**Unit 5 การสุ่มตัวอย่างและการแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง   
<Sampling and Sampling Distribution>**

**วิธีการสุ่มตัวอย่าง**

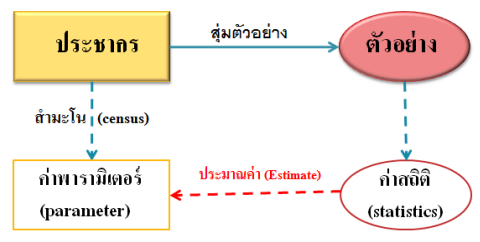
**ประชากร <Population>**

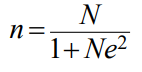
♥ หมายถึง กลุ่มของสิ่งมีชีวิตหรือสิ่งไม่มีชีวิตที่จ้องการศึกษา สมาชิกแต่ละหน่วยของประชากรกลุ่มหนึ่งๆมีลักษณะคุณสมบัติบางอย่างรวมกัน  
♥ แบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ  
1. ประชากรที่มีจำนวนจำกัด <Finite Population> หมายถึง ทุกๆหน่วยของสิ่งที่ต้องการศึกษาสามารถระบุขอบเขตหรือนับจำนวนทั้งหมดได้อย่างครบถ้วน  
2. ประชากรที่มีจำนวนไม่จำกัด <Infinite Population> หมายถึง ทุกๆหน่วยของสิ่งที่ต้องการศึกษาไม่สามารถระบุขอบเขตหรือนับจำนวนทั้งหมดได้อย่างครบถ้วน

**ตัวอย่าง <Sample>**

♥ หมายถึง กลุ่มของสิ่งต่างๆที่เป็นส่วนหนึ่งของประชากรที่ผู้วิจัยสนใจและตัวอย่างที่ดี   
♥ ตัวอย่างที่ดี หมายถึง ตัวอย่างที่มีลักษณะต่างๆ ที่สำคัญครบถ้วนเหมือนประชากร

**การสุ่มตัวอย่าง <Sampling>**

♥ หมายถึง การเลือกตัวอย่างขึ้นมาเป็นตัวแทนในการศึกษาโดยสมาชิกของหลุ่มตัวอย่างที่เลือกขึ้นมานั้นมีดอกาสได้รับเลือกขึ้นมามีโอกาสได้รับการเลือกเท่าๆ กันหรือถูกเลือกขึ้นมาโดยไม่มีความลำเอียง <Unbias> เพื่อที่ค่าสถิติ <Statistic> ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างมีค่าใกล้เคียงหรือเกือบเท่าค่าพารามิเตอร์ <Parameter> ของประชากร

**♥ การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรการคำนวณ Taro Yamane**

e : ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง  
N : จำนวนประชากร  
n : จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

**ตัวอย่างการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง**

**ตัวอย่างที่ 1** **จากจำนวนประชากรทั้งสิ้น 6,000,000 คนและกำหนดให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 0.05 สามารถคำนวณขนาดตัวอย่างที่ต้องใช้ในการวิจัยได้ดังนี้**

**รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**

**ดังนั้นจำนวนของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาเท่ากับ 400 คน**

**♥ วิธีการสุ่มตัวอย่าง**

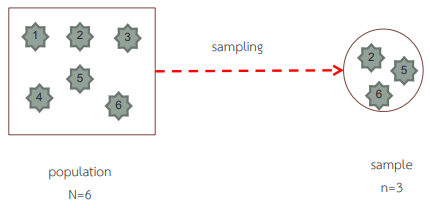
1. การสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น <Non - Probability Sampling>  
2. การสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น <Probability Sampling>

**1. การสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น <Non - Probability Sampling>**

♥ การเลือกตัวอย่างตามความสะดวก <Convenience Sampling> เป็นการเลือกหน่วยตัวอย่างตามความสะดวกจนครบตามจำนวนตัวอย่างตามที่ต้องการ  
♥ การเลือกตัวอย่างโดยวิจารณญาณ <Judgment Sampling> เป็นการเลือกตัวอย่างที่พิจารณาถึงกลุ่มเป้าหมายที่สามารถให้ข้อมูลในเรื่องที่สนใจศึกษา

**2. การสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น <Probability Sampling>**

**1. การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย <Simple random sampling>**

♥ เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างขั้นต้นที่เปิดโอกาสให้แต่ละหน่วยของประชากรเป้าหมายมีโอกาสได้รับเลือกเป็นตัวอย่างเท่าๆ กัน  
♥ ถ้ามีประชากรขนาด N หน่วยและต้องการสุ่มตัวอย่างขนาด n หน่วย โดยมีเทคนิคการสุ่มตัวอย่างง่าย เช่น การเลือกโดยการจับสลากและใช้ตารางเลขสุ่ม

**ตัวอย่างการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย**

**ตัวอย่างที่ 1 ครูต้องการเลือกนักเรียน 5 คน จากนักเรียนทั้งหมด 30 คน จึงกำหนดหมายเลขให้นักเรียนแต่ละคนแล้วใช้ตารางเลขสุ่มท้าการสุ่มหมายเลขของนักเรียนจนครบเป็นการสุ่มตัวอย่างแบบ**

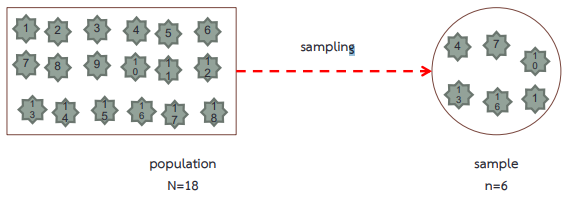
**-ตอบ- การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย**

**2. การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ <Systematic random sampling>**

♥ เป็นการเลือกหน่วยตัวอย่าง 1 หน่วย จากทุกๆ k หน่วย โดยอาศัยจุดเริ่มต้น r <Random Start>   
♥ ถ้าต้องการเลือกตัวอย่างขนาด n หน่วยโดยสุ่มมีระบบทุกๆ k หน่วยจากประชากรขนาด N หน่วยจะได้ k = N/n และตัวอย่าง n หน่วยจะประกอบด้วยหน่วยตัวอย่างที่ r, r+k, r+2k,…,r+(n-1)k

**ตัวอย่างการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ**

**ตัวอย่างที่ 1 สุ่มตัวอย่างขนาด 6 หน่วยจากประชากร 18 หน่วย จะได้ k = 18 / 6 = 3   
จับสลากได้เลข 4 ดังนั้น r = 4   
จะได้ตัวอย่าง 6 หน่วย ประกอบด้วย หน่วยที่ 4, 4+1(3), 4+2(3), 4+3(3), 4+4(3), 4+5(3)  
= 4, 7, 10, 13, 16, 19**

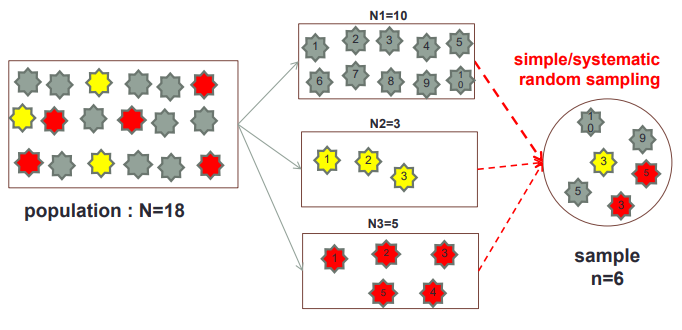


**ตัวอย่างที่ 2 นักศึกษาห้องหนึ่งมี 60 คนโดยเรียงตามเลขที่ตั้งแต่เลขที่ 1 ถึง เลขที่ 60 ครูต้องการสุ่มตัวอย่างนักศึกษามาจำนวน 10 คน โดยใช้การสุ่มแบบมีระบบ สมมติว่านักศึกษาคนแรกที่ต้องมาเป็นตัวอย่าง คือ นักศึกษาเลขที่ 3 แล้วนักศึกษาที่ต้องถูกเลือกมาเป็นตัวอย่างอีก 9 คน ได้แก่นักศึกษาเลขที่อะไรบ้าง**

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**3. การสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ <Stratified random sampling>**

♥ วิธีการสุ่มตัวอย่างกรณีประชากรที่ต้องการศึกษามีความแตกต่างภายในอย่างเห็นได้ชัด  
♥ การสุ่มตัวอย่างจึงจำเป็นต้องแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มย่อยๆ หรือชั้นภูมิ <Strata> โดยใช้หน่วยตังอย่างที่อยู่ในชั้นภูมิเดียวกันมีลักษณะที่สนใจศึกษาเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุดและให้แตกต่างจำชั้นภูมิอื่นๆ แล้วจึงสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่ายหรือสุ่มแบบมีระบบในแต่ละกลุ่มย่อยๆ

**ตัวอย่าง****การสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ**

**ตัวอย่างที่ 1 ในการประชุมวิชาการระดับชาติครั้งหนึ่งซึ่งมีผู้เขาร่วมประชุมจำนวนมากผู้จัดงานต้องการสอบถามความพึงพอใจในการจัดงานครั้งนี้จึงแบ่งผู้เข้าร่วมประชุมออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ตามสาขาวิชาที่จัดประชุม แล้วท้าการสุ่มสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมประชุมจากทุกสาขาวิชาเป็นการสุ่มตัวอย่างแบบ**

**-ตอบ- การสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ**

**4. การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม <Cluster sampling>**

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, ภาพหน้าจอ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ♥ เป็นการสุ่มตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับการสุ่มตัวย่างแบบชั้นภูมิ โดยประชากรที่ต้องการศึกษามีการกระจัดกระจายจึงจำเป็นต้องแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มขึ้นไป เหมือนกับการสุ่มแบบชั้นภูมิแต่ต่างกันที่ภายในกลุ่มย่อยให้มีลักษณะต่างกันมากที่สุดและแต่ละกลุ่มย่อยมีลักษณะเหมือนหรือคล้ายกันมากที่สุด  
♥ ดังนั้น ผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องเลือกตัวอย่างจากทุกกลุ่มอาจทำการสุ่มกลุ่มย่อยมา 1 กลุ่ม หรือเจาะจงเลือกศึกษามา 1 กลุ่มแล้วจึงมาทำการสุ่มตัวอย่างตามที่ต้องการจากกลุ่มนั้นก็ได้

**5. การสุ่มตัวอย่างแบบหลายชั้น <Multistage sampling>**

♥ เป็นการสุ่มตัวอย่างหลายวิธีมาใช้ร่วมกันในการศึกษาเรียกอีกแบบว่าการสุ่มตัวอย่างแบบผสม

**ตัวอย่างที่ 1** **กี่สุ่มตัวอย่างในโครงการวิจัยในเรื่องการย้ายถิ่นระยะสั้นกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรชนบทในเขตพื้นที่ยากจนภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างหลายวิธีการด้วยกัน คือ**

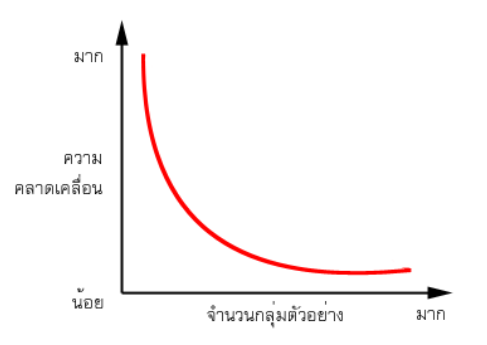
ขั้นที่ 1 ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่มเพื่อหา**จังหวัด**ที่เป็นตัวแทนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยใช้เขตตะวันออกแยงเหนือ โดยใช้เขตภูมิศาสตร์เข้ามาช่วยในการแบ่งกลุ่ม (แต่ละจังหวัดมีลักษณะต่างๆ คล้ายๆ กัน)

ขั้นที่ 2 ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นเพื่อหา**อำเภอ**ตัวอย่างในจังหวัดตกเป็นตัวแทนโดยใช้ระดับของความยากจนในแต่ละอำเภอเข้ามาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม (แต่ละอำเภอมีลักษณะต่างๆ ไม่เหมือนกัน)

ขั้นที่ 3 สุ่ม**ตำบล**ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายๆเพื่อเลือกตำบลจากจัวอย่างจากอำเภอที่ตกเป็นตัวแทน (แต่ละตำบลบากจนเหมือนกัน)

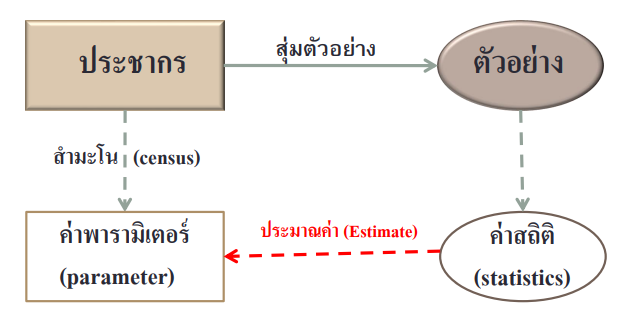
ขั้นที่ 4 สุ่ม**หมู่บ้าน**ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเพื่อเลือกหมู่บ้านตัวอย่างจากตำบลที่ตกเป็นตัวแทน (หมู่บ้านคล้ายๆกัน)

ขั้นที่ 5 สุ่ม**ผู้ย้ายถิ่น**ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญเพื่อเลือกผู้ย้ายถิ่นจากหมู่บ้านที่ตกเป็นตัวแทน

**ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอย่างและความคลาดเคลื่อน**

**การแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง**

**จุดประสงค์ที่สำคัญของการสุ่มตัวอย่าง**

♠ คือ การประมาณค่าพารมิเตอร์ของประชากร   
♠ ค่าที่คำนวณ เรียกว่า ค่าสถิติ

รูปภาพประกอบด้วย โต๊ะ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติ**

**การสุ่มตัวอย่าง**

♠ การเลือกตัวอย่างแบบใส่คืน <With Replacement>  
♠ การเลือกตัวอย่างแบบไม่ใส่คืน <Without Replacement>

**1. การแจกแจงของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง**

**1. การหาค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง**

**กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มเลือกมาจากประชากรแบบใส่คืน จะได้**

♠ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นไปได้ทั้งหมด Nn

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติรูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ♠ ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง

♠ ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, อาวุธ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มเลือกมาจากประชากรแบบไม่ใส่คืน จะได้**

♠ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นไปได้ทั้งหมด

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, ดู, นาฬิกา, มาตรวัด

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ♠ ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง

♠ ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง

**รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, นาฬิกา, ดู, มาตรวัด

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**

**ในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับขนาดประชากร จะมีค่าเข้าใกล้ 1**

ทำให้ค่าของ กรณีสุ่มตัวอย่างใส่คืนและไม่ใส่คืนมีค่าใกล้เคียงกัน

ดังนั้นสรุปได้ว่า ถ้า x̄ เป็นค่าเฉลี่ยตัวอย่างขนาด n จากประชากรที่มีค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน σ2 แล้วจะได้ว่า ‾‾

**1. การแจกแจงของค่าเฉลี่ยตัวอย่างเมื่อสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติ**

ทฤษฎี

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, นาฬิกา, ดู

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ♥ ถ้า x̄ เป็นค่าเฉลี่ยของตัวอย่างสุ่มขนาด n จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน σ2 แล้วจะได้ว่า x̄ จะมีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, นาฬิกา

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัตินั่นคือ จะมีการแจกแจงปกติมาตรฐาน N(0, 1)

♥ กรณีที่ประชากรแจกแจงแบบปกติแต่ไม่ทราบว่า σ2 เราจะแทนค่า S2 และจะได้   
จะมีการแจกแจงแบบ T ที่มีองศาอิสระเป็น n – 1

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, นาฬิกา, ดู

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ♥ n ≥ 30 การแจกแจงแบบ T จะประมาณด้วยการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน  
นั่นคือ จะมีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน N(0, 1)

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**ตัวอย่างการแจกแจงของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง** **สูตรที่ 1**

**ตัวอย่างที่ 1 ถ้าค่าจ้างแรงงานต่อวันของคนงานในโรงงานแห่งหนึ่งมีค่าเฉลี่ย 180 บาทและ  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5 บาท ถ้าสุ่มคนงานในโรงงานนี้มา 75 คน   
จงหาความน่าจะเป้นที่คนงานจะได้ค่าจ้างแรงงานต่อวันโดยเฉลี่ยระหว่าง 179 และ 181 บาท**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 75** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **= 179 , 181** | **μ = 180** |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **S =** | **σ = 5** |

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**ตัวอย่างการแจกแจงของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง** **สูตรที่ 1**

**ตัวอย่างที่ 2 ถ้าอายุการใช้งานเฉลี่ยของปรอทวัดไข้เป็น 54 ครั้ง โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6 ครั้ง โรงพยาบาลแห่งหนึ่งซื้อปรอทวัดไข้ 50 อัน โดยเลือกซื้ออย่างสุ่ม   
จงหาความน่าจะเป็นที่ปรอดวัดไข้จะมีอายุการใช้งานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 50 ถึง 60 ครั้ง**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 50** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **= 50 < < 60** | **μ = 54** |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **S =** | **σ = 6** |

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**ตัวอย่างการแจกแจงของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง** **สูตรที่ 1**

**ตัวอย่างที่ 5 โรงงานผลิตท่อสายเคเบิลแห่งหนึ่งผลิตท่อสายเคเบิลขนาดหนึ่งได้มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 3 นิ้ว ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.03 นิ้ว สุ่มท่อสายเคเบิลมาทดสอบ 36 อัน ถ้ามีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยผิดไปจากค่าเฉลี่ยที่แท้จริงเกินกว่า 0.01 นิ้ว จะถือว่ากระบวนการผลิตไม่ได้มาตรฐาน จงหาความน่าจะเป็นที่กระบวนการผลิตไม่ได้มาตรฐาน**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 36** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **= 0.01** | **μ = ?** |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **S =** | **σ = 0.03** |

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**ตัวอย่างการแจกแจงของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง** **สูตรที่ 1**

**ตัวอย่างที่ 6 ลูกหมูแรกเกิดในฟาร์มแห่งหนึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 3.35 กิโลกรัม   
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.93 กิโลกรัม ถ้ามีลูกหมูเกิดใหม่เพิ่มขึ้นมา 31 ตัว จงหา**

**6.1 ความน่าจะเป็นที่น้ำหนักเฉลี่ยของลูกหมูที่เกิดใหม่จะน้อยกว่า 3.5 กิโลกรัม**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| n = 31 | Ex. | People |
| ค่าเฉลี่ย | = 3.5 | μ = 3.35 |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | S = | σ = 0.93 |

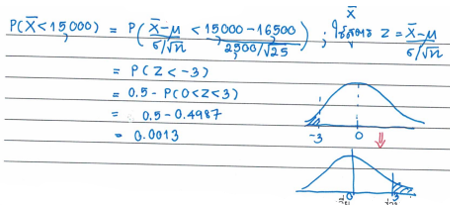
รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, เอกสาร

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**ตัวอย่างการแจกแจงของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง** **สูตรที่ 1**

**ตัวอย่างที่ 7 รายได้ของพนักงานบริษัทแห่งหนึ่งมีการแจกแจงปกติมีค่าเฉลี่ย 16,500 บาท   
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2,500 บาท หากสุ่มพนักงานบริษัทนี้มาจำนวน 25 คน จงหาความน่าจะเป็นที่พนักงานจะมีรายได้เฉลี่ยอย่างน้อย 15,000 บาท**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 25** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **= 15,000** | **μ = 16,500** |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **S =** | **σ = 2,500** |



**ตัวอย่างการแจกแจงของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง**

**สูตรที่ 2.2**

**ตัวอย่างที่ 8 องค์การโทรศัพท์ได้ศึกษาเวลาในการใช้โทรศัพท์ทางไกลของผู้ใช้โทรศัพท์ทั้งประเทศพบว่าค่าเฉลี่ยที่ใช้เป็น 120 วินาที ถ้าเวลาที่ใช้ในการโทรศัพท์ทางไกลมีการแจกแจงปกติและสุ่มผู้ใช้โทรศัพท์จำนวน 25 รายพบว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาเป็น 40 วินาที   
จงหาความน่าจะเป็นที่เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการโทรศัพท์ของผู้ที่ถูกสุ่มมามีค่าไม่เกิน 140 วินาที**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 25** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **= 140** | **μ = 120** |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **S = 40** | **σ =** |

**รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**

**ตัวอย่างการแจกแจงของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง**

**สูตรที่ 2.2**

**ตัวอย่างที่ 9 สมมติว่าอายุการใช้งานของหลอดไฟที่ผลิตจากโรงงานแห่งหนึ่งมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย 800 ชั่วโมง ถ้ามีการสุ่มตัวอย่างหลอดไฟจากโรงงานนี้มา 16 หลอด   
พบว่ามีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.44 ชั่วโมง ความน่าจะเป็นของอายุการใช้งานเฉลี่ยของหลอดไฟจากตัวอย่างชุดนี้จะมีค่าน้อยกว่า 805 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับเท่าใด**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 16** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **= 805** | **μ = 800** |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **S = 11.44** | **σ =** |

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**2. การแจกแจงของค่าเฉลี่ยตัวอย่างเมื่อสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่ไม่มีการแจกแจงปกติ**

ใช้ทฤษฎีบทขีดจำกัดกลาง <Centra Limit Theorem>

ทฤษฎี

รูปภาพประกอบด้วย นาฬิกา, ดู

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ♥ ถ้า x̄ เป็นค่าเฉลี่ยของตัวอย่างสุ่มขนาด n จากประชากรที่มีค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน σ2 แล้วจะได้ว่า x̄ จะใกล้เคียงกับการแจกแจงปกติโดยมีค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน

♥ เมื่อ n → ∞ นั่นคือ จะมีการแจกแจงปกติมาตรฐาน N(0, 1)

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, ดู, นาฬิกา, มาตรวัด

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ♥ ในการปฏิบัติหากเราสุ่มตัวอย่างขนาด n จากประชากรที่มีค่าเฉี่ย μ ความแปรปรวน σ2

เมื่อ n ใหญ่พอ (n ≥ 30) แล้ว

**2. การแจกแจงของค่าสัดส่วนตัวอย่าง**

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ♥ เมื่อสุ่มตัวอย่างขนาด n จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบทวินามและ X แทนจำนวนครั้งที่เกิดเหตุการณืที่สนใจในการสุ่มตัวอย่างนั้น สัดส่วนของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ เป็นค่าสถิติที่อาจจะต่างกันขึ้นอยู่กับตัวอย่างแต่ละชุด

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, ดู, มาตรวัด

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ♥ ในกรณี n มีขนาดใหญ่ (np < 5 และ nq > 5) จะได้ ซึ่งประมาณได้ด้วยการแจกแจงแบบปกติ

ค่าเฉลี่ย

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

ความแปรปรวน

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, ดู, นาฬิกา

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

♥ ในกรณีที่ n มีขนาดใหญ่สามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทขีดจำกัดกลางดังนี้

**นิยาม**

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ♥ สุ่มตัวอย่างขนาด n จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบทวินามมีค่าเฉลี่ย μ = np และความแปรปรวน σ2 = npq

♥ แทน สัดส่วนของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจและ n มีขนาดใหญ่  
 (np < 5 และ nq > 5) แล้ว

♥ การแจกแจงปกติมี

ค่าเฉลี่ย

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

ความแปรปรวน

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

การแจกแจงของ ถูกประมาณด้วยการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน n (Z; 0, 1)

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**ตัวอย่างการแจกแจงของค่าสัดส่วนตัวอย่าง**

**ตัวอย่างที่ 1 เหรียญถ่วงน้ำหนักโดยที่ในการโยนแต่ละครั้งความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหัวเท่ากับ 0.65 ถ้าโยนเหรียญถ่วงน้ำหนักนี้ 150 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหัว**

**1.1 มากกว่า 105 ครั้ง**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 150** | **Ex.** | **People** |
| **สัดส่วน** | **P^ = 0.7** | **P = 0.65** |
| **q = 1 – p** | **q = 1 – 0.65** | **q = 0.35** |
| **X แทนเหตุการณ์ที่เหรียญขึ้นหัว (โจทย์ให้)** | | **X = 105** |
| **สัดส่วนเหตุการณ์ที่สนใจ** | | **P^ = X/n** |

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, ไวท์บอร์ด

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**1.2 ระหว่าง 90 และ 110 ครั้ง**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 150** | **Ex.** | **People** |
| **สัดส่วน** | **P^ = 0.70** | **P = 0.65** |
| **q = 1 – p** | **q = 1 – 0.65** | **q = 0.35** |
| **X แทนเหตุการณ์ที่เหรียญขึ้นหัว (โจทย์ให้)** | | **X = 90 , 110** |
| **สัดส่วนเหตุการณ์ที่สนใจ** | | **P^ = X/n** |

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**ตัวอย่างการแจกแจงของค่าสัดส่วนตัวอย่าง**

**ตัวอย่างที่ 2 จากการสำรวจพบว่ารองเท้าชนิดหนึ่งผลิตไม่ได้มาตรฐาน 5%   
ถ้าสุ่มรองเท้าชนิดนี้ 200 คู่ จงหาความน่าจะเป็นที่สัดส่วนรองเท้าไม่ได้มาตรฐานจะมีค่า**

**2.1 ต่ำกว่า 0.03**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 200** | **Ex.** | **People** |
| **สัดส่วน** | **P^ = 0.03** | **P = 5% : 0.05** |
| **q = 1 – p** | **q = 1 – 0.05** | **q = 0.95** |
|  | | **X = 90 , 110** |
| **สัดส่วนเหตุการณ์ที่สนใจ** | | **P^ = X/n** |

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**2.2 ตั้งแต่ 0.04 ถึง 0.05**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 200** | **Ex.** | **People** |
| **สัดส่วน** | **P^ = 0.04 - 0.05** | **P = 5% : 0.05** |
| **q = 1 – p** | **q = 1 – 0.05** | **q = 0.95** |
|  | | **X = 90 , 110** |
| **สัดส่วนเหตุการณ์ที่สนใจ** | | **P^ = X/n** |

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**ตัวอย่างการแจกแจงของค่าสัดส่วนตัวอย่าง**

**ตัวอย่างที่ 3 ข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาพบว่าคนที่เข้ามาเดินในห้างสรรพสินค้า Zpell จะมีเพียง 65% ที่เข้ามาแล้วซื้อสินค้าอย่างใดอย่างหนึ่งออกไปในขณะที่อีก 35% เข้ามาเดินชมสินค้าเฉยๆโดยไม่ซื้ออะไรเลย ถ้าสุ่มเลือกตัวอย่างจากคนที่เข้ามาเดินในห้างสรรพสินค้า Zpell ในช่วงวันสุดสัปดาห์จำนวน 100 คน จงหาความน่าจะเป็นที่สัดส่วนของตัวอย่างของคนที่เข้ามาเดินในห้างสรรพสินค้า Zpell จะซื้อสินค้าออกไปไม่เกิน 70%**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 100** | **Ex.** | **People** |
| **สัดส่วน** | **P^ = 0.70** | **P = 0.65** |
| **q = 1 – p** | **q = 1 – 0.05** | **q = 0.35** |
|  | | **X = ?** |
| **สัดส่วนเหตุการณ์ที่สนใจ** | | **P^ = X/n** |
|  | | |

**3. การแจกแจงของความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง S2**

♥ ในกรณีที่ศึกษาเพียงประชากรเดียวค่าพารมิเตอร์ที่สำคัญที่เราสนใจศึกษาควบคู่กับค่าเฉลี่ยก็คือค่าความแปรปรวนของประชากร σ2  ซึ่งค่าสถิติที่ใช้ในการประมาณค่าของ σ2 คือ S2

ทฤษฎี

♥ ถ้า เป็นความแปรปรวนของตัวอย่างที่สุ่มมามีขนาด n จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าความแปรปรวน σ2 ดังนั้น

รูปภาพประกอบด้วย ดู, นาฬิกา

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

♥ จะเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบไคสแควร์ที่มี V = d.f. = n – 1

**ตัวอย่างการแจกแจงของความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง**

**ตัวอย่างที่ 1 สุ่มตัวอย่างขนาด 25 เลือกมาจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติซึ่งมี  
ความแปรปรวน σ2 = 6 จงหาความน่าจะเป็นของที่ความแปรปรวนของตัวอย่างสุ่มนี้ S2**

**1.1 มากกว่า 9.1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 25** | **Ex.** | **People** |
| **ความแปรปรวน** | **S2 = 9.1** | **σ2 = 6** |

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**1.2 ระหว่าง 3.492 และ 10.745**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 25** | **Ex.** | **People** |
| **ความแปรปรวน** | **S2 = 3.492 , 10.745** | **σ2 = 6** |

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**ตัวอย่างการแจกแจงของความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง**

**ตัวอย่างที่ 2 ประชากรกลุ่มหนึ่งมีการแจกแจงแบบปกติมีความแปรปรวน 0.09   
สุ่มตัวอย่างขนาด 12 จากประชากรนี้ จงหาความน่าจะเป็นที่ความแปรปรวนของตัวอย่างสุ่มนี้จะมีค่าน้อยกว่า 0.0213**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 12** | **Ex.** | **People** |
| **ความแปรปรวน** | **S2 = 0.0213** | **σ2 = 0.09** |

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**ตัวอย่างที่ 3** **โรงงานผลิตจอภาพพลาสมา (plasma display (panel): PDP) รับประกันว่าอายุการใช้งานเฉลี่ยของจอภาพพลาสมาเท่ากับ 5 ปี มีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1.56 (ปี)2 สมมุติว่าอายุการใช้งานของจอภาพพลาสมามีการแจกแจงปกติสุ่มตัวอย่างมา 6 จอภาพ จงหาความน่าจะเป็นที่ค่าความแปรปรวนของจอภาพพลาสมาที่สุ่มเป็นตัวอย่างจะมีค่ามากกว่า 3.45(ปี)2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 6** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **=** | **μ = 5** |
| **ความแปรปรวน** | **S2 = 3.45** | **σ2 = 1.56** |

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**ตัวอย่างการแจกแจงของความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง**

**ตัวอย่างที่ 4** **ลูกหมูแรกเกิดในฟาร์มแห่งหนึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 3.35 กิโลกรัม   
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.93 กิโลกรัม ถ้ามีลูกหมูเกิดใหม่เพิ่มขึ้นมา 31 ตัว จงหาความแปรปรวนของน้ำหนักเฉลี่ยของลูกหมูที่เกิดใหม่จะมากกว่า 1.075 กิโลกรัม2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| n = 31 | Ex. | People |
| ค่าเฉลี่ย | = | μ = 3.35 |
| ความแปรปรวน | S2 = 1.075 | σ2 = σ : 0.93 |

**รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, เอกสาร, ภาพหน้าจอ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**

**ตัวอย่างที่ 5 อายุการใช้งานของคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งมีการแจกแจงปกติมีค่าเฉลี่ย 5 ปี   
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.50 ปี จงหาความน่าจะเป็นที่ความแปรปรวนของอายุการใช้งานของคอมพิวเตอร์ยี่ห้อนี้จำนวน 21 เครื่อง จำมีค่ามากกว่า 3.53 ปี2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 21** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **=** | **μ = 5** |
| **ความแปรปรวน** | **S2 = 3.53** | **σ2 = σ : 1.5** |

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ