

ภาคผนวก ก

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง
(Two-way ANOVA)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA)

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เป็นการศึกษاثิพลของตัวแปรเพียงหนึ่งตัวที่มีต่อตัวแปรตาม หากต้องการที่จะศึกษาธิพลของตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป (ที่มีมาตราวัดเป็น nominal หรือ ordinal) ที่มีต่อตัวแปรตาม จะเรียนการวิเคราะห์นี้ว่า Multifactor ANOVA แต่ในงานวิจัยนี้จะศึกษาในกรณีที่มีตัวแปร 2 ตัว จึงเรียกว่า การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) โดยการวิจัยครั้งนี้ จะใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบแฟคทอเรียล (Factorial Design)

เมื่อ A และ B เป็นตัวแปรที่ส่งผลตัวแปรตาม ในการวิเคราะห์ตัวแปรทั้งสอง มีสูตรในการคำนวณคือ

สำหรับองค์ประกอบ A คือ

$$F = \frac{MS_A}{MS_E} ; df = r - 1, rc(n - 1)$$

สำหรับองค์ประกอบ B คือ

$$F = \frac{MS_B}{MS_E} ; df = c - 1, rc(n - 1)$$

สำหรับการกระทำร่วมกันระหว่างองค์ประกอบ A กับ B คือ

$$F = \frac{MS_{AB}}{MS_E} ; df = (r - 1)(c - 1), rc(n - 1)$$

เมื่อ r คือ จำนวนกลุ่มของข้อมูลใน Factor A

c คือ จำนวนกลุ่มของข้อมูลใน Factor B

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ค่าเฉลี่ยกำลังสอง กลุ่ม A (A – groups Mean Squares : MS_A) หาได้จาก

$$MS_A = \frac{SS_A}{r-1}$$

ค่าเฉลี่ยกำลังสอง กลุ่ม B (B – groups Mean Squares : MS_B) หาได้จาก

$$MS_B = \frac{SS_B}{c-1}$$

ค่าเฉลี่ยกำลังสอง กลุ่ม A กับกลุ่ม B (A and B – groups Mean Squares : MS_{AB}) หาได้

จาก
$$MS_{AB} = \frac{SS_{AB}}{(r-1)(c-1)}$$

ค่าเฉลี่ยกำลังสอง ความคลาดเคลื่อน (Error - groups Mean Squares : MS_E) หาได้จาก

$$MS_E = \frac{SS_E}{rc(n-1)}$$

ผลรวมกำลังสองทั้งหมด (Total sum of squares : SS_{t0}) หาได้จาก

$$SS_{to} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^c Y_{ijk}^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^c Y_{ijk})^2}{nrc}$$

ผลรวมกำลังสอง กลุ่ม A (A – groups sum of squares : SS_A) หาได้จาก

$$SS_A = \sum_{j=1}^r \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c Y_{ijk})^2}{nc} - \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^c Y_{ijk})^2}{nrc}$$

ผลรวมกำลังสอง กลุ่ม B (A – groups sum of squares : SS_A) หาได้จาก

$$SS_B = \sum_{k=1}^c \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r Y_{ijk})^2}{nr} - \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^c Y_{ijk})^2}{nrc}$$

ผลรวมกำลังสอง กลุ่ม A กับกลุ่ม B (A and B – groups sum of squares : SS_A) หาได้

จาก

$$SS_{AB} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^c Y_{ijk}^2 - SS_A - SS_B$$

ผลรวมกำลังสอง ความคลาดเคลื่อน (Error - groups sum of squares : SS_E) หาได้จาก

$$SS_E = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^c Y_{ijk}^2 - \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^c \frac{(\sum_{i=1}^n Y_{ijk})^2}{n}$$

เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา ผู้วิจัยได้จัดรวมสูตรในการคำนวณสำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง แบบแฟคทอเรียล ดังนี้

ตารางภาคผนวก 1 รวมสูตรในการคำนวณสำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง

แหล่งความแปรผัน	df	SS	MS	F
Factor A	r-1	SS_A	$MS_A = SS_A/r-1$	MS_A/MS_E
factor B	c-1	SS_B	$MS_B = SS_B/c-1$	MS_B/MS_E
AB	(r-1)(c-1)	SS_{AB}	$MS_{AB} = SS_{AB}/(r-1)(c-1)$	MS_{AB}/MS_E
Error	rc(n-1)	SS_E	$MS_E = SS_E/ rc(n-1)$	
รวม	rcn-1	SS_t		