**บทที่ 5**

**การประมาณค่า (Estimation)**

      การประมาณค่า เป็นวิธีการใช้ค่าสถิติที่ได้จากตัวอย่างไปประมาณค่าพารามิเตอร์ เป็นการหาข้อสรุปที่เกี่ยวกับพารามิเตอร์ ในลักษณะของการประมาณ ซึ่งมักแสดงในรูปตัวเลข เช่น ประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร ประมาณค่าสัดส่วนของประชากร เป็นต้น อาจกล่าวได้ว่ากระบวนการในการประมาณค่า เป็นการนำตัวเลข ค่าสถิติที่ได้มาจากกลุ่มตัวอย่าง ไปประมาณหาค่าความจริงระดับประชากร ในเรื่องเดียวกันนั้น

     การประมาณค่ามี 2 แบบ คือ  
       1. การประมาณค่าแบบจุด (Point Estimation)  
       2. การประมาณค่าแบบช่วง (Interval Estimation)

**1. การประมาณค่าแบบจุด (Point Estimation)**

        เป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากรด้วยค่าเพียงค่าเดียว (Single valued Estimation หรือ Point Estimation) ซึ่งการประมาณค่าแบบนี้อาจจะมีค่าเท่ากับค่าพารามิเตอร์หรืออาจมีโอกาสที่จะได้ค่าที่คาดเคลื่อนไปจากค่าพารามิเตอร์ได้มาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหน่วยตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ (ถ้าหน่วยตัวอย่างนั้นได้มาจากการสุ่มตัวอย่าง ก็จะสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ระดับหนึ่ง)

**หมายเหตุ**: การประมาณค่าพารามิเตอร์ซึ่งเป็นลักษณะของประชากรโดยใช้ข้อมูลตัวอย่าง หรือทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยค่าสถิติ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติ เช่น

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ลักษณะที่ต้องการทราบ | ค่าสถิติ | ค่าพารามิเตอร์ |
| ค่าเฉลี่ย |  |  |
| ค่าสัดส่วน |  | p |

       ค่าที่ประมาณได้จากการประมาณค่าแบบจุด จะมีลักษณะเป็นตัวเลขประมาณค่าเดียว เรียกเป็น ค่าประมาณ (estimate) เช่น ประมาณค่าเฉลี่ยค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยโรคหอบที่มารับการรักษาในโรงพยาบาลสุโขทัย เท่ากับ 4,950.-บาท

**2. การประมาณค่าแบบช่วง (Interval Estimation)**

       ค่าที่ประมาณได้จากการประมาณค่าแบบช่วง จะได้ช่วงของตัวเลขที่ประมาณ เรียก ช่วงการประมาณ เช่น ค่าเฉลี่ยค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยโรคหอบที่มารับการรักษา ในโรงพยาบาลสุโขทัยอยู่ระหว่าง 3,370 - 6,480. บาท ในการประมาณค่าแบบช่วง นิยมเขียนเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนค่าที่ทำการประมาณโดยครอบคลุมค่าต่ำสุด - สูงสุด เช่น หากเป็นการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร คือ µ จะเขียนเป็น a < µ < b เรียกค่า a และ b ว่า ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของช่วงประมาณ µ ในการประมาณค่าแบบช่วง นอกจาก ขึ้นอยู่กับค่าที่ต้องการประมาณ และการแจกแจงความน่าจะเป็นของค่าที่ต้องการประมาณแล้ว ยังขึ้นกับระดับความเชื่อมั่น (confidence level) อีกด้วย ระดับความเชื่อมั่นนี้ จะเป็นค่าที่บอกเราว่า ช่วงประมาณที่สร้างขึ้นจะครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ด้วยความน่าจะเป็นมากน้อยเพียงใด

        ช่วงความเชื่อมั่น (confidence interval) หมายถึง ช่วงของค่าประมาณที่ประกอบไปด้วยค่าต่ำสุด (a) และค่าสูงสุด (b) ที่คำนวณขึ้นมา ช่วงดังกล่าวจะคลุมค่าของพารามิเตอร์ ด้วยความน่าจะเป็นตามที่กำหนด ตัวอย่างเช่น ช่วงความเชื่อมั่น 90% ของค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยของผู้ป่วยโรคหอบที่มารับการรักษา ในโรงพยาบาลสุโขทัย อยู่ระหว่าง 3,370 - 6,480.-บาท หมายถึงว่า “มีความมั่นใจ 90% ที่ช่วงของการประมาณค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยที่ได้ (3,370 - 6,480.-บาท) จะครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าเฉลี่ยจริงของผู้ป่วย” ที่ระดับความเชื่อมั่นนี้ จะเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ (1-α)100% โดยที่ 0 < α < 1 และเรียกค่า 1-α ว่า สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น (confidence coefficient)

**การประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร**

        1. การประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว  
               การประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียวแบบจุด  
                   การประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร    เป็นการประมาณค่าด้วยค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง   

นั้นคือ      =       และ      =   

Ex.1จากการสอบถามอายุของนักเรียนกลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้ 14 , 16 , 14 , 17 , 16 , 14 , 18 , 17 จงประมาณค่าเฉลี่ยเลขคณิตของอายุนักเรียนกลุ่มนี้  
วิธีทำ

     
ประมาณค่าเฉลี่ย อายุนักเรียนกลุ่มนี้    

                         การประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียวแบบช่วง  
                               ค่าประมาณค่าเฉลี่ย 1 กลุ่มประชากรที่ระดับความเชื่อมั่น    คือ

                                   1.กรณีทราบความแปรปรวนของประชากร  
                               สูตร       

          2. กรณีไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร     กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ (n   30)  
                               สูตร       

         3. กรณีไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร     กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ (n  30)  
                               สูตร        ซึ่งมีค่า   df = n -1

                               เมื่อ        เป็นค่าเฉลี่ยของประชากรที่ต้องการประมาณค่า  
                                         เป็นค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง  
                                         เป็นค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร (และ        เป็นค่าความแปรปรวนของประชากร)  
                                     s    เป็นค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง>  
                                     n    เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง  
                                         เป็นค่าสถิติ Z ที่เปิดได้จากตาราง (บางตารางใช้ค่า   )  
                                         เป็นค่าสถิติ t ที่เปิดได้จากตาราง ที่ df=n-1

Ex.2 นักวิจัยผู้หนึ่ง ต้องการศึกษาระยะการตั้งครรภ์ของประชาชนในเขตอำเภอรอบนอกของจังหวัดสุโขทัย จึงทำการสุ่มตัวอย่างมารดาที่มาฝากครรภ์และคลอดบุตรที่โรงพยาบาล จำนวน 100 ราย พบว่ามีค่าเฉลี่ยระยะการตั้งครรภ์เป็น 275 วัน หากทราบว่าโดยทั่วไปทารกจะมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะการตั้งครรภ์เป็น 10 วัน จงประมาณระยะการตั้งครรภ์เฉลี่ยของประชาชนนี้ (กำหนดระดับความเชื่อมั่น 95%)  
           วิธีทำ   กลุ่มตัวอย่าง 100 ราย ทราบความแปรปรวนของประชากร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10)  
                       ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่า       = .05 เปิดตารางค่า z ที่      =.025 จะได้     = 1.96  
                        สูตร       

                       แทนค่า   n = 100  
                       แทนค่า      = 275  
                       แทนค่า      = 10  
                       แทนค่า     
                                    
           ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ของระยะการตั้งครรภ์เฉลี่ยของประชาชน มีค่าอยู่ระหว่าง 273.04-276.96 (หรือ 274-276 วัน)

Ex.3 นักวิจัยผู้หนึ่งต้องการศึกษาถึงผลกระทบของการใช้ยาแอสไพรินของคนงานในโรงงาน กับการเป็นโรค จึงได้ทำการสุ่มตัวอย่างคนงานในโรงงานแห่งหนึ่ง จำนวน 20 ราย ทำการวัดระดับ creatinine พบว่ามีค่าเฉลี่ยเป็น 1.5 ความแปรปรวน 0.25 จงประมาณค่าเฉลี่ยระดับ creatinine ของคนงานในโรงงานนี้ (กำหนดระดับความเชื่อมั่น 90%)  
    วิธีทำ   กลุ่มตัวอย่าง 20 ราย ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .5)  
                       ระดับความเชื่อมั่น 90% ค่า       = .10 เปิดตารางค่า t ที่ df = 20 -1 = 19 ที่      =.05 จะได้     = 1.73  
                        สูตร       

                       แทนค่า   n = 20  
                       แทนค่า      = 1.5  
                       แทนค่า   s   = 0.5  
                       แทนค่า     
                                    
                                    
              ช่วงความเชื่อมั่น 90% ของค่าเฉลี่ยระดับ creatinine ของคนงานในโรงงานนี้ มีค่าอยู่ระหว่าง 1.307-1.693