរ នងក្រាបផ្លិតដូចក្នុងអថេរបរិមាណនៃទិន្នន័យមិនផ្គុំជាថ្នាក់ដែរ។

ឧទាហរណ៍ ២ ៖ក្រាបខាងស្តាំជារបាយការណ៍របស់មន្ទីរពិសោធន៍មួយស្តីអំពីប្រភេទឈាមរបស់អ្នកជម្ងឺ 40 នាក់។

ក. ចូរប្រាប់ពីសំណុំសកល អថេរ និងតម្លៃអថេរ។

ខ. បកស្រាយលទ្ធផលនេះ រួចសង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់។

ចម្លើយ



រូបភាព១.៣

ក. សំណុំសកល គឺសំណុំអ្នកជម្ងឺ ។ អថេរគឺប្រភេទឈាមដែលជាអថេរគុណភាព។ តម្លៃអថេរគឺឈាម ប្រភេទ A , B , O និង AB ។

ខ. បកស្រាយលទ្ធផល និងសង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់៖

- អ្នកជម្ងឺសរុបមាន 40 នាក់ នោះប្រេកង់សរុបគឺ 40។
- អ្នកជម្ងឺមានឈាមប្រភេទ A មានចំនួន 27.5% ត្រូវនឹងប្រេកង់ $\frac{27.5\times 40}{100}=11$ នាក់
- អ្នកជម្ងឺមានឈាមប្រភេទ B មានចំនួន 25% ត្រូវនឹងប្រេកង់ $\frac{25\times 40}{100}=10$ នាក់
- អ្នកជម្ងឺមានឈាមប្រភេទ O មានចំនួន 37.5% ត្រូវនឹងប្រេកង់ $\frac{37.5\times 40}{100}=15$ នាក់
- អ្នកជម្ងឺមានឈាមប្រភេទ AB មានចំនួន 10% ត្រូវនឹងប្រេកង់ $\frac{10\times 40}{100}=4$ នាក់

តារាងបំណែងចែកប្រេកង់

ប្រភេទឈាម	A	B	O	AB
ចំនួនអ្នកជម្ងឺ ឬប្រេកង់	11	10	15	4

ប្រតិបត្តិ

១. អ្នកជំនាញការក្នុងរោងចក្រកាត់ដេរមួយបានចុះត្រួតពិនិត្យគុណភាពអាវដែលបានផលិតដើម្បីស្រង់ចំនួនអាវដែលបានដេរខូចប្រចាំថ្ងៃនីមួយៗ។ គេពិនិត្យឃើញថាការដេរក្នុងមួយថ្ងៃគ្មានខូចអាវសោះមានចំនួន 15ថ្ងៃ ដេរក្នុងមួយថ្ងៃខូចមួយអាវមានចំនួន 20ថ្ងៃ ខូចអាវពីរមានចំនួន 10ថ្ងៃ ខូចអាវបីមានចំនួន 7ថ្ងៃ និងខូចអាវបួនមានចំនួន 8ថ្ងៃ។

ក. ប្រាប់សំណុំសកល អថេរ ប្រភេទអថេរ តម្លៃអថេរ និងប្រេកង់សរុប។

ខ. សង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់ រួចបកស្រាយទិន្នន័យដោយប្រើក្រាប។

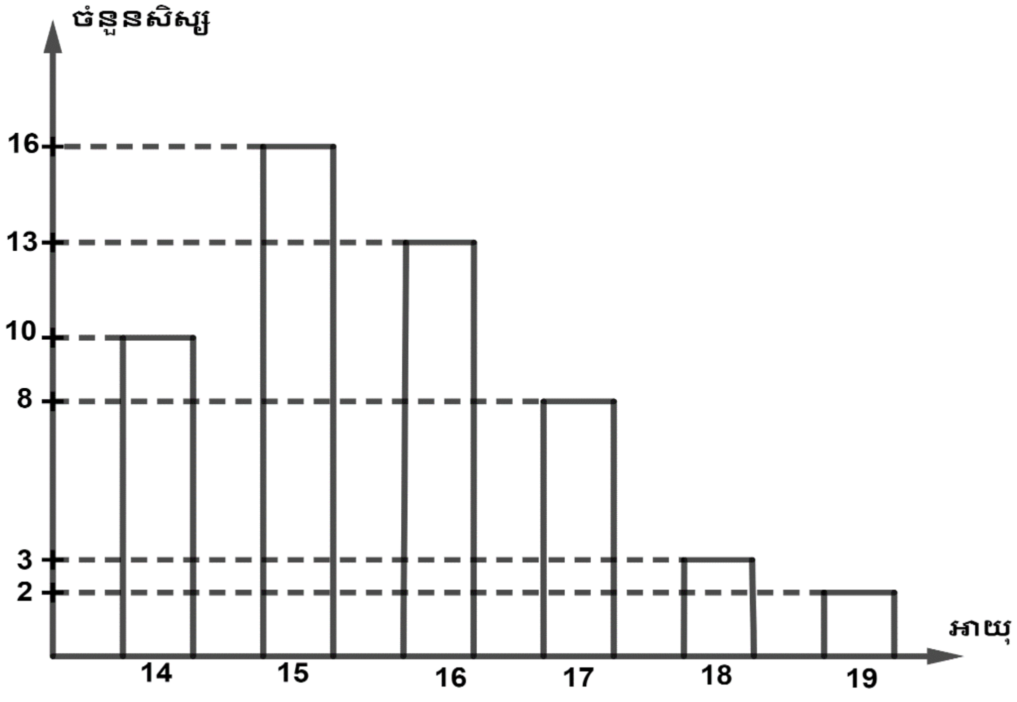
២. ក្រាបខាងក្រោមតាងឱ្យអាយុ (គិតជាឆ្នាំ) របស់សិស្សមួយក្រុម៖

ក. តើក្រុមនេះមានសិស្សសរុបប៉ុន្មាននាក់?

ខ. សិស្សដែលមានអាយុ ១៧ឆ្នាំមានចំនួនប៉ុន្មាននាក់? ស្មើនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

គ. តើក្នុងក្រុមអាយុមួយណាដែលមានសិស្សច្រើនជាងគេ?

ឃ. សង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់។



រូបភាព១.៤

១.៣ បំណែងចែកប្រេកង់នៃទិន្នន័យដែលផ្តុំជាថ្នាក់ និងការតាងក្រាប

ឧទាហរណ៍៖ ខាងក្រោមនេះជាម៉ាសរបស់សិស្ស 52នាក់៖

44	50	48	47	46	39	37	41	42	60	58	40	37
38	47	44	40	50	51	41	40	57	38	40	44	42
46	56	55	39	45	40	44	57	60	42	39	51	50
36	53	52	47	40	39	41	43	63	44	45	63	41

ដោយសារតែទិន្នន័យមានច្រើននោះគេរៀបទិន្នន័យទៅតាមលំដាប់នៃចំនួនរួចផ្តុំជាថ្នាក់។

១.៣.១ ការរៀបចំទិន្នន័យជាថ្នាក់

ការរៀបចំទិន្នន័យជាថ្នាក់ ដាក់ក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់ គេត្រូវកំណត់ចំនួនថ្នាក់ដែលតាងដោយ k និងប្រវែងចន្លោះថ្នាក់តាងដោយ i។

តាមរយៈទិន្នន័យខាងលើ តម្លៃអថេរដែលតូចជាងគេគឺ 36 ហើយតម្លៃអថេរដែលធំជាងគេគឺ 63។ បើគេរៀបទិន្នន័យនោះមានវែងចន្លោះ 5 នោះទិន្នន័យមានថ្នាក់ចំនួន៖

ចំនួនថ្នាក់ $=\frac{63-36}{5}=5.4$ ប្រហែល 6 ថ្នាក់

- ថ្នាក់ទាំង 6 គឺ $36-41$, $41-46, 46-51, 51-56$, $56-61$, $61-66$។
- ថ្នាក់ $36-41$ជាថ្នាក់ទី1 ដែល 36 ហៅថាគោលក្រោមនៃថ្នាក់ តាងដោយ c_0 ហើយ 41 ហៅថាគោលលើនៃថ្នាក់តាងដោយ c_1។ $41-46$ជាថ្នាក់ទី២ 41 ហៅថាគោលក្រោម

នៃថ្នាក់តាងដោយ c_1 ហើយ 46 ហៅថាគោលលើនៃថ្នាក់តាងដោយ c_2។

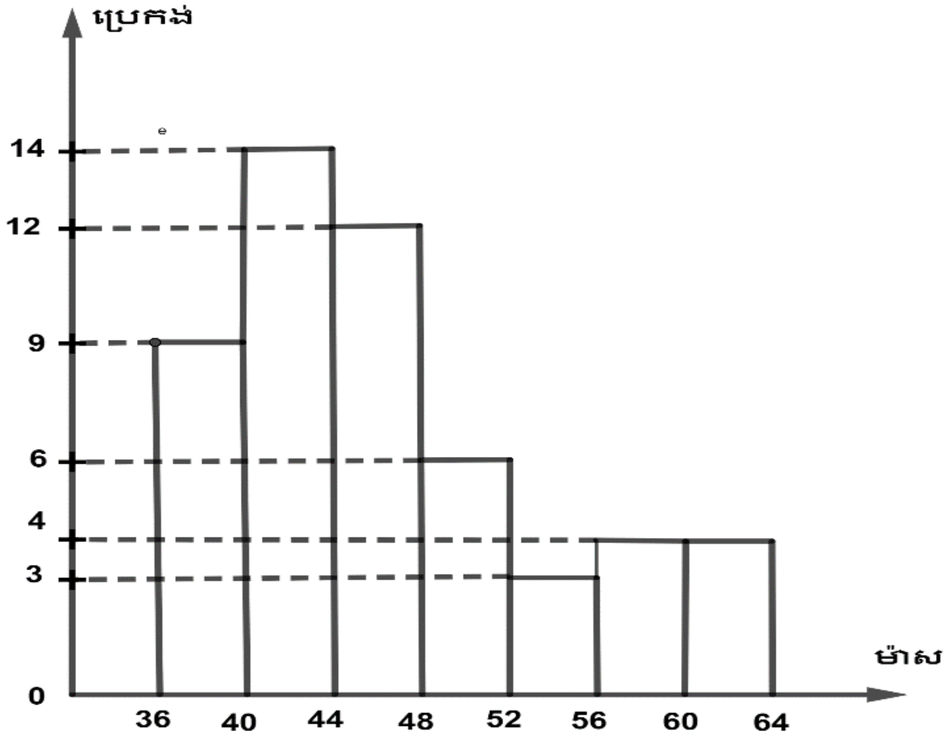
- ប្រេកង់សម្រាប់ថ្នាក់នីមួយៗ គេមិនរាប់តម្លៃនៃគោលលើទេ តម្លៃនៃគោលលើនៃថ្នាក់នីមួយៗ គេរាប់បញ្ចូលទៅថ្នាក់បន្ទាប់។

តារាងបំណែងចែកប្រេកង់

ចន្លោះថ្នាក់ $c_{i-1}-c_i$	$36-41$	$41-46$	$46-51$	$51-56$	$56-61$	$61-66$
របាប់ចំនួនដង	𝍸 𝍸 𝍸	𝍸 𝍸 𝍸	𝍸 IIII	𝍸	𝍸 I	II
ប្រេកង់ f_i	15	15	9	5	6	2

១.៣.២ ការគូសក្រាប

សង់ចតុកោណកែងដែលមានបាតជាប្រវែងចន្លោះថ្នាក់ និងមានកម្ពស់ជាប្រេកង់នៃថ្នាក់នីមួយៗ។ រូបដែលសង់បានហៅថា **អ៊ីស្តូក្រាម។**



រូបភាព ១.៥

ឧទាហរណ៍១៖ ទិន្នន័យខាងក្រោមនេះជារយៈពេលធ្វើដំណើររបស់សិស្ស 50 នាក់ពីផ្ទះរបស់សិស្សម្នាក់ៗមកសាលារៀន (រយៈពេលគិតជានាទី)។

15 11 22 5 32 16 20 18 12 8 18 28 12 19 5 23 17
6 21 30 7 14 25 16 25 24 20 18 24 15 29 17 34 12
8 24 9 10 8 18 20 19 15 13 7 22 19 17 25 10

ក. រៀបទិន្នន័យតាមលំដាប់ដោយផ្គុំជា ៦ ថ្នាក់ ដាក់ក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់ រួចបកស្រាយទិន្នន័យ ដោយប្រើក្រាបអ៊ីស្តូក្រាម។

ខ. តើសិស្សភាគច្រើនប្រើថ្នាក់នៃរយៈពេលណាក្នុងការធ្វើដំណើរពីផ្ទះមកសាលារៀន?

ចម្លើយ

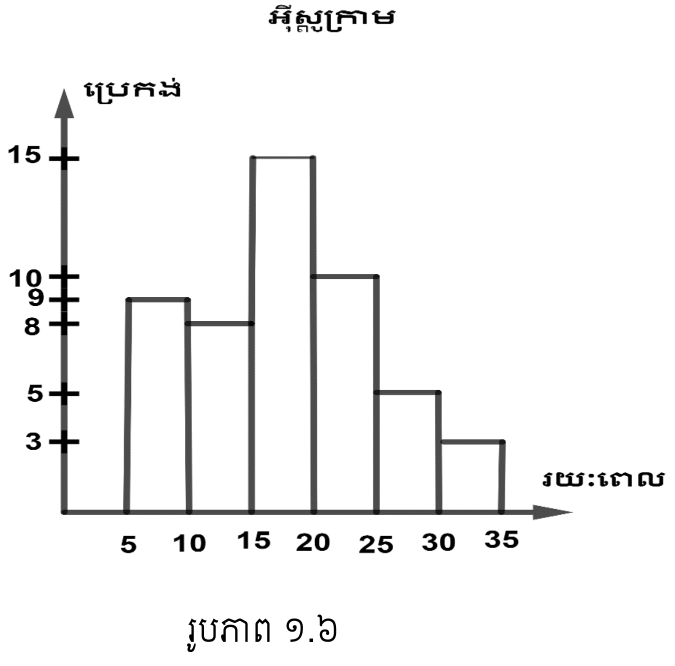
ក. រៀបចំទិន្នន័យដាក់ក្នុងតារាង

តាមរយៈទិន្នន័យខាងលើ តម្លៃតូចបំផុតរបស់ទិន្នន័យគឺ 5 តម្លៃធំជាងគេគឺ 35។

ប្រវែងចន្លោះថ្នាក់គឺ៖ $\frac{\text{តម្លៃធំបំផុត} - \text{តម្លៃតូចបំផុត}}{\text{ចំនួនថ្នាក់}} = \frac{35-5}{6} = 5$

តារាងបំណែងចែកប្រេកង់ និងក្រាប៖

រយៈពេល	$5-10$	$10-15$	$15-20$	$20-25$	$25-30$	$30-35$
ប្រេកង់	9	8	15	10	5	3



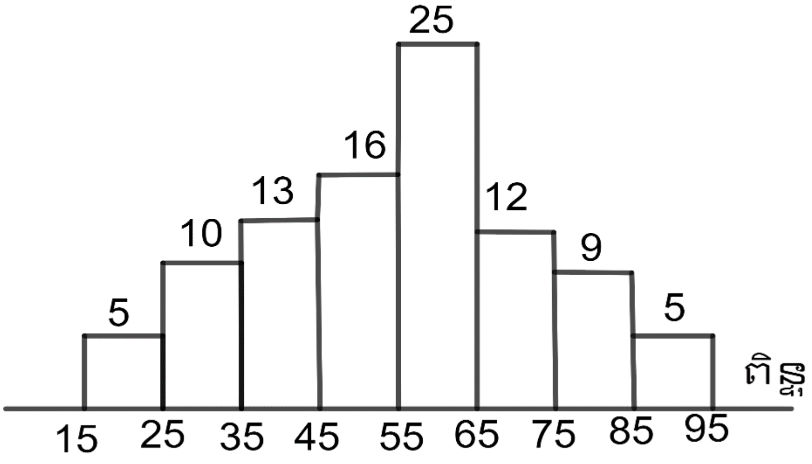
រូបភាព ១.៦

ឧទាហរណ៍ទី២៖ ក្រាបខាងក្រោមនេះ តាងពិន្ទុគណិតវិទ្យារបស់សិស្សមួយក្រុម។

ក. តើពិន្ទុទាបបំផុតប៉ុន្មាន? ខ្ពស់បំផុតប៉ុន្មាន?

ខ. តើពិន្ទុគណិតវិទ្យានេះជារបស់សិស្សសរុបប៉ុន្មាននាក់?

គ. រៀបចំពិន្ទុដាក់ក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់។



រូបភាព១.៧

ចម្លើយ

ក. ពិន្ទុទាបបំផុតគឺ 15ពិន្ទុ ខ្ពស់បំផុតគឺ 75ពិន្ទុ ។

ខ. ពិន្ទុគណិតវិទ្យានេះជារបស់សិស្ស 95 នាក់ ។

គ. តារាងបំណែងចែកប្រេកង់

ពិន្ទុ	15-25	25-35	35-45	45-55	55-65	65-75	75-85	85-95
ចំនួនសិស្ស	5	10	13	16	25	12	9	5

ឧទាហរណ៍ទី៣៖ ទិន្នន័យខាងក្រោមនេះជាម៉ាសរបស់ត្រី 50 ដែលចាប់បានមកពីស្រះចិញ្ចឹមត្រីមួយ ហើយម៉ាសគិតជា (kg)៖

0.62	0.83	0.78	0.77	0.88	0.79	0.84	1.07	0.81	0.88
1.10	1.01	1.03	0.87	1.13	0.94	0.94	0.68	0.97	0.71
0.80	0.73	0.86	0.92	0.65	0.89	0.97	0.92	0.85	1.11
1.08	1.14	1.00	1.05	0.95	1.01	0.91	0.75	0.68	1.19
0.73	0.85	0.66	0.87	0.81	0.77	0.83	1.05	1.01	0.80

ក. ចូររៀបទិន្នន័យនេះផ្តុំជាថ្នាក់ ដាក់ក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់ដែលថ្នាក់នីមួយៗមានប្រវែងចន្លោះ 0.1 ។

ខ. តើត្រីដែលមានម៉ាសតិចជាង $1kg$ មានចំនួនប៉ុន្មានក្បាល? តិចជាង $2kg$ មានចំនួនប៉ុន្មានក្បាល?

គ. បកស្រាយទិន្នន័យនេះជាអ៊ីស្តូក្រាម។

ចម្លើយ

ក. រៀបចំទិន្នន័យតាមលំដាប់ ដោយផ្តុំជាថ្នាក់ដាក់ក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់

តម្លៃតូចបំផុតនៃទិន្នន័យគឺ 0.62 និងចំនួនធំបំផុតគឺ 1.19 នោះយើងអាចរកចំនួនថ្នាក់៖

ចំនួនថ្នាក់ $=$ (តម្លៃទិន្នន័យធំបំផុត $-$ តម្លៃទិន្នន័យតូចបំផុត) $\div$ ប្រវែងចន្លោះ

$$=\frac{1.19-0.62}{0.1}=5.7\approx 6$$

តារាងបំណែងចែកប្រេកង់

ថ្នាក់	$0.60-0.70$	$0.70-0.80$	$0.80-0.90$	$0.90-1.00$	$1.00-1.10$	$1.10-1.20$
ប្រេកង់ f	5	8	15	8	9	5

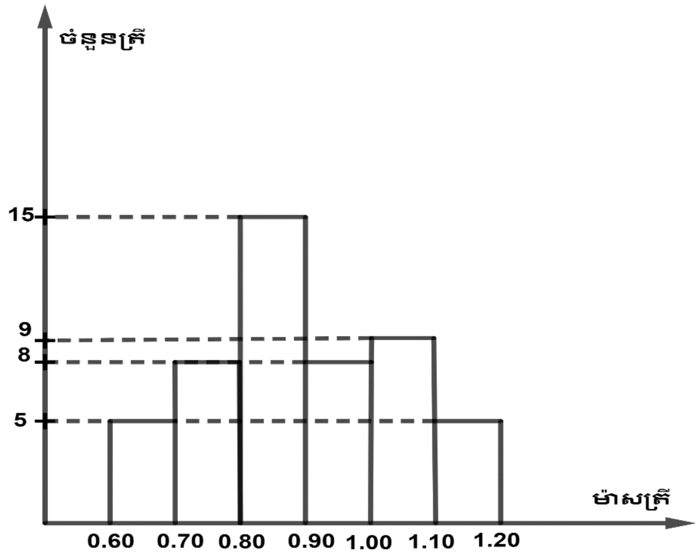
ខ. តើត្រីដែលមានម៉ាសតិចជាង $1kg$ មានចំនួនប៉ុន្មានក្បាល ? តិចជាង $2kg$ មានចំនួនប៉ុន្មានក្បាល ?

ចំនួនត្រីដែលមានម៉ាសតិចជាង $1kg$ ជាផលបូកប្រេកង់នៃ 4 ថ្នាក់ដំបូង៖

ចំនួនត្រីមានម៉ាសតិចជាង $1kg$ គឺ $=5+8+15+8=36$ ក្បាល។

ត្រីទាំងអស់មានម៉ាសតិចជាង $2kg$ ។ ចំនួននេះជាផលបូកប្រេកង់នៃថ្នាក់ទាំងអស់។ ដូចនេះត្រីដែលមានម៉ាសតិចជាង $2kg$ មានចំនួន 50 ក្បាល។

គ. បកស្រាយទិន្នន័យនេះជាអ៊ីស្តូក្រាម៖



របភាព១.៨

ប្រតិបត្តិ

១.ទិន្នន័យខាងក្រោមនេះជាអាយុរបស់បុគ្គលិកម្មករនៅក្នុងរោងចក្រមួយៈ

អាយុ(គិតជាឆ្នាំ)	15 - 25	25 - 35	35 - 45	45 -45	55 - 65
ចំនួនមនុស្ស	3	10	19	27	24

ក. បុគ្គលិកម្មកររោងចក្រមានអាយុចាប់ពីប៉ុន្មានឆ្នាំ ដល់ប៉ុន្មានឆ្នាំ ?

ខ. ក្នុងរោងចក្រមានមនុស្សប៉ុន្មាននាក់ ?

គ. តើអ្នកមានអាយុពី25 ឆ្នាំដល់35ឆ្នាំមានប៉ុន្មាននាក់ ?

ឃ. បកស្រាយទិន្នទិន័យជាអ៊ីស្តូក្រាម ។

១.៤ បំណែងចែកប្រេកង់កើន ប្រេកង់ថយ

១.៤.១បំណែងចែកប្រេកង់កើន ប្រេកង់ថយ

- **ប្រេកង់កើន** ជាប្រេកង់ដែលបានពីការបូកប្រេកង់នីមួយៗបន្តបន្ទាប់ពីលើចុះក្រោម។
- **ប្រេកង់ចុះ** ជាប្រេកង់ដែលលបានពីការបូកប្រេកង់នីមួយៗបន្តបន្ទាប់ពីក្រោមឡើងលើ ឬជាប្រេកង់ដែលបានមកពីការដកប្រេកង់សរុបជាមួយនឹងប្រេកង់បន្តបន្ទាប់ពីលើចុះក្រោម។

ឧទាហរណ៍១៖ ខាងក្រោមនេះជាពិន្ទុរបស់សិស្សនៃថ្នាក់មួយនៅបឋមសិក្សា៖

8	4	5	8	7	6	9	6	6	5
7	8	5	8	9	9	7	5	7	2
5	3	6	3	7	3	9	7	5	6
4	7	1	5	7	6	1	6	9	9
5	9	9	4	6	7	8	8	4	7

យើងបានតារាងបំណែងចែកប្រេកង់៖

ពិន្ទុ x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ប្រេកង់ f_i	2	1	3	4	8	8	10	6	8

តារាងប្រេកង់ខាងលើគ្រាន់តែឱ្យយើងដឹងពីចំនួនសិស្សដែលទទួលបានពិន្ទុពី 1 ដល់ ៩ ប៉ុណ្ណោះ។ ដើម្បីចង់ដឹងពីចំនួនសិស្សដែលបានពិន្ទុយ៉ាងច្រើន ៧ពិន្ទុ ឬក៏យ៉ាងតិចបាន ៦ពិន្ទុជាដើម តម្រូវឱ្យយើងរកប្រេកង់កើន និងប្រេកង់ថយ។

តារាងបំណែងចែកប្រេកង់កើន និងប្រេកង់ថយ

ពិន្ទុ x	ប្រេកង់ f_i	ប្រេកង់កើន	ប្រេកង់ថយ
1	2	2	2+1+3+4+8+8+10+6+8=50
2	1	2+1=3	1+3+4+8+8+10+6+8=48
3	3	2+1+3=6	3+4+8+8+10+6+8=47
4	4	2+1+3+4=10	4+8+8+10+6+8=44
5	8	2+1+3+4+8=18	8+8+10+6+8=40
6	8	2+1+3+4+8+8=26	8+10+6+8=32
7	10	2+1+3+4+8+8+10=36	10+6+8=24
8	6	2+1+3+4+8+8+10+6=42	6+8=14
9	8	2+1+3+4+8+8+10+6+8=50	8

សម្គាល់៖ ចំពោះអថេរគុណភាពគេមិនអាចកំណត់ប្រេកង់កើន ឬក៏ប្រេកង់ថយបានទេ ព្រោះតម្លៃអថេរនេះគ្មានលំដាប់ធំ ឬតូចទេ។

ឧទាហរណ៍២៖ ទិន្នន័យខាងក្រោមជារយៈពេលនៃការធ្វើតេស្តជាតុផ្សំអេឡិចត្រូនិច ៣០ ដែលមិនបានជោគជ័យគិតជាម៉ោង(h)៖

1.2 21.0 34.7 13.2 3.6 14.7
31.0 17.1 22.1 16.4 21.2 15.2
11.3 6.8 2.7 31.2 9.0 6.8
23.7 16.3 30.0 28.6 19.0 29.0
4.4 44.3 18.5 5.3 5.5 10.0

ក. រៀបចំទិន្នន័យតាមលំដាប់ផ្តុំជាថ្នាក់ដាក់ក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់ ប្រេកង់កើន ប្រេកង់ថយ ដែលថ្នាក់នីមួយៗមានប្រវែងចន្លោះថ្នាក់ $10h$ ដោយចាប់ផ្តើមពី 0 ។

ខ. តើជាតុផ្សំអេឡិចត្រូនិចប៉ុន្មានដែលចំណាយរយៈពេលធ្វើតេស្តមិនបានជោគជ័យតិចជាង $30h$?

គ.តើជាតុផ្សំអេឡិចត្រូនិចប៉ុន្មានដែលចំណាយរយៈពេលធ្វើតេស្តមិនបានជោគជ័យច្រើនជាង ឬស្មើ $20h$?

ចម្លើយ

ក. រៀបចំទិន្នន័យតាមលំដាប់ផ្តុំជាថ្នាក់ដាក់ក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់ ប្រេកង់កើន ប្រេកង់ថយ៖

ថ្នាក់	ប្រេកង់ f	ប្រេកង់កើន $f^{\uparrow}$	ប្រេកង់ថយ $f_{\downarrow}$
$0-10$	9	9	30
$10-20$	10	19	21
$20-30$	6	25	11
$30-40$	4	29	5
$40-50$	1	30	1

ខ. តាមតារាងបំណែងចែកប្រេកង់កើន ជាតុផ្សំអេឡិចត្រូនិចដែលចំណាយរយៈពេលធ្វើតេស្តមិនបានជោគជ័យតិចជាង $30h$ មានចំនួន 25។

គ.តាមតារាងបំណែងចែកប្រេកង់ថយ ជាតុផ្សំអេឡិចត្រូនិចដែលចំណាយរយៈពេលធ្វើតេស្តមិនបានជោគជ័យច្រើនជាងឬស្មើ$20h$ មានចំនួន 11។

ប្រតិបត្តិ៖ ការអង្កេតអាយុរបស់គ្រូបង្រៀននៅក្នុងសាលារៀនមួយ ទទួលបានទិន្នន័យដូចខាងក្រោម៖

25 50 51 56 39 42 45 30 49 42 46 59 45
43 52 26 53 34 53 64 57 46 42 35 28 58
38 46 33 47 40 48 61 44 31 39 44 22 55
54 32 42 47 37 56 36 41 54 42 54

ក. រៀបទិន្នន័យតាមលំដាប់ដោយផ្គុំជា 9 ដាក់ក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់ ប្រេកង់កើន និងប្រេកង់ថយ។

ខ. តើគ្រូបង្រៀនដែលមានអាយុច្រើនជាង ឬស្មើនឹង 30 ឆ្នាំមានចំនួនប៉ុន្មាននាក់?

គ. តើគ្រូបង្រៀនដែលមានអាយុតិចជាង 50 មានចំនួនប៉ុន្មាននាក់?

១.៤.២ តារាងបំណែងចែកប្រេកង់ធៀបកើន និងប្រេកង់ធៀបថយ

ឧទាហរណ៍១៖ ខាងក្រោមនេះជាតារាងបំណែងចែកប្រេកង់នៃរយៈពេលធ្វើដំណើររបស់សិស្សពីផ្ទះមកសាលារៀន៖

ចន្លោះថ្នាក់	$5-10$	$10-15$	$15-20$	$20-25$	$25-30$	$30-35$
f_i	9	8	15	10	5	3

ក. តើមានសិស្សប៉ុន្មាននាក់ដែលប្រើពេលតិចជាង 25 នាទី? ត្រូវជាប៉ុន្មានភាគរយ?

ខ. តើមានសិស្សប៉ុន្មាននាក់ប្រើពេលច្រើនជាង ឬស្មើ 20នាទី? ត្រូវជាប៉ុន្មានភាគរយ?

ចម្លើយ

យើងអាចសង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់៖

ចន្លោះថ្នាក់	ប្រេកង់	ប្រេកង់កើន	ប្រេកង់ថយ	ប្រេកង់ធៀបកើន	ប្រេកង់ធៀបចុះ
$5-10$	9	9	50	$\frac{9}{50}\times100\%=18\%$	$\frac{50}{50}\times100\%=100\%$
$10-15$	8	17	41	$\frac{17}{50}\times100\%=34\%$	$\frac{41}{50}\times100\%=82\%$
$15-20$	15	32	33	$\frac{32}{50}\times100\%=64\%$	$\frac{33}{50}\times100\%=66\%$
$20-25$	10	42	18	$\frac{42}{50}\times100\%=84\%$	$\frac{18}{50}\times100\%=36\%$
$25-30$	5	47	8	$\frac{47}{50}\times100\%=94\%$	$\frac{8}{50}\times100\%=16\%$
$30-35$	3	50	3	$\frac{50\times100}{50}=100\%$	$\frac{1\times100}{50}=3\%$

ក. សិស្សដែលប្រើពេលតិចជាង 25 នាទី មានចំនួន៖ $9+8+15+10=42$

ត្រូវនឹង $\frac{42\times100}{50}=84\%$

ខ. សិស្សប្រើពេលច្រើនជាង ឬស្មើ 20នាទីមានចំនួន៖ $10+5+3=18$

ត្រូវនឹង $\frac{18\times100}{50}=36\%$

- **ប្រេកង់ធៀបកើន** ជាប្រេកង់ដែលបានមកពីការធ្វើផលធៀបរវាងប្រេកង់កើននីមួយៗជាមួយនឹងប្រេកង់សរុប (បើចង់បានចម្លើយជាភាគរយ យកលទ្ធផលគុណនឹងមួយរយ)។
- **ប្រេកង់ធៀបចុះ** ជាប្រេកង់ដែលបានមកពីការធ្វើផលធៀបរវាងប្រេកង់ចុះនីមួយៗ នឹងប្រេកង់សរុប(បើចង់បានចម្លើយជាភាគរយ យកលទ្ធផលគុណនឹងមួយរយភាគរយ)។

១.៤.៣ ការតាងក្រាប

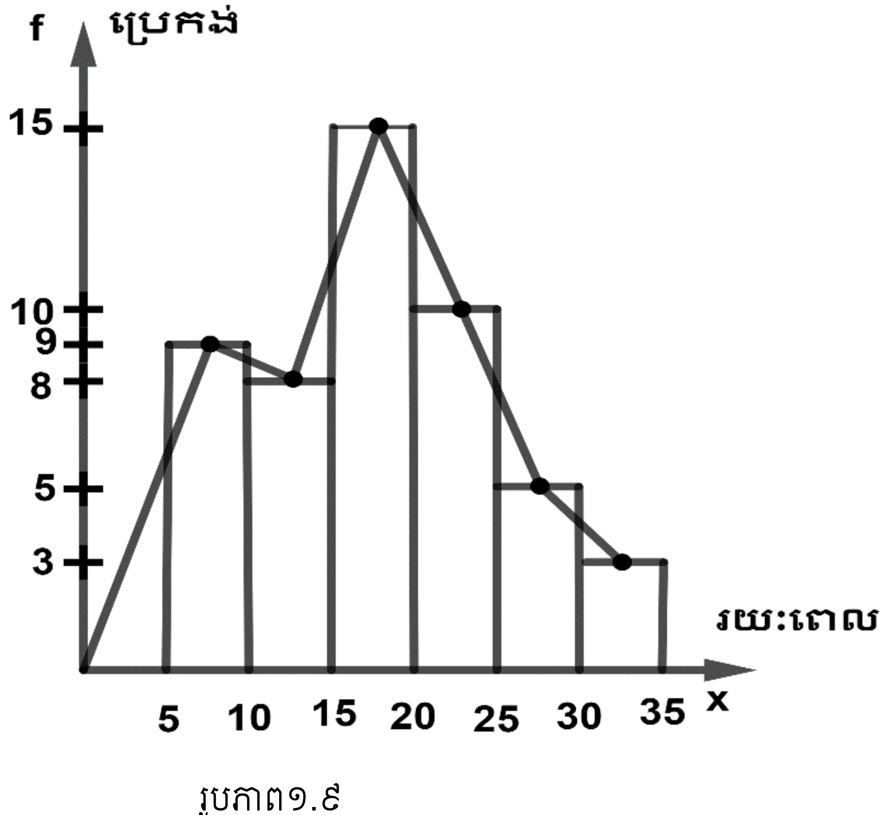
១.៤.៣.១ ពហុកោណប្រេកង់

- ដើម្បីសង់ពហុកោណប្រេកង់ គេត្រូវស្គាល់ចំណុចកណ្តាលនៃថ្នាក់នីមួយៗហៅថាផ្ចិតនៃថ្នាក់។
- ពហុកោណប្រេកង់គឺជាខ្សែកាច់ដែលគូសភ្ជាប់គ្នាពីចំណុចដែលមានអាប់ស៊ីសជាផ្ចិតនៃថ្នាក់ និងអរដោនេជាប្រេកង់។

ផ្ចិតនៃថ្នាក់ ៖ $x_i=\frac{c_{i-1}+c_i}{2}$

ចន្លោះថ្នាក់	ប្រេកង់	ផ្ចិតនៃថ្នាក់
$5-10$	9	$\frac{5+10}{2}=7.5$
$10-15$	8	$\frac{10+15}{2}=12.5$
$15-20$	15	$\frac{15+20}{2}=17.5$
$20-25$	10	$\frac{20+25}{2}=22.5$
$25-30$	5	$\frac{25+30}{2}=27.5$
$30-35$	3	$\frac{30+35}{2}=32.5$

អ៊ីស្តូក្រាម



រូបភាព១.៩

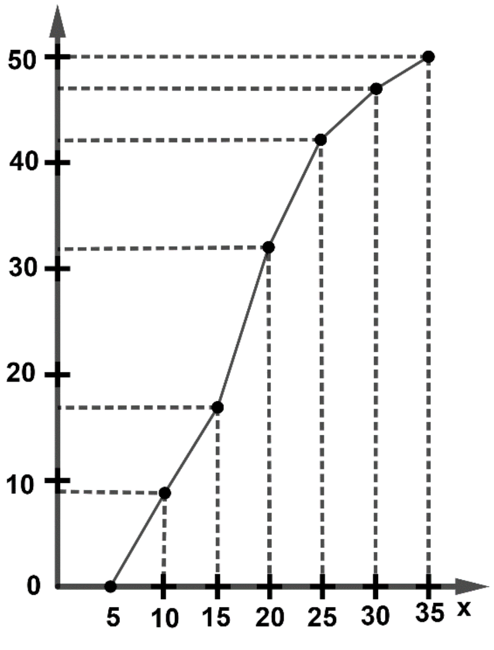
ផ្ទៃនៅខាងក្រោមពហុកោណប្រេកង់ តាងឱ្យប្រេកង់សរុប។

១.៤.៣.២ ពហុកោណប្រេកង់កើន និងប្រេកង់ថយ

ចន្លោះថ្នាក់	ប្រេកង់	ប្រេកង់កើន	ប្រេកង់ថយ
$5-10$	9	9	50
$10-15$	8	17	41
$15-20$	15	32	33
$20-25$	10	42	18
$25-30$	5	47	8
$30-35$	3	50	3

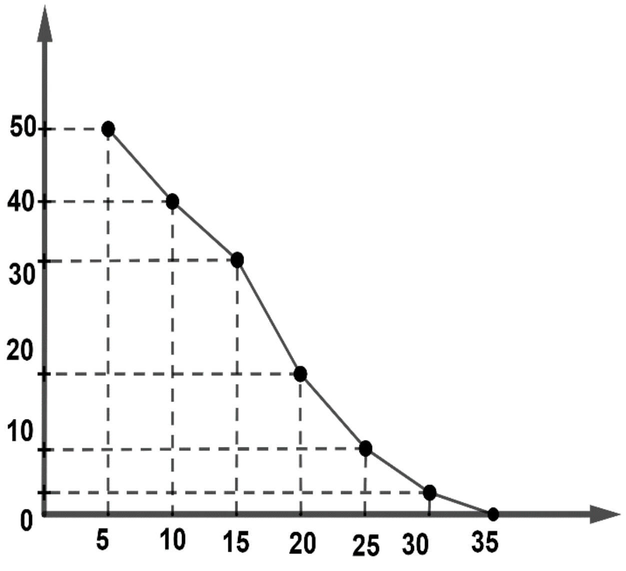
- ពហុកោណប្រេកង់កើននៃទិន្នន័យគឺជាខ្សែកាច់ដែលភ្ជាប់ដោយចំណុចដែលមានកូអរដោនេ៖ $(5,0),(10,9),(15,17),(20,32),(25,42),(30,47),(35,50)$ ជាចំណុចដែលមានអាប់ស៊ីសជាគោលលើនៃថ្នាក់នីមួយៗ និងអរដោនេជាប្រេកង់កើនដែលត្រូវនឹងថ្នាក់នោះ។
- ពហុកោណប្រេកង់ថយជាខ្សែកាច់ដែលភ្ជាប់ដោយចំណុចដែលមានកូអរដោនេ៖ $(5,50),(10,41),(15,33),(20,18),(25,8),(30,3),(35,0)$។

ដែលអាប់ស៊ីសជាគោលក្រោមនៃថ្នាក់នីមួយៗ ហើយអរដោនេជាប្រេកង់ថយត្រូវគ្នានៃថ្នាក់នោះ។



រូបភាព១.១០

គេ
វាស់



រូបភាព១.១១

ប្រវែងនៃសរសៃដែក(គិតជា dm)ចំនួន 80 គេទទួលបានទិន្នន័យដូចខាងក្រោម៖

ចន្លោះថ្នាក់	ប្រេកង់
$90-92$	5
$92-94$	4
$94-96$	20
$96-98$	15
$98-100$	20
$100-102$	10
$102-104$	6

ក. កំណត់សរសៃដែកមានប្រវែងពី $100dm$ ទៅ $102dm$។

ខ. កំណត់សរសៃដែកដែលមានប្រវែងយ៉ាងតិច $100dm$ ហើយគិតជាភាគរយ។

គ. កំណត់សរសៃដែកដែលមានប្រវែងខ្លីជាង $96dm$ ហើយគិតជាភាគរយ។

ឃ. សង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់ ប្រេកង់ធៀប ប្រេកង់កើន និងប្រេកង់ថយ។

ង. សង់អ៊ីស្តូក្រាម ពហុកោណប្រេកង់ និងពហុកោណប្រេកង់កើន។

ចម្លើយ

ក. សរសៃដែកដែលមានប្រវែងពី $100dm$ ទៅ $102dm$ មានចំនួន 10 សរសៃ

គិតជាភាគរយគឺ៖ $\frac{10\times100}{80}=12.5\%$។

ខ. សរសៃដែកដែលមានប្រវែងយ៉ាងតិច $100dm$ មានចំនួន $10+6=16$

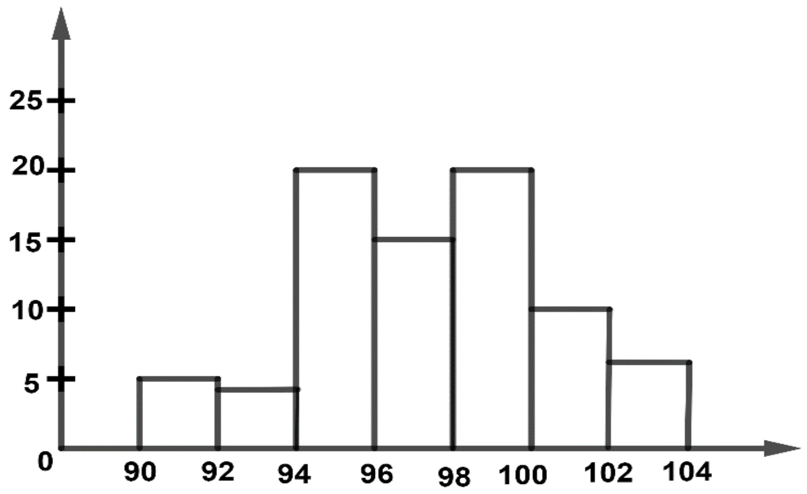
ហើយគិតជាភាគរយគឺ៖ $\frac{16\times100}{80}=20\%$។

គ. សរសៃដែកដែលមានប្រវែងខ្លីជាង $96dm$ មានចំនួន $5+4+20=29$

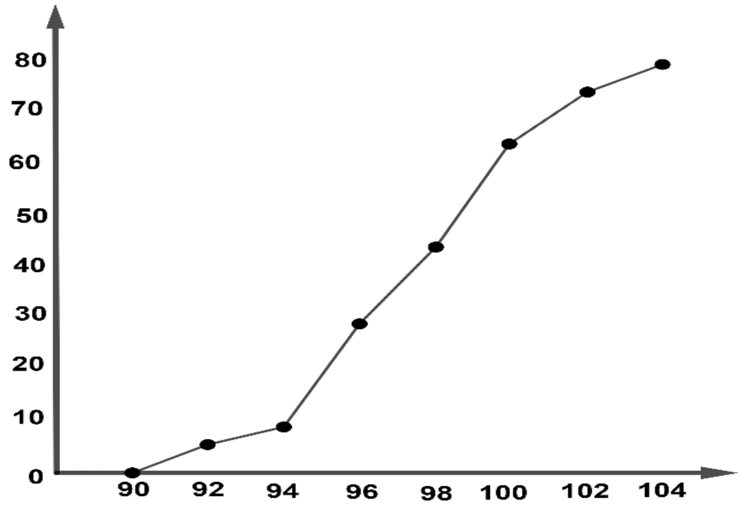
ហើយគិតជាភាគរយគឺ៖ $\frac{29\times100}{80}=36.5\%$។

ឃ. សង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់ ប្រេកង់ធៀប ប្រេកង់កើន និងប្រេកង់ថយ៖

ចន្លោះថ្នាក់	ប្រេកង់	ផ្ចិតនៃថ្នាក់	ប្រេកង់កើន	ប្រេកង់ថយ	ប្រេកង់ធៀប
$90-92$	5	91	5	80	0.062
$92-94$	4	93	9	75	0.050
$94-96$	20	95	29	71	0.025
$96-98$	15	97	44	51	0.187
$98-100$	20	99	64	36	0.250
$100-102$	10	101	74	16	0.125
$102-104$	6	103	80	6	0.075



រូបភាព១.១២



រូបភាព១.១៣

ប្រតិបត្តិ៖ តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីប្រាក់បៀវត្សរបស់បុគ្គលិកក្នុងស្ថាប័នមួយ(គិតជាម៉ឺនរៀល)៖

បៀវត្សរ៍	$15-25$	$25-35$	$35-45$	$45-55$	$55-65$
ចំនួនបុគ្គលិក	12	18	15	10	5

ក.តើបុគ្គលិកទាំងអស់មានប៉ុន្មាននាក់ ?

ខ.កំណត់ចំនួនបុគ្គលិកដែលមានប្រាក់បៀវត្សពី 35 ទៅ 45 មានប៉ុន្មាននាក់ ? ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ ?

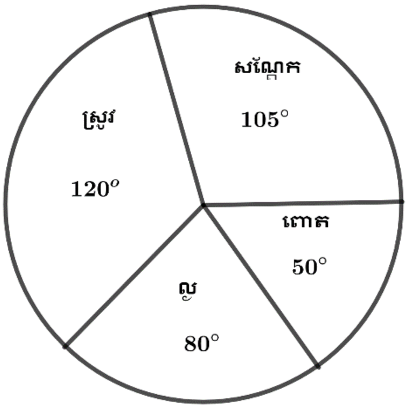
គ. កំណត់ចំនួនបុគ្គលិកដែលមានប្រាក់ខែតិចជាង 45 ម៉ឺនហើយមានប៉ុន្មានភាគរយ?

ឃ. កំណត់ចំនួនបុគ្គលិកដែលមានប្រាក់ខែយ៉ាងតិច 35 ម៉ឺន ហើយមានប៉ុន្មានភាគរយ?

ង. សង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់ ប្រេកង់ធៀប ប្រេកង់កើន ប្រេកង់ថយ។

ច. សង់អ៊ីស្តូក្រាម ពហុកោណប្រេកង់ ពហុកោណប្រេកង់កើន។

លំហាត់មេរៀនទី១



១. ក្រាបផ្លិតខាងស្ដាំ បង្ហាញពីដំណាំសំខាន់ៗដែលតំបន់មួយ បានដាំលើដីចំនួន 450 ហិចតា។

ក. រកភាគរយនៃដីដាំដំណាំនីមួយៗ។

ខ. រកផ្ទៃក្រឡាដីដាំដំណាំនីមួយៗ។

២. ក្នុងកសិដ្ឋានមួយគេចិញ្ចឹមសត្វ 120 ក្បាល ដែលក្នុងនោះមាសត្វជ្រូក 35 ក្បាល សត្វគោ 20 ក្បាល សត្វមាន់ 53 ក្បាល និងសត្វទា 12 ក្បាល។

ក. តាងទិន្នន័យជាក្រាបផ្លិត។

ខ. តាងទិន្នន័យជាក្រាបសរសរ។

ឃ. តើក្នុងកសិដ្ឋាននេះចិញ្ចឹមសត្វជ្រូក លើសត្វគោប៉ុន្មានភាគរយ?

៣. គេបោះគ្រាប់ឡុកឡាក់ មួយគ្រាប់ចំនួន 36 ដង ហើយទទួលបានលទ្ធផលដូចខាងក្រោម៖

4 1 3 6 4 4 6 2 5 5 3 4 3 4 2 2 6 2
4 6 3 3 1 6 6 4 4 2 2 5 5 1 1 2 3 4

ក. សង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់។

ខ. សង់ក្រាបសរសរតាងឱ្យទិន្នន័យនេះ។

គ. តើការបោះគ្រាប់ឡុកឡាក់ចេញមុខលេខ 6 មានចំនួនប៉ុន្មានដង?ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

៤. ទិន្នន័យខាងក្រោមជាចំនួនបងប្អូនបង្កើតរបស់សិស្សម្នាក់ៗក្នុងសាលាមួយ៖

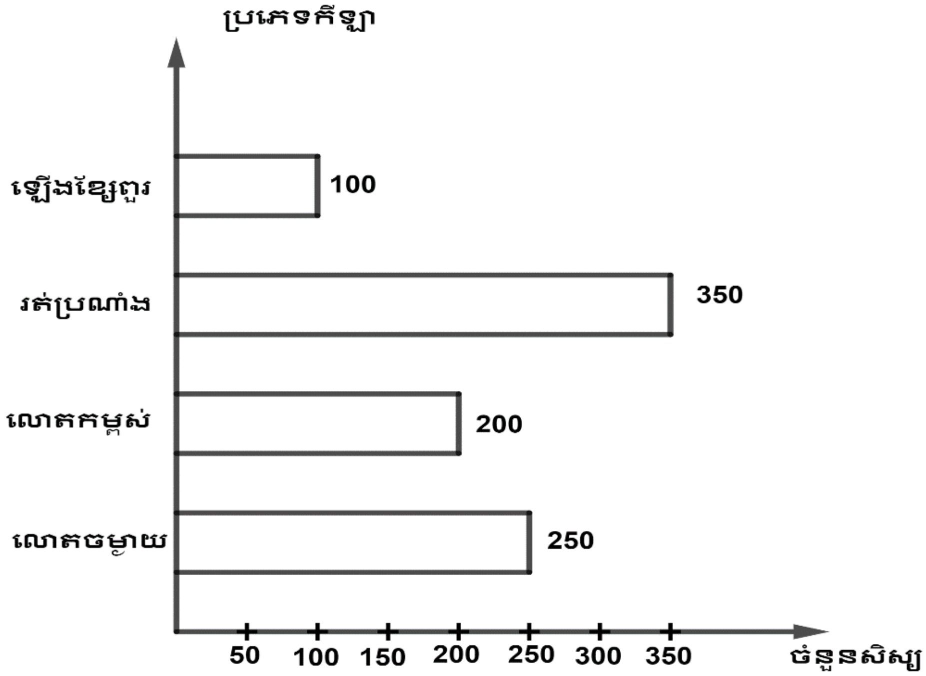
1 0 3 2 5 2 1 1 4 3 1 2 3 1 2
2 2 3 1 2 0 0 5 1 4 1 1 1 4 0
1 1 1 2 1 3 1 2 2 3 0 4 2 1 0
2 1 2 0 2 1 3 2 1 1 2 2 2 1 1

ក. រៀបចំទិន្នន័យដាក់ក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់។

ខ. តើករណីណាកើតញឹកញាប់ជាងគេ?

គ. សង់ក្រាបតាងទិន្នន័យនេះ។

៥. ក្រាបខាងក្រោមបង្ហាញពីចំណង់ចំណូលចិត្តរបស់សិស្សខាងផ្នែកកីឡាក្នុងសាលារៀនមួយ៖



ក. តើប្រភេទកីឡាណាដែលសិស្សចូលចិត្តជាងគេ ហើយត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

ខ. រកចំនួនសិស្សសរុបក្នុងសាលារៀននេះ។

៦. ទិន្នន័យនេះបង្ហាញពីម៉ាសរបស់សិស្ស 47 នាក់ គិតជា kg ៖

48.3	57.2	50.5	56.1	60.7	65.7	45.0	43.7	47.5	51.0	55.4	61.5
68.5	59.7	66.1	52.5	53.1	51.2	64.0	60.7	69.2	40.8	44.0	51.0
57.5	60.6	63.5	71.5	70.5	58.1	54.8	48.2	47.9	56.5	65.0	57.0
74.5	69.5	70.0	73.7	51.5	52.5	54.5	56.5	60.5	45.5	50.5	

ក. ប្រមូលទិន្នន័យជា ៩ថ្នាក់ រួចសង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់ ប្រេកង់កើន ប្រេកង់ធៀប។

ខ. សង់អ៊ីស្តូក្រាម និងពហុកោណប្រេកង់។

គ. សង់ពហុកោណប្រេកង់កើន។

៧.ទិន្នន័យជាប្រាក់ចំណាយលើសេវារដ្ឋករទឹកប្រចាំខែរបស់អតិថិជន(គិតជាពាន់រៀល)៖

ប្រាក់ចំណាយ	ចំនួនអតិថិជន
$10-20$	1
$20-30$	2
$30-40$	2
$40-50$	3
$50-60$	4
$60-70$	11
$70-80$	17
$80-90$	8
$90-100$	2

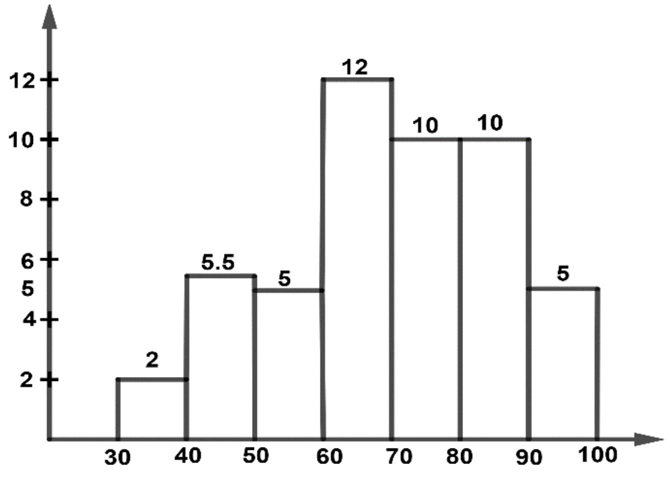
ក. សង់ពហុកោណប្រេកង់កើន។

ខ. តើមានអតិថិជនប៉ុន្មានគ្រួសារដែលប្រើទឹកក្នុងមួយខែអស់យ៉ាងតិច 7ម៉ឺនរៀល? ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

គ. តើមានអតិថិជនប៉ុន្មានគ្រួសារដែលប្រើទឹកក្នុងមួយខែអស់យ៉ាងច្រើន 60000រៀល? ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

ឃ. តើមានអតិថិជនប៉ុន្មានគ្រួសារដែលប្រើទឹកក្នុងមួយខែអស់ច្រើនជាង30000រៀល ហើយតិចជាង 80000រៀល?

៨. អ៊ីស្តូក្រាមនេះជាពិន្ទុគណិតវិទ្យារបស់សិស្សថ្នាក់ទី $10A$ នៃវិទ្យាល័យមួយ៖



ក. ចូររកផ្ចិតនៃថ្នាក់។

ខ. តើសិស្សសរុបក្នុងថ្នាក់នេះមាចំនួនប៉ុន្មាននាក់?

គ. ចូរសង់ពហុកោណប្រេកង់។

ឃ. ចូរសង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់កើន និងពហុកោណប្រេកង់កើន។

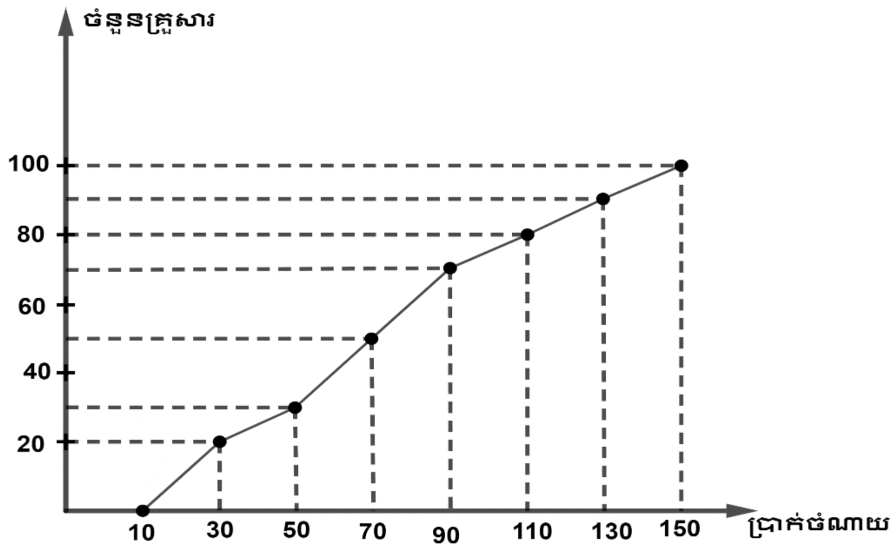
៩. ពហុកោណប្រេកង់កើននេះបង្ហាញពីទិន្នន័យនៃការសួរមនុស្ស 100គ្រួសារអំពីប្រាក់ចំណាយប្រចាំខែលើសេវាអគ្គិសនី (គិតជាម៉ឺនរៀល)។

ក.សង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់នៃប្រាក់ចំណាយនេះ។

ខ. សង់អ៊ីស្តូក្រាមតាងប្រាក់ចំណាយទាំងនេះ។

គ. តើមានប៉ុន្មានគ្រួសារដែលចំណាយតិចជាង 70ម៉ឺនរៀល?

ឃ. តើមានប៉ុន្មានគ្រួសារដែលចំណាយច្រើនជាង ឬស្មើនឹង 30ម៉ឺនរៀល ហើយតិចជាង 90ម៉ឺនរៀល?



១០. តារាងបំណែងចែកប្រេកង់នេះបង្ហាញពីចំនួនបងប្អូនបង្កើតរបស់សិស្សក្នុងថ្នាក់រៀនមួយ៖

ចំនួនបងប្អូន	0	1	2	3	4
ប្រេកង់	5	10	17	6	2

ក. បកស្រាយទិន្នន័យជាក្រាប។

ខ. តើសិស្សដែលមានបងប្អូនបង្កើត ៣នាក់មានចំនួនប៉ុន្មាន? ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

គ. តើមានសិស្សប៉ុន្មាននាក់ដែលមានបងប្អូនបង្កើតយ៉ាងតិចម្នាក់? ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

ឃ. មានសិស្សប៉ុន្មាននាក់ដែលមានបងប្អូនបង្កើតយ៉ាងច្រើន ២នាក់?ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?ង. សង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់កើន ប្រេកង់ថយ និងប្រេកង់ធៀប។

១១. តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីពិន្ទុប្រឡងឆមាសផ្នែកភាសាខ្មែរដែលសិស្សទទួលបាន៖
ក.សង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់កើន ប្រេកង់ចុះ ប្រេកង់កើនធៀប និងប្រេកង់ចុះធៀប។
ខ. តើសិស្សទាំអស់មានចំនួនប៉ុន្មាននាក់?
គ. តើសិស្សដែលទទួលបានពិន្ទុច្រើនជាងឬស្មើនឹង 60 មានចំនួនប៉ុន្មាននាក់?
ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

ឃ. តើសិស្សដែលទទួលបានពិន្ទុតិចជាង 80 ពិន្ទុមានចំនួនប៉ុន្មាននាក់? ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

ង. តើសិស្សដែលទួលបានពិន្ទុតិចជាង 70 ពិន្ទុ ហើយច្រើនជាងឬស្មើ 50 ពិន្ទុមានចំនួនប៉ុន្មាននាក់? ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

ច. សង់អ៊ីស្តូក្រាម ពហុកោណប្រេកង់កើន និងពហុកោណប្រេកង់ថយ។.

ពិន្ទុ x	$20-30$	$30-40$	$40-50$	$50-60$	$60-70$	$70-80$	$80-90$
ចំនួនសិស្ស f	2	3	8	9	11	5	2

១២. គេបានគ្រូសួរគ្រូបង្រៀននៅសាលាមួយដើម្បីបញ្ជាក់ចំនួនម៉ោងជាមធ្យមដែលគាត់បានចំណាយលើការកែកិច្ចការរបស់សិស្សក្នុងថ្ងៃនីមួយៗ ទទួលបានទិន្នន័យដូចខាងក្រោម៖

6 4 3 1 2 2 3 1 4 1 2 5 3

5 2 2 3 3 1 2 2 3 1 4 2 4

ក. រៀបទិន្នន័យដាក់ក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់ ។

ខ. តើមានគ្រូបង្រៀនប៉ុន្មាននាក់ដែលបានឆ្លើយសំណួរក្នុងការស្ទង់មតិនេះ?

គ. រកចំនួនម៉ោងដែលបានចំណាយច្រើនជាងគេ។

ឃ. រកចំនួនម៉ោងដែលគ្រូភាគច្រើនបានចំណាយ។

ង. សង់ក្រាបតាងឱ្យទិន្នន័យ។

១៣. គេបានត្រួតពិនិត្យផ្លែប៉ោម 100 កេះដែលនាំចូលមកពីប្រទេស A និង 100 កេះទៀតនាំមកពីប្រទេស B ដើម្បីរកមើលចំនួនផ្លែប៉ោមដែលស្អុយ ហើយទទួលបានទិន្នន័យដូចខាងក្រោម៖

A

ផ្លែប៉ោមស្អុយ	ចំនួនកេះ
0	6
1	9
2	12
3	26
4	22
5	15
6	5
7	2
8	2
9	1

B

ផ្លែប៉ោមស្អុយ	ចំនួនកេះ
0	51
1	30
2	8
3	4
4	1
5	2
6	2
7	1
8	1

ក. សង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់កើន ប្រេកង់ថយ ប្រេកង់កើនធៀប និងប្រេកង់ថយធៀបសម្រាប់ការនាំចូលនីមួយៗ។

ខ. រកចំនួនផ្លែប៉ោមស្អុយច្រើនបំផុតចំពោះការនាំចូលនីមួយៗ។

គ. រកចំនួនផ្លែប៉ោមស្អុយទាំងអស់ចំពោះការនាំចូលនីមួយៗ។

ឃ. តើមានចំនួនប៉ុន្មានកេះសម្រាប់ការនាំចូលនីមួយៗដែលមានផ្លែប៉ោមស្អុយយ៉ាងតិច 5 ផ្លែ? ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

ង. តើមានចំនួនប៉ុន្មានកេះសម្រាប់ការនាំចូលនីមួយៗដែលមានផ្លែប៉ោមស្អុយយ៉ាងច្រើន 2 ផ្លែ? ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

ច. សង់ពហុកោណប្រេកង់កើន និងពហុកោណប្រេកង់ថយសម្រាប់ការនាំចូលនីមួយៗ។

១៤. ទិន្នន័យខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីប្រាក់ចំណាយលើសេវាភ្លើងអគ្គិសនីប្រចាំខែរបស់អតិថិជន(គិតជាម៉ឺនរៀល)៖

ប្រាក់ចំណាយ (ម៉ឺនរៀល)	10 – 15	15 – 20	20 – 25	25 – 30	30 – 35	35 – 40	40 – 45
ចំនួនអតិថិជន (គ្រួសារ)	32	40	25	12	5	4	2

ក. សង់អ៊ីស្តូក្រាមតាងទិន្នន័យនេះ។

ខ. តើមានអិតិថិជនប៉ុន្មានគ្រួសារដែលប្រើប្រាស់អគ្គិសនីក្នុងមួយខែអស់យ៉ាងតិច 25 ម៉ឺនរៀល?ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

គ. តើមានអិតិថិជនប៉ុន្មានគ្រួសារដែលប្រើប្រាស់អគ្គិសនីក្នុងមួយខែអស់តិចជាង 20 ម៉ឺនរៀល? ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ?

១៥. តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីប្រាក់ចំណូលប្រចាំសប្តាហ៍នៃអាជីវករលក់ដូរនៅក្នុងផ្សារមួយ(គិតជាម៉ឺនរៀល)៖

ប្រាក់ចំណូលប្រចាំសប្តាហ៍	ចំនួនអាជីវករ
80 – 85	4
85 – 90	6
90 – 95	8
95 – 100	16
100 – 105	20
105 – 110	6
110 – 115	8

ក. តើអាជីវករលក់ដូរទាំងអស់មានចំនួនប៉ុន្មាននាក់?

ខ. តើមានអាជីវករចំនួនប៉ុន្មាននាក់ដែលរកប្រាក់បានតិចជាង 100 ម៉ឺនរៀលក្នុងមួយសប្តាហ៍?

គ. តើមានអាជីវករចំនួនប៉ុន្មាននាក់ដែលរកប្រាក់បានច្រើនជាងឬស្មើ 100 ម៉ឺនរៀលក្នុងមួយសប្តាហ៍?

ឃ. សង់អ៊ីស្តូក្រាមតាងទិន្នន័យនេះ។

១៦. ក្នុងថ្នាក់រៀនមួយគេស្រង់បានកំហុសអក្ខរាវិរុទ្ធរបស់សិស្សម្នាក់ៗដូចខាងក្រោម៖

3 2 1 6 1 7 9 7 10 10 10 3 5 7 2 5 1 6 4 8 1

2 7 1 10 3 5 5 3 7 6 2 10 6 4 3 4 5 5 7

ក. រៀបទិន្នន័យនេះដាក់ក្នុងតារាងដោយបង្ហាញពីប្រេកង់ ប្រេកង់កើន ប្រេកង់ថយ ប្រេកង់ធៀប ប្រេកង់ធៀបកើន និងប្រេកង់ធៀបថយ។

ខ. តើថ្នាក់រៀននេះមានសិស្សចំនួនប៉ុន្មាននាក?

គ. តើមានសិស្សប៉ុន្មាននាក់ដែលមានកំហុសអក្ខរាវិរុទ្ធ 10 ? ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ ?
ឃ. តើមានសិស្សប៉ុន្មាននាក់ដែលមានកំហុសយ៉ាងច្រើន 5 ? ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ ?
ង. តើមានសិស្សប៉ុន្មាននាក់ ហើយត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ ដែលមានកំហុសយ៉ាងតិច 9 ?
ឃ. សង់ក្រាបសរសៃនៃប្រេកង់ធៀបថយ ជាភាគរយ។

១៧. គេស្រង់ស្ថិតិកូនតាមគ្រួសារនីមួយៗ នៅក្នុងតំបន់មួយទទួលបានតារាងដូចខាងក្រោម៖

ចំនួនកូន x	0	1	2	3	4	5	6	7	8
ចំនួនគ្រួសារ f	144	195	130	80	58	45	24	6	3

ក. បង្កើតតារាងដែលបង្ហាញពីប្រេកង់ ប្រេកង់កើន និងប្រេកង់ថយ។
ខ. តើក្នុងតំបន់នេះមានចំនួនប៉ុន្មានគ្រួសារ ? តើមានប៉ុន្មានគ្រួសារដែលមានកូនយ៉ាងច្រើន 6 នាក់ ? ហើយតើមានប៉ុន្មានគ្រួសារដែលមានកូនយ៉ាងតិច 3 នាក់ ?
គ. សង់ក្រាបសរសៃនៃប្រេកង់កើន។

១៨. ខាងក្រោមនេះជាស្ថិតិនៃអាយុរបស់កម្មករក្នុងសហគ្រាសមួយ៖

25 22 30 45 28 51 30 32 34 33
18 30 15 20 24 17 24 41 38 27
16 25 28 31 41 28 26 15 25 19
32 36 21 18 34 41 53 25 42 41

ក.រៀបទិន្នន័យខាងលើដាក់ក្នុងតារាងដែលមាន 8 ថ្នាក់ ហើយថ្នាក់នីមួយៗមានប្រវែងចន្លោះថ្នាក់ស្មើនឹង 5 ។
ខ.សង់អ៊ីស្តូក្រាមតាងឱ្យទិន្នន័យខាងលើ។
គ.បំពេញក្នុងតារាងប្រេកង់កើន និងប្រេកង់ធៀបកើន ជាភាគរយ រួចសង់ក្រាបរបស់វា។
ឃ.បកស្រាយលើក្រាបត្រង់ចំណុចដែលមានអាប់ស៊ីស 25 ។

១៩.ក្នុងការប្រកួតបាល់បោះក្នុងថេរវេលា 45 នាទីក្រុមកីឡាករទទួលជ័យជំនះបោះបាល់ចូលទីបានលទ្ធផលដូចតារាងខាងក្រោម៖

រយៈពេល	0 – 5	5 – 10	10 – 15	15 – 20	20 – 25	25 – 30	30 – 35	35 – 40	40 – 45
ចំនួនបាល់	4	5	9	12	15	14	10	8	6

ក.តើក្រុមកីឡាករនេះបោះបាល់ចូលទីបានចំនួនប៉ុន្មានបាល់ ក្នុងរយៈពេល 45 នាទី ?
ខ.តើក្រុមកីឡាករនេះ បោះបាល់ចូលទីបានចំនួនប៉ុន្មានបាល់ក្នុងរយៈពេលក្រោម 15 នាទីដំបូង ?
គ.នៅកន្លះម៉ោងចុងក្រោយ តើគេបោះបាល់ចូលទីបានប៉ុន្មានបាល់ ហើយត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ ?
ឃ.ចូរគូសក្រាបពហុកោណប្រេកង់កើន។

២០.ការស្រង់ចំនួនកូនដែលស្លាប់ក្នុងសង្គ្រាមតាមគ្រួសារនីមួយៗទទួលបានលទ្ធផលដូចខាងក្រោម៖
ក. តាងទិន្នន័យខាងលើនេះជាក្រាបសរសៃនៃប្រេកង់ និងប្រេកង់ធៀប។

ចំនួនកូនដែលស្លាប់ x	1	2	3	4	5	6
ចំនួនគ្រួសារ f	78	1270	680	320	150	133

ខ. បកស្រាយនៅលើក្រាបទាំងពីរត្រង់ចំណុចនៃសរសរ ដែលមានអាប់ស៊ីស $x = 3$។

២១.ខាងក្រោមនេះជាតារាងចំនួនដងនៃការផ្សាយពាណិជ្ជកម្មតាមទូរទស្សន៍ជាតិដែលប្រព្រឹត្តិទៅចាប់ពីម៉ោង 2 រសៀល(រយៈពេលផ្សាយគិតជានាទី)៖

ក. តើក្នុងល្ងាចនេះគេផ្សាយពាណិជ្ជកម្មបានប៉ុន្មានដង? អស់រយៈពេលប៉ុន្មាននាទី?

ខ. តើគេផ្សាយពាណិជ្ជកម្មបានប៉ុន្មានដងក្នុងរយៈពេល 20 នាទីចុងក្រោយ? ក្នុងរយៈពេលតិចជាង 30 នាទីដំបូង?

គ. ចូរគូសក្រាបនៃពហុកោណប្រេកង់កើន និងប្រេកង់ថយ។

រយៈពេលផ្សាយ(នាទី)	ចំនួនដង
ក្រោម 5	5
$5-10$	1
$10-15$	1
$15-20$	3
$20-25$	2
$25-30$	6
$30-35$	8
$35-40$	12
$40-45$	12

២២. តារាងខាក្រោមជាចំនួនប្រជាជនស្លាប់និងរបួសទៅតាមអាយុក្រោយពីចប់សង្គ្រាម៖

ក. ចូរសង់អ៊ីស្តូក្រាមនៃទិន្នន័យប្រជាជនស្លាប់ និងរបួស។

ខ. ចូរបង្កើតតារាងប្រេកង់ ប្រេកង់កើននៃប្រជាជនស្លាប់ និងរបួស។

គ. ចូរកណត់រកចំនួនប្រជាជនស្លាប់និងរបួស។

ឃ.តើប្រជាជនដែលមានអាយុតិចជាង 35 ឆ្នាំស្លាប់ប៉ុន្មាននាក់? និងរបួសប៉ុន្មាននាក់?

អាយុ	ប្រជាជនស្លាប់	ប្រជាជនរបួស
$0-5$	1	12
$5-15$	104	3010
$15-35$	65	3645
$35-45$	45	1700
$45-55$	70	1175
$55-70$	135	1800
$70-85$	195	2400
$85-100$	210	1170

ជំពូកទី២៖ រង្វាស់ទីតាំង

២.១ មធ្យម មេដ្យាន និងម៉ូត

ឧទាហរណ៍៖គេមានពិន្ទុតេស្តគណិតវិទ្យារបស់សិស្ស 45នាក់ដូចខាងក្រោម៖

15 29 32 43 46 47 48 52 52 53 54 60 60 61 63 64

64 66 66 69 72 72 72 73 75 75 76 79 79 80 80 81

81 81 81 83 83 87 87 89 90 91 91 93 94

តាមរយៈឧទាហរណ៍ខាងលើនេះយើងអាចដឹងបានថា៖

- ពិន្ទុដែលសិស្សច្រើនជាងគេទទួលបានហៅថា **ម៉ូត** តាងដោយ M_0 ។
- ពិន្ទុដែលតំណាងសមត្ថភាពរួមរបស់សិស្សហៅថា **មធ្យម** តាងដោយ $\bar{x}$ ។
- ពិន្ទុដែលចែកពិន្ទុជាពីផ្នែកស្មើគ្នា(50% ជាសិស្សបានពិន្ទុទាបជាង 50%ជាសិស្សបានពិន្ទុខ្ពស់ជាង) ហៅថា**មេដ្យាន** តាងដោយ M_e ។

ម៉ូត មធ្យម និងមេដ្យាន ហៅថារង្វាស់**ទីតាំង**។

២.២ មធ្យម

២.២.១ មធ្យមនៃទិន្នន័យមិនផ្គុំជាថ្នាក់

តាមពិន្ទុតេស្តគណិតវិទ្យារបស់សិស្ស 45នាក់ ខាងលើគេអាចគណនាមធ្យមពិន្ទុ៖

$$\bar{x}=\frac{15+29+32+43+...+91+91+93+94}{45}=\frac{3089}{45}\approx 68.64$$

ជាទូទៅ៖ បើទិន្នន័យមានអថេរ x_i និងប្រេកង់សរុប N នោះមធ្យម $\bar{x}$ កំណត់ដោយ៖

$$\bar{x}=\frac{x_1+x_2+x_3+...+x_N}{N}$$ ។

ឧទាហរណ៍១៖ ស្ត្រីម្នាក់បានធ្វើការកត់ត្រាលើការចំណាយក្នុងការញុំាអាហារពេលព្រឹកក្នុងមួយសប្តាហ៍(ប្រាក់ចំណាយគិតជារៀល) ដែលនៅក្នុងថ្ងៃនីមួយៗចំណាយអស់ដូចខាងក្រោម៖

6 000 5 000 4 000 8 000 5 000 6 000 8 000

បើគាត់ចង់ដឹងថាតើប្រាក់ចំណាយណាសម្រាប់ប្រាក់ចំណាយរួមប្រចាំថ្ងៃរបស់គាត់?

ក្នុងករណីនេះយើងត្រូវគណនាប្រាក់ចំណាយជាមធ្យមក្នុងមួយថ្ងៃដែលតាងដោយ $\bar{x}$ ។

យើងបាន៖ $\bar{x}=\frac{6\,000+5\,000+4\,000+8\,000+5\,000+6\,000+8\,000}{7}=\frac{42\,000}{7}=6\,000$ រៀល

ឧទាហរណ៍២៖ តារាងខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីលទ្ធផលក្នុងការអង្កេតនៃចំនួនកូនលើ 60 គ្រួសារ គេទទួលបានទិន្នន័យដូចខាងក្រោម៖

គណនាចំនួនកូនជាមធ្យមនៅក្នុងមួយគ្រួសារ។

ចំនួនកូន(x)	0	1	2	3	4	5
ចំនួនគ្រួសារ(f)	6	14	18	9	10	3

ចម្លើយ

$$\text{មធ្យម } \bar{x} = \frac{\text{ចំនួនកូនទាំងអស់}}{\text{ចំនួនគ្រួសារទាំងអស់}} = \frac{\text{ចំនួនកូន} \times \text{ប្រេកង់}}{\text{ចំនួនប្រេកង់សរុប}}$$

$$= \frac{0\times6+1\times14+2\times18+3\times9+4\times10+5\times3}{6+14+18+9+10+13} = \frac{132}{60} = 2.2$$

ដូចនេះចំនួនកូនក្នុងមួយគ្រួសារជាមធ្យមគឺ 2.2 នាក់។

សម្គាល់៖ ចម្លើយមិនត្រូវឆ្លើយថាគ្រួសារនីមួយៗមានកូន 2.2 នាក់ទេ។ វាគ្រាន់តែមានន័យថាចំនួនកូនជាមធ្យមភាគក្នុងមួយគ្រួសារ។

បើគេតាង $x_1 = 0$ នាក់ ជាចំនួនទីមួយ និង $f_1 = 6$ ជាប្រេកង់ត្រូវគ្នា និង $(x_2 = 1, f_2 = 14), (x_3 = 2, f_3 = 18), (x_4 = 3, f_4 = 9), (x_5 = 4, f_5 = 10), (x_6 = 5, f_6 = 3)$ ជាចំនួននិងប្រេកង់ត្រូវគ្នានោះយើងបាន៖

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + x_3 f_3 + x_4 f_4 + x_5 f_5 + x_6 f_6}{f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6} = \frac{0\times6+1\times14+2\times18+3\times9+4\times10+5\times3}{6+14+18+9+10+13} = \frac{132}{60} = 2.2$$

ជាទូទៅ៖ ចំពោះទិន្នន័យដែលកើតមានឡើង $x_1, x_2, x_3, \ldots\ldots, x_n$ និងមានប្រេកង់ត្រូវគ្នា $f_1, f_2, f_3 \ldots\ldots, f_n$ នោះមធ្យមកំណត់ដោយ៖ $\bar{x} = \dfrac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + x_3 f_3 + \ldots. + x_n f_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \ldots + f_n}$ ។

ប្រតិបត្តិ៖ គេបានត្រួតពិនិត្យផ្លែក្រូចចំនួន 100 កេះដែលបាននាំមកពីខេត្តមួយ។ តារាងខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីចំនួនផ្លែក្រូចដែលខូចដែលត្រូវបានកត់ត្រា៖

ចំនួនផ្លែក្រូចដែលខូច(x)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ចំនួនកេះ(f)	7	8	12	25	20	17	6	2	2	1

រកមធ្យមនៃផ្លែក្រូចដែលខូចក្នុងមួយកេះ។

២.២.២ មធ្យមនៃទិន្នន័យផ្គុំជាថ្នាក់

ឧទាហរណ៍ទី១៖ ដោយសារតែពិន្ទុគណិតវិទ្យាខាងលើមានចំនួនច្រើនពេក នោះដើម្បីងាយស្រួលគេផ្គុំតម្លៃទិន្នន័យជាថ្នាក់ដាក់ក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់ រួចគណនាមធ្យម $\bar{x}$ ។

បើគេផ្តុំតម្លៃពិន្ទុជា 8 ថ្នាក់ដែលមានប្រវែងចន្លោះថ្នាក់ 10 គេបានតារាងបំណែងចែកប្រេកង់៖

ពិន្ទុគណិតវិទ្យា	$15-25$	$25-35$	$35-45$	$45-55$	$55-65$	$65-75$	$75-85$	$85-95$
ចំនួនសិស្ស	1	2	1	7	6	7	13	8

ដើម្បីគណនាមធ្យម គេត្រូវរកផ្ចិតនៃថ្នាក់ (ឬចំណុចកណ្តាលនៃថ្នាក់)៖

$$x_1=\frac{15+25}{2}=20, x_2=\frac{25+35}{2}=30, x_3=\frac{35+45}{2}=40, x_4=\frac{45+55}{2}=50$$

$$x_5=\frac{55+65}{2}=60, x_6=\frac{65+75}{2}=70, x_7=\frac{75+85}{2}=80, x_8=\frac{85+95}{2}=90$$

គេបាន៖

$$\bar{x}=\frac{21\times1+30\times2+40\times1+50\times7+60\times6+70\times7+80\times13+90\times8}{1+2+1+7+6+7+13+8}=\frac{3080}{45}\approx 68.44$$

ជាទូទៅ៖ បើទិន្នន័យផ្តុំជាថ្នាក់មានប្រេកង់ f_i មាន x_i ជាផ្ចិតនៃថ្នាក់ ហើយ n ជាចំនួនថ្នាក់ នោះមធ្យម $\bar{x}$ គឺ៖ $\bar{x}=\dfrac{x_1f_1+x_2f_2+x_3f_3+...+x_nf_n}{f_1+f_2+f_3+...+f_n}$ ។

សង្កេត៖គេឃើញថាមធ្យមរបស់ទិន្នន័យមិនប្រមូលផ្តុំមានភាពជាក់លាក់ជាងមធ្យមរបស់ទិន្នន័យប្រមូលផ្តុំជាថ្នាក់ ប៉ុន្តែវាមានភាពលំបាកក្នុងការគណនា។

ឧទាហរណ៍២៖ តារាងបំណែងចែកប្រេកង់នៃប្រាក់ខែ របស់បុគ្គលិកក្រុមហ៊ុនមួយ(គិតជាម៉ឺនរៀល)៖

ប្រាក់ខែ(គិតជាម៉ឺនរៀល)	$20-30$	$30-40$	$40-50$	$50-60$	$60-70$	$70-80$
ចំនួនបុគ្គលិក	8	15	20	10	7	5

ចូររកមធ្យមនៃប្រាក់ខែរបស់បុគ្គលិកក្រុមហ៊ុន។

ចម្លើយ

ចន្លោះថ្នាក់	ប្រេកង់ f_i	ផ្ចិតនៃថ្នាក់ x_i	$x_i f_i$
$20-30$	8	25	200
$30-40$	15	35	525
$40-50$	20	45	900
$50-60$	10	55	550
$60-70$	7	65	455
$70-80$	5	75	375
សរុប	$N=65$		$x_1f_1+...+x_6f_6=3005$

$$\bar{x}=\frac{x_1f_1+x_2f_2+x_3f_3+...+x_6f_6}{f_1+f_2+f_3+...+f_6}=\frac{3005}{65}\Rightarrow \bar{x}\approx 46.23$$

សម្គាល់៖ បើទិន្នន័យមានអថេរជាអថេរគុណភាព នោះគេមិនអាចរកមធ្យមបានទេ ព្រោះអថេរគ្មានតម្លៃជាលេខសម្រាប់គណនា។

ប្រតិបត្តិ១៖ តារាងទិន្នន័យគឺជាល្បឿនរបស់រថយន្តចំនួន 40គ្រឿងដែលបានឆ្លងកាត់តំបន់ប៉ូលីសត្រួតពិនិត្យ(ល្បឿនគិតជា km/h)៖

105 63 85 93 95 92 100 101 98 109 90 80 82 86 70 76 72 63 67 90
91 95 97 87 85 70 102 90 91 89 84 77 65 118 117 105 95 90 91 89

ក. គណនាមធ្យមនៃទិន្នន័យនេះ។

ខ. ផ្តុំទិន្នន័យនេះជា 8ថ្នាក់ ដោយយកតម្លៃគោលក្រោម 62.5 រួចគណនាមធ្យម។

គ. ចូរបង្ហាញថា $(x_1-\bar{x})f_1+...+(x_n-\bar{x})f_n=0$ ដោយប្រើមធ្យម និងទិន្នន័យក្នុងឧទាហរណ៍ទី២។

ប្រតិបត្តិ២៖ តារាងបំណែងចែកប្រេកង់នេះជាអាយុរបស់អ្នករស់នៅក្នុងសហគមន៍មួយ៖

អាយុគិតជាឆ្នាំ	$10-20$	$20-30$	$30-40$	$40-50$	$50-60$	$60-70$
ប្រេកង់	12	23	17	6	1	1

ចូររកមធ្យម។

២.៣ មេដ្យាន

២.៣.១ មេដ្យាននៃទិន្នន័យមិនផ្តុំជាថ្នាក់

ឧទាហរណ៍១៖ តាមតារាងពិន្ទុនៃតេស្តគណិតវិទ្យារបស់សិស្ស 45នាក់៖

15 29 32 43 46 47 48 52 52 53 54 60 60 61 63 64 64 66
66 63 69 72 72 72 75 75 76 79 79 80 80 81 81 81 81 83
83 87 87 89 90 91 91 93 94

យើងសង្កេតឃើញថា ទិន្នន័យនេះរៀបរយតាមលំដាប់ពីតូចទៅធំរួចហើយ ប្រសិនបើទិន្នន័យមិនទាន់តាមលំដាប់ យើងត្រូវរៀបវាពីតូចទៅធំ ឬពីធំមកតូចសិន។ប្រេកង់សរុប 45 ដែលជាចំនួនសេស នោះតម្លៃដែលនៅកណ្តាលគេគឺ 72 មានន័យថាសិស្ស 50% បានពិន្ទុតិចជាង 72 និងសិស្ស 50% ទៀតបានពិន្ទុខ្ពស់ជាង 72។

72 ហៅថាមេដ្យាននៃពិន្ទុ។ គេកំណត់សរសេរ $Me=72$ ។

ឧទាហរណ៍២៖ រកមេដ្យាននៃទិន្នន័យខាងក្រោម៖

40 40 40 41 41 43 44 44 45 49 51 51 51 52
18 20 21 22 22 23 58 59 59 59 59 60 23 27
33 34 35 38 38 3952 53 54 55 56 58

ដោយសារតែទិន្នន័យមិនទាន់រៀបតាមលំដាប់ពីតូចទៅធំ ឬពីធំមកតូចនៅឡើយ នោះយើងត្រូវរៀបលំដាប់ទិន្នន័យដូចខាងក្រោម៖

40 40 40 41 41 43 44 44 45 49 51 51 51 52
18 20 21 22 22 23 58 59 59 59 59 60 23 27
33 34 35 38 38 3952 53 54 55 56 58

ទិន្នន័យរៀបរយតាមលំដាប់រួចហើយ និងមានប្រេកង់សរុប 40 ដែលជាចំនួនគូ។ គេឃើញថាតម្លៃដែលនៅកណ្ដាលគេមានពីរគឺ 41 និង 43។

ដូចនេះមេដ្យានគឺ៖ $Me = \frac{41+43}{2} = 42$ ។

ជាទូទៅ៖ មេដ្យាននៃទិន្នន័យមួយដែលមានប្រេកង់សរុប N គឺជាតម្លៃរបស់អថេរដែលត្រូវនឹងពាក់កណ្ដាលប្រេកង់សរុប មានន័យថាមេដ្យានគឺជាតួទី $\frac{N+1}{2}$ អថេរ x_i រៀបតាមលំដាប់ពីតូចទៅធំតាងដោយ $x_1, x_2, ..., x_N$ ។

- បើ N ជាចំនួនគត់សេស នោះមេដ្យាន $Me = x_{\frac{N+1}{2}}$ ។
- បើ N ជាចំនួនគត់គូ នោះមេដ្យាន $Me = \frac{1}{2}\left(x_{\frac{N}{2}} + x_{\frac{N}{2}+1}\right)$ ។

២.៣.២ មេដ្យាននៃទិន្នន័យផ្ដុំជាថ្នាក់

ដើម្បីរកមេដ្យាននៃទិន្នន័យផ្ដុំជាថ្នាក់ យើងត្រូវប្រើប្រេកង់កើន។

ឧទាហរណ៍១៖ រកមេដ្យាននៃទិន្នន័យក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់នៃពិន្ទុគណិតវិទ្យាដូចខាងក្រោម៖

ចន្លោះថ្នាក់	ប្រេកង់ f_i	ប្រេកង់កើន F_i
$15-25$	1	1
$25-35$	2	3
$35-45$	1	4
$45-55$	7	11
$55-65$	6	17
$65-75$	7	24
$75-85$	13	37
$85-95$	8	45

– ពាក់កណ្ដាលប្រេកង់សរុប ឬ 50% នៃទិន្នន័យគឺ $\frac{45}{2} = 22.5$ ។

– ក្នុងជួរប្រេកង់កើន 22.5 ស្ថិតនៅក្នុងថ្នាក់ $65-75$ ។នោះថ្នាក់ $65-75$ ហៅថាថ្នាក់មេដ្យាន។

- **គណនាមេដ្យានតាមពិជគណិត**

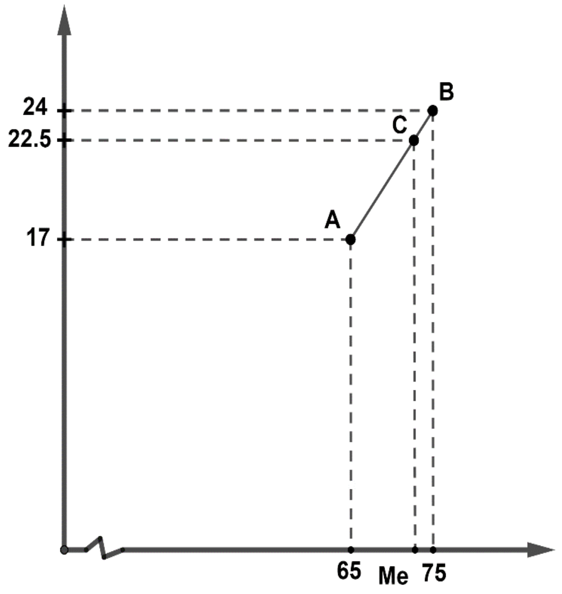
យើងឃើញថាប្រេកង់កើន 22.5 នៅក្នុងចន្លោះ 17 និង 24 ហើយមេដ្យាននៅចន្លោះ 65 និង 75 ។
ក្នុងតម្រុយកូអរដោនេ គេយកចំណុច $A(65,17), B(75,24)$ និង $C(Me,22.5)$ ដែល $C \in AB$ ។
ដោយ $C \in AB$ នោះបន្ទាត់ AB និង បន្ទាត់ AC ស្របគ្នា នាំឱ្យមេគុណប្រាប់ទិសនៃបន្ទាត់ទាំងពីរស្មើគ្នា។

មេគុណប្រាប់ទិសនៃបន្ទាត់ AB គឺ៖ $\frac{24-17}{75-65}=\frac{7}{10}$

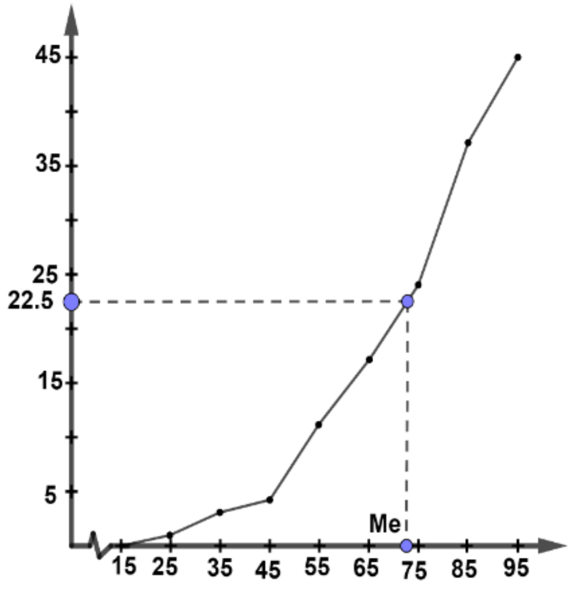
មេគុណប្រាប់ទិសនៃបន្ទាត់ AC គឺ៖ $\frac{22.5-17}{Me-65}=\frac{5.5}{Me-65}$

យើងបាន៖ $\frac{5.5}{Me-65}=\frac{7}{10} \Rightarrow Me=\frac{10}{7}\times 5.5+65 \approx 72.86$

ដូចនេះ៖ $Me \approx 72.86$ ។



រូបភាព២.១



រូបភាព២.២

- **គណនាមេដ្យានតាមក្រាប**

គេសង់ពហុកោណប្រេកង់កើនដែលកាត់តាមចំណុចដែលមានកូអរដោនេ $(15,0),(25,1)$ $,(35,3),(45,4),(55,11),(65,17),(75,24)$ $,(85,37),(45,95)$ ។គេបានមេដ្យានគឺជាអាប់ស៊ីសនៃចំណុចមួយនៅលើពហុកោណប្រេកង់កើនដែលមានអរដោនេស្មើនឹង 22.5 ។

ជាទូទៅ៖ ចំពោះទិន្នន័យផ្តុំជាថ្នាក់ ដែលមានប្រេកង់សរុប N ៖

ចន្លោះថ្នាក់	ប្រេកង់	ប្រេកង់កើន
$c_0 - c_1$	f_1	$F_1 = f_1$
$c_1 - c_2$	f_2	$F_2 = f_1 + f_2$
.	.	.
.	.	.
.	.	.
$c_{i-2} - c_{i-1}$	f_{i-1}	$F_{i-1} = f_1 + f_2 + \ldots + f_{i-1} \leq \frac{N}{2}$
$c_{i-1} - c_i$	f_i	$F_i = f_1 + f_2 + \ldots + f_{i-1} + f_i > \frac{N}{2}$
.	.	.
.	.	.
.	.	.
$c_{k-1} - c_k$	f_k	$F_k = f_1 + f_2 + \ldots + f_{i-1} + f_i + \ldots + f_k$

បើ $F_{i-1} \leq \frac{N}{2} < F_i$ នោះ $c_{i-1} \leq Me < c_i$ ($c_{i-1} - c_i$ ហៅថាថ្នាក់មេដ្យាន)

គេបាន៖ $\frac{F_i - F_{i-1}}{c_i - c_{i-1}} = \frac{\frac{N}{2} - F_{i-1}}{Me - c_{i-1}}$ ឬ $Me = c_{i-1} + \frac{\frac{N}{2} - F_{i-1}}{f_i}(c_i - c_{i-1})$ ។

ឧទាហរណ៍២៖ តារាងទិន្នន័យខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីលទ្ធផលនៃការលោតកម្ពស់របស់សិស្ស 90 នាក់ក្នុងសាលារៀនមួយ៖

ចន្លោះថ្នាក់(កម្ពស់គិតជា cm)	ប្រេកង់
$110-116$	10
$116-122$	12
$122-128$	14
$128-134$	12
$134-140$	10
$140-146$	20
$146-152$	5
$152-158$	4

ចូររកមេដ្យាននៃទិន្នន័យតាមពិជគណិត និងតាមក្រាប។

ចម្លើយ

តាមទិន្នន័យខាងលើយើងបានតារាងប្រេកង់កើន៖

ចន្លោះថ្នាក់(កម្ពស់គិតជា cm)	ប្រេកង់	ប្រេកង់កើន
$110-116$	10	10
$116-122$	12	22
$122-128$	14	36
$128-134$	12	48
$134-140$	10	58
$140-146$	20	81
$146-152$	5	86
$152-158$	4	90

- តាមពិជគណិត៖ ពាក់កណ្ដាលប្រេកង់សរុប ឬ 50% នៃទិន្នន័យគឺ៖ $\frac{90}{2}=45$ ។

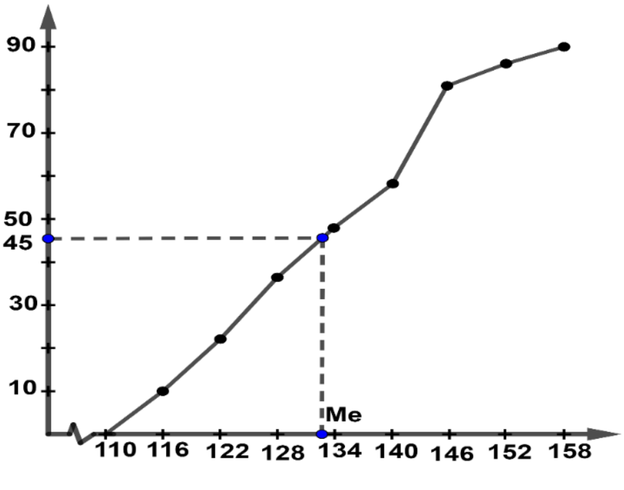
តាមរូបមន្តមេដ្យានគេបាន៖ $Me=128+\frac{\frac{90}{2}-36}{12}(134-128)=132.5cm$

ដូចនេះ $Me=132.5cm$ ។

- តាមក្រាប៖ សង់ពហុកោណប្រេកង់កើនដែលកាត់តាមចំណុចដែលមានកូអរដោនេ ៖

$(110,0),(116,10),(122,22),(128,36),(134,48),(140,58),(146,81),(152,86),(158,90)$ ។

គេបានមេដ្យានជាអាប់ស៊ីសនៃចំណុចមួយនៅលើពហុកោណប្រេកង់កើនដែលមានអរដោនេស្មើនឹង 45 ។



រូបភាព២.៣

មេដ្យានជាអាប់ស៊ីសដែលត្រូវនឹងអរដោនេ 45 គឺ ៖ $Me=132.5cm$ ។

ប្រតិបត្តិ១៖ ទិន្នន័យខងក្រោមគឺជាល្បឿនរបស់រថយន្តចំនួន 40គ្រឿងដែលបានឆ្លងកាត់តំបន់ប៉ូលីសត្រួតពិនិត្យ(ល្បឿនគិតជា km/h)៖

105 63 85 93 95 92 100 101 98 109 90 80 82 86 70 76 72 63 67 90
91 95 97 87 85 70 102 90 91 89 84 77 65 118 117 105 95 90 91 89

ចូររកមេដ្យាននៃទិន្នន័យក្នុងករណីមិនផ្តុំជាថ្នាក់ និង ក្នុងករណីផ្តុំជាថ្នាក់នៃល្បឿនរថយន្តនេះ។

ប្រតិបត្តិ២៖ តារាងបំណែងចែកប្រេកង់នេះជាអាយុរបស់អ្នករស់នៅក្នុងសហគមន៍មួយ៖

អាយុគិតជាឆ្នាំ	$10-20$	$20-30$	$30-40$	$40-50$	$50-60$	$60-70$
ប្រេកង់	12	23	17	6	1	1

ចូររកមេដ្យាននៃអាយុអ្នកដែលរស់នៅក្នុងសហគមន៍នេះ។

សម្គាល់៖ ចំពោះអថេរគុណភាព យើងមិនអាចគណនាមេដ្យានបានទេ។

២.៤ម៉ូត

២.៤.១ ម៉ូតនៃទិន្នន័យមិនផ្តុំជាថ្នាក់

ឧទាហរណ៍១៖ ខាងក្រោមនេះជាពិន្ទុគណិតវិទ្យារបស់សិស្ស 45 នាក់៖

15 29 32 43 46 47 48 52 52 53 54 60 60 61 63 64

64 66 66 69 72 72 72 73 75 75 76 79 79 80 80 81

81 81 81 83 83 87 87 89 90 91 91 93 94

ក្នុងចំណោមពិន្ទុខាងលើយើងសង្កេតឃើញថាពិន្ទុ 81 មានចំនួនដងច្រើន(មានប្រេកង់ធំជាងគេ) នោះ 81 ហៅថាម៉ូត។

គេកំណត់សរសេរ៖ $Mo = 81$។

ជាទូទៅ៖ ក្នុងទិន្នន័យ ម៉ូតគឺជាតម្លៃអថេរដែលមានប្រេកង់ធំជាងគេ។

សម្គាល់៖ ម៉ូតនៃទិន្នន័យអាចមានលើសពី ១ ឬក៏គ្មានម៉ូត។

ឧទាហរណ៍២៖ ស្តង់លក់អង្ករមួយកន្លែង បានកត់ត្រាទម្ងន់អង្ករដែលបានលក់ចេញតាមប្រភេទនីមួយៗក្នុងខែមុនដែលទទួលបានទិន្នន័យដូចខាងក្រោម ៖

ប្រភេទអង្ករ	នាងខុន	នាងមិញ	ផ្កាខ្ញី	ផ្កាម្លិះ	ដកម្លិះ	ផ្ការំដួល
ទម្ងន់អង្ករ(គិតជាតោន)	3	4	7	3	2	5

យើងសង្កេតឃើញថា អង្ករប្រភេទផ្កាខ្ញី លក់បានច្រើនជាងគេ ដូចនេះម៉ូតគឺ $Mo =$ ផ្កាខ្ញី

ឧទារហណ៍៣៖ ខាងក្រោមនេះជាចំនួនទូរស័ព្ទ ដែលបានលក់ដាច់ក្នុងថ្ងៃនីមួយៗក្នុងរយៈពេលមួយខែ នៅកន្លែងលក់ទូរស័ព្ទមួយកន្លែង៖

1 3 3 3 4 4 1 2 2 2

5 4 4 2 2 2 2 1 4 4

3 2 3 2 2 3 2 3 2 3

បើយើងរៀបទិន្នន័យដាក់ក្នុងតារាងប្រេកង់ យើងទទួលបានតារាងដូចខាងក្រោម៖

ចំនួនទូរស័ព្ទ x	ប្រេកង់ y
1	3
2	12
3	8
4	6
5	1
សរុប	30

តាមតារាងនៃទិន្នន័យ មួយថ្ងៃលក់បានទូរស័ព្ទ២ គ្រឿងមានប្រេកង់ធំជាងគេ(12) ហេតុនេះ 2 ជា ម៉ូត ។

ប្រតិបត្តិ៖តារាងខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីប្រាក់ខែរបស់បុគ្គលិក 27 នាក់នៅក្នុងក្រុមហ៊ុនមួយ(ប្រាក់ខែគិតជាម៉ឺនរៀល)៖

ប្រាក់ខែ(x)	67	76	85	96	100	120
ចំនួនបុគ្គលិក(f)	4	9	8	3	2	1

ចូរគណនា ម៉ូត មធ្យម និងមេដ្យាន។

២.៤.២ ម៉ូតនៃទិន្នន័យផ្តុំជាថ្នាក់

ឧទាហរណ៍១៖ តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីប្រាក់ខែរបស់កម្មករក្នុងហាងធ្វើនំមួយកន្លែង៖

ប្រាក់ខែ(គិតជាម៉ឺនរៀល)	$15-18$	$18-21$	$21-24$	$24-27$	$27-30$
ចំនួនកម្មករ	1	6	4	6	3

យើងសង្កេតឃើញថាថ្នាក់ $18-21$ និងថ្នាក់ $24-27$ មានប្រេកង់ស្មើនឹង 6 ដូចគ្នាដែលជាប្រេកង់ធំជាងគេបើធៀបទៅនឹងថ្នាក់ផ្សេងទៀត។

ដូចនេះម៉ូតនៃប្រាក់ខែរបស់កម្មករមានពីរគឺ៖ $Mo=\frac{18+21}{2}=19.5$ ម៉ឺនរៀល និង $Mo=\frac{24+27}{2}=25.5$ ម៉ឺនរៀល។

ប្រតិបត្តិ១៖ គេបោះគ្រាប់ឡុកឡាក់ ១គ្រាប់ចំនួន ៣០ដង គេកត់ត្រាបានលទ្ធផលដូចខាងក្រោម៖

3	1	4	3	1	3	4	3	1	5	4	5	2	2	6
5	4	2	1	4	2	3	6	5	4	2	3	1	6	3

ចូររកម៉ូតនៃទិន្នន័យនេះ។

ប្រតិបត្តិ២៖ ទិន្នន័យខាងក្រោមជាប្រាក់ចំណាយលើសៅរ៉ាវដ្ឋករទឹកប្រចាំខែរបស់អតិថិជនក្នុងភូមិមួយ (គិតជាពាន់រៀល)៖

ប្រាក់ចំណាយ	$20-30$	$30-40$	$40-50$	$50-60$	$60-70$	$70-80$	$80-90$	$90-100$
ចំនួនអតិថិជន	2	2	3	4	11	17	8	2

ចូររកម៉ូតនៃទិន្នន័យនេះ។

លំហាត់មេរៀនទី២

១. កំណត់ម៉ូត មធ្យម និងមេដ្យាននៃទិន្នន័យខាងក្រោម៖

ក. 8 11 14 13 14 9 15។

ខ. 88 93 85 98 102 98 93 104 102 98។

គ.

x	2	4	6	8	10	12
f	2	4	10	6	3	1

ឃ.

x	0 1 2 3 4
f	45 32 14 6 3

២. ទិន្នន័យនេះជាពិន្ទុប្រចាំខែរបស់សិស្សមួយក្រុមគឺ៖ 30 35 40 63 85 70 92 37 35 40 70 ។

គណនាមធ្យម មេដ្យាន និងម៉ូត នៃទិន្នន័យនេះ។

៣. មធ្យមនៃបួនចំនួន $4,5,7,x$ ស្មើនឹង 6 ។ គណនា x ។

៤. មធ្យមនៃប្រាំមួយចំនួនស្មើនឹង 41 ។ គេស្គាល់បីចំនួនគឺ 32 ,31 និង 42 ។ បីចំនួនដែលនៅសល់នីមួយៗស្មើនឹង a ។ ចូររក៖

ក. ផលបូកនៃប្រាំមួយចំនួននោះ។ ខ. តម្លៃ a ។

៥. គេបានបោះគ្រាប់ឡុកឡាក់ពីរគ្រាប់ចំនួន 30ដង។ ផលបូកនៃពិន្ទុក្នុងការបោះម្តងៗបានបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

ពិន្ទុ x	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
ប្រេកង់ f	1 1 3 5 6 7 3 2 1 1 0

ចូររកមធ្យម ម៉ូត និងមេដ្យាននៃការបោះគ្រាប់ឡុកឡាក់នេះ។

៦. តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីបំណែងចែកប្រេកង់នៃការសរសេរខុសអក្ខរាវិរុទ្ធដោយសិស្សម្នាក់ៗនៅក្នុងថ្នាក់មួយដែលមានសិស្ស 36 នាក់៖

ចំនួនកំហុស x	0 1 2 3 4 5 6 7
ចំនួនសិស្ស f	3 7 10 6 5 3 1 1

ចូររកម៉ូត មធ្យម និងមេដ្យាននៃបំណែងចែកនេះ។

៧. ក្នុងការប្រឡងសិស្សម្នាក់ៗទទួលបានការវាយតម្លៃដោយគណកម្មការតាមពិន្ទុដូចខាងក្រោម៖

ពិន្ទុ	85	70	75	80	82
ការវាយតម្លៃ	30%	20%	20%	20%	10%

ចូររកមធ្យម និងម៉ូតនៃពិន្ទុ។

៨.តារាងទិន្នន័យខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីចំនួនម៉ោងដែលសិស្សរៀនដោយខ្លួនឯងក្នុងមួយសប្ដាហ៍៖

រយៈពេល(គិតជាម៉ោង)	ចំនួនសិស្ស
$0-4$	1
$4-8$	2
$8-12$	18
$12-16$	35
$16-20$	11
$20-24$	13

ចូររកម៉ូត មេដ្យាន និងមធ្យមនៃរយៈពេលដែលសិស្សរៀនដោយខ្លួនឯង។

៩. តារាងបំណែងចែកប្រេកង់ខាងក្រោមគឺជាចំនួនស្តង់ទៅតាមទំហំផ្ទៃក្រឡានៃស្តង់នីមួយៗ៖

ផ្ទៃក្រឡាផ្សារ(គិតជា m^2)	ចំនួនផ្សារ
$400-700$	26
$700-1000$	28
$1000-1300$	33
$1300-1600$	40
$1600-1900$	20

រកមធ្យម មេដ្យាន និងម៉ូតនៃផ្ទៃក្រឡារបស់ផ្សារ។

១០. គេដឹងថាមធ្យមនៃទិន្នន័យមួយស្មើនឹង 40 និងមេដ្យានស្មើនឹង 39។ បើគេបន្ថែម 5 ទៅលើតម្លៃអថេរនីមួយៗ តើមធ្យម និងមេដ្យានស្មើនឹងប៉ុន្មាន?

១១. តារាងទិន្នន័យប្រេកង់ខាងក្រោមនេះជាប្រាក់បៀវត្សរបស់កម្មករ និងអ្នកជំនាញក្នុងរោងចក្រមួយ (គិតជាម៉ឺនរៀល)៖

កម្មករ

ប្រាកក់បៀវត្ស	ចំនួនកម្មករ
24 – 28	56
28 – 32	38
32 – 36	6

អ្នកជំនាញ

ប្រាក់បៀវត្ស	ចំនួនអ្នកជំនាញ
36 – 42	62
42 – 48	37
48 – 54	1

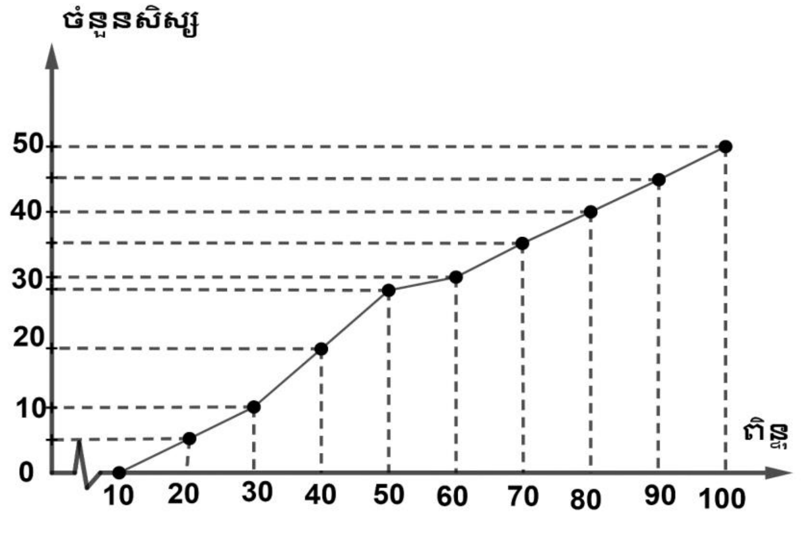
ក. គណនាមធ្យមនៃប្រាក់បៀវត្សរ៍របស់កម្មករ និងមធ្យមនៃប្រាក់បៀវត្សន៍របស់អ្នកជំនាញ។

ខ. គណនាមធ្យមនៃប្រាក់បៀវត្សរ៍របស់បុគ្គលិកក្នុងរោងចក្រ បើគេដឹងថាក្នុងរោងចក្រនេះមាន កម្មករ 80% និងអ្នកជំនាញ 20% ។

១២. ក្រាបខាងក្រោមនេះជាពហុកោណប្រេកង់កើន បង្ហាញពីពិន្ទុគណិតវិទ្យារបស់សិស្ស ៥០នាក់។

ក. គណនាមធ្យមនៃពិន្ទុគណិតវិទ្យា។

ខ. ចូរកមេដ្យាន និងម៉ូតនៃពិន្ទុគណិតវិទ្យានេះ។



១៣. ពិន្ទុសំណួរត្រួតពិនិត្យរបស់សុកទាំង 8 លើកមានមធ្យមភាគ 12.5 (ពិន្ទុ 20 លើ 20)។ បើធ្វើសំណួរថែមមួយលើកទៀត តើសុកសង្ឃឹមថានឹងបានពិន្ទុមធ្យមនៃពិន្ទុច្រើនបំផុតប៉ុន្មាន?

៩. គេដឹងថាឥឡូវនេះមធ្យមនៃពិន្ទុគឺ 13 ហើយបើសិនជាលើកសំណួរមួយដងទៀតបានពិន្ទុ 18 នោះគេបានមធ្យមនៃពិន្ទុ 14។ តើគេបានធ្វើសំណួរត្រួតពិនិត្យចំនួនប៉ុន្មានដងរួចមកហើយ?

១៤. ក. គណនាមធ្យម $\overline{x_1}$ នៃទិន្នន័យខាងក្រោម៖

តម្លៃអថេរ x_i	3	7	20
ប្រេកង់ f_i	20	10	30

ខ. គណនាធ្យម $\overline{x_2}$ បើគេបន្ថែម 10% ទៅលើតម្លៃទិន្នន័យនីមួយៗ។ ប្រៀបធៀប $\overline{x_1}$ និង $\overline{x_2}$។

គ. គណនាមធ្យម $\overline{x_3}$ បើប្រេកង់នីមួយៗកើនឡើង 10% ។ ប្រៀបធៀប $\overline{x_1}$ និង $\overline{x_3}$។

១៥. ទិន្នន័យនេះជាប្រេកង់នៃការចំណាយប្រចាំខែរបស់គ្រួសារមួយ៖

ប្រភេទចំណាយ	ភាគរយនៃប្រាក់ចំណាយ
អគ្គិសនី	9%
ទឹក	5%
អាហារ	41%
ការសិក្សា	20%
ការធ្វើដំណើរ	10%
ផ្សេងៗ	15%

ក. បកស្រាយទិន្នន័យជាក្រាប។

ខ. រករង្វាស់ទីតាំងនៃទិន្នន័យ។

១៦. ទិន្នន័យនេះជារយៈពេលដែលទារកទាំងឡាយបានបៅទឹកដោះម្តាយនៅក្នុងភូមិមួយ

(គិតជាខែ)៖

3 5 5 3 7 13 0 0 2 4 4 6 6 7 7 9 3
8 8 10 12 12 15 7 1 4 9 5 7 7 17 15 11 12
3 4 5 8 8 7 6 4 4 1 17 15 10 6 4 10

ក. ប្រមូលផ្តុំទិន្នន័យដាក់ជា ៦ថ្នាក់ក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់រួចបកស្រាយទិន្នន័យជាក្រាប។

ខ. សង់តារាងបំណែងចែកប្រេកង់កើន និងសង់ពហុកោណប្រេកង់កើន។

គ. គណនាមធ្យម មេដ្យាន និងម៉ូតនៃរយៈពេល។

១៧. ប្រអប់មួយមានប័ណ្ណលេខ 5 សន្លឹកដែលបានចុះលេខ 1,2,3,4 និង 5 ។ គេបានចាប់យកបណ្ណមួសន្លឹកពីប្រអប់ ហើយបានកត់ត្រាលេខរបស់វា រួចដាក់ចូលក្នុងប្រអប់វិញ។ លំនាំរបៀបនេះត្រូវបានធ្វើសារចុះឡើង 100 ដង ហើយតារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីលទ្ធផលបំណែងចែកប្រេកង់៖

បណ្ណលេខ	1	2	3	4	5
ប្រេកង់	21	x	y	18	17

ក. បង្ហាញថា $x+y=44$ ។

ខ. បើមធ្យមនៃបំណែងចែកនេះស្មើនឹង 2.9 ។ បង្ហាញថា $2x+3y=112$ ។

គ. រកតម្លៃ x និង y ។

ឃ. បញ្ជាក់ប្រាប់ម៉ូត និងមេដ្យាននៃបំណែងចែកនេះ។

១៨. តារាងខាងក្រោមជាបរិមាណម្សៅទឹកដោះគោដែលទារកបៅអស់ក្នុងមួយថ្ងៃ៖

ក. ចូររកចំនួនទារកដែលបៅទឹកដោះគោក្នុងមួយថ្ងៃ។

ខ. តើក្នុងមួយថ្ងៃគិតជាមធ្យមទារកម្នាក់បៅទឹកដោះគោម្សៅទឹកដោះគោអស់ប៉ុន្មានក្រាម?

គ. ចូរគណនាម៉ូត។

ឃ. ចូរគណនាមេដ្យាន រួចបកស្រាយតាមក្រាប៖

ទឹកដោះគោម្សៅគិតជា (g)	ចំនួនក្មេង
$40-45$	8
$45-50$	11
$50-55$	31
$55-60$	61
$60-65$	54
$65-70$	58
$70-75$	43
$75-80$	25
$80-85$	17
$85-90$	7

១៩. ក្រោយពីវាស់កម្ពស់នៃសិស្សវិទ្យាល័យមួយគេបានលទ្ធផលដូចខាងស្តាំ៖

ក. ចូបង្កើតតារាងប្រេកង់ និងប្រេកង់កើន។

ខ. ចូរសង់ក្រាបនៃពហុកោណប្រេកង់កើន។

គ. ចូរគណនាមេដ្យាន រួចបកស្រាយនៅលើក្រាប។

កម្ពស់(គិតជា cm)	ចំនួនក្មេង
$145-150$	31
$150-155$	95
$155-160$	131
$160-165$	272
$165-170$	120
$170-175$	77
$175-180$	48

២០. ខាងក្រោមនេះជាតារាងបំណែងចែកសីតុណ្ហភាពតាមខែនីមួយៗ៖

ក. ចូរគណនាម៉ូត និងមេដ្យាន។

ខ. ចូរគណនាសីតុណ្ហភាពមធ្យម។

ខែ	មករា	កុម្ភៈ	មីនា	មេសា	ឧសភា	មិថុនា	កក្កដា	សីហា	កញ្ញា	តុលា	វិច្ឆិការ	ធ្នូ
$^{\circ}C$	14°	14°	23°	32°	35°	30°	30°	29°	25°	22°	18°	15°

២១. ទិន្នន័យខាងក្រោមជាចំនួនកូនរបស់បុគ្គលិកនៃរោងចក្រមួយៈ

0 0 0 1 3 3 1 1 1 3 0 0 4 3 3 1 1 0 5 6 2 2

3 2 2 4 1 6 5 6 0 1 1 2 3 5 1 3 2 1 1 1 1 2

1 3 3 4 1 1 0 3 1 1 1 3 3 6 0 0 3 4 1 3 2 3

0 2 4 1 3 4 1 5 6 3

ក. ចូរបង្កើតតារាងប្រេកង់ និងប្រេកង់ធៀបកើនជាភាគរយ។

ខ. ចូរគណនាមេដ្យាន ម៉ូត និងមធ្យមរបស់ទិន្នន័យ។

២២. ខាងក្រោមនេះជាស្ថិតិនៃម៉ាសសិស្ស 200 នាក់(គិតជា kg)នៅវិទ្យាល័យមួយៈ

ម៉ាស	$30-40$	$40-50$	$50-60$	$60-70$
ប្រេកង់	35	45	55	65

ក. សង់តារាងដែលមានបង្ហាញ ប្រេកង់ ប្រេកង់កើន ប្រេកង់កើនធៀប ។

ខ. សង់ពហុកោណប្រេកង់កើន។

គ. តើមានសិស្សចំនួនប៉ុន្មាននាក់ដែលមានម៉ាសក្រោម 50 kg ? ត្រូវនឹងប៉ុន្មានភាគរយ ?

ឃ. រកម៉ូត មេដ្យាន និងមធ្យមនៃម៉ាសសិស្ស។

ជំពូកទី ៣៖ ការបែងចែកទិន្នន័យជាភាគរយ

៣.១ រង្វាស់ទីតាំង

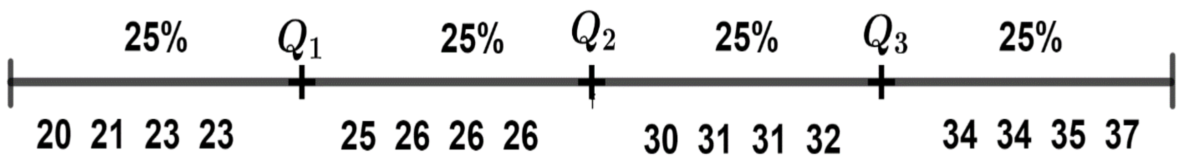
៣.១.១ កាទីល

ឧទាហរណ៍៖ សាលារៀនបើកបររថយន្តមួយកន្លែងទទួលបានសិស្សចំនួន ១៦នាក់ដែលមានអាយុ ៖

25 23 26 30 37 20 21 23 31 34 26 34 31 26 35 32 ។

គេចង់ដឹងថា តើ 25% នៃសិស្សទាំងអស់នៅក្រោមអាយុប៉ុន្មានឆ្នាំ? 50% នៃសិស្សទាំងអស់នៅក្រោមអាយុប៉ុន្មានឆ្នាំ? 75% នៃសិស្សទាំងអស់នៅក្រោមអាយុប៉ុន្មានឆ្នាំ?

ដំបូងយើងត្រូវរៀបអាយុសិស្សតាមលំដាប់ពីតិចទៅច្រើន។ ចំពោះទិន្នន័យដែលរៀបតាមលំដាប់កើន តម្លៃ 25% នៃទិន្នន័យទាំងអស់ហៅថា កាទីលទី1 តាងដោយ Q_1 និង 50% នៃទិន្នន័យទាំងអស់គឺជាកាទីលទី2 ឬជាមេដ្យានតាងដោយ Q_2 ហើយ 75% នៃទិន្នន័យទាំងអស់ហៅថាកាទីលទី3 តាងដោយ Q_3 ។



យើងសង្កេតឃើញថាចំនួនទិន្នន័យទាំងអស់ស្មើនឹង 16 ដូចនេះ៖

$Q_1 =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{4}(16+1) =$ តម្លៃតួទី 4.25

ដោយតួទី 4.25 នៅចន្លោះតួទី 4 និងតួទី 5 យើងបាន $Q_1 = \frac{23+25}{2} = 24$ ។

$Q_2 =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{2}(16+1) =$ តម្លៃតួទី 8.5

ដោយតួទី 8.5 នៅចន្លោះតួទី 8 និងតួទី 9 យើងបាន $Q_2 = \frac{26+30}{2} = 28$ ។

$Q_3 =$ តម្លៃតួទី $\frac{3}{4}(16+1) =$ តម្លៃតួទី 12.75

ដោយតួទី 12.75 នៅចន្លោះតួទី 12 និងតួទី 13 យើងបាន $Q_3 = \frac{32+34}{2} = 33$ ។

បកស្រាយ៖ យើងសង្កេតឃើញថា៖

- 25% នៃសិស្សទាំងអស់មានអាយុតិចជាង 24ឆ្នាំ
- 50% នៃសិស្សទាំងអស់មានអាយុតិចជាង 28 ឆ្នាំ
- 75% នៃសិស្សទាំងអស់មានអាយុតិចជាង 33ឆ្នាំ

ជាទូទៅ៖ បើទិន្នន័យទៀបតាមលំដាប់មានចំនួនស្មើនឹង n នោះគេបាន៖

កាទីលទីមួយ $Q_1 =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{4}(n+1)$

កាទីលទីពីរ $Q_2 =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{2}(n+1)$

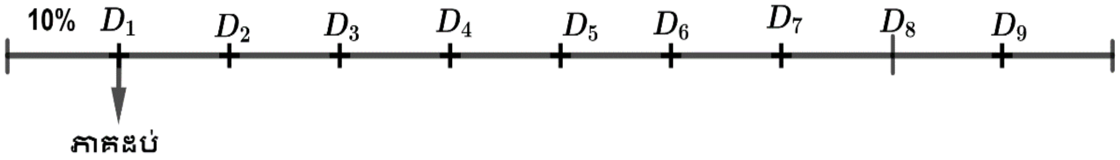
កាទីលទីបី $Q_3 =$ តម្លៃតួទី $\frac{3}{4}(n+1)$

វិធាន៖

- មុននឹងគណនាកាទីល យើងត្រូវរៀបទិន្នន័យពីតូចទៅធំ។
- បើទីតាំងនៃ Q ស្ថិតនៅចំទិន្នន័យណា នោះ Q មានតម្លៃស្មើនឹងទិន្នន័យនោះ។
- បើទីតាំងនៃ Q ស្ថិតនៅចន្លោះនៃទិន្នន័យពីរ នោះតម្លៃ Q ជាមធ្យមនៃទិន្នន័យទាំងពីរនោះ។

៣.១.២ ភាគដប់ (ដេស៊ីល)

រកភាគដប់ ក៏ដូចនឹងការរកកាទីលដែរ គ្រាន់តែភាគដប់គេចែកទិន្នន័យជាដប់ចំណែកស្មើគ្នា។



បើយើងតាង D_1 ជាទីតាំងនៃភាគដប់ នោះគេបានទីតាំងទាំងអស់គឺ៖ $D_1, D_2, D_3, ..., D_9$ ។

បើទិន្នន័យទៀបតាមលំដាប់មានចំនួនស្មើនឹង n នោះគេបាន៖

$D_1 =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{10}(n+1), ..., D_9 =$ តម្លៃតួទី $\frac{9}{10}(n+1)$

៣.១.៣ ភាគរយ (ពើសង់ទីល)

ភាគរយចែកទិន្នន័យជាមួយរយចំណែកស្មើគ្នា។ បើគេតាង L_1 ជាទីតាំងភាគរយ នោះគេបានទីតាំងទាំងអស់គឺ៖ $L_1, L_2, ..., L_{99}$ ។

បើទិន្នន័យទៀបតាមលំដាប់មានចំនួនស្មើនឹង n នោះគេបាន៖

$L_p =$ តម្លៃតួទី $\frac{p}{100}(n+1)$ ដែល P ជាភាគរយដែលគេត្រូវរក។

ឧទាហរណ៍១៖ ប្រាក់កម្រៃជើងសារប្រចាំខែរបស់បុគ្គលិកក្នុងក្រុមហ៊ុនលក់កុំព្យូទ័រមួយ (គិតជាដុល្លា) មាន៖ 120 150 150 180 200 120 170 220 190 ។ គណនា Q_1 និង D_2 ។

ចម្លើយ

រៀបទិន្នន័យតាមលំដាប់ 120 120 150 150 170 180 190 200 220 ។

$Q_1 =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{4}(n+1)$, $n=9$

$\Rightarrow Q_1 =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{4}(9+1) =$ តម្លៃតួទី 2.5

ដោយតួទី 2.5 នៅចន្លោះតួទី 2 និងតួទី 3 យើងបាន $Q_1 = \frac{120+150}{2} = 135\$$ មាននយ័ថាបុគ្គលិកក្រុមហ៊ុនលក់កុំព្យូទ័រ 25% បានប្រាក់កម្រៃជើងសារតិចជាងង 135$ ។

$D_2 =$ តម្លៃតួទី $\frac{2}{10}(n+1)$, $n=9$

$\Rightarrow D_2 =$ តម្លៃតួទី $\frac{2}{10}(9+1) =$ តម្លៃតួទី2

ដូចនេះ $D_2 = 120\$$ មានន័យថាបុគ្គលិក 80% នៃបុគ្គលិកទាំងអស់ទទួលបានកម្រៃជើងសារច្រើនជាង120$ ។

ឧទាហរណ៍២៖ គេមានទិន្នន័យ $0,2,1,4,8,5,6,9,9,11,12$ ។ ចូរគណនា Q_3, D_4 និង L_{65} ។

ចម្លើយ

រៀបទិន្នន័យតាមលំដាប់៖ $0,1,2,4,5,6,8,9,9,11,12$ ។

$Q_3 =$ តម្លៃតួទី $\frac{3}{4}(n+1)$, $n=11$

$\Rightarrow Q_3 =$ តម្លៃតួទី $\frac{3}{4}(11+1) =$ តម្លៃតួទី 9

ដោយតួទី 9 ត្រូវនឹងទិន្នន័យស្មើ 9 ដូចនេះ $Q_3 = 9$ មានន័យថាទិន្នន័យ 75% មានតម្លៃតូចជាង 9 ។

$D_4 =$ តម្លៃតួទី $\frac{4}{10}(n+1)$, $n=11$

$\Rightarrow D_4 =$ តម្លៃតួទី $\frac{4}{10}(11+1) =$ តម្លៃតួទី 4.8

ដោយ 4.8 ស្ថិតនៅចន្លោះតួទី 4 និងតួទី5 នោះយើងបាន $D_4 = \frac{4+5}{2} = 4.5$ មានន័យថាទិន្នន័យ 60% មានតម្លៃធំជាង 4.5 ។

$L_{65} =$ តម្លៃតួទី $\frac{65}{100}(n+1)$, $n = 11$

$\Rightarrow L_{65} =$ តម្លៃតួទី $\frac{65}{100}(11+1) =$ តម្លៃតួទី 7.8

ដោយ 7.8 ស្ថិតនៅចន្លោះតួទី 7 និង 8 នោះគេបាន $L_{65} = \frac{8+9}{2} = 8.5$ មានន័យថាទិន្នន័យ 65% មានតម្លៃតូចជាង 8.5 ។

ប្រតិបត្តិ៖ គណនា $Q_1, Q_2, Q_3, D_5, L_{30}$ និង L_{70} នៃសំណុំទិន្នន័យខាងក្រោម៖

$4, 6, 18, 25, 9, 16, 22, 5, 20, 4, 8$ ។

៣.២.រង្វាស់ទីតាំងនៃទិន្នន័យផ្គុំជាប្រេកង់

ដើម្បីកំណត់រង្វាស់ទីតាំងនៃទិន្នន័យផ្គុំជាប្រេកង់ យើងត្រូវបង្កើតតារាងប្រេកង់កើនសិន។ ឧទាហរណ៍៖ អ្នកលក់សៀវភៅម្នាក់បានឱ្យដឹងថា សៀវភៅថ្មីទាំងអស់របស់គាត់មានចំនួន 30 ក្បាល។ ក្នុងនោះមានសៀវភៅចំនួន 5ក្បាល លក់ក្នុងតម្លៃមួយក្បាល 12$ ។មានសៀវភៅចំនួន 8ក្បាល លក់មួយក្បាលក្នុងតម្លៃ 9$។ មានសៀវភៅចំនួន 6ក្បាល លក់ក្នុងតម្លៃមួយក្បាល 7$។ មានសៀវភៅចំនួន 9ក្បាល លក់ក្នុងតម្លៃមួយក្បាល 15$ និងមានសៀវភៅចំនួន 2ក្បាល លក់ក្នុងមួយក្បាលតម្លៃ 20$។ គណនា Q_1, L_{81} និង មេដ្យាន។

ចម្លើយ

តម្លៃសៀវភៅ	ប្រេកង់ f	ប្រេកង់កើន $f^{\nearrow}$
7$	6	6
9$	8	14
12$	5	19
15$	9	28
20$	2	39

គណនាតម្លៃ Q_1

$Q_1 =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{4}(n+1)$, $n = 30$

$\Rightarrow Q_1 =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{4}(30+1) =$ តម្លៃតួទី 7.75

ដោយ 7.75 ស្ថិតនៅចន្លោះតួទី 7 និងតួទី 8

យើងបាន៖ $Q_1 = \frac{9\$ + 9\$}{2} = 9\$$ ។

គណនាតម្លៃ Me

$Me =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{2}(n+1)$, $n = 30$

$\Rightarrow Me =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{2}(30+1) =$ តម្លៃតួទី 15.5

ដោយ 15.5 ស្ថិតនៅចន្លោះតួទី 15 និងតួទី 16 យើងបាន៖ $Me = \frac{12\$ + 12\$}{2} = 12\$$ ។

គណនាតម្លៃ L_{81}

$L_{81} =$ តម្លៃតួទី $\frac{P}{100}(n+1), n = 30$

$\Rightarrow L_{81} =$ តម្លៃតួទី $\frac{81}{100}(30+1) =$ តម្លៃតួទី 25.11

ដោយ 25.11 ស្ថិតនៅចន្លោះតួទី 25 និងតួទី 26 យើងបាន៖ $L_{81} = \frac{15\$ + 15\$}{2} = 15\$$

ឧទាហរណ៍ទី២៖ តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីចំនួនក្មេងក្នុងគ្រួសារចំនួន 35គ្រួសារ នៃភូមិមួយ។

គណនា Q_3, D_8, L_{93} និងមេដ្យាន។

ចំនួនក្មេង	0	1	2	3	4	5
ប្រេកង់ f	3	5	12	9	4	2

ចម្លើយ

តារាងបំណែងចែកប្រេកង់កើន៖

ចំនួនក្មេង	0	1	2	3	4	5
ប្រេកង់ f	3	5	12	9	4	2
ប្រេកង់កើន $f^{\nearrow}$	3	8	20	29	33	35

គណនា Q_3

$Q_3 =$ តម្លៃតួទី $\frac{3}{4}(n+1), n = 35$

$\Rightarrow Q_3 =$ តម្លៃតួទី $\frac{3}{4}(35+1) =$ តម្លៃតួទី 27

តាមតារាងយើងបាន $Q_3 = 3$ នាក់

គណនា D_8

$D_8 =$ តម្លៃតួទី $\frac{8}{10}(n+1), n = 35$

$\Rightarrow D_8 =$ តម្លៃតួទី $\frac{8}{10}(35+1) =$ តម្លៃតួទី 28.8

ដោយ 28.8 ស្ថិតនៅចន្លោះតួទី 28 និង 29 នោះយើងបាន៖ $D_8=\frac{3+3}{2}=3$ នាក់។

គណនា L_{93}

$L_{93}=$ តម្លៃតួទី $\frac{P}{100}(n+1), n=35$

$\Rightarrow L_{93}=$ តម្លៃតួទី $\frac{93}{100}(35+1)=$ តម្លៃតួទី 33.48

ដោយ 33.48 ស្ថិតនៅចន្លោះតួទី 33 និង 34 នោះយើងបាន៖ $L_{93}=\frac{4+5}{2}=4.5$

គណនា Me

$Me=$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{2}(n+1), n=35$

$\Rightarrow Me=$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{2}(35+1)=$ តម្លៃតួទី 18

ដូចនេះ $Me=2$ ។

ប្រតិបត្តិ៖តារាងបំណែងចែកប្រេកង់នេះបង្ហាញពីចំនួនបងប្អូនបង្កើតរបស់សិស្ស 40នាក់ ក្នុងថ្នាក់រៀនមួយ៖

ចំនួនបងប្អូន	0	1	2	3	4
ប្រេកង់ f	5	10	17	6	2

គណនា $Q_1, Q_3, D_5, D_7, L_{67}, L_{85}$ និង Me នៃទិន្នន័យនេះ។

៣.៣. រង្វាស់ទីតាំងនៃទិន្នន័យផ្គុំជាថ្នាក់

ដើម្បីកំណត់រង្វាស់ទីតាំងនៃទិន្នន័យផ្គុំជាថ្នាក់ យើងត្រូវបង្កើតតារាងប្រេកង់កើនជាមុនសិន។

ឧទាហរណ៍១៖ ខាងក្រោមជាតារាងបំណែងចែកប្រេកង់នៃពិន្ទុសិស្ស 40នាក់ដែលពួកគេបានធ្វើតេស្តគណិតវិទ្យា៖

ថ្នាក់នៃពិន្ទុ	$30-40$	$40-50$	$50-60$	$60-70$	$70-80$	$80-90$
ចំនួនសិស្ស	5	7	12	11	3	2

គណនា Q_1 និង Q_3 ។

ចម្លើយ

ដំបូងយើងត្រូវបង្កើតតារាងប្រេកង់កើនជាមុនសិន

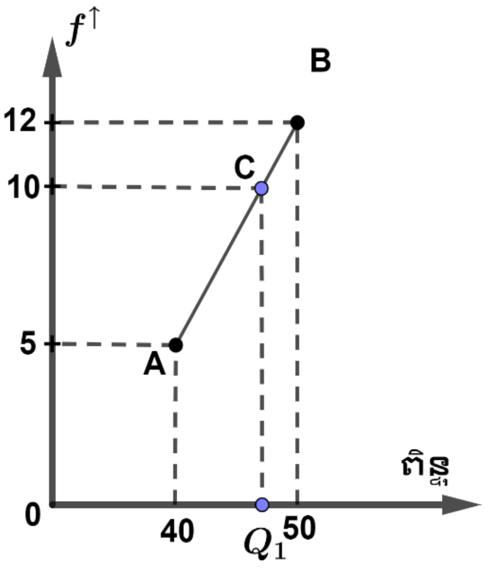
- មួយភាគបួននៃប្រេកង់សរុប ឬ 25% នៃទិន្នន័យគឺ $\frac{40}{4}=10$ ។
- ក្នុងជួរប្រេកង់កើន 10 ស្ថិតនៅក្នុងថ្នាក់ $40-50$ ។
- ដូចនេះ Q_1 ស្ថិតនៅក្នុងថ្នាក់ $40-50$ ។
- គេអាចកំណត់ទីតាំង Q_1 ឱ្យកាន់តែជាក់លាក់ទៀតតាមផលធៀបះ

ថ្នាក់នៃពិន្ទុ	ចំនួនសិស្ស(ប្រេកង់ f)	ប្រេកង់កើន $f^{\nearrow}$
$30-40$	5	5
$40-50$	7	12
$50-60$	12	24
$60-70$	11	35
$70-80$	3	38
$80-90$	2	40

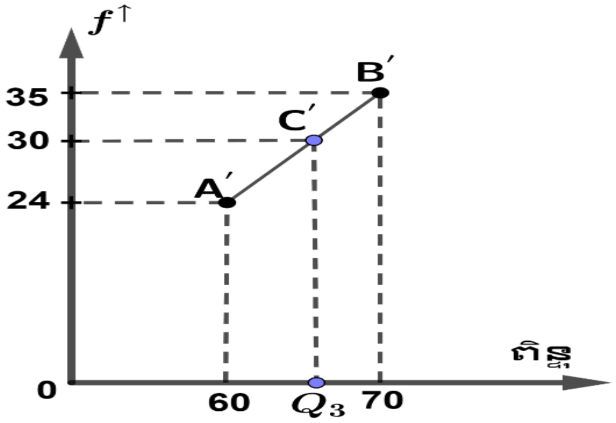
គេបាន $\frac{10-5}{Q_1-40}=\frac{7}{10}\Rightarrow Q_1=40+\frac{10-5}{7}\times 10=47.14$ ។

គណនាកាទីលទី3 Q_3

- បីភាគបួននៃប្រេកង់សរុប ឬ 75% នៃទិន្នន័យស្មើនឹង $\frac{3}{4}\times 40=30$ ។
- ក្នុងជួរប្រេកង់កើន 30 ស្ថិតនៅក្នុងថ្នាក់ $60-70$ ។
- គេអាចកំណត់ទីតាំង Q_3 ឱ្យកាន់តែជាក់លាក់ទៀតតាមផលធៀបះ
- $\frac{30-24}{Q_3-60}=\frac{11}{10}$
  $\Rightarrow Q_3=60+\frac{30-24}{11}\times 10=65.45$



រូបភាព៣.១



រូបភាព៣.២

ជាទូទៅ៖ ដើម្បីគណនាកាទីលទី១ កាទីលទី៣ និងភាគរយ យើងប្រើរូបមន្ត៖ $Q_1 = L + \dfrac{\frac{1}{4}n - f^{\nearrow}}{f} \times i$, $Q_3 = L + \dfrac{\frac{3}{4}n - f^{\nearrow}}{f} \times i$, $L_P = L + \dfrac{\frac{P}{100}n - f^{\nearrow}}{f} \times i$ ដែល L ជាថ្នាក់គោលក្រោម , f ជាប្រេកង់, $f^{\nearrow}$ ជាប្រេកង់កើនមុនបន្ទាប់នៃថ្នាក់ដែល Q ស្ថិតនៅ ,i ជាប្រវែងថ្នាក់ និង n ជាផលបូកប្រេកង់សរុប។

ឧទាហរណ៍១៖ ខាងក្រោមនេះជាតារាងបំណែងចែកការប្រាក់(គិតជាពាន់ដុល្លារ) ដែលអ្នកវិនិយោគ 460នាក់ទទួលបានក្នុងមួយឆ្នាំ៖

ការប្រាក់	$30-40$	$40-50$	$50-60$	$60-70$	$70-80$
ចំនួនអ្នកវិនិយោគ f	17	55	142	153	93

គណនា Q_1, Q_3 និង L_{45} ។

ចម្លើយ

ដំបូងយើងត្រូវបង្កើតតារាងប្រេកង់កើន

ការប្រាក់	f	$f^{\uparrow}$
$30-40$	17	17
$40-50$	55	72
$50-60$	142	214
$60-70$	153	367
$70-80$	93	460

ដោយ $Q_1 = L + \dfrac{\frac{1}{4}n - f^{\nearrow}}{f} \times i$

ដើម្បីអនុវត្តរូបមន្តនេះបានលុះត្រាតែយើងដឹងថា Q_1 ស្ថិតនៅក្នុងថ្នាក់មួយណាសិន។

យើងដឹងថា $Q_1 =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{4}n =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{4} \times 460 =$ តម្លៃតួទី 115 ។

តាមតារាងប្រេកង់កើន គេបាន Q_1 ស្ថិតនៅក្នុងថ្នាក់ $50-60$ ។

គេបាន $L=50, \frac{1}{4}n=\frac{1}{4}\times 460=115, f^{\uparrow}=72, f=142, i=60-50=10$

$$\Rightarrow Q_1=50+\frac{115-72}{142}\times 10=53.03$$ ពាន់ដុល្លារ។

$$Q_3=L+\frac{\frac{3}{4}n-f^{\nearrow}}{f}\times i$$

យើងដឹងថា $Q_3=$ តម្លៃតួទី $\frac{3}{4}n=$ តម្លៃតួទី $\frac{3}{4}\times 460=$ តម្លៃតួទី 345

តាមតារាងប្រេកង់កើនយើងឃើញ Q_3 ស្ថិតក្នុងថ្នាក់ $60-70$ ។

យើងបាន $L=60, \frac{3}{4}n=\frac{3}{4}\times 460=345, f^{\uparrow}=214, f=153, i=70-60=10$

$$\Rightarrow Q_3=60+\frac{345-214}{153}\times 10=68.56$$ ពាន់ដុល្លារ។

$$L_P=L+\frac{\frac{P}{100}n-f^{\nearrow}}{f}\times i$$

យើងដឹងថា $L_{45}=$ តម្លៃតួទី $\frac{45}{100}n=$ តម្លៃតួទី $\frac{45}{100}\times 460=$ តម្លៃតួទី 207

តាមតារាងបំណែងចែកប្រេកង់កើនយើងឃើញថា L_{45} ស្ថិតនៅក្នុងថ្នាក់ $50-60$ ។

យើងបាន $L=50, \frac{45}{100}n=\frac{45}{100}\times 460=207, f^{\uparrow}=72, f=142, i=60-50=10$

$$\Rightarrow L_{45}=50+\frac{207-72}{142}\times 10=59.51$$ ពាន់ដុល្លារ។

ការបកស្រាយចម្លើយ

- $Q_1=53.03$ ពាន់ដុល្លារ មានន័យថា 25% នៃអ្នកវិនិយោគទាំងអស់ទទួលបានការប្រាក់តិចជាង 53.03 ពាន់ដុល្លារក្នុងមួយឆ្នាំ។
- $Q_3=68.56$ ពាន់ដុល្លារ មានន័យថា 75% នៃអ្នកវិនិយោគទាំងអស់ទទួលបានការប្រាក់តិចជាង 68.56 ពាន់ដុល្លារក្នុងមួយឆ្នាំ។
- $L_{45}=59.51$ ពាន់ដុល្លារ មានន័យថា 45% នៃអ្នកវិនិយោគទាំងអស់ទទួលបានការប្រាក់តិចជាង 59.51 ពាន់ដុល្លារក្នុងមួយឆ្នាំ។

សម្គាល់៖ ចំពោះទិន្នន័យផ្តុំជាថ្នាក់ យើងគណនារកកាទីល ភាគដប់ ភាគរយ ដោយប្រើ៖ $\frac{1}{4}n, \frac{1}{2}n, \frac{3}{4}n, \frac{P}{100}n....$ (n ជាប្រេកង់សរុប) ខុសពីទិន្នន័យមិនផ្តុំជាថ្នាក់។

ប្រតិបត្តិ៖ តារាងទិន្នន័យខាងក្រោមបង្ហាញពីពិន្ទុសិស្ស 40នាក់ ដែលបានធ្វើតេស្តភាសាអង់គ្លេស៖

ពិន្ទុ	$0-10$	$10-20$	$20-30$	$30-40$	$40-50$
ចំនួនសិស្ស f	2	8	7	15	8

គណនា $Q_1, Q_3, D_7, \text{L}_{91}$ និងមេដ្យាន។

លំហាត់មេរៀនទី៣

១. គណនា $Q_1, Q_2, Q_3, D_1, D_5, L_{50}$ និង L_{78} នៃទិន្នន័យខាងក្រោម៖

ក. 1 3 5 5 7 0 8 2 2 4 4។

ខ. 7 10 22 2 0 8 12 13 18 21។

២. គណនា Q_1, Q_3 និង L_{68} នៃសំណុំទិន្នន័យខាងក្រោម៖

ក. 18 0 8 16 10 4 4 14 2 13 5 7។

ខ. 0.7 0.4 0.65 0.78 0.45 0.32 1.9 0.0078។

៣. គណនា Q_1, Q_3, L_{63} និងមេដ្យាននៃបំណែងចែកទិន្នន័យខាងក្រោម៖

ក. តារាងទិន្នន័យ(ក)

x	4	5	6	7	8	9
f	12	9	8	13	9	9

ខ. តារាងទិន្នន័យ(ខ) .

x	12	13	14	15	16
f	3	9	11	15	7

៤. តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីពិន្ទុដែលបានមកពីការបោះគ្រាប់ឡុកឡាក់ចំនួន 60ដង។

ពិន្ទុ x	1	2	3	4	5	6
ប្រេកង់ f	12	9	8	13	9	9

គណនា Q_1, Q_3, D_5, L_{55} និង Me ។

៥. អ្នកលក់សៀវភៅម្នាក់បានឱ្យដឹងថា សៀវភៅថ្មីរបស់គាត់ទាំងអស់មានចំនួន 25ក្បាល។ ក្នុងនោះ មានសៀវភៅចំនួន 4ក្បាល មានតម្លៃក្នុងមួយក្បាល 10$។ មាន សៀវភៅចំនួន 6ក្បាល មួយក្បាល លក់តម្លៃ 8$។ មាន សៀវភៅចំនួន 4ក្បាល លក់តម្លៃ 7$ ក្នុងមួយក្បាល។ មានសៀវភៅចំនួន 9ក្បាល លក់តម្លៃ 15$ ក្នុងមួយក្បាល។ មាន សៀវភៅចំនួន 2ក្បាល លក់ក្នុងតម្លៃ 22$ ក្នុងមួយក្បាល។

ក. គណនាតម្លៃមធ្យមរបស់សៀវភៅមួយក្បាល។

ខ. គណនា Q_1, Q_2, Q_3 និង L_{32}។

៦. ការពិសោធន៍បណ្ដុះកូនប៉េងប៉ោះដោយប្រើដីគីមីក្នុងរយៈពេលមួយអាទិត្យ បម្រែបម្រួលកម្ពស់កូនប៉េងប៉ោះ ទទួលបានលទ្ធផលដូចខាងក្រោម៖

កម្ពស់ (mm)	$0-5$	$5-10$	$10-15$	$15-20$	$20-25$	$25-30$	$30-35$
ចំនួនកូនប៉េងប៉ោះ f	3	15	72	15	90	36	8

គណនា Q_1, Q_3 និង D_1។

៧. គេបានកត់ត្រាសៀវភៅតាមផ្ទើចំនួន 40 ក្នុងបណ្ណាល័យមួយទទួលបានទិន្នន័យដូចខាងក្រោម៖

ចំនួនសៀវភៅ	$30-35$	$35-40$	$40-45$	$45-50$	$50-55$	$55-60$
ចំនួនផ្ទើ	4	6	10	13	5	2

គណនា Q_1, Q_3, L_{28} និងមេដ្យាន។

៨. គណនាកាទីលទាំងបី ភាគដប់ និង នៃទិន្នន័យខាងក្រោម៖

ក. 4 8 3 6 7 10 11 18 15 19 20។

ខ.

x	7	8	9	11	13	15	19	20
f	2	5	4	12	11	9	7	3

មេរៀនទី៤ រង្វាស់នៃគម្លាត

៤.១ រ៉ង់

ឧទាហរណ៍១៖ ទិន្នន័យខាងក្រោម ជាពិន្ទុសិស្ស 5 នាក់ដែលគេបានជ្រើសរើសចេញពីថ្នាក់រៀនពីរគឺថ្នាក់ A និងថ្នាក់ B ។

ថ្នាក់ A:3 4 5 6 7

ថ្នាក់ B:1 2 5 7 9។

បើគេគណនាគម្លាតរវាងពិន្ទុដែលខ្ពស់ជាងគេ និង ពិន្ទុដែលទាបជាងគេ នោះគេបាន៖

គម្លាតពិន្ទុថ្នាក់ $A: 7-3=4$។

គម្លាតពិន្ទុថ្នាក់ $B: 9-1=8$ ។

គេសង្កេតឃើញថាពិន្ទុថ្នាក់ A និង B មានមធ្យមស្មើនិង 5 ដូចគ្នា ។ ប៉ុន្តែពិន្ទុថ្នាក់ B មានគម្លាតធំជាងគម្លាត ពិន្ទុថ្នាក់ A។ គេថាពិន្ទុថ្នាក់ B មានពង្រាយខ្លាំងជាង ។

ជាទូទៅ៖ រ៉ង់ គឺជាផលដករវាងតម្លៃទិន្នន័យដែលខ្ពស់ជាងគេ និងតម្លៃទិន្នន័យដែលទាបជាងគេ។

ឧទាហរណ៍២៖ សង្កេតទិន្នន័យដែលជាពិន្ទុសិស្សមាន 6 9 11 15 25 26 27 29 30 30 30 31 85 100។ ទិន្នន័យនេះពង្រាយខ្សោយ ព្រោះយើងឃើញថាពិន្ទុមួយចំនួននៅកៀកៗគ្នា ។ ប៉ុន្តែបើគេពិនិត្យតាមរ៉ង់នោះ $100-6=94$ រ៉ង់មានតម្លៃធំបញ្ជាក់ថាពិន្ទុមានពង្រាយខ្លាំង។ ក្នុងករណីនេះផ្ទុយនឹងពិន្ទុពិតរបស់សិស្សដែលបានទទួល ។ ដូចនេះ រ៉ង់មិនអាចយកជាការបានទេ ។

ក្នុងករណីដែលរ៉ង់មានតំលៃធំពេក ហើយទិន្នន័យពិតមួយចំនួននៅកៀកគ្នា គេត្រូវបង្កើតគម្លាតមួយទៀតដោយកាត់ចោល 25% នៃពិន្ទុទាប និង 25% នៃពិន្ទុខ្ពស់ ហើយគេសិក្សាតែរ៉ង់ 50% នៃពិន្ទុដែលស្ថិតនៅកណ្ដាល ។

$6\ 9\ 11\ 15 | 25\ 26\ 27\ 27\ 29\ 30\ 30\ 31 | 31\ 35\ 85\ 100$

25% នៃពិន្ទុទាបគឺ 6 9 11 15

25% នៃពិន្ទុខ្ពស់គឺ 31 35 85 100

50% នៃពិន្ទុកណ្ដាលគឺ 25 26 27 27 29 30 30 31

គណនារ៉ង់នៃពិន្ទុកណ្ដាលនេះ គេបាន រ៉ង់ $31-25=6$ ហៅថាចន្លោះអាំងទែកាទីល តាងដោយ I ។

គេបាន ចន្លោះអាំងទែកាទីល $I=Q_3-Q_1$ ធ្វើរបៀបនេះគេនឹងបានតម្លៃមួយដែលផ្តល់ផលល្អក្នុងការវិភាគទិន្នន័យ ទោះបីទិន្នន័យនោះមានពង្រាយខ្លាំង ឬពង្រាយខ្សោយក៏ដោយ ។

ឧទាហរណ៍១៖ គេបានសម្ភាសសមាជិកក្រុមភ្លេងមួយក្រុមដោយចង់ដឹងថា តើសមាជិកម្នាក់ៗអាចប្រើឧបករណ៍ភ្លេងបានចំនួនប៉ុន្មាន? លទ្ធផលនៃការសម្ភាសត្រូវបានគេរៀបដាក់នៅក្នុងតារាងបំណែងចែកប្រេកង់ដូចខាងក្រោម៖

ចំនួនឧបករណ៍ភ្លេង x	1	2	3	4	5
ចំនួនសមាជិក f	11	10	5	3	1

គណនារ៉ង់ និងចន្លោះអាំងទែកាទីល ។

ចម្លើយ

គណនា រ៉ង់ $=5-1=4$ ។

គណនាចន្លោះអាំងទែកាទីល៖

ទិន្នន័យមានបំណែងចែកប្រេកង់ ការគណនាកាទីលត្រូវបង្កើតតារាងប្រេកង់កើន

x	f	$f^{\uparrow}$
1	11	11
2	10	21
3	5	26
4	3	29
5	1	30

$Q_1=$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{4}(n+1), n=30$

$=$តម្លៃតួទី $\frac{1}{4}(30+1)=$ តម្លៃតួទី $7.75 \Rightarrow Q_1=1$ ។

$Q_3=$ តម្លៃតួទី $\frac{3}{4}(n+1)=$ តម្លៃតួទី $\frac{3}{4}(30+1)=$ តម្លៃតួទី $23.25 \Rightarrow Q_3=3$ ។ ដូចនេះ $I=3-1=2$ ។

ប្រតិបត្តិ គណនារ៉ង់ និងចន្លោះអាំងទែកាទីលនៃសំណុំ នៃទិន្នន័យខាងក្រោម :

ក. 4 2 3 8 9 11 12 18 7 3

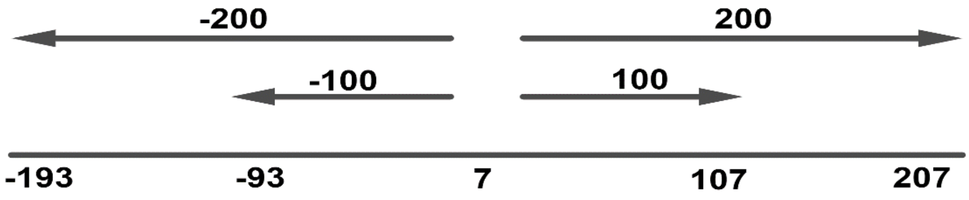
ខ.វ៉ារ្យ៉ង់ និងគម្លាតស្តង់ដា

គ. តារាងទិន្នន័យ៖

x	3	8	9	7	5	10
f	5	7	3	9	4	2

៤.២ វ៉ារ្យង់ និងគម្លាតស្តង់ដានៃស្ថិតិសកល

ឥឡូវនេះ យើងពិនិត្យមើលពង្រាយនៃចំនួនដែលនៅសងខាងតម្លៃមធ្យម សម្រាប់ទិន្នន័យខាងក្រោម: គេមានសំណុំទិន្នន័យ $-193 \quad -93 \quad 7 \quad 107 \quad 207$ ដែលមានមធ្យមស្មើនឹង 7 ។



យើងឃើញថាគម្លាតពីមធ្យមមាន $-200 \quad -100 \quad 0 \quad 100$ និង 200 បើគេបូកគម្លាតទាំងអស់នេះ នោះផលបូកស្មើនឹងសូន្យ។ លទ្ធផលស្មើនឹងសូន្យ ពុំអាចបញ្ជាក់ពីពង្រាយឡើយនៅពេលដែលគេចង់ប្រៀបធៀបរង្វាស់ពង្រាយនៃសំណុំទិន្នន័យមួយ ទៅនឹងរង្វាស់ពង្រាយនៃសំណុំទិន្នន័យមួយទៀត ។ហេតុនេះ គេត្រូវពិនិត្យមើល ការេនៃគម្លាតទាំង 5 ខាងលើ

គេបាន $(-200)^2 \quad (-100)^2 \quad (0)^2 \quad (100)^2 \quad (200)^2$ ឬស្មើនឹង $40000 \quad 10000 \quad 0 \quad 10000 \quad 40000$ ។

បើគេយកផលបូកការេនៃគម្លាតដែលស្មើនឹង 100000 ទៅចែកនឹងគម្លាត 5 នោះគេបានតម្លៃមួយហៅថាវ៉ារ្យ៉ង់ស្ថិតិសកល តម្លៃនោះគឺ $\frac{100000}{5}=20000$ ។

ជាទូទៅ វ៉ារ្យ៉ង់ស្ថិតិសកលមានរូបមន្ត $\sigma^2=\frac{\sum\left(X_1-\mu\right)^2}{N}$

ដែល σ^2 តាងវ៉ារ្យ៉ង់ស្ថិតិសកល σ អានថា ″sigma″ ស៊ីចម៉ា

μ តាងមធ្យមស្ថិតិសកល អានថា ″mu″ មុយ

N តាងចំនួនទិន្នន័យទាំងអស់ក្នុងស្ថិតិសកល

X_1 តួនីមួយៗនៃទិន្នន័យទាំងអស់ក្នុងស្ថិតិសកល ។

រូបមន្តផ្សេងៗទៀតសម្រាប់ដវ៉ារ្យ៉ង់ស្ថិតិសកល៖ $\sigma^2=\frac{\sum\left(X_i-\mu\right)^2}{N}=\frac{\sum\left(X^2{}_1-2\mu X_i+\mu^2\right)}{N}$

$$=\frac{\sum X_i{}^2-2\mu\sum X_i+\sum\mu^2}{N}$$

$$=\frac{\sum X_i{}^2}{N}-2\mu\frac{\sum X_i}{N}+\frac{\sum\mu^2}{N}$$

ដោយ $\frac{\sum(X_i)}{N}=\mu$ ហើយ $\sum\mu^2=N\mu^2$ យើងបាន ៖

$$\frac{\sum X_i^2}{N}-2\mu\frac{\sum X_i}{N}+\frac{\sum\mu^2}{N}=\frac{\sum X_i^2}{N}-2\mu^2+\mu^2$$

$$=\frac{\sum X_i^2}{N}-\mu^2$$

ដូចនេះ $\boxed{\sigma^2=\frac{\sum X_i^2}{N}-\mu^2}$

ឫសការេនៃវ៉ារ្យ៉ង់ស្ថិតិសកលហៅថា គម្លាតស្តង់ដាស្ថិតិសកល ។

ដូចនេះ $\boxed{\sigma=\sqrt{\frac{\sum(X_i-\mu)^2}{N}}}$ ឬ $\boxed{\sigma=\sqrt{\frac{\sum X_i^2}{N}-\mu^2}}$

ឧទាហរណ៍១៖ គេមានទិន្នន័យ 7 4 6 9 12 4 10 11 15 17 15 ។ គេសន្មតថាទិន្នន័យនេះជាស្ថិតិសកល ។ គណនាវ៉ារ្យ៉ង់ និងគម្លាតស្តង់ដា។

ចម្លើយ

តាមរូបមន្តវ៉ារ្យ៉ង់ស្ថិតិសកល $\sigma^2=\frac{\sum(X_i-\mu)^2}{N}$

មធ្យមស្ថិតិសកល $\mu=\frac{\sum(X_i)}{N}=\frac{7+4+6+9+12+4+10+11+15+17+15}{11}$

$\mu=\frac{110}{11}=10$

ដូចនេះ វ៉ារ្យ៉ង់ $\sigma^2=\frac{202}{11}=18.36$ ។

គម្លាតស្តង់ដាស្ថិតិសកល

$\sigma=\sqrt{18.36}=4.28$ ។

X_i	$X_i-\mu$	$(X_i-\mu)^2$
7	$7-10=-3$	9
4	$4-10=-6$	36
6	$6-10=-4$	16
9	$9-10=-1$	1
12	$12-10=2$	4
4	$4-10=-6$	36
10	$10-10=0$	0
11	$11-10=1$	1
15	$15-10=5$	25
17	$17-10=7$	49
15	$15-10=5$	25
		$\sum(X_i-\mu)^2=202$

ឧទាហរណ៍២៖ ប្រាក់ចំណូលប្រចាំថ្ងៃរបស់នាយករង 5 នាក់ក្នុងក្រុមហ៊ុនមួយមាន
\$50 \$60 \$55 \$52 \$58 (គេសន្មតថាទិន្នន័យជាស្ថិតិសកល)។

ក. គណនាវ៉ារ្យ៉ង់ស្ថិតិសកល ខ. គណនាគម្លាតស្តង់ដាស្ថិសកល ។

ចម្លើយ

ក. រូបមន្តវ៉ារ្យ៉ង់ស្ថិតិសកល $\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N}$

- គណនា μ

$$\mu = \frac{\sum X_i}{N} = \frac{50+60+55+52+58}{5} = \frac{275}{5} = 55$$

X_i	$X_i - \mu$	$(X_i - \mu)^2$
50	$50-55=-5$	25
60	$60-55=5$	25
55	$55-55=0$	0
52	$52-55=-3$	9
58	$58-55=3$	9
		$\sum (X_i - \mu)^2 = 68$

ដូចនេះ $\sigma^2 = \frac{68}{5} = 13.6$ ។

ខ. គម្លាតស្តង់ដាស្ថិតិសកលជាឫសការេនៃវ៉ារ្យ៉ង់ស្ថិតិសកល

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{13.6} = 3.69$$

ដូចនេះ $\sigma = 3.69$

ប្រតិបត្តិ ម៉ាសនៃកេះតវ៉ាន់មួយចំនួន ដែលគេផ្ញើទៅប្រទេសថៃមានទម្ងន់៖
$98kg$ $95kg$ $110kg$ $106kg$ $103kg$ $112kg$ $119kg$ $102kg$ $92kg$ $105kg$ $91kg$ និង $90kg$ ។

គណនាវ៉ារ្យ៉ង់ និងគម្លាតស្តង់ដាស្ថិតិសកល ។

៤.៣ វ៉ារ្យ៉ង់ និងគម្លាតស្តង់ដានៃស្ថិតិគំរូ

វ៉ារ្យ៉ង់គំរូ និងវ៉ារ្យ៉ង់ស្ថិតិសកលមានការខុសគ្នាបន្តិចន្តួច។

វ៉ារ្យងគំរូតាងដោយ $s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$ ដែល៖

s^2 តាងវ៉ារ្យ៉ង់គំរូ

$\bar{X}$ តាងមធ្យមគំរូ $\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$

n តាងចំនួនទិន្នន័យក្នុងគំរូ

X_i តាងតួនីមួយៗនៃទិន្នន័យក្នុងគំរូ ។ គេបានរូបមន្តផ្សេងទៀតសម្រាប់វ៉ារ្យ៉ង់គំរូ៖

យើងមាន $s^2 = \dfrac{\sum\left(X_i - \bar{X}\right)^2}{n-1} = \dfrac{\sum\left(X_i^2 - 2\bar{X}X_i + \bar{X}^2\right)}{n-1}$

$$s^2 = \frac{\sum X_i^2 - 2\bar{X}\sum X_i + \sum \bar{X}^2}{n-1}$$ ចែកភាគយក និងភាគបែងនឹង n

គេបាន៖ $$\frac{\dfrac{\sum X_i^2 - 2\bar{X}\sum X_i + \sum \bar{X}^2}{n}}{\dfrac{n-1}{n}} = \frac{\dfrac{\sum X_i^2}{n} - 2\bar{X}\dfrac{\sum X_i}{n} + \dfrac{\sum \bar{X}^2}{n}}{\dfrac{n-1}{n}}$$

(ដោយ $\bar{X} = \dfrac{\sum X_i}{n}$ មធ្យមគំរូ និង $\sum \bar{X}^2 = n\bar{X}^2$)

$$\Rightarrow s^2 = \frac{\dfrac{\sum X_i^2}{n} - 2\bar{X}^2 + \bar{X}^2}{\dfrac{n-1}{n}} = \left(\frac{\sum X_i^2}{n} - \bar{X}^2\right) \times \frac{n}{n-1} = \frac{\sum X_i^2 - n\bar{X}^2}{n-1}$$

ដូចនេះ $s^2 = \dfrac{\sum X_i^2 - n\bar{X}^2}{n-1}$

សម្គាល់ ៖កាលណាចំនួនទិន្នន័យក្នុងគំរូកាន់តែធំទៅៗ ពេលនោះរូបមន្តវ៉ារ្យ៉ង់គំរូកាន់តែដូចវ៉ារ្យ៉ង់សកលស្ថិតិ ។ មានន័យថា កាលណា n កាន់តែធំនោះ $s^2 \to \sigma^2$ ។ គេអាចយកវ៉ារ្យ៉ង់គំរូ ដើម្បីធ្វើការប៉ាន់ស្មានវ៉ារ្យ៉ង់ស្ថិតិសកល ។ ហេតុនេះបានជាភាគបែងវ៉ារ្យ៉ង់នៃស្ថិតិគំរូ $n-1$ព្រោះចៀសវាងកុំឱ្យមានលម្អៀងធំពេក ។

ឧទាហរណ៍១៖ ក្នុងរោងចក្រធ្វើនំមួយកន្លែង មានម៉ាស៊ីនសម្រាប់ខ្ចប់នំពីរ គឺម៉ាស៊ីន A និងម៉ាស៊ីន B ។ គេជ្រើសរើសយកគំរូនំចំនួន 10 កញ្ចប់ចេញពីលទ្ធផលនៃម៉ាស៊ីននីមួយៗ ហើយម៉ាសនំថ្លឹងបង្គត់គិតជាក្រាម ។

ម៉ាស៊ីន A	196	198	198	199	200	200	201	201	202	205
ម៉ាស៊ីន B	192	194	195	198	200	201	203	204	206	207

ក. គណនាគម្លាតស្តង់ដានៃម៉ាសកញ្ចប់នំ ដែលយកចេញពីលទ្ធផលការងាររបស់ម៉ាស៊ីននីមួយៗ។

ខ. បកស្រាយចម្លើយនៃសំណួរខាងលើ។

ចម្លើយ

ម៉ាស៊ី A, B	$X_i - \bar{X}$	$\left(X_i - \bar{X}\right)^2$	ម៉ាស៊ីន B, X_i	$X_i - \bar{X}$	$\left(X_i - \bar{X}\right)^2$
196	–4	16	192	–8	64
198	–2	4	194	–6	36
198	–2	4	195	–5	25
199	–1	1	198	–2	4
200	0	0	200	0	0
200	0	0	201	1	1
201	1	1	203	3	9
201	1	1	204	4	16
202	2	4	206	6	36
205	5	25	207	7	49
		$\left(x_i - \bar{x}\right)^2 = 56$			$\left(X_i - \bar{X}\right)^2 = 240$

ក. គណនាគម្លាតស្តង់ដានៃម៉ាសកញ្ចប់នំដែលផលិតដោយម៉ាស៊ីន A និងម៉ាស៊ីន B

តាមរូបមន្ត $s^2 = \dfrac{\sum\left(X_i - \bar{X}\right)^2}{n-1}$

មធ្យមគំរូនៃម៉ាស៊ីន A ៖

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{196 \quad 198 \quad 198 \quad 199 \quad 200 \quad 200 \quad 201 \quad 201 \quad 202 \quad 205}{10} = \frac{2000}{10} = 200g$$

មធ្យមគំរូនៃម៉ាស៊ីន B ៖

$$\bar{X} = \frac{\sum X1}{n} = \frac{192 \quad 194 \quad 195 \quad 198 \quad 200 \quad 201 \quad 203 \quad 204 \quad 206 \quad 207}{10} = \frac{2000}{10} = 200g$$

គម្លាតស្តង់ដាសម្រាប់ម៉ាស៊ីន A: $s_A = \sqrt{s_A^2} = \sqrt{\dfrac{\sum\left(X_i - \bar{X}\right)^2}{n-1}} = \sqrt{\dfrac{56}{9}} = \sqrt{6.22} = 2.49$ ។

គម្លាតស្តង់ដាសម្រាប់ម៉ាស៊ីន B: $s_B = \sqrt{s_B^2} = \sqrt{\dfrac{\sum\left(X_i - \bar{X}\right)^2}{n-1}} = \sqrt{\dfrac{240}{9}} = \sqrt{26.67} = 5.16$ ។

ខ. បកស្រាយចម្លើយ ៖

ដោយម៉ាស៊ីន A មានគម្លាតស្តង់ដាតូចជាងគម្លាតស្តង់ដាម៉ាស៊ីន B នោះម៉ាស៊ីន A ធ្វើការបានល្អជាងម៉ាស៊ីន B ។

ប្រតិបត្តិ អាយុកាលអាគារអ្នកជំងឺតាមផ្នែកនីមួយៗក្នុងមន្ទីពេទ្យមួយមាន 38 36 13 និង 22 ឆ្នាំ ។ គណនាវ៉ារ្យ៉ង់ និងគម្លាតស្តង់ដា បើគេឧបមាថាទិន្នន័យជាគំរូ ។

៤.៤ វ៉ារ្យ៉ង់និងគម្លាតស្តង់ដាសម្រាប់ទិន្នន័យមានបំណែងចែកប្រេកង់

បើទិន្នន័យ $x_1 \quad x_2 \quad x_3,...,x_n$ កើតឡើងដោយមានប្រេកង់ $f_1 \quad f_2 \quad f_3,...,f_n$

នោះវ៉ារ្យង់មានរូបមន្ត៖

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (X_i - \mu)^2}{\sum f_i} \quad \text{ឬ} \quad \sigma^2 = \frac{\sum f_i X_i^2}{\sum f_i} - \mu^2$$

ឫសការេនៃវ៉ារ្យ៉ង់ហៅថា គម្លាតស្តង់ដា។ គេបាន ៖

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f_i (X_i - \mu)^2}{\sum f_i}} \quad \text{ឬ} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum f_i X_i^2}{\sum f_i} - \mu^2}$$

សំគាល់ ៖ចំពោះទិន្នន័យមានបំណែងចែកប្រេកង់ វ៉ារ្យ៉ង់ស្ថិតិសកល និងស្ថិតិគំរូ ដូចគ្នាវ៉ារ្យ៉ង់គំរូ ត្រូវប្រើ s^2 និងមធ្យមគំរូ $\bar{X}$ ។

ឧទាហរណ៍៖ តារាងខាងក្រោម ជាបំណែងចែកការប្រាក់ ដែលអ្នកវិនិយោគចំនួន 460 នាក់ឱ្យក្នុងមួយឆ្នាំ៖

ការប្រាក់(គិតជាដុល្លា)	25−30	30−40	40−60	60−80	80−110
ចំនួនអ្នកវិនិយោគ f_i	17	55	42	153	93

គណនាគម្លាតស្តង់ដា ។

ចម្លើយ

ចំពោះទិន្នន័យផ្តុំជាថ្នាក់ ចំនុចកណ្តាលនៃថ្នាក់តំណាងឱ្យថ្នាក់នីមួយៗ។ឧបមាថាទិន្នន័យជាទិន្នន័យគំរូ។

គម្លាតស្តងដាគំរូ $s = \sqrt{\frac{\sum f_i X_i^2}{\sum f_i} - \bar{X}^2}$

ការប្រាក់	f_i	ចំណុចកណ្ដាលនៃថ្នាក់ X_i	f_iX_i	X_i^2	$f_iX_i^2$
$25-30$	17	27.5	467.5	756.25	12856.25
$30-40$	55	35	1925	1225	67375
$40-60$	142	50	7100	2500	355000
$60-80$	153	70	10710	4900	749700
$80-110$	93	95	8835	9025	839325
	$\sum f_i = 460$		$\sum f_iX_i = 29037.5$		$\sum f_iX_i^2 = 2024256.25$

$\bar{X} = \frac{\sum f_iX_i}{\sum f_i} = \frac{29037.5}{460} = 63.125$ គម្លាតស្តង់ដា $s = \sqrt{\frac{2024256.25}{460} - (63.125)^2} = \sqrt{415.79}$

ដូចនេះ $s = 20.39$ ។

ប្រតិបត្តិ គេមានបំណែងចែកប្រេកង់ខាងក្រោម ។ គណនាមធ្យម និងគម្លាតស្តង់ដាគំរូ ។

ថ្នាក់	$3-10$	$10-15$	$15-20$	$20-25$	$25-30$	$30-35$
f_i	15	72	15	90	35	8

លំហាត់មេរៀនទី៤

១. គណនាវ៉ារ្យង់ និងចន្លោះអាំងទែកាទីលនៃសំណុំទិន្នន័យខាងក្រោម ។

ក. 5 16 9 8 6 10 12 10 8 6 ។

ខ.

x	3	4	5	6	7	8	9
f	5	2	7	9	4	10	5

២. ប្រាក់ចំណូលប្រចាំសប្តាហ៍ (គិតជាដុល្លារ) របស់អ្នកដឹកនាំថ្នាក់កណ្តាលក្នុងក្រុមហ៊ុនមួយមាន 52 56 58 65 68 65 75 ។ ដោយសន្មតថាទិន្នន័យទាំងអស់នេះជាស្ថិតិសកល ។

ក. គណនាវ៉ារ្យង់ ខ. គណនាវ៉ារ្យង់ស្ថិតិសកល និងគម្លាតស្តង់ដាស្ថិតិសកល ។

៣. ពូសែ និងពូសុកជាឈ្មួញទិញជ្រូកដូចគ្នា ។ ឈ្មួញទាំងពីរទិញជ្រូកបានម្នាក់ចំនួន10 ក្បាល ដែលជ្រូកនីមួយៗមានម៉ាសៈ

ម៉ាសជ្រូកពូសែ(គិតជា kg)	70	92	102	98	105	35	39	39	40	60
ម៉ាសជ្រូកពូសុក(គិតជា kg)	63	63	65	71	72	74	40	58	80	94

ក. គណនាវ៉ារ្យ៉ង់ (ស្ថិតិសកល)

ខ. តើឈ្មួញមួយណាទិញជ្រូកមានម៉ាសស្មើសាច់ជាង ?

៤. គេមានទិន្នន័យ a b 8 5 7 (ជាស្ថិតិសកល) ដែលមានតម្លៃមធ្យមស្មើនឹង 6 និងវ៉ារ្យង់ស្មើនឹង 2 ។ គណនាតំលៃ a និង b បើ $a>b$ ។

៥. បំណែងចែកប្រេកង់ខាងក្រោម ជាបំណែងចែកម៉ាស (kg) ជ្រូកជំនួន 40 ក្បាលក្នុងកសិដ្ឋានមួយ

ម៉ាស (kg)	$20-30$	$30-40$	$40-50$	$50-60$	$60-70$
ចំនួនជ្រូក f_i	5	8	10	11	6

ក. គណនារ៉ង់ ខ. គណនាមធ្យម គ. គណនាគម្លាតស្តង់ដា ។

៦. ពិន្ទុមធ្យមនៃនិស្សិតមហាវិទ្យាល័យឆ្នាំទីបួន ចំនួន 20 នាក់ដែលត្រូវបានគេជ្រើសរើសដោយចៃដន្យពីថ្នាក់ប្រឡងបញ្ចប់ការសិក្សាមានដូចខាងក្រោម:

3.2	1.9	2.7	2.4
2.8	2.9	3.8	3.0
2.5	3.3	1.8	2.5
3.7	2.8	2.0	3.2
2.3	2.1	2.5	1.9

ចូរគណនាគម្លាតគំរូ។

៧. ផ្ទៀងផ្ទាត់ថា វ៉ារ្យ៉ង់នៃគំរូតាង 4 9 3 6 4 និង 7 ស្មើនឹង 5.1 ។ ដោយប្រើទិន្នន័យនេះចូររកៈ

(a) វ៉ារ្យ៉ង់នៃគំរូ តាង 12 27 9 18 12 និង 21

(b) វ៉ារ្យ៉ង់នៃគំរូតាង 9 14 8 11 9 និង 12

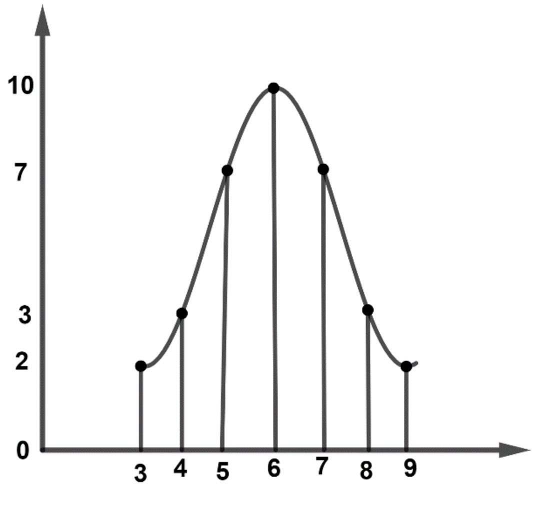
មេរៀនទី ៥ បំណែងចែកឈរម៉ាល់

៥.១.រាងនៃបំណែងចែកឈរម៉ាល់ និងទីតាំង

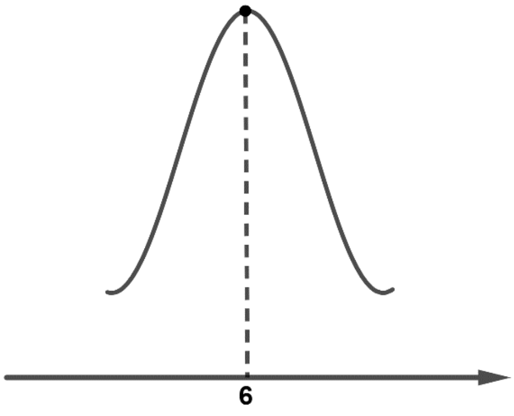
បំណែងចែកប្រេកង់នៃទិន្នន័យមួយគេអាចតាងដោយក្រាបបន្ទាត់ឈរ ឬអ៊ីស្តូក្រាម(ទិន្នន័យមិនផ្គុំជាថ្នាក់) ដើម្បីបង្ហាញរាងនៃបំណែងចែកនោះតាមរយៈខ្សែកោងប្រេកង់។
ឧទាហរណ៍៖ បំណែងចែកប្រេកង់ខាងក្រោម ជាបំណែងចែកពិន្ទុសិស្សដែលបានធ្វើតេស្តគណិតវិទ្យាចំនួន 34នាក់។

ពិន្ទុ x	3	4	5	6	7	8	9
f	2	3	7	10	7	3	2

តើបំណែងចែកនេះមានរាងដូចម្តេច ?
យើងអាចបង្ហាញគំនូសតាងនៃបំណែងចែកនេះតាមរយៈក្រាបនៃបន្ទាត់ឈរដូចខាងក្រោម៖



រូបភាព៥.១



រូបភាព៥.២

យើងសង្កេតឃើញថាបំណែងចែកនេះមានរាងដូចជួង និងមានលក្ខណៈឆ្លុះធៀបនឹងម៉ូត។

តាមរូបមន្តមធ្យម $\bar{x}=\dfrac{\sum f\,x}{\sum f}$

យើងត្រូវបង្កើតតារាង៖

គេបាន៖ $\bar{x}=\dfrac{\sum f\,x}{\sum f}=\dfrac{204}{34}=6$ ។

ម៉ូតជាតម្លៃទិន្នន័យដែលត្រូវនឹងប្រេកង់ដែលខ្ពស់ជាងគេ។
តាមក្រាបបន្ទាត់ឈរម៉ូតស្មើនឹង 6។

x	f	fx	$f^{\uparrow}$
3	2	6	2
4	3	12	5
5	7	35	12
6	10	60	22
7	7	49	29
8	3	24	32
9	2	18	34
	$\sum f = 34$	$\sum fx = 204$	

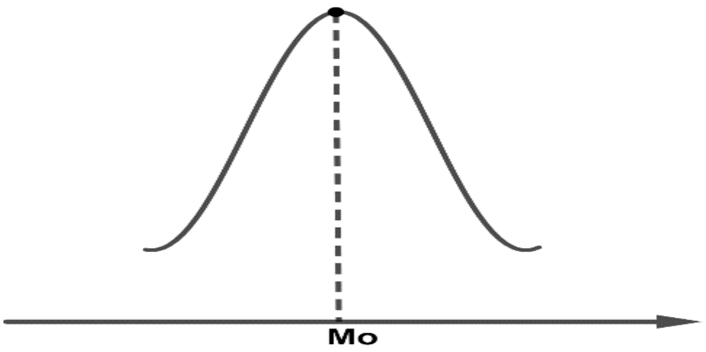
តាមរូបមន្ត $Me =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{2}(n+1) =$ តម្លៃតួទី $\frac{1}{2}(34+1) =$ តម្លៃតួទី 17.5

ដូចនេះ $Me = \frac{6+6}{2} = 6$ ។

យើងសង្កេតឃើញថាតម្លៃមធ្យម ម៉ូត និងមេដ្យាននៃបំណែងចែកនេះស្មើគ្នា។ គេថាបំណែងចែកបែបនេះជាបំណែងចែកណរម៉ាល់។

សន្និដ្ឋាន៖ បំណែងចែកមួយជាបំណែងចែកណរម៉ាល់នោះត្រូវមាន ៖

- ក្រាបតាងឱ្យទិន្នន័យត្រូវមានរាងដូចរូប(មានលក្ខណៈឆ្លុះធៀបនឹងម៉ូត)។
- តម្លៃមធ្យម ម៉ូត និងមេដ្យានស្មើគ្នា មានទីតាំងត្រួតស៊ីគ្នា។



រូបភាព៥.៣

ឧទាហរណ៍១៖ តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីបំណែងចែកប្រេកង់ នៃម៉ាសសិស្ស 35នាក់ក្នុងថ្នាក់រៀនមួយ៖

ម៉ាស (kg)	$40-45$	$45-50$	$50-55$	$55-60$	$60-65$
ចំនួនសិស្ស f	3	8	13	8	3

ក. គណនាម៉ាសមធ្យមរបស់សិស្សម្នាក់។

ខ. គណនាមេដ្យាន និងម៉ូត រួចធ្វើការសន្និដ្ឋានចំពោះបំណែងចែកនេះ។

ចម្លើយ

ក. គណនាម៉ាសមធ្យមរបស់សិស្សម្នាក់

ដោយសន្មតថាទិន្នន័យខាងលើជាស្ថិតិសកល

គេបាន $\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f}$

យើងត្រូវបង្កើតតារាង

ម៉ាស	ផ្ចិតនៃថ្នាក់ x	f	$f^{\uparrow}$	$f\,x$
$40-45$	42.5	3	3	127.5
$45-50$	47.5	8	11	380
$50-55$	52.5	13	24	682.5
$55-60$	57.5	8	32	460
$60-65$	62.5	3	35	187.5
		$\sum f=35$		$\sum f\,x=1837.5$

$$\Rightarrow \bar{x}=\frac{\sum f\,x}{\sum f}=\frac{1837.5}{35}=52.5kg$$

ដូចនេះសិស្សម្នាក់មានម៉ាសជាមធ្យមស្មើនឹង $52.5kg$ ។

ខ. គណនាមេដ្យាន Me និងម៉ូត Mo

តាមរូបមន្ត $Me=L+\dfrac{\frac{1}{2}n-cf}{f}\times i$ ដែល $n=\sum f=35$

យើងដឹងថាមេដ្យានស្មើនឹង 50% នៃប្រេកង់សរុបគឺ $\frac{1}{2}\times 35=17.5$ ។

តាមតារាងប្រេកង់កើន មេដ្យានស្ថិតនៅក្នុងថ្នាក់ $50-55$

យើងបាន៖ $L=50,\ cf=11,\ f=13,\ i=55-50=5$

$$\Rightarrow Me=50+\frac{17.5-11}{13}\times 5=52.5kg$$

ដូចនេះមេដ្យានគឺ $Me=52.5kg$

ចំពោះទិន្នន័យដែលផ្តុំជាថ្នាក់ម៉ូតស្មើនឹងចំណុចកណ្តាលនៃថ្នាក់ដែលមានប្រេកង់ខ្ពស់ជាងគេ។ ហើយថ្នាក់ដែលមានប្រេកង់ខ្ពស់ជាងគេគឺ $50-55$ ។

ដូចនេះ $Mo=\dfrac{50+55}{2}=52.5kg$

សន្និដ្ឋាន៖ ដោយមធ្យម ម៉ូត និងមេដ្យានស្មើនឹង $52.5kg$ ដូចគ្នា នោះបំណែងចែកប្រេកង់នេះជាបំណែងចែកណរម៉ាល់។

ប្រតិបត្តិ៖ គេមានតារាងបំណែងចែកប្រេកង់៖

x	1	2	3	4	5	6	7
f	1	3	5	7	5	3	1

ក. ចូរសង់ក្រាបបង្ហាញរាងនៃបំណែងចែកនេះ។

ខ. គណនាមធ្យម ម៉ូត និងមេដ្យាន រួចធ្វើការសន្និដ្ឋានចំពោះបំណែងចែកនេះ។

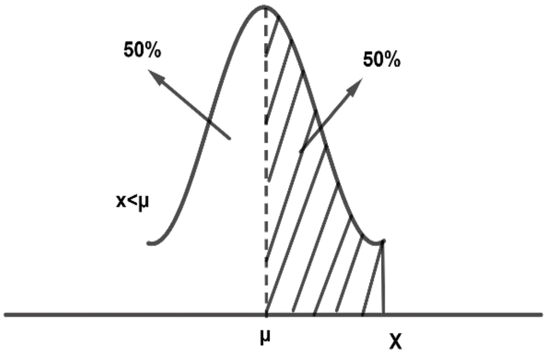
៥.២.ផ្ទៃក្រឡានៅក្រោមខ្សែកោងណរម៉ាល់

បើយើងយកមួយឯកតាស្មើនឹងមួយស្តង់ដារគម្លាត

σ ពីមធ្យមនោះគេបាន៖

– ផ្ទៃក្រឡាដែលស្ថិតនៅក្រោមខ្សែកោងន័រម៉ាល់ផ្នែកធូតគឺ $X > \mu$ ស្មើនឹង 50% នៃផ្ទៃក្រឡាទាំងអស់។
– ផ្ទៃក្រឡាដែលស្ថិតនៅក្រោមខ្សែកោងន័រម៉ាល់ផ្នែកមិនធូតគឺ $X < \mu$ ស្មើនឹង 50% នៃផ្ទៃក្រឡាទាំងអស់។

ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការគណនាផ្ទៃក្រឡាដែលស្ថិតនៅក្រោមខ្សែកោងណ័រមាល់គេបង្កើតអ័ក្សថ្មីមួយទៀតដោយកំណត់យកនៅចំតម្លៃ ដើម្បីឱ្យមួយគម្លាតស្តង់ដា ។

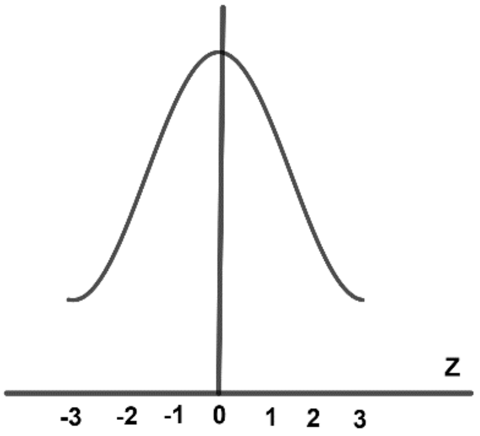


រូបភាព៥.៤

គេបាន $z=0, z=1, z=2$ និង $z=3$ យើងសិក្សាតែចន្លោះពី -3 ទៅ 3 ប៉ុណ្ណោះ។តម្លៃ z ហៅថាតម្លៃ ន័រម៉ាល់។

គេមានទំនាក់ទំនងរវាងតម្លៃ z ធៀបនឹងតម្លៃនៃទិន្នន័យ x ដោយ $\sigma \to 1$ ហើយ $x-\mu \to z$ នោះគេបាន ៖

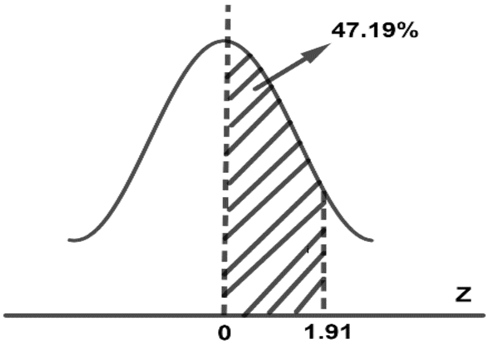
$z=\dfrac{X-\mu}{\sigma}$ ដែល x ជាតម្លៃទិន្នន័យ ,σ ជាគម្លាតស្តង់ដានៃបំណែងចែក ,μ ជាមធ្យមនៃបំណែងចែក។



រូបភាព ៥.៥

យើងអាចគណនាផ្ទៃក្រឡា ឬប្រូបាបដែលស្ថិតនៅក្រោមខ្សែកោងន័រម៉ាល់(តារាងនៅទំព័រខាងក្រោយនៃសៀវភៅគណិតវិទ្យាថ្នាក់ទី១១ កម្រិតមូលដ្ឋាន)។

ដូចជាតម្លៃ $z=1.91$ មានន័យថាផ្ទៃក្រឡាដែលស្ថិតនៅពីក្រោមខ្សែកោងន័រម៉ាល់ស្ថិតនៅចន្លោះពី 0 ទៅ 1.91(រូបខាងស្តាំ)។



រូបភាព ៥.៦

តាមតារាងខ្សែកោងនៅក្រោមខ្សែកោងន័រម៉ាល់ស្មើនឹង 47.19% នៃផ្ទៃក្រឡាទាំងអស់ ឬប្រេកង់សរុប។

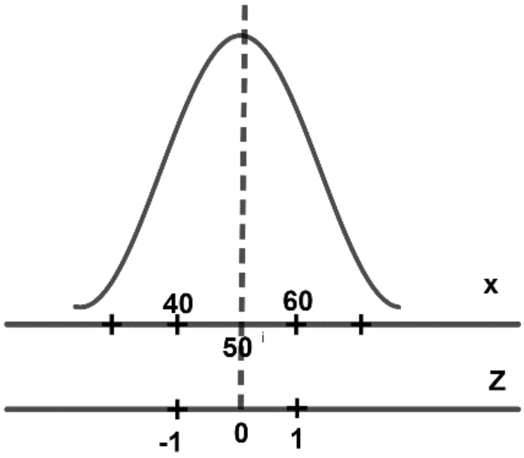
ឧទាហរណ៍១៖ ប្រាក់ចំណូលប្រចាំសប្តាហ៍សម្រាប់ប្រធានក្រុមតាមផ្នែកទាំងអស់នៃសហគ្រាសមួយជាបំណែងចែកន័រម៉ាល់ដែលមានតម្លៃមធ្យមស្មើនឹង 50\$ និងគម្លាតស្តង់ដាស្មើនឹង 10\$។

ក. កំណត់តម្លៃ z បើប្រាក់ចំណូល $x = 60\$$ និង $x = 40\$$ ក្នុងមួយសប្តាហ៍។

ខ. តើមានប្រធានក្រុមផ្នែកប៉ុន្មានភាគរយ មានប្រាក់ចំណូលតិចជាង $55\$$?

ចម្លើយ

ក. កំណត់តម្លៃ z បើប្រាក់ចំណូល $x = 60\$$ និង $x = 40\$$ ក្នុងមួយសប្តាហ៍



រូបភាព ៥.៧

ដំបូងយើងត្រូវប្រើរូបមន្តបំលែងអ័ក្ស X ទៅ Z

- ចំពោះ $x = 60\$ \Rightarrow z = \frac{x-\mu}{\sigma} = \frac{60-50}{10} = 1$
- ចំពោះ $x = 40\$ \Rightarrow z = \frac{x-\mu}{\sigma} = \frac{40-50}{10} = -1$

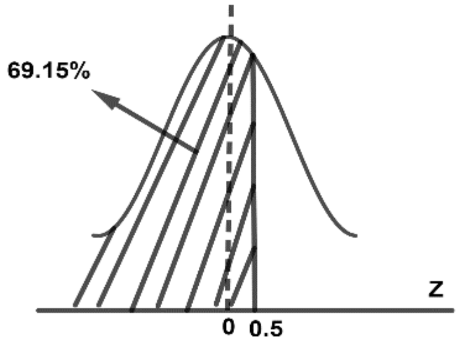
តម្លៃ $z = 1$ បញ្ជាក់ថាប្រាក់ចំណូលប្រចាំសប្តាហ៍ $60\$$ ស្ថិតនៅលើមធ្យមមួយគម្លាតស្តង់ដា ហើយ $z = -1$ បញ្ជាក់ថាប្រាក់ចំណូលប្រចាំសប្ដាហ៍ $40\$$ ស្ថិតនៅក្រោមមធ្យមមួយគម្លាតស្តង់ដា។

ខ. យើងមានទិន្នន័យ $X = 55\$$

តាមរូបមន្ត $Z = \frac{x-\mu}{\sigma} = \frac{55-50}{10} = 0.5$

ភាគរយ

$(Z < 0.5) = 0.5 + 0.1915 = 0.6915 = 69.15\%$



រូបភាព៥.៨

ដូចនេះប្រធានក្រុមតាមផ្នែកដែលមានប្រាក់ចំណូលប្រចាំសប្តាហ៍តិចជាង $55\$$ មាន 69.15% នៃប្រធានក្រុមតាមផ្នែកទាំងអស់។

ឧទាហរណ៍២៖ ម៉ាស៊ីនច្រកស្ករគ្រាប់មួយបានច្រកស្ករគ្រាប់បានជាច្រើនកញ្ចប់ដែលម៉ាស់នៃកញ្ចប់ស្ករគ្រាប់ជាបំណែងចែកណ័រមាល់ដែលមានមធ្យមស្មើនឹង $200g$ និងគម្លាតស្មើនឹង $2g$ ។

គណនាភាគរយ ម៉ាសកញ្ចប់ស្ករគ្រាប់ដែលបានច្រកដោយម៉ាស៊ីនតាមចំនួនដូចខាងក្រោម៖

ក. ច្រើនជាង $200.5g$ ខ. នៅចន្លោះ $198.5g$ និង $199.5g$

ចម្លើយ

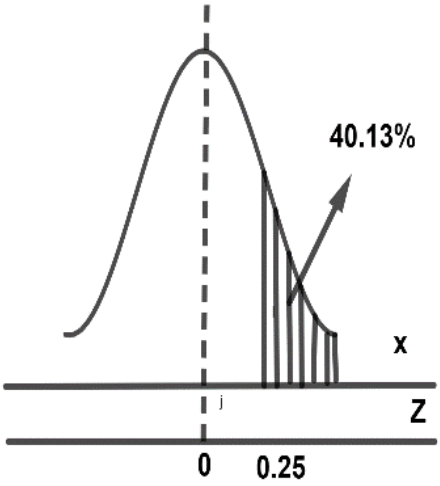
ក. ច្រើនជាង $200.5g$

ភាគរយដែល $(X > 200.5)$ =ភាគរយដែល $\left(\frac{X-200}{2} > \frac{200.5-200}{2}\right)$

= ភាគរយដែល $(Z > 0.25)$

$= 0.50 - 0.0987 = 0.4013 = 40.13\%$

ដូចនេះកញ្ចប់ស្ករគ្រាប់ដែលមានម៉ាសច្រើនជាង $200.5g$ មានចំនួន 40.13% ។



រូបភាព ៥.៩

ខ. នៅចន្លោះ $198.5g$ និង $199.5g$

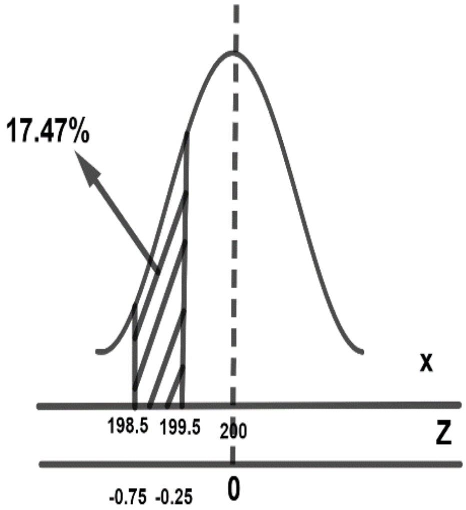
ភាគរយដែល $(198.5 < X < 199.5)$

= ភាគរយដែល $\left(\frac{198.5-200}{2} < Z < \frac{199.5-200}{2}\right)$

=ភាគរយដែល $(-0.75 < Z < -0.25)$

$= 0.2734 - 0.0987 = 0.1747 = 17.47\%$

ដូចនេះកញ្ចប់ស្ករដែលមានម៉ាសនៅចន្លោះ$198.5g$ និង $199.5g$ មានចំនួន 17.47% ។



រូបភាព ៥.១០

ប្រតិបត្តិ៖ប្រាក់ចំណូលប្រចាំខែរបស់ប្រធានក្រុមតាមផ្នែកក្នុងក្រុមហ៊ុនមួយ ជាបំណែងចែកន័រម៉ាល់ដែលមានមធ្យម $200\$$ និងគម្លាតស្តង់ដា $20\$$ ។

គណនាផ្ទៃក្រឡាដែលស្ថិតនៅក្រោមខ្សែកោងន័រម៉ាល់ចន្លោះ $175\$$ និង $210\$$ ។

លំហាត់មេរៀនទី៥

១.បំណែងចែកន័រម៉ាល់មួយមានមធ្យមស្មើនឹង 80 និងមានគម្លាតស្មើនឹង 14 ។

ក. គណនាជាភាគរយនៃទិន្នន័យដែលស្ថិតនៅចន្លោះ 75 និង 90 ។

ខ. គណនាជាភាគរយនៃទិន្នន័យដែលតិចជាង 75 ។

គ. គណនាជាភាគរយនៃទិន្នន័យដែលនៅក្នុងចន្លោះ 55 និង 70 ។

២. z តាងឱ្យបំណែងចែកន័រម៉ាល់ដែលមានមធ្យមស្មើនឹង 0 និងគម្លាតស្តង់ដាស្មើនឹង 1។

គណនាតម្លៃ a បើ៖

ក. ភាគរយដែល $(z < a) = 96.93\%$

ខ. ភាគរយដែល $(z > a) = 88.49\%$ ។

៣. កម្ពស់ក្មេងប្រុសមួយក្រុមដែលមានអាយុ 15 ជាបំណែងចែកន័រម៉ាល់ដែលមានមធ្យមស្មើនឹង $150.3cm$ និងគម្លាតស្តង់ដា $5cm$ ។ គណនាជាភាគរយដែលគេជ្រើសរើសដោយចៃដន្យបានក្មេងម្នាក់កម្ពស់៖

ក. តិចជាង $153cm$ ខ. ច្រើនជាង $158cm$

គ. នៅចន្លោះ $147cm$ និង $149.5cm$ ឃ. នៅចន្លោះ $150cm$ និង $158cm$ ។

៤. កម្ពស់ដើមផ្កាក្នុងសួនច្បារមួយកន្លែង ជាបំណែងចែកនរម៉ាល់ ដែលមានមធ្យមស្មើនឹង μ និងមានគម្លាតស្តង់ដាស្មើនឹង $6cm$ ។ គេដឹងថា 4.78% នៃដើមផ្កាទាំងអស់មានកម្ពស់ខ្ពស់ជាង $82cm$ ។

គណនាតម្លៃ μ ។

៥. អ្នកទេសចរជនជាតិជប៉ុន ដែលធ្វើដំណើរតាមយន្តហោះមួយមកប្រទេសកម្ពុជាមានអាយុ(គិតជាឆ្នាំ)៖ 32 21 60 47 54 17 72 55 33 41 ។

ក. គណនារ៉ង់ ខ. គណនាចន្លោះអាំងទែកាទីល គ. គណនាគម្លាតស្តង់ដា

៦. ប្រាក់ចំណូលប្រចាំថ្ងៃរបស់នាយករង 5 នៅក្នុងក្រុមហ៊ុនមួយមាន 30\$ 35\$ 50\$ 42\$ 40\$ ។ ដោយគិតថាទិន្នន័យនេះជាសកលស្ថិតិ ចូរគណនា៖

ក. វ៉ារ្យ៉ង់។ ខ. គម្លាតស្តង់ដា។

ឯកសារពិគ្រោះ

១. សៀវភៅគណិតវិទ្យាថ្នាក់ទី៧ បោះពុម្ពឆ្នាំ២០១៧
២. សៀវភៅគណិតវិទ្យាថ្នាក់ទី៨ បោះពុម្ពឆ្នាំ២០១៧
៣. សៀវភៅគណិតវិទ្យាថ្នាក់ទី៩ បោះពុម្ពឆ្នាំ២០១៧
៤. សៀវភៅគណិតវិទ្យាថ្នាក់ទី១០ ភាគ២ បោះពុម្ពឆ្នាំ២០១៧
៥. សៀវភៅគណិតវិទ្យាថ្នាក់ទី១១ កម្រិតមូលដ្ឋាន បោះពុម្ពឆ្នាំ២០០៩