**Unit 7 การทดสอบสมมจิฐาน test of Hypothesis**

**ความหมายของสมมติฐานทางสถิติ**

♥ **สมมติฐาน <Hypothesis>** คือ ความเชื่อของบุคคลใดบุคคลหนึ่งหรือของกลุ่มบุคคลใดๆ กล่าวได้ว่าสมมติบานเป็นสิ่งที่บุคคลหรือองค์กรคาดว่าจะเกิดขึ้นหรือเป็นความเชื่อหรือเป็นสิ่งที่คาดว่าจะเป็นจริงหรือไม่ก็ได้  
♥ **สมมติฐานทางสถิติ <Statistical Hypothesis>** คือ การทดสอบความเชื่อหรือสิ่งที่คาดไว้เกี่ยวกับพารามิเตอร์

**การตั้งสมมติฐานทางสถิติ**

♥ มี 2 ชนิด

**1. สมมติฐานว่าง <Null Hypothesis> : สมมติฐานหลัก : เครื่องหมาย = ≥ ≤**♥ **สัญลักษณ์ H0**  
♥ H0 คือ ข้อสมมติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ว่าจะเท่ากับค่าใดค่าหนึ่ง

**2. สมมติฐานแย้ง <Alternative Hypothesis> : สมมติฐานรอง : เครื่องหมาย ≠ > <**♥ **สัญลักษณ์ H1 หรือ Ha** เป็นสมมติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์  
♥ จะมีค่าอยู่ในทิศทาฃตรงข้ามกับค่าที่กำหนดไว้ใน H0 เสมอ

**การเขียนสมมติฐานว่างและสมมติฐานทางเลือก**

♥ ให้ θ เป็นพารามิเตอร์   
♥ θ0 แทนค่าพารามิเตอร์ที่เคยทราบมาก่อน   
♥ เราจะเขียนสมมติฐานได้แตกต่างกัน

**1. การทดสอบข้างเดียว <One Sided Test>  
1.1 H0 : θ ≤ θ0 H1 : θ > θ0  
1.2 H0 : θ ≥ θ0 H1 : θ < θ0**

**2. การทดสอบสองข้าง <Two Sided Test>  
2.1 H0 : θ = θ0 H1 : θ ≠ θ0**

♥ การพิจารณาว่าควรจะนำความเชื่อหรือสิ่งที่คาดไว้ใส่ในสมมติฐาน H0 หรือ H1   
♥ ถ้าสิ่งที่คาดไว้ไม่มีเครื่องหมายเท่ากับ (คือมีเครื่องหมาย > < ≠) ให้ไว้ใน H1 และ H0 จะอยู่ในทิศทางตรงข้ามกับ H1 เสมอ

**ตัวอย่างการตั้งสมมติฐาน**

**ตัวอย่างที่ 1 “ถ้าเชื่อว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือนของทันตแพทย์ในกรุงเทพมหานครมากกว่า 30,000 บาท”  
สมมติฐาน  
H0 : รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของทันตแพทย์ในกรุงเทพมหานครไม่มากกว่า 30,000 บาท  
H1 : รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของทันตแพทย์ในกรุงเทพมหานครมากกว่า 30,000 บาท  
สมมติฐานทางสถิติ  
H0 : μ ≤ 30,000  
H1 : μ > 30,000**

**ตัวอย่างที่ 2 “ถ้าเชื่อว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือนของทันตแพทย์ในกรุงเทพมหานครมากกว่า 30,000 บาท”  
สมมติฐาน  
H0 : รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของทันตแพทย์ในกรุงเทพมหานครไม่น้อยกว่า 30,000 บาท  
H1 : รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของทันตแพทย์ในกรุงเทพมหานครน้อยกว่า 30,000 บาท  
สมมติฐานทางสถิติ  
H0 : μ ≥ 30,000  
H1 : μ < 30,000**

**ตัวอย่างที่ 3 “ถ้าเชื่อว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือนของทันตแพทย์ในกรุงเทพมหานครมากกว่า 30,000 บาท”  
สมมติฐาน  
H0 : รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของทันตแพทย์ในกรุงเทพมหานครเท่ากับ 30,000 บาท  
H1 : รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของทันตแพทย์ในกรุงเทพมหานครไม่เท่ากับ 30,000 บาท  
สมมติฐานทางสถิติ  
H0 : μ = 30,000  
H1 : μ ≠ 30,000**

**ความผิดพลาดของการทดสอบสมมติฐาน**

**1. ความผิดพลาดแบบที่ 1 :** α♥ ความผิดพลาดของการตัดสินใจที่เกิดจากการที่ปฏิเสธสมมติฐาน H0 ทั้งๆที่สมมติฐาน H0 ถูกต้อง แทนด้วยสัญลักษณ์ α  
♥ reject = ปฏิเสธ ไม่เชื่อ

**\*ความน่าจะเป็นที่เราปฏิเสธ H0 ทั้งๆที่สมมติฐานหลักเป็นจริง\***

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**2. ความผิดพลาดแบบที่ 2 :** β♥ ความผิดพลาดของการตัดสินใจที่เกิดจากการที่ยอมรับสมมติฐาน H0 ทั้งๆที่สมมติฐาน H0 ไม่จริง แทนด้วยสัญลักษณ์ β  
♥ accept = ยอมรับ เชื่อ

**\*ความน่าจะเป็นที่เรายอมรับ H0 ทั้งๆที่สมมติฐานหลักเป็นเท็จ\***



รูปภาพประกอบด้วย โต๊ะ

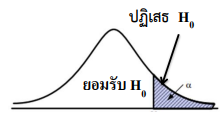
คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ♥ เนื่องจากเราไม่ทราบว่าสมมติฐานเป็นจริงเท็จ นอกจากได้ตรวจสอบจากประชากรทั้งหมด โดยปกติประชากรมีขนาดใหญ่  
♥ ดังนั้นในทางปฏิบัติเราใช้วิธีสุ่มตัวอย่างจากประชากรแล้ววิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากตัวอย่างสุ่มเพื่อที่จะใช้สถิติตัดสินใจที่ยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐาน  
♥ สรุปการตัดสินใจที่จะเกิดขึ้นได้ในการทดสอบสมมติฐาน

**ขั้นตอนการทดสอบสมมติฐาน**

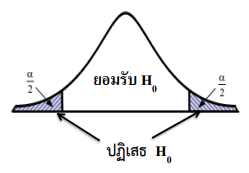
1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ  
2. กำหนดสถิติทดสอบ  
3. กำหนดระดับนัยสำคัญ  
 ♥ คือความน่าจะเป็นในการเกิดความแบบที่ 1 โดยปกติจะกำหนดให้ α มีค่าน้อยๆ เช่น α = 0.10, 0.05, 0.02, 0.01  
4. หาขอบเขตวิกฤต <Critical Region>  
 ♥ คือ บริเวณที่ทำให้เกิดการปฏิเสธ H0 ยอมรับ H1  
5. สรุปผลการทดสอบ

**ประเภทของการทดสอบสมมติฐาน**

♥ การทดสอบทางเดียว <One Tailed Test>



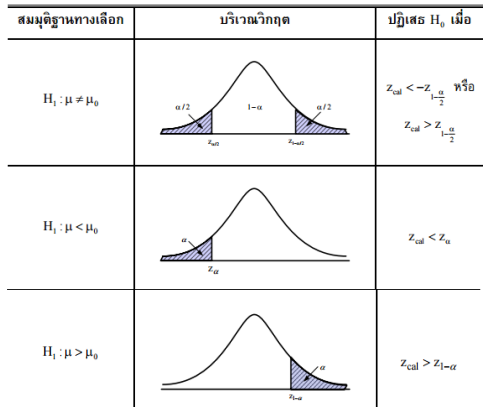
♥ การทดสอบสองทาง <Two Tailed Test>



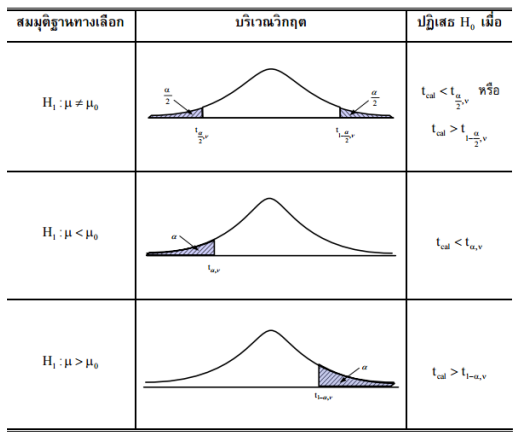
**การทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากร**

ขอบเขตปฏิเสธ H0 (บริเวณวิกฤต)

♥ บริเวณวิกฤตขึ้นอยู่กับสถิติทดสอบและสมมติฐานทางเลือก  
♥กรณีใช้สถิติทดสอบ Z สามารถหาบริเวณวิกฤตและสรุปผลการทดสอบ ดังนี้



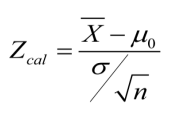
♥ กรณีใช้สถิติทดสอบ T สามารถหาบริเวณวิกฤตและสรุปผลการทดสอบ ดังนี้



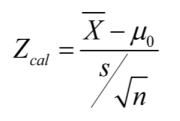
**การทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว μ**

**ตัวสถิติทดสอบ**

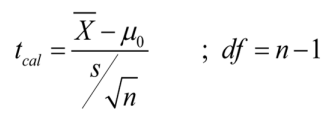
1 ประชากรมีการแจกแจงปกติ **ทราบ σ2**



2 ประชากรมีการแจกแจงใดๆ **ไม่ทราบ σ2 (n ≥ 30)**



3 ประชากรมีการแจกแจงใดๆ **ไม่ทราบ σ2 แต่ (n < 30)**



**ตัวอย่างการทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว** **สูตรที่ 1**

**ตัวอย่างที่ 1 บริษัทผู้ผลิตรถยนตร์ชนิดหนึ่งอ้างว่ารถยนต์ที่บริษัทผลิตใช้น้ำมันประหยัด  
เฉลี่ย 25 กิโลเมตรต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6 กิโลเมตร เพื่อตรวจสอบค่าโฆษณาดังกล่าวจึงสุ่มตัวอย่างรถยนต์ชนิดนี้จำนวน 30 คัน พบว่าน้ำมันโดยเฉลี่ย 21 กิโลเมตรต่อลิตร   
จงทดสอบสมมติฐานที่ว่าบริษัทโฆษณาเกินความจริงหรือไม่ ใช้ระดับนัยสำคัญ 0.05**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 30** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **= 21** | **μ = 25** |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **S =** | **σ = 6** |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : μ = 25** | **H1 : μ ≠ 25** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ  ทราบ σ2** | **รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ  คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ** | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.05** | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต**  **H1 : μ ≠ 25** | **ค่า Zcal ตกในบริเวณวิกฤต จึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1** | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **บริษัทนี้โฆษณาเกินความจริงที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** | |

**ตัวอย่างการทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว สูตรที่ 2**

**ตัวอย่างที่ 2 ในอดีตที่ผ่านมาระยะเวลาที่ผู้ป่วยที่เป็นไข้หวัดจะหายป่วยหลังจากได้รับยาภายใน 7 วันต่อมาวิวัฒนาการทางการแพทย์ดีทำให้ผู้ป่วยที่เป็นไข้หวัดจะหายป่วยเร็วขึ้นเพื่อตรวจสอบความเชื่อดังกล่าวจึงเก็บข้อมูลผู้ป่วยไข้หวัดมาจำนวน 32 คน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ผู้ป่วยจะหายป่วยเท่ากับ 5 วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4 วัน จงทดสอบสมมติฐานว่าความเชื่อดังกล่าวเป็นจริงหรือไม่ กำหนดระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 32** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **= 5** | **μ = 7** |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **S = 4** | **σ =** |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : μ ≥ 7** | **H1 : μ < 7**  **(หายเร็วขึ้น)** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ  ไม่ทราบ σ2, n > 30** |  | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.05** | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต**  **H1 : μ < 7** |  | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **ความเชื่อมั่นดังกล่าวเป็จริงที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** | |

**ตัวอย่างการทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว สูตรที่ 3**

**ตัวอย่างที่ 3 บริษัทแห่งหนึ่งโฆษณาว่าการเดินทางจากกรุงเทพไปชลบุรีจะใช้เวลา  
เฉลี่ยไม่เกิน 150 นาที ทางบริษัทจึงสุ่มตัวอย่างการเดินทางจากกรุงเทพไปชลบุรีของบริษัททัวร์แห่งนี้ 25 ครั้ง คำนวณเวลาเฉลี่ยได้ 153 นาที ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.5 นาที จงทดสอบว่าสิ่งที่บริษัททัวร์โฆษณาเป็นจริงหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 25** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **= 153** | **μ = 150** |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **S = 7.5** | **σ =** |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : μ ≤ 150 (จริง)** | **H1 : μ > 150 (เท็จ)** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ  ไม่ทราบ σ2 , n < 30** |  | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.05** | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต**  **H1 : μ > 150** | **ค่า Zcal ตกในบริเวณวิกฤต (tcal > t1 - α, v)  จึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1** | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **สิ่งที่บริษัททัวร์โฆษณาไม่เป็นจริงที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** | |

**ตัวอย่างการทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว** **สูตรที่ 3**

**ตัวอย่างที่ 4 ระบบการลงเทียนเรียนของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง นิสิตจะใช้เวลาลงทะเบียนโดย  
เฉลี่ย 50 นาที มหาวิทยาลัยจึงัจัดระบบการลงทะเบียนใหม่ โดยให้นิสิตลงทะเบียนผ่านระบบอินเตอร์เน็ตจากตัวอย่างที่สุ่มมา 12 ราย หาค่าเฉลี่ยที่ใช้เวลาในการลงทะเบียนเท่ากับ 42 นาที   
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.9 นาที จงทดสอบสมมติฐานที่ว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการลงทะเบียนผ่านระบบอินเตอร์เน็ตจะใช้เวลาน้อยลงกว่าเดิมที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สมมติว่าเวลาที่ใช้ในการลงทะเบียนมีการแจกแจงปกติ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 12** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **= 42** | **μ = 50** |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **S = 11.9** | **σ =** |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : μ ≥ 50** | **H1 : μ < 50**  **(ใช้เวลาน้อยกว่าเดิม)** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ  ไม่ทราบ σ2 และ n < 30** |  | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.05** | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต**  **H1 : μ < 50** | **ค่า Zcal ตกในบริเวณวิกฤต (tcal > t1 - α, v)  จึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1** | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **เวลาเฉลี่ยที่ใช้น้อยลงกว่าเดิมที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** | |

**ตัวอย่างการทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว** **สูตรที่ 3**

**ตัวอย่างที่ 5 บริษัทผลิตยางรถยนต์โฆษณาว่ายางมีความทนทานสามารถวิ่งได้โดยเฉลี่ยอย่างน้อย 32,000 กิโลเมตร เพื่อตรวจสอบคำอ้างของบริษัทดังกล่าวจึงสุ่มตัวอย่างยางรถยนต์ 25 เส้น เพื่อทดลองช้านจนหมดอายุการใช้งานปรากฏว่าวิ่งได้เฉลี่ย 31,000 กิโลเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2,500 กิโลเมตร จงทดสอบสมมติฐานว่าบริษัทนี้โฆษณาเกินจริงหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10**

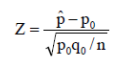
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 25** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **= 31,000** | **μ = 32,000** |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **S = 2,500** | **σ =** |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : μ ≥ 32,000** | **H1 : μ < 32,000**  **(เกินจริง)** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ  ไม่ทราบ σ2 , n < 30** | รูปภาพประกอบด้วย โต๊ะ  คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.10** | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต**  **H1 : μ < 32,000** | **ค่า tcal ตกในบริเวณวิกฤตจึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1** | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **บริษัทนี้โฆษณาเกินจริงที่รัดะบนัยสำคัญ 0.10** | |

**ตัวอย่างการทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว** **สูตรที่ 3**

**ตัวอย่างที่ 6 จากการสุ่มตัวอย่างพนักงานในบริษัทแห่งหนึ่งจำนวน 25 คน พบว่าพนักงานบริษัทนี้มีการชำระหนี้บัตรเครดิตเฉลี่ย 5,200 บาทต่อเดือน โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการชำระหนี้เท่ากับ 500 บาทต่อเดือน จงทดสอบว่าพนักงานบริษัทแห่งนี้มีการชำระหนี้บัตรเครดิตเฉลี่ยมากกว่า 5,000 บาท/เดือน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 25** | **Ex.** | **People** |
| **ค่าเฉลี่ย** | **= 5,200** | **μ =** |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | **S = 500** | **σ =** |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : μ ≤ 5,000** | **H1 : μ > 5,000** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ  ไม่ทราบ σ2 , n < 30** |  | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.05** | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต**  **H1 : μ < 50** | **ค่า tcal ตกในบริเวณวิกฤตจึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1** | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **พนักงานมีการชำระหนี้บัตรเครดิตเฉลี่ยมากกว่า 5,000 บาท/เดือน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** | |

**การทดสอบสัดส่วนของประชากร**

♥ การประมาณค่าสัดส่วนประชากรในกรณีที่ข้อมูลที่สนใจสึกษาเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ  
♥ เช่น สัดส่วนของคนไทยที่เห็นด้วยกับการเปิดป่า 0.9 หรือ 90% นั่นคือในจำนวนคนไทย 100 จะมีคนไทยที่เห็นด้วยกับการเปิดป่า 90 คน   
♥ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานจะใช้ข้อมูลตัวอย่างประมาณค่าสัดส่วนประชากร เรียกว่า สัดส่วนตัวอย่าง p^ และ σ2 = pq / n  
♥ ภายใต้สมมติฐาน H0 : p = p0 จะทำให้ σ2 = p0q0 / n   
♥ เนื่องจากการทดสอบเกี่ยวกับค่าสัดส่วนประชากร เราจะใช้ตัวอย่างขนาใหญ่เสนอ  
♥ ดังนั้น p^ แจงโดยประมารแบบปกติ สถิติทดสอบจึงเป็น Z โดยที่   
♥ สรุปหลักเกณฑ์ในการทดสอบค่า p ได้ดังนี้



**ตัวอย่างการทดสอบสัดส่วนของประชากร**

**ตัวอย่างที่ 1 บริษัทผลิตอาหารกระป๋องใช้ปลาค็อดในการผลิตอาหารสำเร็จรูปชนิดหนึ่ง   
เนื่องจากบริษัทเห็นว่าปลาไวท์ติ้งเป็นปลาที่มีราคาถูกและมีคุณค่าทางอาหารมากกว่าบริษัทจึงต้องการเปลี่ยนมาใช้ปลาไวท์ติ้งแทนถ้ามีผู้บริโภคมากกว่า 50 % ยอมรับบริษัทจึงทดลองสุ่มตัวอย่างผู้บริโภค 265 คนให้ทดลองรับประทานอาหารที่ผลิตจากปลาทั้ง 2 ชนิด โดยไม่ให้ทราบว่าอาหารกระป๋องใดใช้ปลาชนิดใด พบว่าผู้บริโภค 144 คนพอใจปลาไวท์ติ้งให้ท่านช่วยบริษัทตัดสินใจว่าควรเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นปลาไวท์ติ้งหรือไม่ กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 265** | **Ex.** | **People** |
| **สัดส่วน** | **P^ = 0.54** | **P = 0.5** |
| **สัดส่วนที่สนใจเหตุการณ์** | **P^ แทนสัดส่วนของลูกค้าตัวอย่างชอบปลาไวท์ติ้ง** | |
| **X = โจทย์ให้** | **X = 144** | |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : P ≤ 0.5**  **(ไม่เปลี่ยน)** | **H1 : P > 0.5**  **(เปลี่ยน)** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** |  | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.05** | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต**  **H1 : P > 0.5** | **ค่า Zcal ไม่ตกในบริเวณวิกฤต (Zcal > Z1 - α)  จึงยอมรับ H0** | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **ไม่ควรเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นปลาไวท์ติ้งที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** | |

**ตัวอย่างการทดสอบสัดส่วนของประชากร**

**ตัวอย่างที่ 2 บริษัทผลิตโทรศัพท์มือถือชนิดหนึ่งอ้างว่าโทรศัพท์ที่ผลิต มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน 7% เพื่อตรวจสอบค่าอ้างนี้คณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภคจึงได้สุ่มตัวอย่างโทรศัพท์ 80 เครื่อง พบว่ามีโทรศัพท์ที่คุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน 5 เครื่อง จงทดสอบสมมติฐานว่าโทรศัพท์ที่คุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานไม่เกิน 7 % ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 80** | **Ex.** | **People** |
| **สัดส่วน** | **P^ = 0.06** | **P = 0.07**  **โทรทัศน์ที่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน** |
| **สัดส่วนที่สนใจเหตุการณ์** | **P^ แทนสัดส่วนตวอย่างโทรทัศน์ไม่ได้มาตรฐาน** | |
| **X = โจทย์ให้** | **X = 5** | |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : P ≤ 0.07** | **H1 : P > 0.07** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** |  | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.05** | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต**  **H1 : P > 0.07** | **ค่า Zcal ไม่ตกในบริเวณวิกฤต จึงยอมรับ H0** | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **โทรทัศน์มีคุณภาพดีกว่ามาตรฐานไม่เกิน 7% ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** | |

**การทดสอบความแปรปรวนของประชากร σ2**

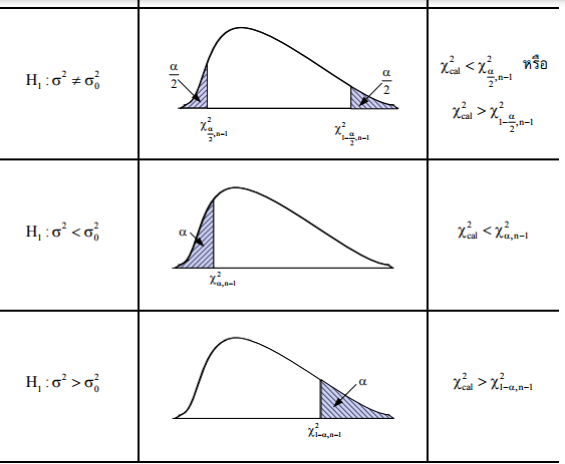
♥ การหาบริเวณวิกฤต (ของเขตปฏิเสธ H0)

**H0 : σ2 ≥ σ20 , σ2 ≤ σ20  
H1 : σ2 < σ20 , σ2 > σ20**

**H0 : σ2 = σ20   
H1 : σ2 ≠ σ20**

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**ตัวสถิติทดสอบ**



**ตัวอย่างการทดสอบความแปรปรวนของประชากร**

**ตัวอย่างที่ 1 เครื่องจักรผลิตท่อพลาสติกได้กำหนดมาตรฐานของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น 0.10 นิ้ว เพื่อทดสอบมาตรฐานการผลิตจึงสุ่มตัวอย่างท่อพลาสติกที่ผลิตขึ้นมา จำนวน 50 ชิ้น พบว่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 4.05 นิ้วและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 0.12 นิ้ว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวสรุปได้หรือไม่ว่า เครื่องจักรผลิตท่อพลาสติกได้มาตรฐานตามที่กำหนด**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 50** | **Ex.** | **People** |
| **ความแปรปรวน** | **S2 = S : 0.12** | **σ2 = σ : 0.10** |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : σ = 0.10**  **(ได้มาตรฐาน)** | **H1 : σ ≠ 0.10** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** |  | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.05** | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต**  **H1 : σ ≠ 10** | **ค่า X2cal ไม่ตกในบริเวณวิกฤต จึงยอมรับ H0** | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **สรุปได้ว่าเครื่องจักรได้มาตรฐาน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** | |

**ตัวอย่างการทดสอบความแปรปรวนของประชากร**

**ตัวอย่างที่ 2 ปริมาตรของเครื่องดื่มบรรจุกระป๋องชนิดหนึ่งบริษัทผู้ผลิตอ้างว่ามีการแจกแจงประมาณด้วยการแจกแจงแบบปกติมีความแปรปรวน 0.9 เซนติเมตร   
ถ้าสุ่มตัวอย่างมา 10 กระป๋อง พบว่ามีความแปรปรวน 1.2 เซนติเมตร จงทดสอบสมมติฐานที่ว่าความแปรปรวนไม่เท่ากับ 0.9 เซนติเมตร ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 10** | **Ex.** | **People** |
| **ความแปรปรวน** | **S2 = 1.2** | **σ2 = 0.9** |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : σ2 = 0.9** | **H1 : σ2 ≠ 0.9** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** |  | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.05** | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** | **ค่า X2cal ไม่ตกในบริเวณวิกฤต จึงยอมรับ H0** | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **ความแปรปรวนเท่ากับ 0.9 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** | |

**ตัวอย่างการทดสอบความแปรปรวนของประชากร**

**ตัวอย่างที่ 3 โรงงานผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดจะปรับปรุงเครื่องจักร ถ้าความแปรปรวนของปริมาณน้ำดื่มในแต่ละขวดแตกต่างจาก 4 ลูกบาศก์เซนติเมตร2 จากการตรวจสอบน้ำดื่ม 30 ขวด พบว่าความแปรปรวนของปริมารน้ำดื่มในแต่ละขวดเท่ากับ 9 ลูกบาศก์เซนติเมตร2 โรงงานจะต้องปรับปรุงเครื่องจักรหรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 30** | **Ex.** | **People** |
| **ความแปรปรวน** | **S2 = 9** | **σ2 = 4** |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : σ2 = 4**  **(ไม่ปรับปรุง)** | **H1 : σ2 ≠ 4**  **(ปรับปรุง)** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** | รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ  คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.10** | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** | **ค่า X2cal ตกในบริเวณวิกฤต จึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1** | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **โรงงานต้องปรับปรุงเครื่องจักรที่ระดัยนัยสำคัญ 0.10** | |

**ตัวอย่างการทดสอบความแปรปรวนของประชากร**

**ตัวอย่างที่ 4 โรงงานแห่งหนึ่งต้องการสั่งซื้อชิ้นส่วนสินค้าชนิดหนึ่งที่มีความแปรปรวนไม่เกิน 0.0001 มิลลิเมตร2 ผู้จัดการต้องทดสอบว่าชิ้นส่วนที่สั่งมามีคุณภาพตามที่ต้องการหรือไม่จึงสุ่มตัวอย่างชิ้นส่วนมา 16 ชิ้น พบว่ามีความแปรปรวน 0.0002 มิลลิเมตร2 จงทดสอบว่าผุ้จัดการจะยอมรับชิ้นส่วนเหล่านี้หรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n = 16** | **Ex.** | **People** |
| **ความแปรปรวน** | **S2 = 0.0002** | **σ2 = 0.0001** |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : σ2 ≤ 0.0001**  **(ไม่เกิน) : ยอมรับ** | **H1 : σ2 > 0.0001**  **(เกิน) : ไม่ยอมรับ** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** |  | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.05** | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** | **V = n-1 = 16-1 = 15**  **ค่า X2cal ตกในบริเวณวิกฤต จึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1** | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **ผู้จัดการไม่ยอมรับชิ้นส่วนเหล่านี้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** | |

**ตัวอย่างการทดสอบความแปรปรวนของประชากร**

**ตัวอย่างที่ 5 บริษัทผลิตโทรศัพท์ผลิตมือถือชนิดหนึ่งอ้างว่าความแปรปรวนของอายุการใช้งานโทรศัพท์ที่ผลิตมีค่าไม่เกิน 0.25 ปี2 เพื่อตรวจสอบคำกล่าวอ้างนี้จึงสุ่มตัวอย่างผู้ที่ใช้โทรศัพท์มือถือยี่ห้อนี้จำนวน 31 เครื่อง พบว่ามีความแปรปรวนของอายุการใช้งานโทรศัพท์ที่ผลิต 0.30 ปี2 จงทดสอบว่าคำกล่าวอ้างของบริษัทนี้เป็นจริงหรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| n = 31 | **Ex.** | **People** |
| ความแปรปรวน | **S2 = 0.30** | **σ2 = 0.25** |
| 1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ | **H0 : σ2 ≤ 0.25** | **H1 : σ2 > 0.25** |
| 2. กำหนดสถิติทดสอบ |  | |
| 3. กำหนดระดับนัยสำคัญ | **α = 0.10** | |
| 4. หาขอบเขตวิกฤต | ค่า **X2cal** ไม่ตกในบริเวณวิกฤต จึงยอมรับ **H0** | |
| 5. สรุปผลการทดสอบ | คำกล่าวอ้างของบริษัทเป็นจริงที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 | |

**การทดสอบไคสแควร์**

♥ เป็นการทดสอบสำหรับข้อมูลที่อยู่ในรูปของความถี่ <Frequency Data> หรือข้อมูลเชิงคุณภาพที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเลขหรือค่าที่แน่นอนได้   
เช่น ก. การตรวจสอบคุณภาพของสินค้าซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ดี ปานกลาง ไม่ดี  
ข. ยอดขาดแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำกว่า 10,00 บาท 10,000 – 50,000 บาทและมากกว่า50,000 บาท

♥ เป็นการทดสอบที่พิจารณาว่าความถี่ที่สังเกตได้ <Observed Frequency : O> แตกต่างจากความถี่ตามทฤษฎีหรือที่คาดว่าจะเกิด <Expected Frequency : E> หรือไม่

♥ การทดสอบแบ่งออกเป็น 2 แบบ  
1. การทดสอบภาวะสารูปสนิทดี <Test of Goodness of Fit>  
2. การทดสอบความเป็นอิสระ <Test for Independence>

**การทดสอบภาวะสารูปสนิทดี <Test of Goodness of Fit>**

**เกี่ยวกับสัดส่วนหรืออัตราส่วน <P> ว่าเป็นไปตามที่คาดไว้หรือไม่**

**สมมติฐาน**

กรณีที่ 1 ทดสอบความแตกต่างค่าสัดส่วนของประชากร k ประชากร (k ≥ 2)

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, นาฬิกา

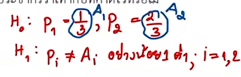
คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**H0 : P1 = P2 = P3 = 1/3  
H1 : P1 ≠ P2 หรือ P1 ≠ P3 หรือ P2 ≠ P3**

**Pi : Pj** อย่างน้อย 1 คู่ i ≠ j, I, j = 1,2,..,k

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติกรณีที่ 2 การทดสอบสัดส่วนประชากร k ประชากรว่าเท่ากับที่คาดไว้หรือไม่

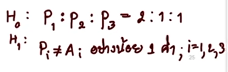
แบบที่ 1



รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

หรือ แบบที่ 2



รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, นาฬิกา, ดู

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**สถิติทดสอบ**

โดยที่ Oi <Observed Frequency> : ความถี่ที่เกิดขึ้นจริงหรือสังเกตได้ในระดับที่ i  
Ei <Expected Frequency> : ความถี่ที่คาดว่าจะเกิดในระดับที่ i  
k : จำนวนกลุ่มหรือจำนวนระดับของข้อมูล  
n : ขนาดตัวอย่างหรือจำนวนครั้งของการทดลองทั้งหมด  
pi : สัดส่วนของระดับที่ I <ตามสมมติฐาน H0>

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, ดู, มาตรวัด

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ



**เขตปฏิเสธ : บริเวณวิกฤต <อยู่ขวามือ>**

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ♥ ที่องศาอิสระ v = k -1  
♥



รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

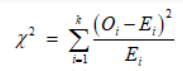
คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**ขั้นตอนในการทดสอบ**

**1. ตั้งสมมติฐาน**

H0 : ความถี่ที่ได้จาการสังเกตเป็นไปตามที่คาดหมายไว้  
H1 : ความถี่ที่ได้จาการสังเกตไม่เป็นไปตามที่คาดหมายไว้

**2. สถิติที่ใช้ทดสอบ**



รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, นาฬิกา, ดู

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติโดยที่ Oi : ความถี่ที่สังเกตได้ในกลุ่มที่ I, I = 1,2,…,k  
Ei : ความถี่ที่คาดหมายในกลุ่มที่ I,I = 1,2,…,k และ Ei = npi  
n : ขนาดตัวอย่าง  
Pi : ความน่าจะเป็นความถี่สัมพันธ์ที่หน่วยตัวอย่างจะตกในกลุ่มที่ i

k : จำนวนกลุ่มหรือระดับของตัวแปรหรือลักษณะที่สนใจศึกษาซึ่ง

**3. ค่าวิกฤต** ด้วยองศาแห่งความเนอิสระ = k -1  
**4. การตัดสินใจ**จะปฏิเสธ H0 ถ้า  
**5. สรุป**

**ตัวอย่างการทดสอบภาวะสารูปสนิทดี**

**ตัวอย่างที่ 1 ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งได้ผลิตเค้กยี่ห้อ A ออกจำหน่ายตามสาขาต่างๆของตน   
โดยขายในราคาที่ถูกกว่ายี่ห้ออื่นๆอีก 4 ยี่ห้อ (A, B, C, D, E) ซึ่งทางห้างรับมาขายจึงสุ่มลูกค้ามา 100 คน ให้ชิมเค้กทั้ง 5 ยี่ห้อแล้วสอบถามลูกค้าว่าชอบยี่ห้อใดมากที่สุดได้ข้อมูลดังนี้**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ยี่ห้อ (pi)** | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** |
| **จำนวน (Oi)** | **17** | **27** | **22** | **15** | **19** |

**จงทดสอบว่าสัดส่วนของลูกค้าที่ชอบเค้กยี่ห้อ A เท่ากับสัดส่วนลูกค้าที่ชอบเค้กยี่ห้อ B, C, D, E หรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **เกิดขึ้นจริง : Oi** | | **คาดว่าจะเกิด : Ei** | **จำนวนกลุ่ม : k** | **สัดสวน : pi** |
| **100** | **17, 27, 22, 15, 19** | |  | **5** | **PA = ?** |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | |  | | | |
| **รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, นาฬิกา, ดู  คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ2. กำหนดสถิติทดสอบ รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, สีขาว  คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ** | | | | | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | | **α = 0.05**  **v = k – 1 = 5 – 1 = 4** | | | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** | | **พบ X2> X21-α, k-1  จึงยอมรับ H0** | | | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | | **ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สัดส่วนของลูกค้าที่ชอบเค้กยี่ห้อ A เท่ากับสัดส่วนลค้าที่ชอบแค้กยี่ห้อ B, C, D, E** | | | |

**ตัวอย่างการทดสอบภาวะสารูปสนิทดี**

**ตัวอย่างที่ 2 มีคำกล่าวอ้างว่าความนิยมของการดื่มเบียร์ยี่ห้อ สิงโต เสือขาว แมวลายของคนไทยเป็นอัตราส่วน 4 : 3 : 3 เพื่อทำการทดสอบคำกล่าวอ้างนี้ว่าเป็นจริงหรือไม่ จึงสุ่มถามคนที่ดื่มเบียร์ 200 คน ได้ข้อมูลดังนี้**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ยี่ห้อ** | **สิงโต** | **เสือดาว** | **แมวลาย** |
| **จำนวน (Oi)** | **84** | **58** | **58** |

**จงทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.01**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **เกิดขึ้นจริง : Oi** | **คาดว่าจะเกิด : Ei** | | **จำนวนกลุ่ม : k** | **สัดสวน : pi** |
| **200** | **84, 58, 58** |  | | **3** | **?** |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | | |  | | |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** | | | | | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | | | **α = 0.01 v = k – 1 = 3 – 1 = 2** | | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** | | | **ค่า X2ไม่ตกในบริเวณวิกฤต หรือ X2> X21-α จึงยอมรับ H0** | | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | | | **คำกล่าวอ้างเป็นจริงที่ระดับนัยสำคัญ 0.01** | | |

**ตัวอย่างการทดสอบภาวะสารูปสนิทดี**

**ตัวอย่างที่ 3 จากการบันทึกการเกิดของทารกในรอบปีซึ่งแบ่งเป็น 4 ไตรมาสดังตาราง**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ไตรมาส** | **ม.ค. - มี.ค.** | **เม.ย - มิ.ย.** | **ก.ค. - ก.ย.** | **ต.ค. - ธ.ค.** |
| **จำนวนเด็ก (Oi)** | **110** | **57** | **53** | **80** |

**จะกล่าวได้หรือไม่ว่าในไตรมาสที่ 1 (ช่วง ม.ค. - มี.ค.) มีเด็กเกิดเป็น 2 เท่าของช่วงอื่นๆให้ทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **เกิดขึ้นจริง : Oi** | | **คาดว่าจะเกิด : Ei** | **จำนวนกลุ่ม : k** | **สัดสวน : pi** |
| **200** | **110, 57, 53, 80** | |  | **4** |  |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | | **H0 : P1 : P2 : P3 : P4 = 2 : 1 : 1 : 1**  **H1 : Pi ≠ A; อย่างน้อย 1 ค่า i = 1, 2, 3, 4** | | | |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** | | | | | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | | **α = 0.01**  **v = k – 1 = 4 – 1 = 3** | | | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** | |  | | | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | | **ไม่มีข้อมูลเพียงพอ (ไม่สามารถสรุปได้) ที่ทำให้สรุปว่าไตรมาสที่ 1 มีเด็กเกิดเป็น 2 เท่าของไตรมาสอื่นที่ระดับนัยสำคัญ 0.01** | | | |

**ตัวอย่างการทดสอบภาวะสารูปสนิทดี**

**ตัวอย่างที่ 4 โรงงานผลิตไวน์แห่งหนึ่งมีเครื่องจักรที่ใชทำการบรรจุไวน์ใส่ขวดจำนวน 5 เครื่องซึ่งพบว่าเครื่องจักรแต่ละเครื่องมีการทำงานผิดพลาดในการบรรจุไวน์ลงขวดดังนี้**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **เครื่องจักรที่** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **จำนวนขวดที่บรรจุผิดพลาด**  **(หน่วย : ขวด / รุ่นการผลิต)** | **15** | **12** | **10** | **15** | **8** |

**จากข้อมูลในตารางข้างต้นผู้ผลิตต้องการทดสอบว่าเครื่องจักรแต่ละเครื่องมีสัดส่วนของความผิดพลาดในการบรรจุไวน์ลงขวดแตกต่างกันหรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **เกิดขึ้นจริง : Oi** | **คาดว่าจะเกิด : Ei** | **จำนวนกลุ่ม : k** | **สัดสวน : pi** |
| **60** | **15, 12, 10, 15, 8** |  | **5** |  |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | | **H0 : P1 = P2 = P3 = P4 = P5 = 1/5 = 0.2**  **H1 : Pi ≠ Pj อย่างน้อย 1 คู่ เมื่อ i≠j i,j = 1,2,…,5** | | |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** | | | | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | | **α = 0.05 v = k–1 = 5-1 = 4** | | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** | | **ค่า X2cal ไม่ตกในบริเวณวิกฤตจึงยอมรับ H0** | | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | | **เครื่องจักรแต่ละเครื่องมีสัดส่วนความผิดพลาดไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** | | |

**รูปภาพประกอบด้วย โต๊ะ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติตัวอย่างการทดสอบภาวะสารูปสนิทดี**

**ตัวอย่างที่ 5 เก็บข้อมูลจากนักศึกษาถึงยี่ห้อโทศัพท์ที่ใช้ได้ข้อมูลดังนี้จงทดสอบว่าจำนวนผู้ใช้ Samsung คิดเป็น 3 เท่าของยี่ห้ออื่นๆหรือไม่โดยใช้ระดับนัยสำคัญ 0.01**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **เกิดขึ้นจริง : Oi** | | **คาดว่าจะเกิด : Ei** | **จำนวนกลุ่ม : k** | **สัดสวน : pi** |
| **120** | **15, 17, 20, 18, 29, 21** | |  | **6** |  |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | |  | | | |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** | | | | | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | | **α = 0.01 v = k–1 = 6–1 = 5** | | | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** | | **ค่า X2cal ไม่ตกในบริเวณวิกฤตจึงยอมรับ H0** | | | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | | **จำนวนผู้ใช้ Samsung เป็น 3 เท่าของยี่ห้ออื่นที่ระดับนัยสำคัญ 0.01** | | | |

**ตัวอย่างการทดสอบภาวะสารูปสนิทดี**

**ตัวอย่างที่ 6 ในปีการศึกษาที่ผ่านมาจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสถิติทั่วไปเป็นดังนี้**

|  |  |
| --- | --- |
| **คณะ** | **จำนวคน** |
| **วิศวกรรมศาสตร์** | **328** |
| **บริหารธุรกิจ** | **401** |
| **ครุศาสตร์อุตสาหกรรม** | **357** |
| **เทคโนโลยีสื่อสารมวลชน** | **314** |

**จงทดสอบว่าจำนวนนักศึกษาทีลงทะเบียนเรียนวิชาสถิติของนักศึกษาทุกคระมีจำนวนเท่ากันด้วยระดับนัยสำคัญ 0.10**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **เกิดขึ้นจริง : Oi** | | **คาดว่าจะเกิด : Ei** | **จำนวนกลุ่ม : k** | **สัดสวน : pi** |
|  | **328, 401, 357, 314** | |  | **4** |  |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | |  | | | |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** | | | | | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | | **α = 0.10 v = k–1 = 4–1 = 3** | | | |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** | | **ค่า X2cal ตกในบริเวณวิกฤตจึง ปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1** | | | |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | | **จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนวิชาสถิติของนักศึกษาทุกคณะมีจำนวนไม่เท่ากัน** | | | |

**การทดสอบความเป็นอิสระ**

 ♥ เป็นการทดสอบความเป็นอิสระกัน (ไม่มีความสัมพันธ์กัน) ระหว่างตัวแปร 2 ตัวแปร เช่น เพศกับผลศึกษาเรียนเป็นอิสระต่อกันหรือไม่เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่นำมาทดสอบมีลักษณะเป็นตารางการจำแนกแบบ 2 ทางหรือเรียกว่า ตารางการณ์จร <Contingency Table> ซึ่งมีขนาด r x c

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, นาฬิกา, ดู

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**สถิติทดสอบ**

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

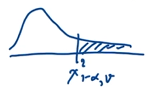
คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติโดยที่   
Oij : ความถี่ที่เกิดขึ้นจริงหรือสังเกตได้ของข้อมูลในแถวที่ i และคอลัมน์ที่ j  
Ei : ความถี่ที่คาดว่าจะเกิดของข้อมูลของข้อมูลในแถวที่ i และคอลัมน์ที่ j

และ

****

**เขตปฏิเสธ**

♥ ที่องศาอิสระ **v = (r-1)(c-1)**

****

**ขั้นตอนในการทดสอบ**

**1. ตั้งสมมติฐาน**

H0 : แฟคเตอร์ A, B เป็นอิสระกัน (ไม่สัมพันธ์กัน)  
H1 : แฟคเตอร์ A, B เป็นไม่อิสระกัน (สัมพันธ์กัน)

**2. ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ**

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

โดยที่ Oij : ความถี่ที่สังเกตได้ในแถวที่ i และคอลัมม์ที่ j  
Eij : I ความถี่ที่คาดหมายในแถวที่ i และคอลัมม์ที่ j  
n : ขนาดตัวอย่าง  
Pij : ความน่าจะเป็นแถวที่ i และแฟคเตอร์ B อยู่ในระดับ j

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**การหาความถี่คาดหมาย**

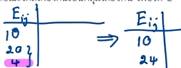
****

**3. ค่าวิกฤต** ด้วยองศาแห่งความเนอิสระ v = (r-1)(c-1)

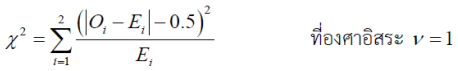
**4. การตัดสินใจ**จะปฏิเสธ H0 ถ้า

**5. สรุป**

**ข้อจำกัดในการใช้สถิติไคสแควร์ของการทดสอบสมมติฐาน**

1. ความถี่ที่คาดไว้ไม่ควรต่ำกว่า 5 (Ei หรือ Eij ≥ 5) อาจจะรวมความถี่ของลกลุ่มมีค่า E น้อยเข้ากับความถี่ของกลุ่มที่อยู่ติดกันหรือรวมกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกันเป็นกลุ่มเดียวกันเพื่อให้ E มากกว่า 5

2. การปรับค่าสถิติไคสแควร์ ดังนี้  
♥ ข้อมูลที่จำแนกทางเดียว คือ จะมีข้อมูลเพียง 2 ระดับ (k = 2) และขนาดตัวอย่าง n < 50 จะต้องปรับค่าสถิติไคสแควร์เป็น   
\*ทดสอบภาวะสารูปสนิท\*



♥ ข้อมูลที่จำแนกแบบ 2 ทาง คือ จะมีขนาด 2 x 2 (r = 2, c = 2) และขนาดตัวอย่าง n < 50 จะต้องปรับค่าสถิติไคสแควร์เป็น   
\*ทดสอบความเป็นอิสระ\*

รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ

**ตัวอย่างการทดสอบความเป็นอิสระ**

**รูปภาพประกอบด้วย โต๊ะ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติตัวอย่างที่ 1 คณะนิเทศศาสตร์ต้องการศึกษาว่าเกรดเฉลี่ยเมื่อจบการศึกษาของนักศึกษามีผลต่อความสำเร็จในการทำงานหรือไม่ จึงสุ่มนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาและทำงานแล้วมา 400 คน ดังตารางจงทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.05**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : เกรดเฉลี่ยและความสำเร็จ เป็นอิสระกัน (ไม่มีผลต่อกัน) H1 : เกรดเฉลี่ยและความสำเร็จ เป็นไม่อิสระกัน (มีผลต่อกัน)** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ**      **รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ  คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**  **รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, นาฬิกา, ดู  คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ** | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.05**  **v = (r-1)(c-1) = (3-1)(3-1) = 4** |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** |  |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **เกรดเฉลี่ยมีผลต่อความสำเร็จในการทำงานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** |

**ตัวอย่างการทดสอบความเป็นอิสระ**

**รูปภาพประกอบด้วย โต๊ะ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติตัวอย่างที่ 2 จากการสอบถามความคิดเห็นนักศึกษามหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งเกี่ยวกับระเบียบการสัดผลที่จะแก้ไขใหม่จากสุ่มมาจำนวน 75 คนเป็นดังนี้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จงทดสอบว่าเพศและระดับความคิดเห็นมีความสัมพันธ์กันหรือไม่**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : เพศและระดับความคิดเห็นเป็นอิสระกัน (ไม่สัมพันธ์กัน) H1 : เพศและระดับความคิดเห็นเป็นไม่อิสระกัน (สัมพันธ์กัน)** |
| **รูปภาพประกอบด้วย ข้อความ, นาฬิกา, ดู  คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติรูปภาพประกอบด้วย ข้อความ  คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ2. กำหนดสถิติทดสอบ** |  |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.05**  **v = (r-1)(c-1) = (2-1)(3-1) = 2** |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** |  |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **เพศและระดับความคิดเห็นไม่สัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** |

**ตัวอย่างการทดสอบความเป็นอิสระ**

รูปภาพประกอบด้วย โต๊ะ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**ตัวอย่างที่ 3 สอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาที่เรียนวาสถิติทั่วไปจำนวน 250 คน ได้ข้อมูลดังตาราง จงทดสอบว่าความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาสถิติทั่วไปกับเพศของนักศึกษาเป็นอิสระกันหรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนกับเพศเป็นอิสระกัน**  **H1 : ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนกับเพศไม่เป็นอิสระกัน** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.05**  **v = (r-1)(c-1) = (2-1)(3-1) = 2** |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** | **ค่า X2cal ตกในบริเวณวิกฤตจึง ปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1** |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **ความพึงพอใจและเพศไม่เป็นอิสระกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05** |

**ตัวอย่างการทดสอบความเป็นอิสระ**

**รูปภาพประกอบด้วย โต๊ะ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติตัวอย่างที่ 4 จงทดสอบว่าคะแนนของวิชาสถิตทั่วไปอยู่กับคณะที่นักศึกษาสังกัดหรือไม่จงทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.01**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : คณะที่นักศึกษาสังกัดและคะแนนสอบเป็นอิสระกัน**  **H1 : คณะที่นักศึกษาสังกัดและคะแนนสอบไม่เป็นอิสระกัน** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.01**  **v = (r-1)(c-1) = (3-1)(3-1) = 4** |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** | **ค่า X2cal ตกในบริเวณวิกฤตจึง ปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1** |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **คณะที่สังกัดมีผลต่อระดับคะแนนสอบวิชาสถิติทั่วไปที่ระดับนัยสำคัญ 0.01** |

**ตัวอย่างการทดสอบความเป็นอิสระ**

รูปภาพประกอบด้วย โต๊ะ

คำอธิบายที่สร้างโดยอัตโนมัติ**ตัวอย่างที่ 5 สุ่มตัวอย่างนักศึกษามา 600 คน แยกตามรายได้ที่ได้จากผู้ปกครองในแต่ละเดือนและยี่ห้อของโทรศัพท์มือถือที่ใช้ได้ข้อมูลดังในตารางดังนี้แลจากข้อมูลที่ได้ต้องการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ที่ได้จากผู้ปกครองในแต่ละเดือนกับยี่ห้อของโทรศัพท์มือถือว่ามีความสัมพันธ์หรือไม่โดยทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.01**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ** | **H0 : รายได้และยี่ห้อโทรศัพท์เป็นอิสระกัน**  **H1 : รายได้และยี่ห้อโทรศัพท์ไม่เป็นอิสระกัน** |
| **2. กำหนดสถิติทดสอบ** | |
| **3. กำหนดระดับนัยสำคัญ** | **α = 0.01**  **v = (r-1)(c-1) = (3-1)(3-1) = 4** |
| **4. หาขอบเขตวิกฤต** | **ค่า X2cal ตกในบริเวณวิกฤตจึง ปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1** |
| **5. สรุปผลการทดสอบ** | **รายได้และยี่ห้อโทรศัพท์ไม่เป็นอิสระกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01** |