

# Course: Applied Business Statistics

Week 11

Chapter 5. Sampling Distribution

---

Lecturer: Udam Prang, PhD, MEd

# មុខវិជ្ជា៖ ស្ថិតិវិភាគសេដ្ឋកិច្ចអន្តរជាតិ

## សម្ភារៈទី១១

### មេរៀនទី៥. បំណែងចែកប្រូបាប៊ីលីតេរបស់ស្ថិតិកំរិត

---

គ្រូបង្រៀន៖ បណ្ឌិត ប្រាំង ឧត្តម

# មាតិកា

---

១. លក្ខណៈទូទៅ

២. បំណែងចែកប្រូបាប៊ីលីតេរបស់តម្លៃមធ្យមគំរូ

៣. បំណែងចែកប្រូបាប៊ីលីតេរបស់តម្លៃសមាមាត្រគំរូ

# ၅. လက်ကားအဖွဲ့

---

# លក្ខណៈទូទៅ

---

គំរូ (Sample) ជាតំណាងឱ្យ ស្ថិតិសាកល (Population) ។

នៅក្នុងការស្រាវជ្រាវ យើងមិនប្រមូលទិន្នន័យពីស្ថិតិសាកលតែម្តងនោះទេ។

យើងប្រមូលទិន្នន័យពីគំរូ ដើម្បីធ្វើសន្និដ្ឋានពីស្ថិតិសាកល។

# លក្ខណៈទូទៅ

---

យើងអាចជ្រើសរើសគំរូ ពីស្ថិតិសាកលមួយ តាមមធ្យោបាយច្រើនយ៉ាង។

ដូច្នោះ សេចក្តីសន្និដ្ឋានពាក់ព័ន្ធនឹងស្ថិតិសាកលមួយ នឹងប្រែប្រួលទៅតាមគំរូ ដែលយើង  
បានជ្រើសរើស។

# លក្ខណៈទូទៅ

---

ឧទាហរណ៍ យើងជ្រើសរើសគំរូមួយ (តាងដោយ គំរូ A) ពីស្ថិតិសាកលមួយ។

យើងនឹងទទួលបានសំណុំទិន្នន័យពីគំរូ A។

លទ្ធផលនៃការវិភាគស្ថិតិរបស់យើង (ឧទាហរណ៍ មធ្យម គម្លាតស្តង់ដារល។) គឺផ្អែកលើសំណុំទិន្នន័យពីគំរូ A។

# លក្ខណៈទូទៅ

---

ប៉ុន្តែ ប្រសិនបើយើងជ្រើសរើសគំរូមួយទៀត (តាងដោយ គំរូ B) ពីស្ថិតិសាកលដដែល យើងនឹងទទួលបានសំណុំទិន្នន័យពីគំរូ B។

លទ្ធផលនៃការវិភាគស្ថិតិរបស់យើង គឺផ្អែកលើសំណុំទិន្នន័យពីគំរូ B។

# លក្ខណៈទូទៅ

---

នេះមានន័យថា លទ្ធផលនៃការវិភាគស្ថិតិដោយផ្អែកលើសំណុំទិន្នន័យពីគំរូ A និងសំណុំទិន្នន័យពីគំរូ B គឺមិនដូចគ្នានោះទេ បើទោះបីជាសំណុំទិន្នន័យទាំងពីរ ត្រូវបានទាញចេញពីស្ថិតិសាកលតែមួយក៏ដោយ។

# លក្ខណៈទូទៅ

---

នេះក៏មានន័យថា ការសន្និដ្ឋានរបស់យើងពាក់ព័ន្ធនឹងស្ថិតិសាកល និងត្រូវប្រែប្រួលទៅតាមគំរូ ដែលយើងបានជ្រើសរើសយកមកសិក្សា។

ហេតុដូច្នេះនេះ យើងត្រូវសិក្សាពីបំណែងចែកប្រូបាប៊ីលីតេរបស់ស្ថិតិគំរូ (Sample Statistic)។

នៅក្នុងមេរៀននេះ យើងផ្ដោតលើស្ថិតិគំរូតែពីរប៉ុណ្ណោះ គឺ មធ្យមគំរូ (Sample Mean) និង សមាមាត្រគំរូ (Sample Proportion)។

# ២. បំណែងចែកកម្រិតបរិស្ថានរបស់ កង្កែបឃ្មុំឃ្មុំ

---

# និយមន័យ

---

អថេរ “មធ្យមគំរូ” (តាងដោយ  $\bar{X}$ ) ជាអថេរជាប់។

ជាគោលការណ៍ អថេរ  $\bar{X}$  ត្រូវមានបំណែងចែកធម្មតា ទើបយើងអាចធ្វើការសន្និដ្ឋានស្តីពី ពាក់ព័ន្ធនឹងអថេរ  $\bar{X}$  បាន។

យើងអាចកំណត់ថា អថេរ  $\bar{X}$  មានបំណែងចែកធម្មតា នៅពេលដែលស្ថិតិសាកលមាន បំណែងចែកធម្មតា ឬ នៅពេលដែលសំណុំគំរូមានទំហំធំជាងឬស្មើ 30 ។

# តម្លៃរំពឹងទុក និង គម្លាតស្តង់ដារ

---

តម្លៃរំពឹងទុករបស់អថេរ  $\bar{X}$  តាងដោយ  $E(\bar{X})$  និង មានរូបមន្តដូចខាងក្រោម៖

$$E(\bar{X}) = \mu$$

ក្នុងនោះ  $\mu$  ជាតម្លៃមធ្យមសាកល។

# តម្លៃរំពឹងទុក និង គម្លាតស្តង់ដារ

---

គម្លាតស្តង់ដាររបស់អថេរ  $\bar{X}$  ត្រូវបានហៅថាជា កំហុសស្តង់ដារ (Standard Error) តាងដោយ  $SE(\bar{X})$  និងមានរូបមន្តដូចខាងក្រោម៖

$$SE(\bar{X}) = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

ក្នុងនោះ៖

- $\sigma$  ជាតម្លៃគម្លាតស្តង់ដារសាកល
- $n$  ជាទំហំគំរូ

# តម្លៃរំពឹងទុក និង គម្លាតស្តង់ដារ

ឧទាហរណ៍. គំរូមួយ មានទំហំ ស្មើនឹង ៥០។ គំរូនេះ ត្រូវបានជ្រើសរើសចេញមកពីស្ថិតិសាកលមួយ ដែលមានមធ្យមស្មើនឹង  $-៨$  និងគម្លាតស្តង់ដារស្មើនឹង  $២$ ។ ចូរគណនាតម្លៃរំពឹងទុក និងកំហុសស្តង់ដាររបស់បំណែងចែកប្រូបាប៊ីលីតេរបស់តម្លៃមធ្យមគំរូ។

## ចម្លើយ

- តម្លៃរំពឹងទុក  $E(\bar{X})$  ស្មើនឹង  $-៨$
- កំហុសស្តង់ដារ  $SE(\bar{X})$  ស្មើនឹង  $0,២៨$

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

---

យើងដឹងថាអថេរ  $\bar{X}$  មានបំណែងចែកធម្មតា។

ហេតុដូច្នេះនេះ យើងអាចបំប្លែងតម្លៃដែលអាចទៅរួចរបស់អថេរ  $\bar{X}$  ទៅជាតម្លៃរបស់អថេរ  $Z$  ដែលមានបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ។

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

រូបមន្តបំប្លែងមានដូចខាងក្រោម៖

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$

ក្នុងនោះ៖

- $\bar{x}$  ជាតម្លៃដែលអាចទៅរួចណាមួយ របស់អថេរមធ្យមគំរូ  $\bar{X}$
- $\mu$  ជាតម្លៃមធ្យមសាកល
- $\sigma$  ជាតម្លៃគម្លាតស្តង់ដារសាកល
- $n$  ជាទំហំគំរូ

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

ការបំប្លែងតម្លៃពី  $x$  ទៅជា  $z$  អាចឱ្យយើងកំណត់ប្រូបាប៊ីលីតេនៃព្រឹត្តិការណ៍បីប្រភេទដូចខាងក្រោម៖

- ព្រឹត្តិការណ៍ដែលអថេរ  $\bar{X}$  តូចជាងឬស្មើតម្លៃ  $x$
- ព្រឹត្តិការណ៍ដែលអថេរ  $\bar{X}$  ធំជាងឬស្មើតម្លៃ  $x$
- ព្រឹត្តិការណ៍ដែលអថេរ  $\bar{X}$  ស្ថិតនៅចន្លោះតម្លៃ  $x$

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

ឧទាហរណ៍. ក្រុមចុងភៅនៅហាងនំ Pizza មួយ ទទួលបានការណែនាំពីម្ចាស់ហាង ឱ្យធ្វើនំ Pizza ដែលមានអង្កត់ផ្ចិត ១៦ Inch។ ប៉ុន្តែ បើទោះបីជាពួកគេខិតខំយ៉ាងណា ពួកគេមិនអាចធ្វើនំ Pizza ឱ្យបានអង្កត់ផ្ចិត ១៦ Inch តែម្តងនោះទេ។ ដោយផ្អែកលើនំ Pizza ទាំងអស់ដែលពួកគេបានធ្វើ ពួកគេបានកំណត់ថា អង្កត់ផ្ចិតរបស់នំ Pizza ជាមធ្យម មានប្រវែង ១៦ Inch ដោយមានគម្លាតស្តង់ដារ ០,៨ Inch។ តើប្រូបាប៊ីលីតេនៃព្រឹត្តិការណ៍ដែលនំ Pizza ចំនួនមួយ ដែលត្រូវបានជ្រើសរើសដោយចៃដន្យ មានទំហំតូចជាង ១៥,៥ Inch ស្មើនឹងប៉ុន្មាន?

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

---

## ដំណោះស្រាយ

កំណត់ប្រូបាប៊ីលីតេនៃព្រឹត្តិការណ៍ដែលនំ Pizza ចំនួនមួយ ដែលត្រូវបានជ្រើសរើស ដោយចៃដន្យ មានទំហំតូចជាង ១៥,៥ Inch ។

តាមចំណោទនេះ អ្វីដែលយើងត្រូវកំណត់គឺ៖  $P(X < ១៥,៥)$  ។

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

---

ដើម្បីកំណត់តម្លៃប្រូបាប៊ីលីតេនេះបាន យើងត្រូវបំប្លែងតម្លៃ ១៥,៥ ទៅជាពិន្ទុ  $z$  ដោយប្រើរូបមន្តខាងក្រោម៖

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

---

តាមប្រធានលំហាត់យើងដឹងថា៖

- $\mu = 96$  Inch
- $\sigma = 0,8$  Inch
- $\bar{x} = 95,5$  Inch
- $n = 9$

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

---

យើងបាន៖

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{95,5 - 96}{0,8/\sqrt{9}} = \frac{-0,5}{0,8} = -0,625 \approx -0,63$$

ដូច្នេះ អ្វីដែលយើងត្រូវកំណត់នៅពេលនេះគឺ  $P(Z < -0,63)$  ។

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

---

តាមគោលការណ៍ប្រូបាប៊ីលីតេរបស់អថេរជាប់៖

$$P(Z < -0,៦៣) = P(Z \leq -0,៦៣)$$

ហេតុដូច្នេះនេះ តាមតារាង Z យើងបាន៖

$$P(Z < -0,៦៣) = P(Z \leq -0,៦៣) = 0,២៦៤៣$$

ដូច្នេះ ប្រូបាប៊ីលីតេនៃព្រឹត្តិការណ៍ដែលនំ Pizza ចំនួនមួយ ដែលត្រូវបានជ្រើសរើស ដោយចៃដន្យ មានទំហំតូចជាង ១៥,៥ Inch ស្មើនឹង ០,២៦៤៣។

# ៣. បំណែងចែកក្រុមប្រតិបត្តិការរបស់ កង្កែបសមាហរណកម្ម

---

# និយមន័យ

---

អថេរ “សមាមាត្រគំរូ” (តាងដោយ  $\bar{P}$ ) ជាអថេរជាប់។

ជាគោលការណ៍ អថេរ  $\bar{P}$  ត្រូវមានបំណែងចែកធម្មតា ទើបយើងអាចធ្វើការសន្និដ្ឋានស្ថិតិ ពាក់ព័ន្ធនឹងអថេរ  $\bar{P}$  បាន។

យើងអាចកំណត់ថា អថេរ  $\bar{P}$  មានបំណែងចែកធម្មតា នៅពេលដែលស្ថិតិសាកលមាន បំណែងចែកធម្មតា ឬ នៅពេលដែល  $np \geq 5$  ហើយ  $n(1 - p) \geq 5$ ។

# តម្លៃរំពឹងទុក និង គម្លាតស្តង់ដារ

---

តម្លៃរំពឹងទុករបស់អថេរ  $\bar{P}$  តាងដោយ  $E(\bar{P})$  និងមានរូបមន្តដូចខាងក្រោម៖

$$E(\bar{P}) = p$$

ក្នុងនោះ  $p$  ជាតម្លៃសមាមាត្ររបស់ស្ថិតិសាកល។

# តម្លៃរំពឹងទុក និង គម្លាតស្តង់ដារ

---

គម្លាតស្តង់ដាររបស់អថេរ  $\bar{P}$  ត្រូវបានហៅថាជា កំហុសស្តង់ដារ (Standard Error) តាងដោយ  $SE(\bar{P})$  និងមានរូបមន្តដូចខាងក្រោម៖

$$SE(\bar{P}) = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

ក្នុងនោះ  $p$  ជាតម្លៃសមាមាត្ររបស់ស្ថិតិសាកល ហើយ  $n$  ជាទំហំគំរូ។

# តម្លៃរំពឹងទុក និង កំហុសស្តង់ដារ

ឧទាហរណ៍. បេក្ខជនជាច្រើនបានដាក់ពាក្យស្នើសុំចូលរៀនវគ្គវិធីសាស្ត្របង្រៀនគណិតវិទ្យា។ ប៉ុន្តែ ពួកគេមិនមានគុណវុឌ្ឍិ ស្របតាមការកំណត់របស់គ្រឹះស្ថានបណ្តុះបណ្តាលឡើយ។ ការសិក្សាមួយ បានរកឃើញថា បេក្ខជនប្រហែល ៦៥% នៃបេក្ខជនទាំងអស់មិនមានសញ្ញាបត្របរិញ្ញាបត្រគណិតវិទ្យានោះទេ។ ប្រសិនបើការសិក្សានោះធ្វើទៅលើបេក្ខជន ១០០ នាក់ តើតម្លៃរំពឹងទុក និងកំហុសស្តង់ដារ របស់សមាមាត្រគំរូស្នើនឹងប៉ុន្មាន?

## ចម្លើយ

តម្លៃរំពឹងទុក ស្នើនឹង ០,៦៥ ហើយ កំហុសស្តង់ដារ ស្នើនឹង ០,០៤៧៧។

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

---

យើងដឹងថាអថេរ  $\bar{P}$  មានបំណែងចែកធម្មតា។

ហេតុដូច្នេះនេះ យើងអាចបំប្លែងតម្លៃដែលអាចទៅរួចរបស់អថេរ  $\bar{P}$  ទៅជាតម្លៃរបស់អថេរ  $Z$  ដែលមានបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ។

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

រូបមន្តបំប្លែងមានដូចខាងក្រោម៖

$$z = \frac{\bar{p} - p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}}$$

ក្នុងនោះ៖

- $\bar{p}$  ជាតម្លៃដែលអាចទៅរួចណាមួយ របស់អថេរ  $\bar{P}$
- $p$  ជាតម្លៃសមាមាត្ររបស់ស្ថិតិសាកល
- $n$  ជាទំហំគំរូ

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

ការបំប្លែងតម្លៃពី  $p$  ទៅជា  $z$  អាចឱ្យយើងកំណត់ប្រូបាប៊ីលីតេនៃព្រឹត្តិការណ៍បីប្រភេទដូចខាងក្រោម៖

- ព្រឹត្តិការណ៍ដែលអថេរ  $\bar{P}$  តូចជាងឬស្មើតម្លៃ  $p$
- ព្រឹត្តិការណ៍ដែលអថេរ  $\bar{P}$  ធំជាងឬស្មើតម្លៃ  $p$
- ព្រឹត្តិការណ៍ដែលអថេរ  $\bar{P}$  ស្ថិតនៅចន្លោះតម្លៃ  $p$

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

---

ឧទាហរណ៍. ដោយផ្អែកលើឧទាហរណ៍ខាងលើ បេក្ខជនប្រហែល ៦៥% នៃបេក្ខជន ទាំងអស់មិនមានសញ្ញាបត្របរិញ្ញាបត្រគណិតវិទ្យានោះទេ។ ប្រសិនបើទំហំគំរូស្មើនឹង ១០០ នាក់ តើប្រូបាប៊ីលីតេនៃព្រឹត្តិការណ៍ដែលតម្លៃសមាមាត្រគំរូតូចជាងឬស្មើ ៥៥% ស្មើនឹងប៉ុន្មាន?

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

---

## ដំណោះស្រាយ

វិធីសាស្ត្រក្នុងការដោះស្រាយលំហាត់នេះ គឺស្រដៀងគ្នាទៅនឹងវិធីសាស្ត្រក្នុង  
ការដោះស្រាយលំហាត់មុនផងដែរ។

យើងត្រូវបំប្លែងតម្លៃ  $p$  ដែលស្មើនឹង  $0,៥៥$  ទៅជាតម្លៃ  $z$ ។

# ការបំប្លែងទៅជាបំណែងចែកធម្មតាស្តង់ដារ

យើងអាចសរសេរជាទម្រង់សង្ខេបដូចខាងក្រោម៖

$$P(\bar{P} \leq 0, 55) = P\left(Z \leq \frac{0,55 - 0,65}{\sqrt{0,65(1 - 0,65)/900}}\right) = P(Z \leq -2,90) = 0,0082$$

ដូច្នោះ ប្រសិនបើទំហំគំរូស្មើនឹង 900 នាក់ ប្រូបាប៊ីលីតេនៃព្រឹត្តិការណ៍ដែលតម្លៃសមាមាត្រគំរូ តូចជាងឬស្មើ 55% ស្មើនឹង 0,0082។

# បញ្ចប់មេរៀនត្រឹមនេះ!

---

នៅសប្តាហ៍បន្ទាប់ យើងនឹងចាប់ផ្តើមសិក្សាមេរៀនទី៦ ស្តីពី ការប៉ាន់ស្មាន  
ចន្លោះជឿជាក់ (Confidence Interval) ។