

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์และอักษรที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเสนอผลการวิเคราะห์และแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัย ได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- |        |     |  |
|--------|-----|--|
| F      | แทน | อัตราส่วนวิกฤตของ $MS_b$ กับ $MS_w$ ในการแจกแจงแบบเอฟ          |
| SS     | แทน | ผลบวกกำลังสอง (Sum Squares) ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน          |
| $MS_b$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองระหว่างกลุ่มในการวิเคราะห์ความแปรปรวน |
| df     | แทน | ขั้นของความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom)                      |

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อค้นหาคุณภาพของแบบทดสอบอนุกรม 2 มิติ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ตามราชคโไมเคลทั้ง 4 ลักษณะครั้งนี้ จะเสนอผลการวิเคราะห์เรียงตามลำดับดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาหาข้อสอบและผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดล และการจัดข้อสอบและผู้สอบในการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ แสดงผลในตาราง 2

2. ผลการเปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของข้อสอบ จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ แสดงผลในภาพ 5 และตาราง 3

3. ผลการเปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าประมาณความสามารถของผู้สอบ จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ แสดงผลในภาพ 6 และตาราง 4-5

4. ผลการเปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าอินฟอร์เมชัน จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ แสดงผลในภาพ 7 และตาราง 6

### 1. ผลการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาหาข้อสอบและผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดล และการจัดข้อสอบและผู้สอบในการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ

หลังจากนำแบบทดสอบอนุกรม 2 มิติ ชนิดเลือกตอบ จำนวน 50 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 1,053 คน แล้วนำมาผลมาวิเคราะห์ ปรากฏผลดังนี้

1.1 ข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลในการวิเคราะห์แบบราชคโไมเคลที่ระดับความมั่นใจ 95% มีทั้งหมด 23 ข้อ คือ ข้อที่ 4,5,8,9,11,14,19,20,21,22,23,26,29,31,32,34,35,37,38,40,41 และ 43

1.2 ผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลในการวิเคราะห์แบบราชคโไมเคลที่ระดับความมั่นใจ 95% มีทั้งหมด 41 คน คือ คนที่ 2,62,91,201,203,235,237,242,253,270,271,286,252,355,356,357,409,410,

418, 419, 424, 430, 435, 444, 454, 470, 485, 498, 549, 555, 573, 583, 751, 849, 851, 858, 861, 880, 883, 886 และ 1031

1.3 การจัดข้อสอบและผู้สอบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ  
สรุปได้ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงการจัดข้อสอบและผู้สอบในการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ

ลักษณะการวิเคราะห์	จำนวนข้อสอบ ที่ใช้วิเคราะห์	จำนวนผู้สอบ ที่ใช้วิเคราะห์	ข้อสอบข้อที่ ถูกตัดทิ้ง	ผู้สอบคนที่ ถูกตัดทิ้ง
1. ใช้ข้อสอบและ ผู้สอบทั้งหมด	50	1053	-	-
2. ตัดเฉพาะข้อสอบ ที่ไม่สอดคล้องกับ โมเดลออก	27	1053	4, 5, 8, 9, 11, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 43	-

ตาราง 2 (ต่อ)

ลักษณะการวิเคราะห์	จำนวนข้อสอบ ที่ใช้วิเคราะห์	จำนวนผู้สอบ ที่ใช้วิเคราะห์	ข้อสอบข้อ ที่ถูกคัดทิ้ง	ผู้สอบคนที่ ถูกคัดทิ้ง
3. คัดเฉพาะผู้สอบที่ ที่ไม่สอดคล้องกับ โมเดลออก	50	1012	-	2,62,91, 201,203, 235,237, 242,253, 270,271, 286,353, 355,356, 357,409, 410,418, 419,424, 430,435, 444,454, 470,485, 498,549, 555,573, 583,751, 849,851, 858,861, 880,883, 886,1031

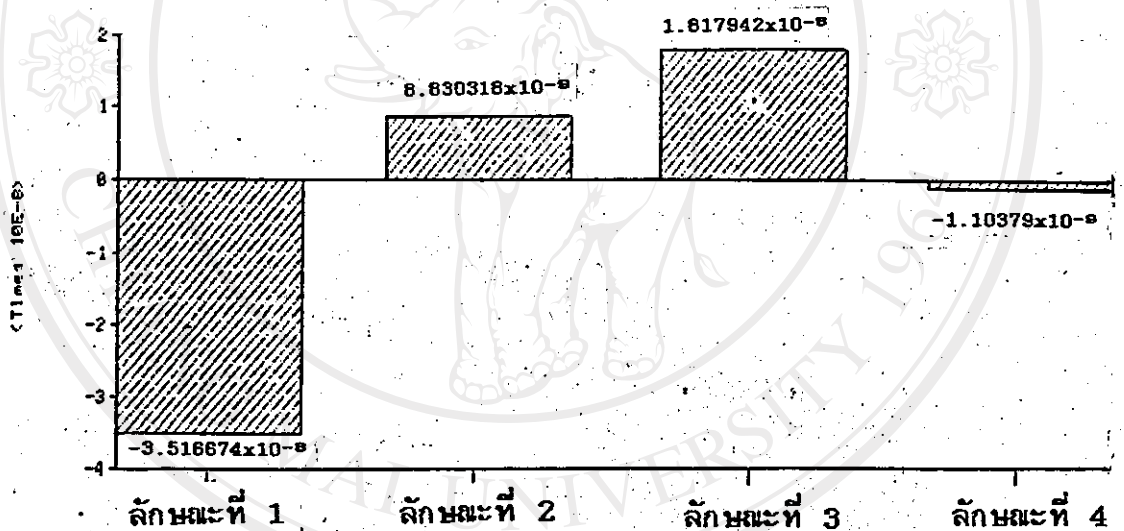
ตาราง 2 (ต่อ)

ลักษณะการวิเคราะห์	จำนวนข้อสอบ ที่ใช้วิเคราะห์	จำนวนผู้สอบ ที่ใช้วิเคราะห์	ข้อสอบข้อ ที่ถูกคัดทิ้ง	ผู้สอบคนที่ ถูกคัดทิ้ง
4. คัดทิ้งข้อสอบและ ผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดล ออก	27	1012	4, 5, 8, 9 11, 14, 18 19, 20, 21 22, 23, 26 29, 31, 32 34, 35, 37 38, 40, 41 43	2, 62, 91, 201, 203, 235, 237, 242, 253, 270, 271, 286, 353, 355, 356, 357, 409, 410, 418, 419, 424, 430, 435, 444, 454, 470, 485, 498, 549, 555, 573, 583, 751, 849, 851, 858, 861, 880, 883, 886, 1031

2. ผลการเปรียบเทียบและการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของข้อสอบ จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ

หลังจากที่นำกระดาษคำตอบและผู้สอบทั้ง 4 ลักษณะ ไปวิเคราะห์ตามวิธีของราสค์โมเดล เพื่อหาค่าความยากของข้อสอบ (b) บปรากฏว่าได้ค่าความยากของข้อสอบโดยเฉลี่ยของการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ ซึ่งนำมาเปรียบเทียบได้ดังภาพ 5

ภาพ 5 เปรียบเทียบค่าความยากของข้อสอบโดยเฉลี่ย จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ



หมายเหตุ :- การวิเคราะห์

ลักษณะที่ 1 คือ ใช้ข้อสอบและผู้สอบทั้งหมด

ลักษณะที่ 2 คือ คัดเฉพาะข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก

ลักษณะที่ 3 คือ คัดเฉพาะผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก

ลักษณะที่ 4 คือ คัดทั้งข้อสอบและผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก

จากภาพ 5 แสดงว่าค่าความยากของข้อสอบโดยเฉลี่ย ที่ได้จากการวิเคราะห์โดยคัดเฉพาะผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออกมีค่าสูงสุด รองลงมาคือ คัดเฉพาะข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับ โมเดลออก คัดทั้งข้อสอบและผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก และใช้ข้อสอบและผู้สอบทั้งหมด ตามลำดับ

เพื่อศึกษาความแตกต่างของค่าความยากของข้อสอบโดยเฉลี่ย จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะข้างต้น ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ซึ่งคำนวณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความยากของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	3	0.0000	0.0000	0.0000
ภายในกลุ่ม	150	57.5475	0.3837	
รวมทั้งหมด	153	57.5475		

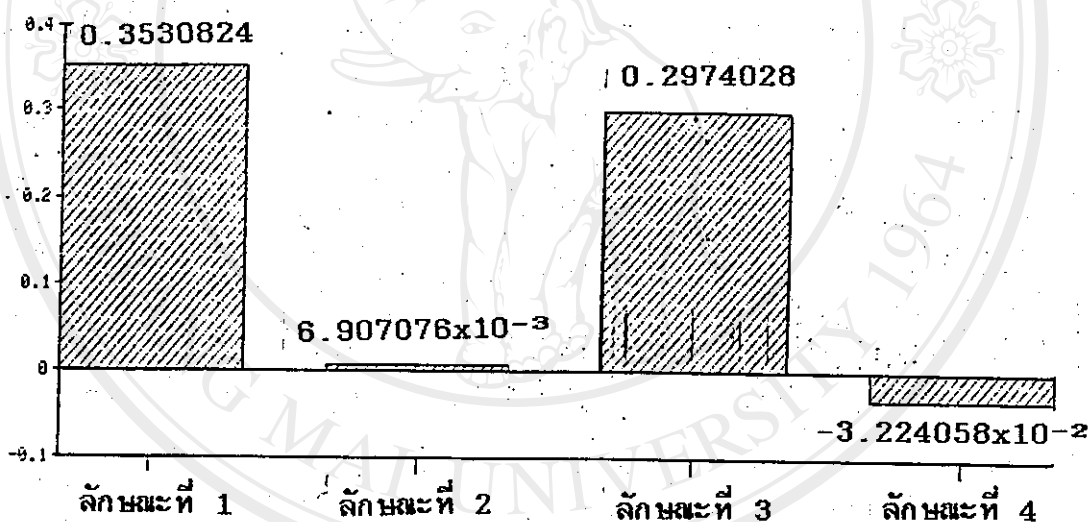
\*  $p < .05$  [F.05(3, 150) = 2.60]

จากตาราง 3 แสดงว่าค่าความยากของข้อสอบ จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ ไม่แตกต่างกัน

3. ผลการเปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าประมาณความสามารถของผู้สอบ จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ

หลังจากที่นำกระดาษคำตอบและผู้สอบทั้ง 4 ลักษณะ ไปวิเคราะห์ความถี่ของราชคโหมเคล เพื่อหาค่าประมาณความสามารถของผู้สอบ (0) พบว่า ได้ค่าประมาณความสามารถของผู้สอบโดยเฉลี่ยของการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ ซึ่งนำมาเปรียบเทียบได้ดังภาพ 6

ภาพ 6 เปรียบเทียบค่าประมาณความสามารถของผู้สอบโดยเฉลี่ย จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ



หมายเหตุ :- การวิเคราะห์

ลักษณะที่ 1 คือ ใช้ข้อสอบและผู้สอบทั้งหมด

ลักษณะที่ 2 คือ คัดเฉพาะข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก

ลักษณะที่ 3 คือ คัดเฉพาะผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก

ลักษณะที่ 4 คือ คัดทั้งข้อสอบและผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก

จากภาพ 7 แสดงว่าค่าความสามารถของผู้สอบโดยเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้ข้อสอบและผู้สอบทั้งหมดมีค่าสูงสุด รองลงมาคือ คัดเฉพาะผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก คัดเฉพาะข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก และคัดทั้งข้อสอบและผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก ตามลำดับ



เพื่อศึกษาความแตกต่างของค่าประมาณความสามารถของผู้สอบโดยเฉลี่ย จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ซึ่งคำนวณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าประมาณความสามารถของผู้สอบ ที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	3	120.3955	40.1318	49.065**
ภายในกลุ่ม	4126	3374.7905	0.8179	
รวมทั้งหมด	4129	3495.1860		

\*\*  $p < .01$  [ $F_{.01}(3, 4126) = 3.78$ ]

จากตาราง 4 แสดงว่าค่าประมาณความสามารถของผู้สอบที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ แตกต่างกันอย่างแท้จริง ที่ระดับความมั่นใจ 99%

ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการทดสอบค่าประมาณความสามารถของผู้สอบเป็นรายคู่ โดยวิธีการของนิวแมน-คูลล์ ซึ่งผู้วิจัยคำนวณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ผลปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าประมาณความสามารถของผู้สอบเป็นรายคู่ หลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ค่าเฉลี่ย	ลักษณะที่ 4	ลักษณะที่ 2	ลักษณะที่ 3	ลักษณะที่ 1
	-0.0322	0.0069	0.2974	0.3531
ลักษณะที่ 4	-	0.0391	0.3296*	0.3853*
ลักษณะที่ 2	-	-	0.2905*	0.3462*
ลักษณะที่ 3	-	-	-	0.0557

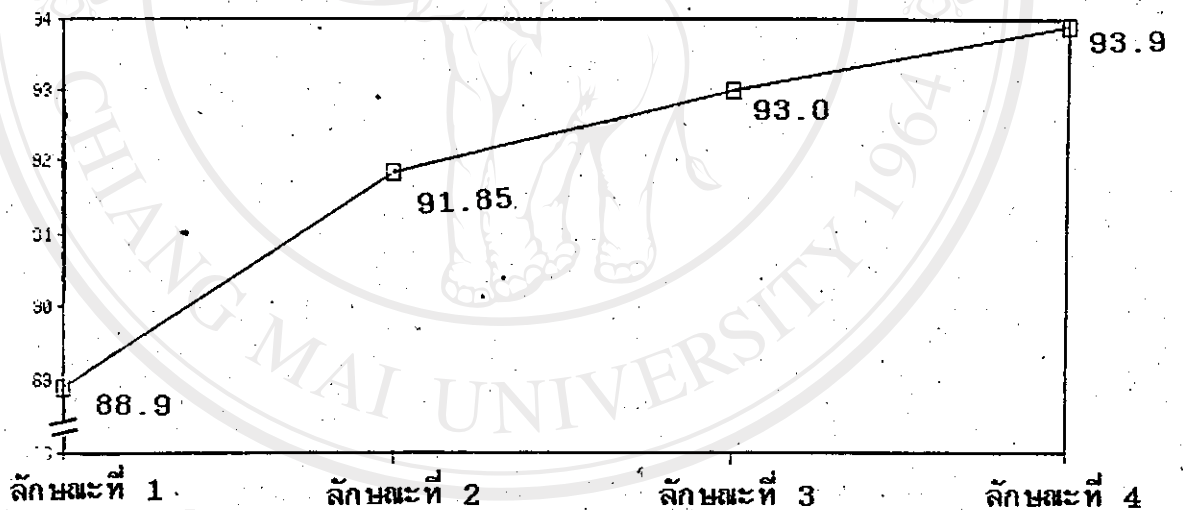
\* P < .05

จากตาราง 5 แสดงว่าค่าประมาณความสามารถของผู้สอบโดยเฉลี่ย ที่วิเคราะห์โดยตัดทั้งข้อสอบและผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก และตัด เฉพาะข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออกมีค่าต่ำกว่า วิเคราะห์โดยใช้ข้อสอบและผู้สอบทั้งหมด และ โดยตัด เฉพาะผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออกอีกทั้งมีค่าประมาณความสามารถของผู้สอบเป็นรายคู่แตกต่างกันอย่างแท้จริง ที่ระดับความมั่นใจ 95% ส่วนระหว่างคู่อื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

4. ผลการเปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าอินฟอร์เมชันของข้อสอบ จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ

หลังจากที่นำกระดาษคำตอบและผู้สอบทั้ง 4 ลักษณะ ไปวิเคราะห์ความถี่ของราชคโหมเคล และนำผลต่างระหว่างค่าประมาณความสามารถของผู้สอบกับค่าความยากของข้อสอบ (ในที่นี้ผู้วิจัยใช้ค่าประมาณความสามารถของผู้สอบโดยเฉลี่ย) ไปเปิดตารางสำเร็จรูปของ ไรท์และสโคน เพื่อหาค่าอินฟอร์เมชันของข้อสอบรายข้อ แล้วนำมาแปลงเป็นค่าอินฟอร์เมชันโดยเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบ ดังผลการเปรียบเทียบในภาพ 7

ภาพ 7 เปรียบเทียบค่าอินฟอร์เมชันของข้อสอบโดยเฉลี่ย จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ



หมายเหตุ :- การวิเคราะห์

ลักษณะที่ 1 คือ ใช้ข้อสอบและผู้สอบทั้งหมด

ลักษณะที่ 2 คือ คัดเฉพาะข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก

ลักษณะที่ 3 คือ คัดเฉพาะผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก

ลักษณะที่ 4 คือ คัดทั้งข้อสอบและผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก

จากภาพ 7 แสดงว่าค่าอินฟอร์เมชันของข้อสอบโดยเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์โดยคัดทั้งข้อสอบและผู้สอบทั้งหมดมีค่าสูงสุด รองลงมาคือ คัดเฉพาะผู้สอบที่ไม่สอดคล้องกับโมเดลออก คัดเฉพาะข้อสอบที่ไม่สอดคล้อง

กับโมเดลออก และใช้ข้อสอบและผู้สอบทั้งหมด ความลำบาก

เพื่อศึกษาความแตกต่างของค่าอินฟอร์เมชันโดยเฉลี่ย จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าอินฟอร์เมชันของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 4-ลักษณะ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	3	605.5818	201.8606	1.8364
ภายในกลุ่ม	150	16488.5741	109.9238	

\*  $p < .05$  [ $F_{.05(3, 150)} = 2.60$ ]

จากตาราง 6 แสดงว่าค่าอินฟอร์เมชันของข้อสอบ จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ลักษณะ ไม่แตกต่างกัน