

www.sut.ac.th

617412 RESEARCH METHODOLOGY IN ENVIRONMENTAL HEALTH
ระเบียบวิธีวิจัยทางอนามัยสิ่งแวดล้อม

Sample size determination

การกำหนดขนาดตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่างสถิติ



By staff at School of Environmental Health
Prapat Pentamwa, Ph D



Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

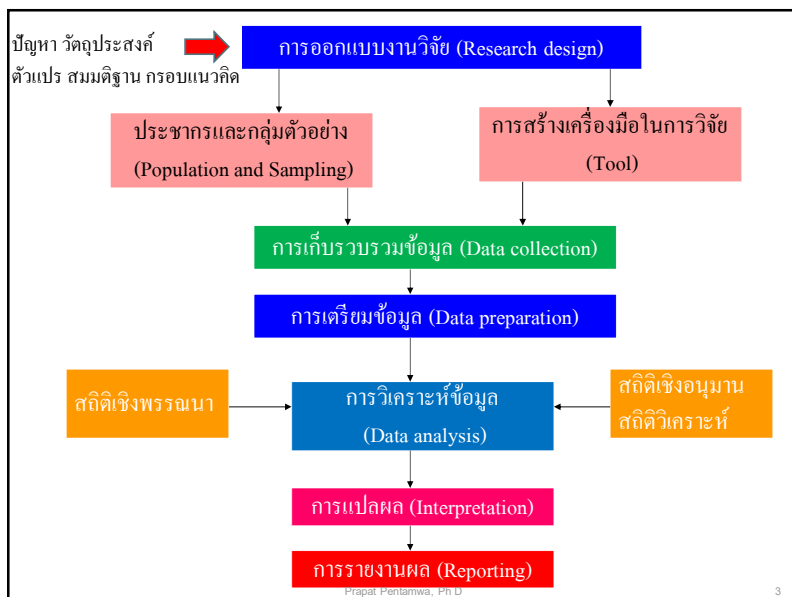
หัวข้อหลัก/ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียน

- เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด และ ความสำคัญของการกำหนดจำนวนประชากรและการสุ่มตัวอย่าง
- เพื่อให้ นักศึกษาทราบวิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัย
- เพื่อให้ นักศึกษาสามารถกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัยที่ ตนสนใจได้

ภาคปฏิบัติ

- ฝึกการกำหนดขนาดตัวอย่างและฝึกกระบวนการ วิเคราะห์ทางสถิติ

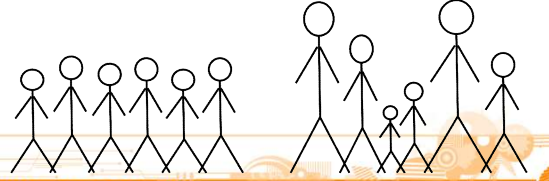
Suranaree University of Technology Prapat Pentamwa, Ph D



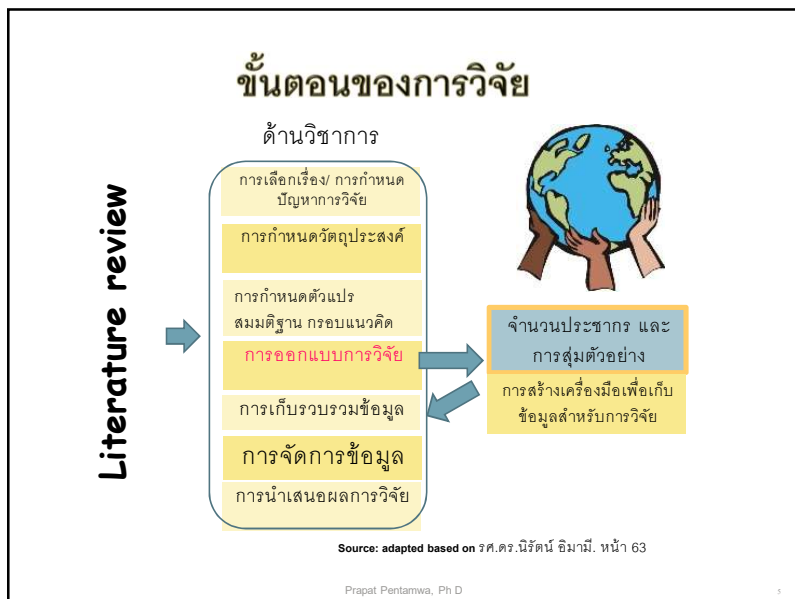
www.sut.ac.th

Contents

1. Definitions and concepts of population and sample
2. How to select sampling group?
3. Key things to consider when determining sample size (sample size criteria)
4. Strategies for sample size determination
5. The concepts of sampling

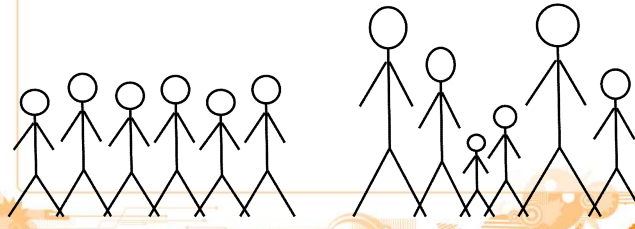


Suranaree University of Technology



www.sut.ac.th

1. Definitions and concepts of population and sample




Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th


ประชากรและ กลุ่มตัวอย่าง

- ประชากร (Population) กลุ่มทั้งหมดของสิ่งที่ต้องการ
ศึกษาวิจัย อาจเป็น บุคคล กลุ่มบุคคล องค์กร หน่วยการ
ปกครอง เช่น จังหวัด อำเภอ สิ่งมีชีวิตอื่นๆ ตลอดจนวัตถุ
- ประชากรในการทำวิจัย ขึ้นอยู่กับเรื่องที่จะทำวิจัยและ
วัตถุประสงค์

Population →



= 1 unit



Sample

Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

| เรื่อง | ประชากร |
|--|-----------------------------|
| ความคิดเห็นของข้าราชการครูต่อ นโยบายการกระจายอำนาจทาง การศึกษา | กลุ่มข้าราชการครูทั่วประเทศ |
| ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของ สหกรณ์การเกษตร | สหกรณ์การเกษตรทั่วประเทศ |
| การศึกษาการเจริญเติบโตของต้น ยางพาราในพื้นที่ภาคใต้ | ต้นยางพาราในภาคใต้ |
| การวิจัยเพื่อทดสอบคุณภาพของ ผลิตภัณฑ์ของบริษัท | |

Task 1: Review your research topic and identify the
population in your study!

Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

ประเภทของประชากร

- ประชากรแบบจำกัด (Finite population) ประชากรที่ผู้วิจัยสามารถเจ้านับจำนวนประชากรได้ทั้งหมด เช่น ประชากรในจังหวัด
- ประชากรแบบไม่จำกัด (Infinite population) ประชากรที่ผู้วิจัยไม่สามารถเจ้านับออกมาได้ทั้งหมด เช่น ปลาในมหาสมุทร



Suranaree University of Technology


www.sut.ac.th

กลุ่มตัวอย่าง (Sample or Sample group)

- กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาจากประชากร เพื่อใช้เป็นตัวแทนของการศึกษาวิจัย

องค์ประกอบสำคัญประกอบด้วย

- วิธีการสุ่มตัวอย่างจากประชากรของการศึกษาวิจัย และการมีคุณสมบัติของการเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร
- หน่วยของการวิเคราะห์ มีความสัมพันธ์กับประชากร

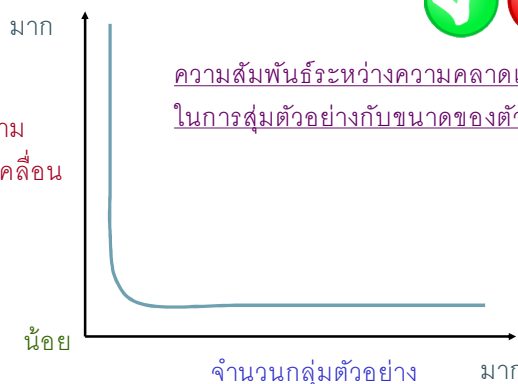


Suranaree University of Technology

กลุ่มตัวอย่าง (Sample or Sample group)

✔ ✘

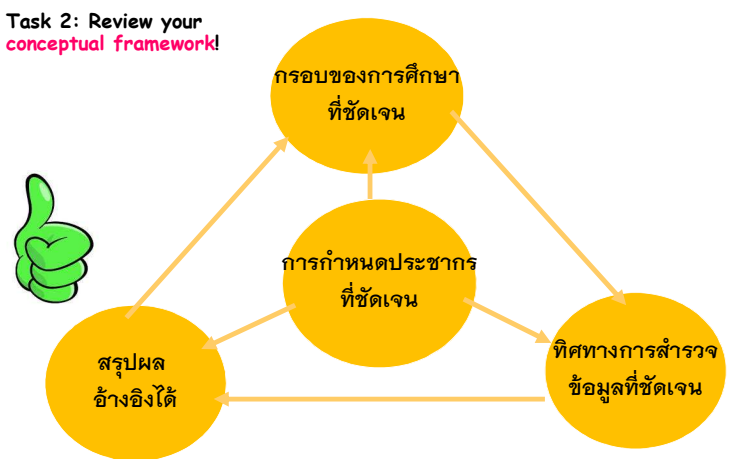
ความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนในการสุ่มตัวอย่างกับขนาดของตัวอย่าง



Prapat Pentamwa, Ph.D 11

ความสำคัญของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

Task 2: Review your conceptual framework!




Prapat Pentamwa, Ph.D 12

www.sut.ac.th

ความสำคัญของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง


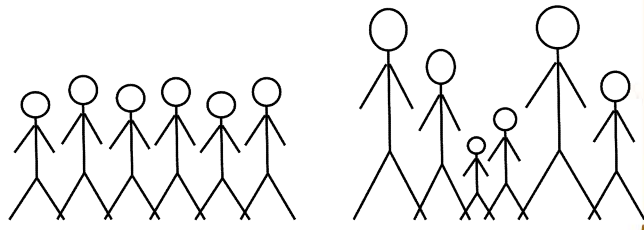
- มีกรอบการศึกษาวิจัยที่ชัดเจนเกี่ยวกับประชากร การกำหนดขอบเขตของประชากร
- ทำให้การสำรวจข้อมูลมีทิศทางที่ชัดเจน
- ทำให้การสรุปผลการวิจัยและการสรุปอ้างอิงสามารถทำได้
- ประหยัดเวลาและงบประมาณ



Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

2. How to select sampling group?




Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

ขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง


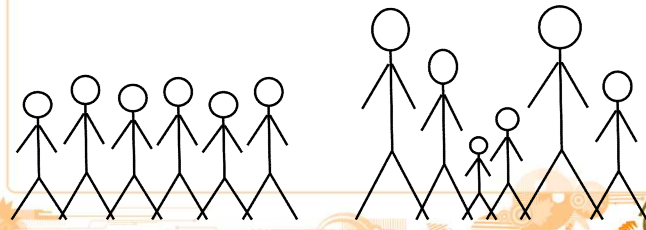
1. พิจารณาวัตถุประสงค์ / ปัญหาวิจัย
2. ให้คำจำกัดความประชากรของการวิจัย
3. กำหนดหน่วยของตัวอย่าง (Sampling Unit)
4. กำหนดกรอบตัวอย่าง (Sampling Frame)
5. กำหนดขนาดตัวอย่าง (Sample size)
6. กำหนดวิธีการเลือก / สุ่มกลุ่มตัวอย่าง



Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

3. Key things to consider when determining sample size (sample size criteria)



Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

ปัจจัยพิจารณาในการกำหนดขนาดตัวอย่าง

- 1) ค่าใช้จ่าย เวลาแรงงานและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง
- 2) ขนาดของประชากร ถ้าประชากรมีขนาดใหญ่ มีความจำเป็นต้องเลือกกลุ่มตัวอย่าง **ถ้าประชากรมีขนาดเล็ก และ สามารถที่จะศึกษาได้ควรจะศึกษาจากประชากรทั้งหมด**
- 3) ความเหมือนกัน ถ้าประชากรมีความเหมือนกันมาก ความแตกต่างของสมาชิกมีน้อย (Degree of variability) นั่นคือ ความแปรปรวนในกลุ่มตัวอย่างมีน้อยก็ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กได้

Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

การกำหนดขนาดตัวอย่าง

- 4) ความแม่นยำชัดเจน ถ้าต้องการความแม่นยำชัดเจนในเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าต้องใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ คือ ยิ่งขนาดของกลุ่มตัวอย่างใหญ่มากเท่าใด ผลการศึกษาจึงมีความแม่นยำมากขึ้นเท่านั้น
- 5) ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง (Sampling error) ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เกิดขึ้นได้จากการสุ่มตัวอย่าง โดยทั่วไปแล้ว มักจะยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ 1% หรือ 5% (สัดส่วน 0.01 หรือ 0.05)
- 6) ความเชื่อมั่น (Confidence level) ผู้วิจัยต้องกำหนดความเชื่อมั่นว่ากลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมานั้นมีโอกาสได้ค่าอ้างอิงไม่แตกต่างจากค่าที่แท้จริงของประชากรประมาณเท่าไร เช่น ถ้ากำหนดระดับเชื่อมั่น 95% หมายถึง ค่าอ้างอิงมีโอกาสถูกต้อง 95% มีโอกาสผิดพลาดจากค่าที่แท้จริง 5% จากประชากร จำนวน 100 ตัวอย่าง

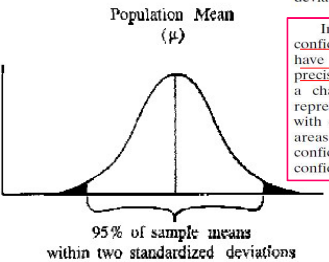
Suranaree University of Technology

The Confidence Level

Cited from Determine sample size by Glenn D. Israel

The confidence or risk level is based on ideas encompassed under the Central Limit Theorem. The key idea encompassed in the Central Limit Theorem is that when a population is repeatedly sampled, the average value of the attribute obtained by those samples is equal to the true population value. Furthermore, the values obtained by these samples are distributed normally about the true value, with some samples having a higher value and some obtaining a lower score than the true population value. In a normal distribution, approximately 95% of the sample values are within two standard deviations of the true population value (e.g., mean).

In other words, this means that, if a 95% confidence level is selected, 95 out of 100 samples will have the true population value within the range of precision specified earlier (Figure 1). There is always a chance that the sample you obtain does not represent the true population value. Such samples with extreme values are represented by the shaded areas in Figure 1. This risk is reduced for 99% confidence levels and increased for 90% (or lower) confidence levels.



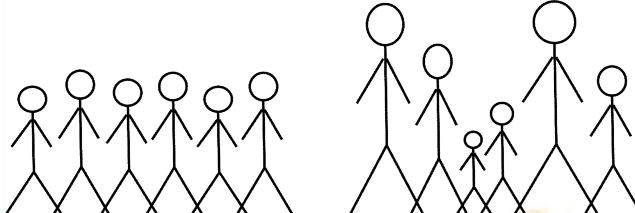
95% of sample means within two standardized deviations

Figure 1. Distribution of Means for Repeated Samples.

19

www.sut.ac.th

4. Strategies for sample size determination



Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

Strategies for sample size determination

1. Using a census for small populations
2. Using a sample size of a similar study
3. Using published tables
4. Using formulas to calculate a sample size

Cited from Determine sample size by Glenn D. Israel

Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

Table 1. Sample size for ±3%, ±5%, ±7% and ±10% Precision Levels Where Confidence Level is 95% and P=.5.

| Size of Population | Sample Size (n) for Precision (e) of: | | | |
|--------------------|---------------------------------------|-----|-----|------|
| | ±3% | ±5% | ±7% | ±10% |
| 100 | a | 222 | 145 | 83 |
| 500 | a | 240 | 152 | 86 |
| 600 | a | 255 | 158 | 88 |
| 700 | a | 267 | 163 | 89 |
| 800 | a | 277 | 166 | 90 |
| 900 | a | 286 | 169 | 91 |
| 1,000 | 714 | 333 | 185 | 95 |
| 2,000 | 811 | 353 | 191 | 97 |
| 3,000 | 870 | 364 | 194 | 98 |
| 4,000 | 909 | 370 | 196 | 98 |
| 5,000 | 938 | 375 | 197 | 98 |
| 6,000 | 959 | 378 | 198 | 99 |
| 7,000 | 976 | 381 | 199 | 99 |
| 8,000 | 989 | 383 | 200 | 99 |
| 9,000 | 1,000 | 385 | 200 | 99 |
| 10,000 | 1,034 | 390 | 201 | 99 |
| 15,000 | 1,053 | 392 | 204 | 100 |
| 20,000 | 1,064 | 394 | 204 | 100 |
| 25,000 | 1,087 | 397 | 204 | 100 |
| 50,000 | 1,099 | 398 | 204 | 100 |
| 100,000 | 1,111 | 400 | 204 | 100 |
| >100,000 | | | | |

a Assumption of normal population is poor (Yamane, 1967). The entire population should be sampled.

Table 2. Sample size for ±5%, ±7% and ±10% Precision Levels Where Confidence Level is 95% and P=.5.

| Size of Population | Sample Size (n) for Precision (e) of: | | |
|--------------------|---------------------------------------|-----|------|
| | ±5% | ±7% | ±10% |
| 100 | 81 | 67 | 51 |
| 125 | 96 | 78 | 56 |
| 150 | 110 | 86 | 61 |
| 175 | 122 | 94 | 64 |
| 200 | 134 | 101 | 67 |
| 225 | 144 | 107 | 70 |
| 250 | 154 | 112 | 72 |
| 275 | 163 | 117 | 74 |
| 300 | 172 | 121 | 76 |
| 325 | 180 | 125 | 77 |
| 350 | 187 | 129 | 78 |
| 375 | 194 | 132 | 80 |
| 400 | 201 | 135 | 81 |
| 425 | 207 | 138 | 82 |
| 450 | 212 | 140 | 82 |

Cited from Determine sample size by Glenn D. Israel

Prapat Pentamwa, Ph D

ตารางที่ 2 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างของเกรซีและมอร์แกน

| ขนาดประชากร | ขนาดตัวอย่าง | ขนาดประชากร | ขนาดตัวอย่าง | ขนาดประชากร | ขนาดตัวอย่าง | ขนาดประชากร | ขนาดตัวอย่าง | ขนาดประชากร | ขนาดตัวอย่าง |
|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 10 | 10 | 100 | 80 | 280 | 162 | 800 | 260 | 2,800 | 338 |
| 15 | 14 | 110 | 86 | 290 | 165 | 850 | 265 | 3,000 | 341 |
| 20 | 19 | 120 | 92 | 300 | 169 | 900 | 269 | 3,500 | 346 |
| 25 | 24 | 130 | 97 | 320 | 175 | 950 | 274 | 4,000 | 351 |
| 30 | 28 | 140 | 103 | 340 | 181 | 1,000 | 278 | 4,500 | 354 |
| 35 | 32 | 150 | 108 | 360 | 186 | 1,100 | 285 | 5,000 | 357 |
| 40 | 36 | 160 | 113 | 380 | 191 | 1,200 | 291 | 6,000 | 361 |
| 45 | 40 | 170 | 118 | 400 | 196 | 1,300 | 297 | 7,000 | 364 |
| 50 | 44 | 180 | 123 | 420 | 201 | 1,400 | 302 | 8,000 | 367 |
| 55 | 48 | 190 | 127 | 440 | 205 | 1,500 | 306 | 9,000 | 368 |
| 60 | 52 | 200 | 132 | 460 | 210 | 1,600 | 310 | 10,000 | 370 |
| 65 | 56 | 210 | 136 | 480 | 214 | 1,700 | 313 | 15,000 | 375 |
| 70 | 59 | 220 | 140 | 500 | 217 | 1,800 | 317 | 20,000 | 377 |
| 75 | 63 | 230 | 144 | 550 | 226 | 1,900 | 320 | 30,000 | 379 |
| 80 | 66 | 240 | 148 | 600 | 234 | 2,000 | 322 | 40,000 | 380 |
| 85 | 70 | 250 | 152 | 650 | 242 | 2,200 | 327 | 50,000 | 381 |
| 90 | 73 | 260 | 155 | 700 | 248 | 2,400 | 331 | 75,000 | 382 |
| 95 | 76 | 270 | 159 | 750 | 254 | 2,600 | 335 | 100,000 | 384 |

(ที่มา : Robert V. Krejcie and Earyle W. Morgan: 1970 อ้างอิงใน ชีวสถิติ เอกษะทศ, 2543)

www.sut.ac.th

Using formulas to calculate a sample size

3. การใช้สูตรคำนวณ

3.1 กรณีทราบขนาดของประชากร

- สูตรของ ทาโร ยามาเน่

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ
N = ขนาดของประชากร
e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้ (Sample error)

Q: ถ้าประชากรที่ศึกษามี 2000 คน ยอมให้มีความคลาดเคลื่อนได้ 5% จงคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง


A population of 40 items and 20 names
A representative sample (n=12) (2 names and 10 items)
An approximate sample (n=28) (6 names and 22 items)

Suranaree University of Technology

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n = ขนาดตัวอย่างที่ต้องการหา
N = จำนวนประชากรทั้งหมด = 2,000 คน
e = ค่าสัดส่วนที่ต้องการ ให้ค่าสัดส่วนจากตัวอย่างต่างไป
จากสัดส่วนประชากรไม่เกินเท่าไร
= ค่าสัดส่วนที่ผิดพลาดได้ไม่เกินเท่าไร
= 5 %
= .05
n = $\frac{2,000}{1 + 2,000(0.05)^2}$
= 333.33
= 334


ดังนั้นขนาดตัวอย่างเท่ากับ 334 คน



Prapat Pentamwa, Ph D 25

www.sut.ac.th

ตัวอย่าง ในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งจำนวนนักศึกษาทั้งหมดมี 10,000 คน จะใช้ขนาดตัวอย่างเท่าไรในการเก็บข้อมูลถึงจะเพียงพอที่เชื่อมั่นได้ว่าสัดส่วนจากตัวอย่างกับสัดส่วนจากประชากรทั้งหมด แตกต่างกันไม่เกิน 5 %



Suranaree University of Technology

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n = ขนาดตัวอย่างที่ต้องการหา
N = จำนวนประชากรทั้งหมด = 10,000 คน
e = ค่าสัดส่วนที่ต้องการ ให้ค่าสัดส่วนจากตัวอย่างต่างไป
จากสัดส่วนประชากรไม่เกินเท่าไร
= ค่าสัดส่วนที่ผิดพลาดได้ไม่เกินเท่าไร
= 5 %
= .05
n = $\frac{10,000}{1 + 10,000(0.05)^2}$
= 384.6
= 385

ดังนั้นขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์นักศึกษาเท่ากับ 385 คน

Prapat Pentamwa, Ph D 27

ถ้าต้องการเปรียบเทียบแต่ละชั้นปีสามารถหาขนาดตัวอย่างแต่ละปีได้ดังนี้ ในมหาวิทยาลัยมีจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 10,000 คน ชั้นปีที่ 4 2,200 คน ชั้นปีที่ 3 2,300 คน ชั้นปีที่ 2 2,500 คน ชั้นปีที่ 1 3,000 คน

| | | | | | |
|------------------------|--------------|-----------------------------------|---|-----|----|
| ดังนั้น ชั้นปีที่ 4 | ขนาดตัวอย่าง | $\frac{385 \times 2,200}{10,000}$ | = | 85 | คน |
| ชั้นปีที่ 3 | ขนาดตัวอย่าง | $\frac{385 \times 2,300}{10,000}$ | = | 89 | คน |
| ชั้นปีที่ 2 | ขนาดตัวอย่าง | $\frac{385 \times 2,500}{10,000}$ | = | 96 | คน |
| ชั้นปีที่ 1 | ขนาดตัวอย่าง | $\frac{385 \times 3,000}{10,000}$ | = | 115 | คน |
| รวมขนาดตัวอย่างทั้งหมด | | | | 385 | คน |

Prapat Pentamwa, Ph D 28

วิธีการกำหนดขนาดตัวอย่าง

3. การใช้สูตรคำนวณ

3.1 กรณีทราบขนาดของประชากร

- สูตรของ เกรงซ์และมอร์แกน

$$n = \frac{\chi^2 N p (1-p)}{e^2 (N-1) + \chi^2 p (1-p)}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
 N = ขนาดของประชากร
 e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้
 χ^2 = ค่าไคสแควร์ที่ df เท่ากับ 1 และระดับความเชื่อมั่น 95% ($\chi^2=3.841$)
 p = สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร (ถ้าไม่ทราบให้กำหนด $p = 0.5$)


Q: ถ้าประชากรที่ในกรศึกษา มี 2000 คน ยอมรับที่มีความคลาดเคลื่อนได้ 5% จงคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

Prapat Pentamwa, Ph D 29

วิธีการกำหนดขนาดตัวอย่าง

3. การใช้สูตรคำนวณ

3.2 กรณีไม่ทราบขนาดของประชากร



- สูตรของ คอแครน (Cochran, 1977)

กรณีทราบค่าสัดส่วนของประชากรใช้สูตร $n = \frac{P(1-P)Z^2}{e^2}$
 กรณีไม่ทราบค่าสัดส่วนประชากรหรือ $p = 0.5$ ใช้สูตร $n = \frac{Z^2}{4e^2}$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ
 p = สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร
 e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับให้เกิดขึ้นได้
 Z = ค่า Z ที่ระดับความเชื่อมั่นหรือระดับนัยสำคัญ

ถ้าระดับความเชื่อมั่น 95% หรือระดับนัยสำคัญ 0.05 มีค่า $Z = 1.96$
 ถ้าระดับความเชื่อมั่น 99% หรือระดับนัยสำคัญ 0.01 มีค่า $Z = 2.58$

Prapat Pentamwa, Ph D 30

วิธีการกำหนดขนาดตัวอย่าง

3. การใช้สูตรคำนวณ

3.2 กรณีไม่ทราบขนาดของประชากร

- สูตรของ คอแครน (Cochran, 1977)
- ตัวอย่างการคำนวณ เช่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้เกิดขึ้นได้ 5% และ สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร เท่ากับ 0.5 ขนาดของประชากรที่ต้องการเท่ากับ

$$n = \frac{Z^2}{4e^2}$$

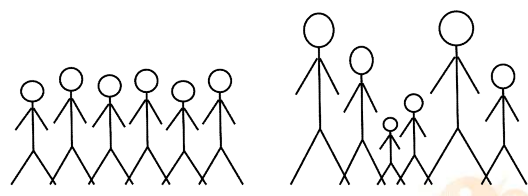
$$n = (1.96)^2 / 4(0.05)^2$$

$$= 384.16$$

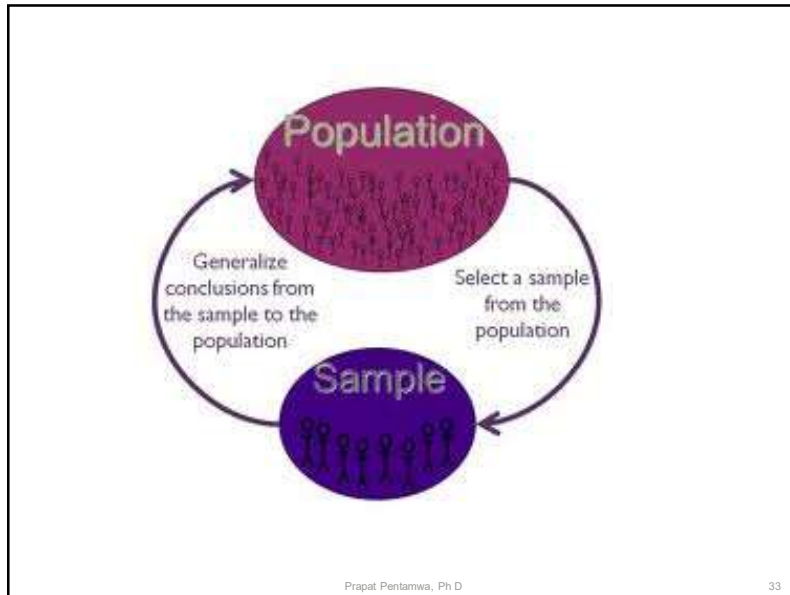
$$= 384$$

Suranaree University of Technology www.sut.ac.th

5. The concepts of sampling



Suranaree University of Technology www.sut.ac.th



www.sut.ac.th

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

1. การเลือกตัวอย่างที่ไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling)
2. การเลือกตัวอย่างที่อาศัยความน่าจะเป็น (Probability Sampling)

Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

1. การเลือกตัวอย่างที่ไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling)

1. Accidental Sampling การสุ่มโดยบังเอิญ
2. Purposive Sampling การสุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง
3. Quota Sampling การสุ่มแบบโควตา
4. Convenience Sampling การสุ่มตัวอย่างตามสะดวก
5. Snowball Sampling

Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

1. Accidental Sampling การสุ่มโดยบังเอิญ

เป็นการสุ่มจากสมาชิกของประชากรเป้าหมายที่เป็นใครก็ได้ที่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน การสุ่มโดยวิธีนี้ไม่สามารถรับประกันความแม่นยำได้ ซึ่งการเลือกวิธีนี้เป็นวิธีที่**ด้อยที่สุด** เพราะเป็นการเลือกตัวอย่างที่มีลักษณะสอดคล้องกับนิยามของประชากรที่สามารถพบได้และใช้เป็นตัวอย่างได้ทันที เช่น การทำ Poll

2. Purposive Sampling การสุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง หรือบางครั้งเรียกว่าการสุ่มแบบพิจารณา (Judgment sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ดุลพินิจของผู้วิจัยในการกำหนดสมาชิกของประชากรที่จะมาเป็นสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง ข้อจำกัดของการสุ่มตัวอย่างแบบนี้คือไม่สามารถระบุได้ว่าตัวอย่างที่เลือก จะยังคงลักษณะดังกล่าวหรือไม่เมื่อเวลาเปลี่ยนไป เช่น การสัมภาษณ์ผู้บริหาร

Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

3. Quota Sampling การสุ่มแบบโควตา

เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยจำแนกประชากรออกเป็นส่วนๆ ก่อน (strata)

- พิจารณาตัวแปรที่สัมพันธ์กับลักษณะของประชากรที่ค่าความการวิจัยต้องการที่จะศึกษา เช่น เพศ ระดับการศึกษา
- พิจารณาขนาดของแต่ละส่วน (segment) ของประชากรตามตัวแปร
- คำนวณค่าอัตราส่วนของแต่ละส่วนของประชากร กำหนดเป็นโควตาของตัวอย่างแต่ละกลุ่มที่จะเลือก
- เลือกตัวอย่างในแต่ละส่วนของประชากรให้ได้จำนวนตามโควตา

Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

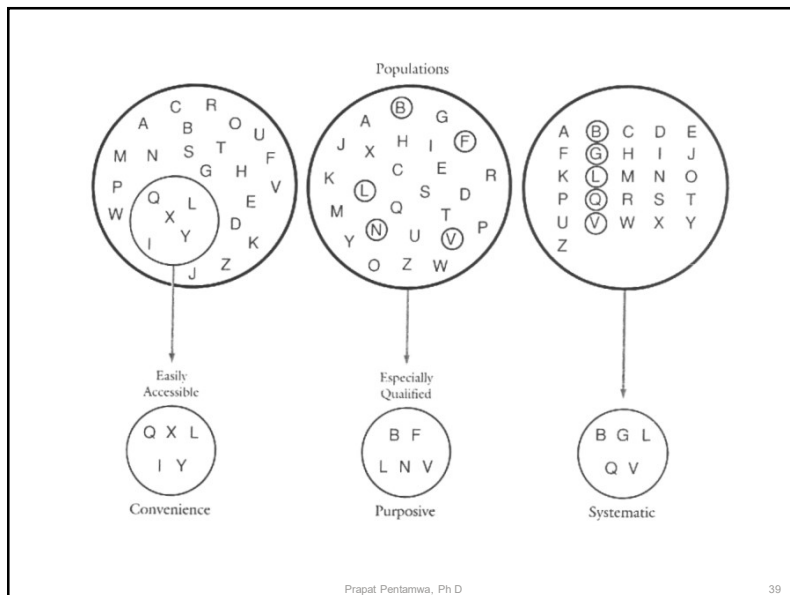
4. Convenience Sampling การสุ่มตัวอย่าง

ตามสะดวก การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยถือเอาความสะดวกหรือความง่ายต่อการรวบรวมข้อมูล ข้อจำกัดของการสุ่มแบบนี้จะมีลักษณะเหมือนกับการสุ่มโดยบังเอิญ

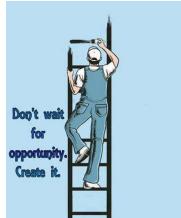
5. Snowball Sampling เป็นการเลือก

ตัวอย่างในลักษณะการสร้างเครือข่ายข้อมูล เรียกว่า snowball sampling โดยเลือกจากหน่วยตัวอย่างกลุ่มแรก (จะใช้หรือไม่ใช้ความน่าจะเป็นก็ได้) และตัวอย่างกลุ่มนี้เสนอบุคคลอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงต่อไป

Suranaree University of Technology



2. การเลือกตัวอย่างที่อาศัยความน่าจะเป็น (Probability Sampling)



- การสุ่มอย่างง่าย Simple Random Sampling
- การสุ่มแบบเป็นระบบ Systematic Random Sampling
- การสุ่มแบบแบ่งชั้น Stratified Random Sampling
- การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม Cluster Sampling
- การสุ่มตัวอย่างแบบหลายชั้นตอน (Multistage sampling)

การให้โอกาสเท่ากัน เหมือนการโยนเหรียญ

Prapat Pentamwa, Ph.D 40

www.sut.ac.th

การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling)



สมาชิกทั้งหมดของประชากรเป็นอิสระซึ่งกันและกัน แล้วสุ่มหน่วยของการสุ่ม (Sampling unit) จนกว่าจะได้จำนวนตามที่ต้องการ โดยแต่ครั้งที่สุ่ม สมาชิกแต่ละหน่วยของประชากรมีโอกาสถูกเลือกเท่าเทียมกัน

- **ใช้การจับฉลาก** นิยมใช้กับประชากรขนาดเล็ก โดยนำสลากแบบเดียวกันมีหลายเลขกำกับตามหน่วยย่อยของประชากร ตั้งแต่หมายเลข 1 ถึง N แล้วทำการสุ่มจับสลากขึ้นมาทีละใบ จนครบตามขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ
- **ใช้ตารางเลขสุ่ม** (table of random number) ซึ่งตัวเลขในตารางได้มาจากการอาศัยคอมพิวเตอร์กำหนดค่า หรือบางครั้งสามารถใช้วิธีการดึงตัวอย่างโดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป
- **ใช้คอมพิวเตอร์** วิธีการนี้ใช้คอมพิวเตอร์สร้างเลขสุ่มขึ้นมาโดยการเขียนโปรแกรม
- คำสั่งระหว่างหมายเลข 1 ถึง N ให้ได้หมายเลขสุ่มตามจำนวนที่ต้องการ

Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

การใช้ตารางเลขสุ่ม

1. กำหนดหมายเลขประจำหน่วยย่อยของประชากรจาก 1 ถึง N
2. กำหนดกฎเกณฑ์การใช้ตารางเลขสุ่ม เช่น **สุ่มหลัก (Column) และ แถว (Row) ของตัวเลขเริ่มต้น แล้วอ่านจากซ้ายไปขวา เมื่อจบแถวให้ขึ้นแถวใหม่ต่อไปตามลำดับ เป็นต้น**
3. ทำการสุ่มหมายเลขกลุ่มตัวอย่างตามกฎเกณฑ์ที่กำหนด ถ้าได้หมายเลขซ้ำก็ตัดออก จนได้จำนวนตัวอย่างครบตามที่ต้องการ **ตั้งตัวอย่าง**

Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ

ลักษณะของประชากร อาจเป็นได้ 2 ลักษณะ คือ

1. หน่วยตัวอย่างในประชากรมีลักษณะสุ่ม
 - บัญชีรายชื่อ
2. หน่วยตัวอย่างในประชากรมีลักษณะเรียงลำดับ
 - เรียงรายชื่อจากคะแนนสูงสุด - ต่ำสุด

Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ

ใช้ในกรณีที่ประชากรมีการจัดเรียงอย่างไม่สุ่ม

เช่น ต้องการสุ่มนักเรียน 200 คน จากนักเรียนทั้งหมด 1,000 คน ดังนั้นจึงสุ่มทุก ๆ 5 คน เอามา 1 คน สมมติเมื่อสุ่มผู้ที่ตกเป็นตัวอย่างประชากรคนแรกได้หมายเลข 003 คนที่สองที่ตกเป็นตัวอย่างได้แก่หมายเลข 008 สำหรับคนที่สามและคนต่อ ๆ ไป จะได้หมายเลข 013 , 018 , 023 , ... , 998 รวมกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น 200 คน

Suranaree University of Technology

www.sut.ac.th

การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ

(Stratified sampling)

1. แบ่งประชากรออกเป็นส่วน ๆ เรียก ชั้นภูมิ (strata) แต่ละชั้นภูมิมีความแตกต่างกัน ชั้นภูมิเดียวกันมีความเหมือนกัน
2. สุ่มตัวอย่าง แบบง่าย หรือแบบมีระบบ จากแต่ละชั้นภูมิ
3. กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ให้เป็นสัดส่วนกับขนาดของชั้นภูมิ (proportion allocation) โดยเทียบบัญญัติไตรยางศ์

ไม่ควรเกิน 6 ภูมิ, พิจารณาความแปรปรวน

Suranaree University of Technology

ความพึงพอใจของผู้ป่วยในการมารับบริการแผนกผู้ป่วยนอก

@ = แผนกอายุรกรรม
X = แผนกศัลยกรรม
O = แผนกเด็ก

ควรพิจารณาเรื่องสัดส่วน $m_i = N_i \times \text{ขนาดกลุ่มตัวอย่างรวม} / N$
 N_i , สมาชิกประชากรในแต่ละชั้นภูมิ

Prapat Pentamwa, Ph.D 46

www.sut.ac.th

การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

(Cluster sampling)

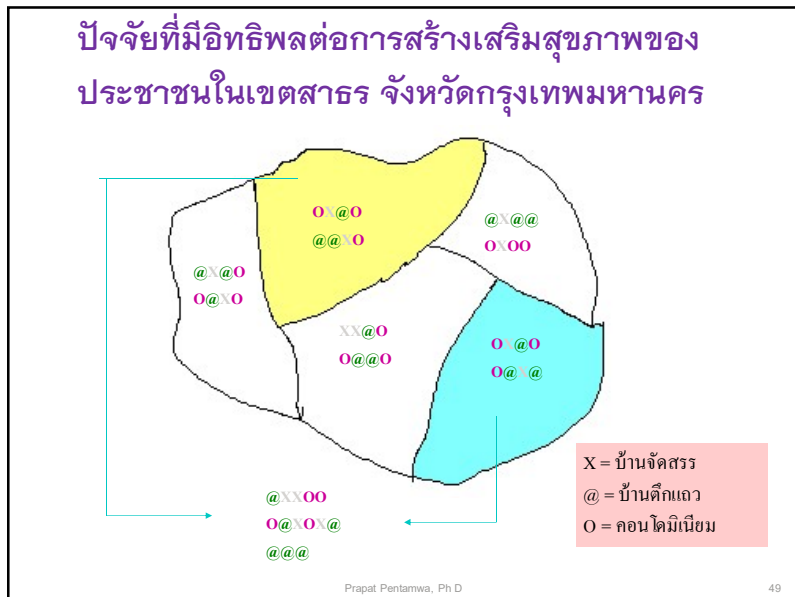
1. แบ่งประชากรออกเป็นกลุ่ม (cluster) แต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยหน่วยเล็ก ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับประชากร
2. สุ่มตัวอย่าง แบบง่าย หรือแบบมีระบบ จากแต่ละกลุ่ม
3. เลือกตัวอย่างทุกหน่วยที่อยู่ในกลุ่ม

Suranaree University of Technology

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสร้างเสริมสุขภาพของประชาชน
ในเขตสาทร จังหวัดกรุงเทพมหานคร

X = บ้านจัดสรร
@ = บ้านตึกแถว
O = คอนโดมิเนียม

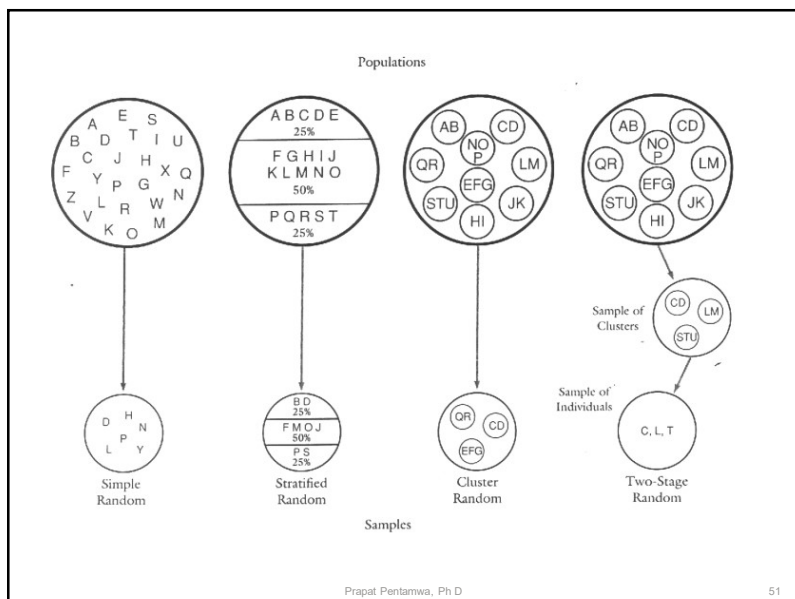
Prapat Pentamwa, Ph.D 48



www.sut.ac.th

การสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน
(Multi-stage sampling)

- เป็นการสุ่มตัวอย่างประชากรโดยแบ่งประชากรออกเป็นลำดับขั้นต่าง ๆ แบบลดหลั่น เช่น ภาค จังหวัด อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน เป็นต้น
- โดยทำการสุ่มประชากรจากหน่วยหรือลำดับขั้นที่ใหญ่ก่อน จากหน่วยที่สุ่มได้ก็ทำการสุ่มหน่วยที่มีลำดับใหญ่รองลงไปทีละขั้น ๆ จนถึงกลุ่มตัวอย่างในขั้นที่ต้องการ
- ถ้าใช้การสุ่ม 2 ครั้ง ก็เรียก Two-stage sampling ถ้า 3 ครั้ง ก็เป็น Three-stage sampling
- เป็นวิธีการสุ่มที่ทำเป็นขั้น ๆ มากกว่า 2 ขั้นขึ้นไป อาจประกอบด้วย การสุ่มตัวอย่างหลายวิธี มีการสุ่มย่อย (subsampling) จากหน่วยที่เลือกได้ในขั้นก่อน ตัวอย่างที่ได้รับเลือกจะอยู่ในขั้นสุดท้าย



www.sut.ac.th

หนังสืออ้างอิง (References)

- ประมวลสาระชุดวิชา สถิติและระเบียบวิธีวิจัยในงานสาธารณสุข มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ปี 2543 หน่วยที่ 6-10
- Israel, Glenn D. Determining sample size

Suranaree University of Technology