บทที่ 7
การแจกแจงตัวอย่าง

การแจกแจงตัวอย่าง หมายถึงการแจกแจงค่าสถิติที่คำนวณมาจากตัวอย่าง

วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับความหมายและเหตุผลการเลือกตัวอย่างจากประชากร วิธีการเลือกตัวอย่างแบบต่าง ๆ การแจกแจงของค่าเฉลี่ยจากตัวอย่าง การแจกแจงของสัดส่วนจากตัวอย่าง

เหตุผลในการเลือกตัวอย่าง

เหตุผลที่เราอาศัยการพิจารณาตัวอย่างแทนที่จะอาศัยประชากรทั้งหมด เป็นเพราะว่า

1. **ประหยัดเวลา** ในเมื่อเราต้องการใช้ข้อมูลข่าวสารเร็ว ๆ เราใช้เวลากับตัวอย่างน้อยกว่าอาศัยประชากรทั้งหมด

2. **ประหยัดค่าใช้จ่ายหรือในกรณีที่งบไม่เพียงพอ** หรือเป็นการมากเกินไปในการศึกษาประชากรทั้งหมดซึ่งไม่คุ้มกับผลที่ได้ในบางกรณี

3. **ในบางเรื่องเราไม่อาจอาศัยประชากรทั้งหมดได้** อย่างเช่น การทดสอบอายุใช้งานของหลอดไฟฟ้า หากเราทดสอบทุกหลอดก็คงไม่เหลือสำหรับขาย หรือการชิมรสผลไม้ หากเราจะชิมทั้งหมด ที่จะซื้อก็คงไม่เหลืออะไรไว้ให้ซื้อกลับไป หรือเจ้าของขายผลไม้ก็คงไม่ให้เราชิมรสจนหมด การศึกษาเกี่ยวกับสัตว์ในป่า, ปลาในน้ำ เหล่านี้เป็นต้น

4. **ความถูกต้องได้ดีกว่า** อย่างเช่น การสอบถามทัศนคติต่อการเรียนทางวิทยุของนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยการส่งผู้สัมภาษณ์ที่ชำนาญงานไปสอบถามนักศึกษาที่เลือกเป็นตัวอย่าง เราจะได้คำตอบสำหรับคำถามที่ต้องการทราบถูกต้องแม่นยำมากกว่าที่จะส่งผู้สัมภาษณ์ที่ไม่ชำนาญงานจำนวนมากไปสอบถามทุกคน เพราะเราสามารถควบคุมได้ทั่วถึง

5. **ศึกษาได้กว้างขวางกว่า** เนื่องจากว่าศึกษาจากข้อมูลไม่มากราย จึงสามารถสอบถามรายละเอียดได้กว้างขวาง

การเลือกตัวอย่างนั้นใช้อยู่แพร่หลายในงานด้าน**ควบคุมคุณภาพสินค้า การวิจัยทางสังคมประเภทต่าง ๆ การตรวจบัญชี การทดลองทางการเกษตร ตลอดจนการทดลองทางวิทยาศาสตร์อีกมากมาย**

วิธีเลือกตัวอย่างแบบต่าง ๆ วิธีการทั่วไปอาจแบ่งได้ 2 แบบ คือ

1. การเลือกแบบเจาะจง การเลือกแบบนี้โดยอาศัยการตัดสินใจของผู้เลือกว่าจะเอาหน่วยใด ของประชากรเป็นตัวอย่าง

2. การเลือกแบบสุ่ม การเลือกแบบนี้ทำให้ทุกหน่วยในประชากรมีโอกาสได้รับเลือกมาเป็นตัวอย่างเท่า ๆ กัน และวิธีการเลือกแบบสุ่มนี้อาจจะมีแยกย่อยออกไปได้อีกหลายแบบ อย่างเช่น**การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม** เป็นต้น ส่วนตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่มแบบแทนที่คือหน่วยที่ถูกเลือกแล้ว ถูกใส่กลับไปในประชากรและมีโอกาสถูกเลือกอีก ประชากรที่เลือกตัวอย่างนั้น เรียกว่าประชากรไม่จำกัด หรืออาจเป็นการสุ่มแบบไม่แทนที่ คือหน่วยที่ถูกเลือกแล้วไม่มีโอกาสถูกเลือกอีก ประชากรที่เลือกตัวอย่างเรียกว่า ประชากรจำกัด

การแจกแจงของค่าเฉลี่ยจากตัวอย่าง

สมมติว่า เราเลือกตัวอย่างนักศึกษามากลุ่มละ 50 คน จากนักศึกษาทั้งหมดที่เรียนวิชา ST 203 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ μ ความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 แล้ว เราจะมีตัวอย่างกลุ่มละ 50 คน ได้มากมายหลายกลุ่ม หากแต่ละกลุ่มนี้ เราหาค่าเฉลี่ยความสูงของนักศึกษาออกมาเป็น $\bar{x}$ เราจะมี $\bar{x}$ มากเท่ากับจำนวนตัวอย่าง

หากเราเลือกตัวอย่างนักศึกษากลุ่มละ n คน ก็จะได้ตัวอย่างออกมาได้มากมายหลายกลุ่ม โดยที่แต่ละกลุ่มมีค่าความสูงเฉลี่ย $\bar{x}$ ต่าง ๆ กัน

ถ้าขนาดตัวอย่างแต่ละกลุ่มเท่ากัน n ใหญ่พอ โดยทั่ว ๆ ไป ให้ $n > 30$**ตามทฤษฎีขีดจำกัดส่วนกลาง** เราจะได้ว่า $\bar{x}$ เหล่านี้จะมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ μ และมีความแปรปรวนเท่ากับ $\sigma_{\bar{x}}^2 = \frac{\sigma^2}{n}$ เมื่อเป็นการสุ่มแบบแทนที่หรือประชากรเป็นแบบประชากรไม่จำกัด

ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ เป็นค่าที่บอกให้ทราบถึงส่วนเบี่ยงเบน-มาตรฐานของ $\bar{x}$ จากตัวอย่างขนาด n

ตัวอย่าง 1 ประชากรประกอบด้วยค่า 2,4,6 เลือกตัวอย่างขนาด 2 จากประชากรนี้ แบบเลือกแล้วถูกใส่กลับไปในประชากร

วิธีทำ ประชากรประกอบด้วยค่า 2,4,6 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย

$$\mu = \frac{2+4+6}{3} = 4$$

ความแปรปรวน $\sigma^2 = \frac{(2-4)^2 + (4-4)^2 + (6-4)^2}{3}$

$$= \frac{4+0+4}{3} = \frac{8}{3}$$

หากเราเลือกตัวอย่างขนาด 2 แบบแทนที่จะได้ตัวอย่างที่เป็นไปได้ทั้งหมด $3 \times 3 = 9$ แล้วคำนวณค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ของแต่ละตัวอย่างได้ดังนี้

ตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$
2, 2	2
2, 4	3
2, 6	4
4, 2	3
4, 4	4
4, 6	5
6, 2	4
6, 4	5
6. 6	6

ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	ความถี่ f	$f\bar{x}$	$(\bar{x}-E(\bar{x}))^2$	$f(\bar{x}-E(\bar{x}))^2$
2	1	2	4	4
3	2	6	1	2
4	3	12	0	0
5	2	10	1	2
6	1	6	4	4
	$9 = \Sigma f$	$36 = \Sigma f\bar{x}$		$12 = \Sigma f(\bar{x}-E(\bar{x}))^2$

$$E(\bar{x}) = \frac{\Sigma f\bar{x}}{\Sigma f} = \frac{36}{9} = 4 = \mu$$

$$\sigma^2_{\bar{x}} = \frac{\Sigma f(\bar{x}-E(\bar{x}))^2}{\Sigma f} = \frac{12}{9} = \frac{8}{3}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\sigma^2}{n}$$

การแจกแจงตัวอย่างของ $\bar{X}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ μ ความแปรปรวนเท่ากับ σ^2/n

ในกรณีที่เป็นการสุ่มตัวอย่างแบบไม่แทนที่ เราจะพบว่าค่า $\bar{x}$ ต่าง ๆ จะมีการแจกแจงแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ μ และความแปรปรวนของ $\bar{x}, \sigma^2_{\bar{x}} = \frac{\sigma^2}{n}\left(\frac{N-n}{N-1}\right)$ ในเมื่อ N คือ ขนาดประชากร

ตัวอย่าง ใช้โจทย์ของตัวอย่างที่ 1 เราได้ค่า $\mu = 4; \sigma^2 = \frac{8}{3}$ หากเราเลือกตัวอย่างขนาด 2 แบบไม่แทนที่จะได้ตัวอย่างที่เป็นไปได้ทั้งหมด = 6 ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ของแต่ละตัวอย่างเป็น

ตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$
2, 4	3
2, 6	4
4, 2	3
4, 6	5
6, 2	4
6, 4	5

ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	ความถี่ f	$f\bar{x}$	$(\bar{x}-E(\bar{x}))^2$	$f(\bar{x}-E(\bar{x}))^2$
3	2	6	1	2
4	2	8	0	0
5	2	10	1	2
	$\Sigma f = 6$	$\Sigma f\bar{x} = 24$		$4 = \Sigma f(\bar{x}-E(\bar{x}))^2$

$$E(\bar{x}) = \frac{\Sigma f \bar{x}}{\Sigma f} = \frac{24}{6} = 4 = \mu$$

$$\sigma^2_{\bar{x}} = \frac{\Sigma f(\bar{x} - E(\bar{x}))^2}{\Sigma f} = \frac{4}{6} = \frac{8/3}{2}\left(\frac{3-2}{3-1}\right) = \frac{\sigma^2}{n}\left(\frac{N-n}{N-1}\right)$$

$\therefore$ การแจกแจงตัวอย่างของ $\bar{x}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ μ ความแปรปรวนเท่ากับ $\frac{\sigma^2}{n}\left(\frac{N-n}{N-1}\right)$

ในกรณีที่เราต้องการแปลงตัวแปรเชิงสุ่ม $\bar{x}$ ที่มีการแจกแจงปกติมีค่าเฉลี่ย μ ความแปรปรวน $\sigma^2_{\bar{x}} = \frac{\sigma^2}{n}$ ให้เป็นตัวแปรเชิงสุ่มแบบปกติมาตรฐาน Z ได้จากสูตร

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

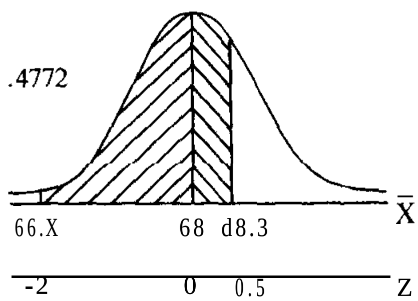
ตัวอย่างที่ 3 สมมติว่า ความสูงของนักศึกษาชาย 3,000 คน ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง มีการแจกแจงปกติมีค่าเฉลี่ย 68 นิ้ว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.0 นิ้ว หากเลือก 80 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างละ 25 คน จงคำนวณตัวอย่างที่ท่านคาดหวังจะได้ระหว่างค่าเฉลี่ย 66.8 นิ้ว กับ 68.3 นิ้ว

วิธีทำ เราทราบว่าการแจกแจงของ $\bar{x}$ เป็นแบบปกติมีค่าเฉลี่ย $E(\bar{x}) = 68$ นิ้ว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน$\sigma_{\bar{x}} = \frac{3.0}{\sqrt{25}} = 0.6$ นิ้ว คำน หาพื้นที่ระหว่าง $\bar{x}_1 = 66.8$ กับ $\bar{x}_2 = 68.3$ ได้

$$Z_1 = \frac{\bar{x}_1 - E(\bar{x})}{\sigma_{\bar{x}}} = \frac{66.8 - 68}{0.6}$$

$$= \frac{-1.2}{0.6} = -2$$

$\therefore$ พื้นที่ระหว่าง $Z = 0$ กับ $Z = 2$ เท่ากับ .4772



$$Z_2 = \frac{68.3 - 68}{.6} = +.5$$

พื้นที่ระหว่าง $Z = 0$ กับ $z = 0.5$ เท่ากับ 0.1915

$\therefore$ พื้นที่ระหว่าง $\bar{x}_1 = 66.8$ กับ $\bar{x}_2 = 68.3$ ก็คือพื้นที่ระหว่าง $Z_1 = -2$ กับ $Z_2 = 0.5$ เท่ากับ $0.4772 + 0.1915 = .6687$

แต่พื้นที่ใต้โค้งทั้งหมด 1 เป็นของจากการแจกแจง 80 ตัวอย่าง

$\therefore$ พื้นที่ 0.6687 จะมีตัวอย่างที่คาดหวังเท่ากับ $0.6687 \times 80 = 53.496 = 53$ ตัวอย่าง

การแจกแจงของสัดส่วนจากตัวอย่าง

จากตัวแปรเชิงสุ่มทวินาม X มีค่าเฉลี่ย $E(X) = \mu = np$ ความแปรปรวน $V(X) = \sigma^2 = npq$ ในเมื่อ p ความน่าจะเป็นของความสำเร็จในการทดลองหนึ่งครั้ง

$q = 1-p$ ความน่าจะเป็นของความไม่สำเร็จในการทดลองหนึ่งครั้ง

$n =$ จำนวนครั้งของการทดลองทั้งหมด

แล้ว

สัดส่วน x/n $(n > 30)$ ก็จะมีการแจกแจงใกล้ปกติมีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนดังนี้

$$E(x/n) = \frac{1}{n}E(x) = \frac{1}{n}np = p$$

$$\sigma_p^2 = V\left(\frac{x}{n}\right) = \frac{1}{n^2}V(X) = \frac{1}{n^2}npq = \frac{pq}{n}$$

เมื่อการสุ่มตัวอย่างแบบแทนที่หรือประชากรเป็นแบบประชากรไม่จำกัด

ในทำนองเดียวกัน ในการสุ่มตัวอย่างแบบไม่แทนที่ เราจะได้ว่า การแจกแจงของ x/n เป็นแบบปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ p ความแปรปรวนเท่ากับ $\left(\frac{pq}{n}\right)\left(\frac{N-n}{N-1}\right)$

คำและประโยคที่ควรจำ

วิธีการเลือกตัวอย่าง

การเลือกตัวอย่างแบบหยิบแล้วใส่คืน

การแจกแจง $\bar{x}$

การแจกแจงตัวอย่าง

การแจกแจงสัดส่วน

ตัวอย่างสุ่ม

เติมคำลงในช่องว่าง บทที่ 7

จงเติมลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ โดยคำตอบที่ถูกต้องอยู่ด้านขวามือ ใช้ไม้บรรทัดปิดคำตอบสำหรับคำถามซึ่งท่านยังไม่ตอบ

เนื้อหาที่สำคัญในบทนี้ คือ การสุ่มตัวอย่าง ดังแสดงต่อไปนี้ พิจารณาลอตเตอรี่ชุดหนึ่ง ประกอบด้วยบุคคล 20 คน ผู้ซึ่งแต่ละคนซื้อคนละหนึ่งใบ ถ้าหากว่าเลือกลอตเตอรี่ขึ้นมาแล้วใส่กลับคืนก่อนที่ใบที่สองจะถูกหยิบขึ้นมา จำนวนของความที่น่าจะเป็นไปได้สำหรับสองรางวัล คือ (1)..........นี้ไม่ใช่เป็นการสุ่มตัวอย่างแบบธรรมดา แต่ถ้าหากว่าการเลือกใบแรกช่วยให้การหยิบใบที่สองแล้ว นี้เป็นการ (2)..........ตัวอย่างและมีจำนวนหนทาง (3).........หนทางที่สามารถได้สองรางวัล	(1) 20^2 (2) สุ่ม (3) $\binom{20}{2} = 190$
ขนาดตัวอย่างเป็นตัวประกอบที่สำคัญมากในการกำหนดการแจกแจงของ $\bar{X}$ ว่าให้ค่าประมาณสำหรับ (4)..........ดีอย่างไร ดังตัวอย่าง ถ้าหากว่าขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น 9 เท่า แล้ว $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ จะ (5)..........ถึง (6)..........ของค่าเดิม คะแนน Z ที่สัมพันธ์กัน ($Z = \frac{\bar{X}-\mu}{\sigma/\sqrt{n}}$) จะ (7).......... (8).......... เท่าของค่าเดิม ด้วยเหตุนี้ ตัวอย่างโตขึ้นมวลก็จะ (9).......... (มากกว่า, เหมือนเดิม, น้อยกว่า) ตกลงอยู่ระหว่างสองจุดใดจุดหนึ่งกึ่งกลางรอบ $Z = 0$	(4) μ (5) ลดลง (6) 1/3 (7) เพิ่มขึ้น (8) 3 (9) มากกว่า
ปัญหาความน่าจะเป็นในบทนี้ ขึ้นอยู่กับการพิจารณาต่อไปนี้ ถ้าหากว่าตัวอย่างสุ่มของ n ค่าสังเกตเลือกจากการแจกแจงซึ่งมีมัชฌิม μ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน σ เมื่อไร n มีค่ามาก ($n >$ (10)..........) มัชฌิมของตัวอย่าง $\bar{X}$ เป็น (11)..........ซึ่งการแจกแจงของมันเป็น (12)..........โดยประมาณมีมัชฌิม = (13).... และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $\sigma_{\bar{x}}$ = (14)..........นี้เป็นข้อความหนึ่งของทฤษฎี (15)..........	(10) 30 (11) ตัวแปรเชิงสุ่ม (12) ปกติ (13) μ (14) $\sigma/\sqrt{n}$ (15) ขีดจำกัดส่วนกลาง

ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างการใช้ของค่า $Z = \frac{\bar{X}-\mu}{\sigma/\sqrt{n}}$ กับ $Z = \frac{X-\mu}{\sigma}$ ท่านก็คงทราบแล้ว ให้เรามาพิจารณาต่อไปนี้

ในระยะเวลาสำหรับเกมเบสบอลที่เท็กซัส เฉลี่ย 2 ชั่วโมง 30 นาที (2.5 ชั่วโมง) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15 นาที (0.25 ชั่วโมง)

ก) ความน่าจะเป็นที่เวลาเฉลี่ยสำหรับเกมที่เท็กซัสเป็นเท่าไร สำหรับเทศกาลแข่งขันเบสบอล สมมติว่า 120 เกมจะใช้เวลาเกิน 2.6 ชั่วโมง

ถ้อยคำของคำถามมีความสำคัญ ในที่นี้เป็นคำถามเกี่ยวกับ "ส่วนเฉลี่ย" นั่นคือ (16)..........เวลาสำหรับบางจำนวน (n = 120) ของเกม ตัวแปรเชิงสุ่ม คือ (17)..........(X, $\bar{X}$) เพื่อว่าค่า Z ที่เหมาะสมคำนวณมาจากตัวหาร (18)..........คำถามเกี่ยวกับมัชฌิมของตัวอย่าง พิจารณาข้อต่อไป

(16) มัชฌิม $\bar{X}$

(17) $\bar{X}$

(18) $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

ข) ความน่าจะเป็นที่เกมใดเกมหนึ่งจะใช้เวลายาวกว่า 2.6 ชั่วโมง เป็นเท่าไร ถ้าหากว่าเวลาของเกมมีการแจกแจงปกติ

ในที่นี้ตัวแปรเชิงสุ่ม (19)..........(X, $\bar{X}$) เป็นเวลาสำหรับแต่ละเกม มันจะมีการแจกแจง (20)..........นี้เป็นสิ่งสำคัญและต้องกำหนดโดยใช้ Z = (21)..........แต่ปัญหาไม่ได้ถามเกี่ยวกับมัชฌิม แต่เกี่ยวกับแต่ละเกมเฉพาะ คำถามแรกใน (2) ถามปัญหาข้างต้นเป็นเสมือนว่าจะมีกี่ (22)..........ของเกมที่คำถามที่สองใน (ข) ถามเป็น "ความน่าจะเป็นที่เกมใดเกมหนึ่งจะ.........."

(19) X

(20) ปกติ

(21) $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$

(22) เปอร์เซ็นต์

จุดมุ่งหมายนี้คือว่าในการทำปัญหาความน่าจะเป็นปกติเริ่มแรก สิ่งหนึ่งควรจะตัดสินใจว่า ตัวแปรเชิงสุ่มที่เกี่ยวข้อง คือ (23)..........หรือ (24)..........พร้อมด้วยการแจกแจง (25).......... กระบวนการคำนวณ ก็ทำตามสูตรของ Z ที่เหมาะสม

(23) $\bar{X}$ มัชฌิมของตัวอย่าง

(24) X, แต่ละค่าเฉพาะ

(25) ปกติ

ข้อความต่อไปนี้ ถูกหรือผิด

T – F 1. ถ้าหากว่า P(A/B) = P(B) แล้วสองเหตุการณ์อิสระกัน

T – F 2. เหตุกาณ์เป็น mutually exclusive จะไม่เคยมีความอิสระกันเลย

T – F 3. สุ่มเลือกตัวอย่างแบบไม่แทนที่ P (A และ B) = P(A) P(B)

T – F 4. ถ้าหากว่า P(A) = 0.20 แล้ว ที่เหลือเป็นเศษเทียบกับ A เกิดขึ้นเป็น 4 ต่อ 1

T – F 5. การแจกแจงตัวอย่างเป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นทางทฤษฎี

T – F 6. เมื่อไรเราเลือกตัวอย่างแบบหยิบแล้วใส่คืน เหตุการณ์จะสัมพันธ์เสมอ

T – F 7. เหตุการณ์ "น้อยกว่าสี่ควีน" และเหตุการณ์ "อย่างน้อยสามควีน" เป็น mutually exclusive

T – F 8. เหตุการณ์ "น้อยกว่าสี่ควีน" และเหตุการณ์ "อย่างน้อยสี่ควีน" เป็น mutually exclusive และ exhausive

T – F 9. ค่าความแตกต่างใดระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของตัวอย่าง เป็นเครื่องแสดงผลของวิธีแสดงการทดลอง

T – F 10. ตัวอย่างที่ได้มาโดยไม่ได้สุ่ม ทำให้เราทราบว่าประชากรอะไรบ้างที่วางหลักผลลัพธ์ของเราเสมอ

T – F 11. คุณลักษณะแสดงออกอย่างหนึ่งของตัวอย่างที่เอนเอียง ก็คือแต่ละสมาชิกของประชากรมีโอกาสได้รับเลือกเท่า ๆ กัน

T – F 12. การแจกแจงตัวสถิติขึ้นอยู่กับการเลือกตัวอย่างสุ่มที่รับเอาแบบที่สามารถทำนายได้สูง

T – F 13. ในการศึกษาความน่าจะเป็น โดยอาศัยความสังเกต การกำหนดความถี่สัมพัทธ์ที่คาดหวังบนฐานของการคำนวณหาโดยอาศัยความสังเกต

T – F 14. ถ้าหากว่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์หนึ่งเกิดขึ้นเท่ากับศูนย์ เหตุการณ์นั้นไม่ได้เกิดขึ้นแน่นอน

T – F 15. ถ้าหากว่า P(A) < P(B) เราคาดว่า B เกิดขึ้นมากกว่า A เสมอ

T – F 16. เมื่อไรเราเลือกตัวอย่างแบบหยิบแล้วใส่คืน P(A/B) = P(A)

T – F 17. เมื่อไรเราเลือกตัวอย่างแบบหยิบแล้วใส่คืน เหตุการณ์มีความอิสระกัน

T – F 18. พื้นที่ทั้งหมดในการแจกแจงความน่าจะเป็นมีค่าเท่ากับ 1

T – F 19. เหตุการณ์แต่ละเหตุการณ์สามารถทำนายได้

T – F 20. เซทหนึ่งของค่าสังเกต อาจพิจารณาเป็นหนึ่งตัวอย่างเพียงครั้งเดียว และ

ภายใต้เงื่อนไขอื่น ๆ ยังสามารถพิจารณาเป็นประชากร

T – F 21. การสุ่มตัวอย่างแบบธรรมดา มีใช้กันในงานสถิติทั่ว ๆ ไป

T – F 22. ในการสุ่มตัวอย่างตามนิยามในตำรา ข้อมูลหนึ่งที่ได้รับเลือกแล้วสำหรับตัวอย่าง มีโอกาสเป็นศูนย์ที่จะได้รับเลือกอีกสำหรับตัวอย่างนั้น

T – F 23. ถ้าหากว่า ตัวอย่างหนึ่งประกอบด้วยข้อมูลตัวเดียว มีมัชฌิมเลขคณิต 10 แล้ว เราเรียก 10 ว่าเป็นตัวประมาณสำหรับมัชฌิมเลขคณิตของประชากร

T – F 24. ถ้าหากว่ามัชฌิมเลขคณิต μ ของการแจกแจงเป็น 10 แล้ว $\bar{X}$ จะเป็น 10 สำหรับทุก ๆ ตัวอย่างจากประชากรนั้น

T – F 25. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิต คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงความน่าจะเป็น (ตัวอย่าง) สำหรับค่า $\bar{X}$

T – F 26. สมมติว่าท่านกำลังสุ่มตัวอย่างขนาด 16 จากบางการแจกแจง แล้วท่านคำนวณ $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{16}}$ ถึงแม้ว่าทั้ง X หรือ $\bar{X}$ ไม่มีการแจกแจงปกติ

T – F 27. อาจจะนิยามการแจกแจงตัวอย่างสำหรับตัวสถิติซึ่งเป็นมัธยฐาน

T – F 28. ถ้าหากว่า X มีการแจกแจงปกติ และทราบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้ว $(\bar{X} - \mu)/(\sigma/\sqrt{n})$ เป็น N (0,1) สำหรับตัวอย่างสุ่มที่มีขนาดน้อยกว่า 30

T – F 29. ถ้าหากว่าใครคนหนึ่งสุ่มตัวอย่างขนาด 100 แล้ว ทฤษฎีขีดจำกัดส่วนกลางกล่าวว่า สำหรับการแจกแจงหนึ่งที่มีมัชฌิมเลขคณิต 10.0 และ $\sigma = 2.0$ มัชฌิมเลขคณิตของตัวอย่าง 12.0 จะเท่ากับ $Z = 1.00$

ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ในงานสถิติส่วนมาก.–

(1) การศึกษาตัวอย่างให้ค่าถูกต้องกว่าการศึกษาประชากร

(2) ตัวอย่างเท่านั้นที่สามารถศึกษารายละเอียดได้

(3) อุทิศเวลาเพียงสองสามนาที เพื่อศึกษาการแก้ปัญหา

(4) ศึกษาประชากรทั้งหมด (5) ไม่มีข้อใดถูก

2. เหตุผลสำหรับการเลือกตัวอย่างเพื่อ...

(1) ประหยัดเงิน (2) ประหยัดเวลา

(3) หาค่าประมาณที่ดีสำหรับค่าประชากร

(4) ถูกทั้งหมด (5) ไม่มีข้อใดถูก

3. จำนวนของตัวอย่างสุ่มขนาด 2 เลือกจากประชากรขนาด 50 เป็น.–

   (1) $\binom{50}{2}$ (2) เท่ากับ 50×2

   (3) ใหญ่เกินไปที่จะคำนวณได้

   (4) การแจกแจงตัวอย่าง (5) การแจกแจงตัวสถิติ

4. การแจกแจงตัวอย่างไม่สอดคล้องกับข้อใดต่อไปนี้.–

   (1) การแจกแจงตัวอย่างแสดงได้ด้วยการแจกแจงทวินาม

   (2) การแจกแจงตัวอย่างพรรณนาในทฤษฎีขีดจำกัดส่วนกลาง

   (3) การแจกแจงตัวอย่างเป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นสำหรับตัวสถิติหนึ่ง

   (4) การแจกแจงตัวอย่างมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแน่นอน (finite standard deviation)

   (5) สอดคล้องบางข้อ

5. $\sigma_{\bar{x}} = \sigma/\sqrt{n}$ หมายความว่า หาก σ มีบางค่าคงที่ และ n มีค่าเป็นบวก

   (1) $\bar{X}$ ต้องมีค่ามากกว่าศูนย์

   (2) $\sigma_{\bar{X}}$ อย่างน้อยที่สุดโตเท่ากับ σ

   (3) $\sigma_{\bar{X}}$ ลดลงขณะ n เพิ่มขึ้น

   (4) ตัวอย่างโตขึ้นให้ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมากขึ้น

   (5) ตัวอย่างเล็กลงให้ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานน้อยลง

6. ถ้าหากว่า ประชากรใหญ่มาก ตัวอย่างสุ่มประกอบด้วย n = 400 ข้อมูลแล้ว

   (1) $20\,\sigma_{\bar{X}} = \sigma$ (2) $\sigma_{\bar{X}} = 20\,\sigma$

   (3) $\sigma = \sigma_{\bar{X}} / 20$ (4) $\sigma_{\bar{X}} / \sigma = 20$ (5) $\sigma_{\bar{X}} / \sigma = 400$

7. ทฤษฎีขีดจำกัดส่วนกลาง

   (1) อธิบายกฎของจำนวน (2) ต้องการการแจกแจงเดิมเป็นปกติ

   (3) ใช้กับการแจกแจงทั้งหมดสำหรับตัวอย่างขนาดใหญ่ และ μ, σ finite

   (4) พรรณนาการแจกแจงตัวอย่างสำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

   (5) ถูกทั้งหมด

8. สมมติว่า $\mu = -3$, $\sigma = 2$ และ n = 15 แล้ว การใช้ทฤษฎีขีดจำกัดส่วนกลาง

   (1) X ต้องมีการแจกแจงปกติ (2) ไม่ต้องการเงื่อนไขพิเศษ

   (3) ตัวอย่างต้องเพิ่มขึ้นถึง $n > 30$

   (4) ต้องการประมาณด้วยการแจกแจงปกติ (5) ถูกทั้งหมด

9. สำหรับการแจกแจงปกติมีมัชฌิมเลขคณิต 0 และ $\sigma = 2$ แล้ว

(1) การแจกแจงเป็นปกติมาตรฐาน

(2) การสุ่มตัวอย่าง $n = 40$ ไม่ใช้ทฤษฎีขีดจำกัดกลาง

(3) สำหรับ $n = 36 \quad P(-1 < \bar{X} < 1) > P(-1 < X < 1)$

(4) สำหรับ $n = 100$, $\sigma_{\bar{x}}$ มีค่ามากกว่า σ

(5) ถูกทั้งหมด

10. สุ่มเลือกสองตัวอย่างจากการแจกแจงเดียวกันแต่ละตัวอย่างขนาด 36 ให้ $\bar{X}_1 = 112$ และ $\bar{X}_2 = 113$ ตามลำดับ แล้ว

(1) ตัวอย่างที่สองเป็นค่าที่น่าพอใจ (ค่ามากกว่า)

(2) 112 และ 113 เป็นสองค่าที่ได้มาจากการแจกแจงตัวอย่างเดียวกัน

(3) ตัวอย่างแรกแสดงความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า

(4) ไม่ใช้ทฤษฎีขีดจำกัดส่วนกลาง เพราะว่า $n = 2$ (5) ไม่มีข้อใดถูก

1.	F	2.	T	3.	F
4.	T	5.	T	6.	F
7.	F	8.	T	9.	F
10.	F	11.	F	12.	T
13.	T	14.	T	15.	T
16.	T	17.	T	18.	T
19.	F	20.	T	21.	T
22.	T	23.	F	24.	F
25.	T	26.	T	27.	T
28.	T	29.	F		

1.	(2)	2.	(4)	3.	(1)
4.	(1)	5.	(3)	6.	(1)
7.	(3)	8.	(1)	9.	(3)
10.	(2)				