

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคะแนนจุดตัด และความสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของแองกอฟ วิธีของนิเคลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลคกับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียน ตลอดจนเปรียบเทียบความสอดคล้องในการตัดสินคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของแองกอฟ วิธีของนิเคลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อความสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเอาสัญลักษณ์และอักษรย่อมาใช้ดังนี้

SS	ผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (Mean of Squares)
MS	กำลังสองเฉลี่ย (Mean Squares)
df	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
r	ผู้ตัดสิน (rater)
i	ข้อสอบ (Item)
G-study	ชั้นการศึกษาเพื่อการสรุปอ้างอิง (Generalizability Study)
D-study	ชั้นการศึกษาเพื่อการตัดสินใจ (Decision Study)
$\sigma^2(\delta)$	ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (Relative error variance)
$\sigma^2(\Delta)$	ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Absolute error variance)
Ep^2	สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงสำหรับการตัดสินใจสัมพัทธ์ หรือค่าความสอดคล้องในการตัดสินคะแนนจุดตัด (G - coefficient for relative decision)
ϕ	สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงสำหรับการตัดสินใจสัมบูรณ์หรือค่าความสอดคล้องในการตัดสินคะแนนจุดตัด (G - coefficient for absolute decision)

N	จำนวนผู้ตัดสินในแต่ละกลุ่ม
K	จำนวนข้อสอบในแบบสอบ
Z	คะแนนมาตรฐานของพิชเชอร์ ซี
χ^2	ค่าไคสแควร์

สำหรับรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอเป็น 4 ตอนดังนี้

- ตอนที่ 1 ผลการตัดสินคะแนนจุดตัดของแบบสอบ
- ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลค กับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียน
- ตอนที่ 3 การประมาณค่าความสอดคล้องในการตัดสินคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญตามทฤษฎีการสุรูปอ้างอิง
- ตอนที่ 4 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสิน คะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- ตอนที่ 1 ผลการตัดสินคะแนนจุดตัดของแบบสอบ

จากการนำแบบสอบอิงเกณฑ์ที่เป็นเครื่องมือในการวิจัยไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาพร้อมกับสารสนเทศเกี่ยวกับคุณภาพข้อสอบในเรื่องค่าความยาก อำนาจจำแนก และประสิทธิภาพตัวลองทิววิเคราะห์ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม แล้วตัดสินคะแนนจุดตัดตามวิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลคดังนี้

1. การตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของแองกอฟ วิธีนี้จะกำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อพร้อมทั้งสารสนเทศเกี่ยวกับคุณภาพของข้อสอบในเรื่อง ค่าความยาก อำนาจจำแนก และประสิทธิภาพตัวลองทิววิเคราะห์ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินประมาณค่าร้อยละหรือความน่าจะเป็นของกลุ่มผู้สอบที่มีผลการเรียนในระดับคาบเส้นหรือมีผลการเรียนเป็น 0 และ 1 จะสามารถทำข้อสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินโดยการประมาณค่าร้อยละของกลุ่มผู้สอบที่มีผลการเรียนในระดับคาบเส้นหรือมีผลการเรียนเป็น 0 และ 1 จะสามารถทำข้อสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง หลังจากนั้นจึงนำค่าร้อยละที่ได้มาเปลี่ยนเป็นค่าความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง และคะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยของคะแนนการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. การตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของเนเดลสกี วิธีนี้จะกำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อพร้อมทั้งสารสนเทศเกี่ยวกับคุณภาพของข้อสอบ โดยพิจารณาตัวเลือกว่ามีตัวเลือกใดบ้างที่ผู้สอบที่มีผลการเรียนในระดับคาบเส้นหรือมีผลการเรียนเป็น 0 และ 1 บอกได้ว่าผิด และคะแนนจุดตัดหรือคะแนนผ่านต่ำสุดของข้อสอบแต่ละข้อคือ ส่วนกลับของจำนวนตัวเลือกที่เหลืออยู่ สำหรับคะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยของการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญบวกกับ (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ คูณด้วยค่าคงที่) โดยที่ค่าคงที่ในที่นี้อาจจะกำหนดเป็น -1, 0, 1, และ 2 แล้วแต่ที่ผู้เชี่ยวชาญจะเห็นควรให้นักเรียนในระดับคาบเส้นสอบตกจำนวน 16%, 50%, 84% และ 98% ตามลำดับ สำหรับการพิจารณาเพื่อกำหนดค่าคงที่อีกวิธีคือ การพิจารณาลักษณะตัวเลือกในแบบสอบว่าตัวเลือกที่นักเรียนในระดับคาบเส้นบอกได้ว่าผิดนั้น เป็นคำตอบที่ผิดอย่างชัดเจนหรือคำตอบที่ผิดปานกลาง ถ้าในแบบสอบมีตัวเลือกที่ผิดอย่างชัดเจนก็ควรที่จะกำหนดค่า K ให้สูงและควรเริ่มกำหนดค่าคงที่เท่ากับ 1 ก่อน

3. การตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของอิมพาราและเพลด วิธีนี้จะกำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อพร้อมทั้งสารสนเทศเกี่ยวกับคุณภาพของข้อสอบ แล้วตัดสินว่ากลุ่มผู้สอบที่มีผลการเรียนในระดับคาบเส้นหรือมีผลการเรียนเป็น 0 และ 1 สามารถตอบข้อสอบแต่ละข้อนั้นได้ถูกหรือผิด และคะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยของคะแนนการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด จากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลการตัดสินคะแนนจุดตัดดังแสดงในตารางต่อไปนี้

จากตารางที่ 9 การตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของแองกอฟครั้งที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตัดสินคะแนนจุดตัดอยู่ในช่วงต่ำสุด 9.95 และสูงสุด 14.08 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยหรือคะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งชุดเท่ากับ 11.484 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.802 สำหรับการตัดสินครั้งที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตัดสินคะแนนจุดตัดอยู่ในช่วงต่ำสุด 10.05 และสูงสุด 15.10 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยหรือคะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งชุดเท่ากับ 12.126 ผลต่างระหว่างคะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งชุดระหว่างการตัดสินครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 เท่ากับ 0.642 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.082 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เท่ากับ 0.995

ตารางที่ 9 คะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญที่ตัดสินด้วยวิธีของแองกอฟ

ผู้เชี่ยวชาญคนที่	คะแนนจุดตัด		ผลต่างระหว่างการ ตัดสินครั้งที่ 1 กับ 2
	การตัดสินครั้งที่ 1	การตัดสินครั้งที่ 2	
1	12.64	13.43	0.79
2	14.08	15.10	1.02
3	9.95	10.05	0.10
4	10.15	10.85	0.70
5	10.60	11.20	0.60
ค่าเฉลี่ย	11.484	12.126	0.642
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.802	2.082	0.28
คะแนนจุดตัด	11.484	12.126	0.642
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	0.9950		

ตารางที่ 10 คะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญที่ตัดสินด้วยวิธีของนิตลสกี

ผู้เชี่ยวชาญคนที่	คะแนนจุดตัด		ผลต่างระหว่างการ ตัดสินครั้งที่ 1 กับ 2
	การตัดสินครั้งที่ 1	การตัดสินครั้งที่ 2	
1	8.25	8.25	0.00
2	9.78	10.29	0.51
3	10.95	10.95	0.00
4	8.25	8.25	0.00
5	8.25	8.25	0.00
ค่าเฉลี่ย	9.096	9.198	0.102
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.230	1.319	0.089
คะแนนจุดตัด	10.326	10.517	0.191
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	0.9864		

หมายเหตุ คะแนนจุดตัดมีค่าเท่ากับ ค่าเฉลี่ยในการตัดสินคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญบวกกับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคูณด้วยค่าคงที่ (1)

จากตารางที่ 10 การตัดลिनคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของนิเดิลสกีครั้งที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตัดลिनคะแนนจุดตัดอยู่ในช่วงต่ำสุด 8.25 และสูงสุด 10.95 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.096 และมีคะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งหมดเท่ากับ 10.326 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.230 สำหรับการตัดลिनครั้งที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตัดลिनคะแนนจุดตัดอยู่ในช่วงต่ำสุด 8.25 และสูงสุด 10.95 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.198 และมีคะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งหมดเท่ากับ 10.517 ผลต่างระหว่างคะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งหมดระหว่างการตัดลिनครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 เท่ากับ 0.191 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.319 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดลिनครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เท่ากับ 0.9864

ตารางที่ 11 คะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญที่ตัดลिनด้วยวิธีของอิมพาราและเพลค

ผู้เชี่ยวชาญคนที่	คะแนนจุดตัด		ผลต่างระหว่างการตัดลिनครั้งที่ 1 กับ 2
	การตัดลिनครั้งที่ 1	การตัดลिनครั้งที่ 2	
1	17	17	0.00
2	10	14	4.00
3	15	15	0.00
4	11	13	2.00
5	15	16	1.00
ค่าเฉลี่ย	13.60	15.00	1.40
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.967	1.581	1.386
คะแนนจุดตัด	13.60	15.00	1.40
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	0.9061		

จากตารางที่ 11 การตัดลिनคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของอิมพาราและเพลคครั้งที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตัดลिनคะแนนจุดตัดอยู่ในช่วงต่ำสุด 10 และสูงสุด 17 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยหรือคะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งหมดเท่ากับ 13.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.967 สำหรับการตัดลिनครั้งที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตัดลिनคะแนนจุดตัดอยู่ในช่วงต่ำสุด 13 และสูงสุดเท่ากับ 17 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยหรือคะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งหมดเท่ากับ 15.00 ผลต่างระหว่างคะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งหมดระหว่างการตัดลिनครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 เท่ากับ 1.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.58 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดลिनครั้งที่ 1 และ 2 เท่ากับ 0.9061

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างการตัดสินใจแนบจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญ ด้วยวิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลค กับคะแนนความ น่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียน

ตารางที่ 12 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจแนบจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธี ของแองกอฟ กับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียน

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1. การตัดสินใจแนบจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของแองกอฟ กับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียน	.355	.544*
2. การตัดสินใจแนบจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของแองกอฟ กับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียนใน กลุ่มที่รอบรู้และไม่รอบรู้จริงตามทฤษฎีการตัดสินใจ	.555*	.506*

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 12 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจแนบจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วย วิธีของแองกอฟ กับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียนจากการเก็บรวบรวม ข้อมูลในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เท่ากับ 0.355 และ 0.544 ตามลำดับ โดยครั้งที่ 1 มีความ สัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนครั้งที่ 2 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจแนบจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญ ด้วยวิธีของแองกอฟ กับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียนในกลุ่มที่รอบรู้ และไม่รอบรู้จริงตามทฤษฎีการตัดสินใจในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เท่ากับ 0.555 และ 0.506 ตามลำดับ โดยมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจแนบจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วย วิธีของนีเดลสกีกับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียน จากการเก็บรวบรวม ข้อมูลครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เท่ากับ 0.358 และ 0.247 ตามลำดับ โดยมีความสัมพันธ์กันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจแนบจุดตัดของผู้ เชี่ยวชาญด้วยวิธีของนีเดลสกี กับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียนใน

กลุ่มที่รอบรู้และไม่รอบรู้จริงตามทฤษฎีการตัดสินใจจากการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เท่ากับ 0.248 และ 0.289 ตามลำดับ โดยที่มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของ นีเดลสกีกับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียน

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1. การตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของนีเดลสกีกับ คะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียน	.358	.247
2. การตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธี ของนีเดลสกีกับ คะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียนในกลุ่ม ที่รอบรู้และไม่รอบรู้จริงตามทฤษฎีการตัดสินใจ	.248	.289

*p < 0.05

ตารางที่ 14 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของ อิมพาราและเพลคกับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียน

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1. การตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของอิมพาราและ เพลคกับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของ ผู้เรียน	.421	.477*
2. การตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของอิมพาราและ เพลคกับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของ ผู้เรียนในกลุ่มที่รอบรู้และไม่รอบรู้จริงตามทฤษฎีการตัดสินใจ	.632*	.460

*p < 0.05

จากตารางที่ 14 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของอิมพาราและเพลคกับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียนโดยจากการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เท่ากับ 0.421, 0.477 ตามลำดับ และครั้งที่ 1 มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนครั้งที่ 2 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของอิมพาราและเพลคกับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียนในกลุ่มที่รอบรู้และไม่รอบรู้จริงตามทฤษฎีการตัดสินใจจากการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เท่ากับ 0.632, 0.460 ตามลำดับ โดยที่ครั้งที่ 1 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และครั้งที่ 2 มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 การประมาณค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินคะแนนจุดตัดตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิง

3.1 การประมาณค่าความสอดคล้อง หรือค่าความเที่ยงในการตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของแองกอฟ

การประมาณค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของแองกอฟเป็นการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง โดยการรวบรวมข้อมูลจากการให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนตัดสินข้อสอบทุกข้อ จึงเป็นการวิเคราะห์ในลักษณะ crossed design ที่มีรูปแบบ $r \times i$ เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนในการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ (r) จำนวน 5 คนที่ตัดสินข้อสอบ (i) จำนวน 25 ข้อ และตามด้วยการประมาณค่าความแปรปรวนของการตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของแองกอฟ ดังผลการวิเคราะห์ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนการตัดสินด้วยวิธีของแองกอฟครั้งที่ 1 ในชั้นการศึกษาเพื่อการสรุปอ้างอิง (G-Study)

Source of Variance	df	Sums of Squares	Mean Squares	Estimated Variance Component
Item (i)	24	.3967	.0165	.0025
rater (r)	4	.5196	.1299	.0050
Residual (ir,e)	96	.4097	.0043	.0043
total	124	1.3260		

ส่วนแรกของตาราง เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนการตัดสินใจคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของ แองกอฟ ได้ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ความแปรปรวน ใช้ในการแบ่งความแปรผันของการตัดสินใจคะแนนจุดตัดออกเป็น ผลของข้อสอบ ผลของผู้ตัดสิน และผลของส่วนที่เหลือ ซึ่งประกอบด้วยผลร่วมความแปรปรวนที่เป็น ระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบที่ศึกษา และความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

จากตาราง ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของผู้ตัดสินมีค่าสูงสุด คือ มีค่าเท่ากับ 0.5196 รองลงมาเป็นค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของส่วนที่เหลือมีค่า เท่ากับ 0.4097 และค่าผลรวม ความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.3967 และสำหรับกำลังสองเฉลี่ยปรากฏว่า กำลังสอง เฉลี่ยของผู้ตัดสินมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.1299 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 4 รองลงมาคือกำลังสองเฉลี่ย ของข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.0165 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 24 และกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือมีค่า ต่ำที่สุด คือ 0.0043 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 96

ส่วนที่ 2 ของตารางนี้ เป็นการประมาณค่าความแปรปรวนของการตัดสินใจคะแนนจุดตัดด้วย วิธีของแองกอฟ ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

จากตารางเมื่อผู้ตัดสินตัดสินใจคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของแองกอฟ โดยที่เอกภาพของการสังเกต ประกอบด้วย ผู้ตัดสิน และข้อสอบ โดยเป็นการประมาณค่าความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆมีค่า เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ค่าประมาณความแปรปรวนของข้อสอบ (σ_x^2) ซึ่งแสดงถึงความแตกต่างของความยากของ ข้อสอบมีค่า 0.0025

ค่าประมาณความแปรปรวนของผู้ตัดสิน (σ_j^2) เป็นการประมาณค่าความแปรปรวนของ คะแนนเอกภาพซึ่งแสดงถึงความแตกต่างอันเนื่องมาจากผู้ตัดสิน มีค่า .0050

ค่าประมาณความแปรปรวนของส่วนที่เหลือ ที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลร่วมระหว่างข้อ สอบกับผู้ตัดสิน (σ_{ϵ}^2) ความแปรปรวนที่เป็นระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบ และความแปรปรวนที่ไม่เป็น ระบบ ซึ่งแสดงให้เห็นความไม่คงเส้นคงวาของผู้ตัดสินแต่ละคนในการตัดสินใจข้อสอบแต่ละข้อ โดยมีค่า ประมาณความแปรปรวน เท่ากับ 0.0043 หลังจากนั้นจึงนำค่าประมาณความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ นี้ ไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับสรุปอ้างอิงคุณภาพของสิ่งที่ต้องการวัดตามเงื่อนไขการวัดเฉพาะต่างๆที่สนใจ ในการศึกษาขั้นการตัดสินใจ (D - Study) ดังแสดงในตารางที่ 17 ต่อไป

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนการตัดสิน ด้วยวิธีของแองกอฟครั้งที่ 2 ในชั้นการศึกษาเพื่อการสรุปอ้างอิง (G-Study)

Source of Variance	df	Sums of Squares	Mean Squares	Estimated Variance Component
Item (i)	24	.3667	.0153	.0020
rater (r)	4	.6936	.1734	.0067
Residual (ir,e)	96	.4961	.0052	.0052
Total	124	1.5563		

ส่วนแรกของตาราง เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนการตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของแองกอฟจากการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2 ได้ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ความแปรปรวนใช้ในการแบ่งความแปรผันของการตัดสินคะแนนจุดตัดออกเป็นผลของข้อสอบ ผลของผู้ตัดสิน และผลของส่วนที่เหลือ ซึ่งประกอบด้วยผลรวมของความแปรปรวนที่เป็นระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบที่ศึกษา และความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

จากตาราง ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของผู้ตัดสินมีค่าสูงสุด คือมีค่าเท่ากับ 0.6936 รองลงมาเป็นค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของส่วนที่เหลือมีค่าเท่ากับ 0.4961 และค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.3667 และสำหรับกำลังสองเฉลี่ยปรากฏว่ากำลังสองเฉลี่ยของผู้ตัดสินมีค่าสูงสุดเท่ากับ .1734 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 4 รองลงมาคือกำลังสองเฉลี่ยของข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.0153 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 24 และกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือมีค่าต่ำที่สุด คือ 0.0052 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 96

ส่วนที่ 2 ของตารางนี้ เป็นการประมาณค่าความแปรปรวนของการตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของแองกอฟ ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

จากตารางเมื่อผู้ตัดสินตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของแองกอฟ โดยที่เอกภพของการสังเกตประกอบด้วย ผู้ตัดสิน และข้อสอบ โดยเป็นการประมาณค่าความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆมีค่าเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ค่าประมาณความแปรปรวนของผู้ตัดสิน (σ^2_r) เป็นการประมาณค่าความแปรปรวนซึ่งแสดงถึงความแตกต่างอันเนื่องมาจากผู้ตัดสิน มีค่า .0067

ค่าประมาณความแปรปรวนของข้อสอบ (σ_1^2) ซึ่งแสดงถึงความแตกต่างของความยากของข้อสอบมีค่า 0.0020

ความแปรปรวนของส่วนที่เหลือที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างข้อสอบกับผู้ตัดสิน (σ_{ϵ}^2) ความแปรปรวนที่เป็นระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบ และความแปรปรวนที่ไม่เป็นระบบ ซึ่งแสดงให้เห็นความไม่คงเส้นคงวาของผู้ตัดสินแต่ละคนในการตัดสินข้อสอบแต่ละข้อ มีค่าประมาณความแปรปรวน 0.0010 หลังจากนั้นจึงนำค่าประมาณความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆนี้ ไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับสรุปอ้างอิงคุณภาพของสิ่งที่ต้องการวัดตามเงื่อนไขการวัดเฉพาะต่างๆที่สนใจในการศึกษาระดับการตัดสินใจ (D - Study) ดังแสดงในตารางที่ 17 ต่อไป

จากตารางที่ 17 ผลของการศึกษา D ประกอบด้วย การประมาณค่าความแปรปรวนของผู้ตัดสินจำนวน 5 คนด้วยวิธีของแองกอฟ ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผลรวมของข้อสอบและผู้ตัดสิน และเป็นความคลาดเคลื่อนที่แสดงให้เห็นถึงความไม่สอดคล้องในการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ จากการตัดสินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์มีค่า .0009 และ .0010 ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 20.455 และ 22.727 ของความแปรปรวนทั้งหมด ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ซึ่งเป็นผลรวมของความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผลรวมของข้อสอบและผู้ตัดสินกับความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากความแตกต่างของผู้ตัดสิน จากการตัดสินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์มีค่า .0019 และ .0024 ตามลำดับหรือคิดเป็นร้อยละ 43.182 และ 53.545 ของความแปรปรวนทั้งหมด สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงสำหรับการตัดสินแบบสัมพัทธ์ หรือค่าความสอดคล้องในการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญที่คำนึงถึงความคลาดเคลื่อนเฉพาะความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผลรวมของข้อสอบกับผู้ตัดสิน จากการตัดสินด้วยวิธีของแองกอฟครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงสำหรับการตัดสินแบบสัมพัทธ์เท่ากับ 0.7418 และ 0.6617 ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงสำหรับการตัดสินแบบสัมบูรณ์หรือค่าความสอดคล้องในการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญที่คำนึงถึงความคลาดเคลื่อนทั้งความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผลรวมของข้อสอบกับผู้ตัดสินและความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากความแตกต่างของผู้ตัดสินจากการตัดสินด้วยวิธีของแองกอฟครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงสำหรับการตัดสินแบบสัมบูรณ์เท่ากับ 0.5688 และ 0.4593 ตามลำดับ

ตารางที่ 17 การประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นสรุปอ้างอิง (G - Study) ขั้นการตัดสินใจ (D - Study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของการตัดสินใจคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของแองกอฟ

Source of Variance	Estimated G-Study Variance Component		Estimated D-Study Variance Component	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
Item (i)	$\sigma_i^2 = .0025$	$\sigma_i^2 = .0020$	.0025	.0020
rater (r)	$\sigma_r^2 = .0050$	$\sigma_r^2 = .0067$	.0010	.0014
Residual (ir,e)	$\sigma_{ir}^2 = .0043$	$\sigma_{ir}^2 = .0052$	.0009	.0010
$\sigma^2(\delta)$			.0009	.0010
$\sigma^2(\Delta)$			.0019	.0024
$E\rho^2$ (G-coefficient for Relative decision)			.7418	.6617
ϕ (G-coefficient for absolute decision)			.5688	.4593

3.2 การประมาณค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของนิตลสกี

การประมาณค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของนิตลสกีเป็นการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง โดยการรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนให้ตัดสินข้อสอบทุกข้อ จึงเป็นการวิเคราะห์ในลักษณะ crossed design ที่มีรูปแบบ $r \times i$ เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ (r) จำนวน 5 คน จากการตัดสินใจข้อสอบ (i) จำนวน 25 ข้อ และตามด้วยการประมาณค่าความแปรปรวนของการตัดสินใจคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของนิตลสกี ดังผลการวิเคราะห์ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนการตัดสิน
ด้วยวิธีของนิเดลสกีครั้งที่ 1 ในชั้นการศึกษาเพื่อการสรุปอ้างอิง (G-Study)

Source of Variance	df	Sums of Squares	Mean Squares	Estimated Variance Component
Item (i)	24	.2720	.0113	.0007
rater (r)	4	.2421	.0605	.0021
Residual (ir,e)	96	.7318	.0076	.0076
Total	124	1.2460		

ส่วนแรกของตาราง เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนการตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของนิเดลสกี ได้ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ความแปรปรวนในการแบ่งความแปรผันของการตัดสินคะแนนจุดตัดออกเป็นผลของข้อสอบ ผลของผู้ตัดสิน และผลของส่วนที่เหลือ ซึ่งประกอบด้วยผลรวมความแปรปรวนที่เป็นระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบที่ศึกษา และความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

จากตารางค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของส่วนที่เหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 0.7318 รองลงมาเป็นค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.2720 และค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของผู้ตัดสินมีค่าเท่ากับ 0.2421 และสำหรับกำลังสองเฉลี่ย ปรากฏว่ากำลังสองเฉลี่ยของผู้ตัดสินมีค่าสูงสุดเท่ากับ .0605 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 4 รองลงมาก็คือกำลังสองเฉลี่ยของข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.0113 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 24 และ กำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือมีค่าต่ำที่สุดคือ 0.0076 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 96

ส่วนที่ 2 ของตารางนี้ เป็นการประมาณค่าความแปรปรวนของการตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของนิเดลสกี ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

จากตารางเมื่อผู้ตัดสินตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของนิเดลสกี โดยที่เอกภาพของการสังเกตประกอบด้วย ผู้ตัดสิน และข้อสอบ โดยเป็นการประมาณค่าความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆมีค่าเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ความแปรปรวนของส่วนที่เหลือ ที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างข้อสอบกับผู้ตัดสิน (σ_{ϵ}^2) ความแปรปรวนที่เป็นระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบ และความแปรปรวนที่ไม่เป็นระบบ

ซึ่งแสดงให้เห็นความไม่คงเส้นคงวาของผู้ตัดสินแต่ละคนในการตัดสินข้อสอบแต่ละข้อ มีค่าประมาณความแปรปรวน 0.0076

ค่าประมาณความแปรปรวนของผู้ตัดสิน (σ_r^2) เป็นการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนเอกภพซึ่งแสดงถึงความแตกต่างอันเนื่องมาจากผู้ตัดสิน มีค่า .0021

ค่าประมาณความแปรปรวนของข้อสอบ (σ_e^2) ซึ่งแสดงถึงความแตกต่างของความยากของข้อสอบมีค่า 0.0007 หลังจากนั้นจึงนำค่าประมาณความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆนี้ ไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับสรุปอ้างอิงคุณภาพของสิ่งที่ต้องการวัดตามเงื่อนไขการวัดเฉพาะต่างๆที่สนใจในการศึกษาชั้นการตัดสินใจ (D - Study) ดังแสดงในตารางที่ 20 ต่อไป

ตารางที่ 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนการตัดสินด้วยวิธีของนิเดิลสกีครั้งที่ 2 ในชั้นการศึกษาเพื่อการสรุปอ้างอิง (G-Study)

Source of Variance	df	Sums of Squares	Mean Squares	Estimated Variance Component
Item (i)	24	.2760	.0115	.0008
rater (r)	4	.2783	.0696	.0025
Residual (ir,e)	96	.7418	.0077	.0077
Total	124	1.2960		

ส่วนแรกของตาราง เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนการตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของนิเดิลสกี ได้ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้.

การวิเคราะห์ความแปรปรวน ใช้ในการแบ่งความแปรผันของการตัดสินคะแนนจุดตัดออกเป็นผลของข้อสอบ ผลของผู้ตัดสิน และผลของส่วนที่เหลือ ซึ่งประกอบด้วยผลรวมความแปรปรวนที่เป็นระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบที่ศึกษา และความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

จากตารางค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของส่วนที่เหลือมีค่า เท่ากับ 0.7418 รองลงมาเป็นค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของผู้ตัดสินมีค่าสูงสุดคือ เท่ากับ 0.2783 และค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.2760 และสำหรับกำลังสองเฉลี่ยปรากฏว่ากำลังสองเฉลี่ยของผู้ตัดสินมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.0696 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 4 รองลงมาคือกำลังสองเฉลี่ยของ

ข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.0115 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 24 และ กำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือมีค่าต่ำสุด คือ 0.0077 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 96

ส่วนที่ 2 ของตารางนี้ เป็นการประมาณค่าความแปรปรวนของการตัดสินใจคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของนิเดิลสกี ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

จากตารางเมื่อผู้ตัดสินตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของนิเดิลสกี โดยที่เอกภพของการสังเกตประกอบด้วย ผู้ตัดสิน และข้อสอบ โดยเป็นการประมาณค่าความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆมีค่าเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ความแปรปรวนของส่วนที่เหลือที่แสดงถึง ความแปรปรวนของผลรวมระหว่างข้อสอบกับผู้ตัดสิน (σ^2_{ϵ}) ความแปรปรวนที่เป็นระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบ และความแปรปรวนที่ไม่เป็นระบบ ซึ่งแสดงให้เห็นความไม่คงเส้นคงวาของผู้ตัดสินแต่ละคนในการตัดสินข้อสอบแต่ละข้อ มีค่าประมาณความแปรปรวน 0.0077

ค่าประมาณความแปรปรวนของผู้ตัดสิน (σ^2_{τ}) เป็นการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนเอกภพซึ่งแสดงถึงความแตกต่างอันเนื่องมาจากผู้ตัดสิน มีค่า .0025

ค่าประมาณความแปรปรวนของข้อสอบ (σ^2_{θ}) ซึ่งแสดงถึงความแตกต่างของความยากของข้อสอบมีค่า 0.0008 หลังจากนั้นจึงนำค่าประมาณความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆนี้ไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับสรุปอ้างอิงคุณภาพของสิ่งที่ต้องการวัดตามเงื่อนไขการวัดเฉพาะต่างๆที่สนใจในการศึกษาชั้นการตัดสินใจ (D - Study) ดังแสดงในตารางที่ 20 ต่อไป

จากตารางที่ 20 ผลของการศึกษา D ประกอบด้วยการประมาณค่าความแปรปรวนของผู้ตัดสินจำนวน 5 คนด้วยวิธีของนิเดิลสกี ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผลรวมของข้อสอบและผู้ตัดสิน และเป็นความคลาดเคลื่อนที่แสดงให้เห็นถึงความไม่สอดคล้องในการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญจากการตัดสินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์มีค่า .0015 และ .0015 ตามลำดับหรือคิดเป็นร้อยละ 57.692 และ 53.571 ของความแปรปรวนทั้งหมด ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ซึ่งเป็นผลรวมของความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผลรวมของข้อสอบและผู้ตัดสิน กับความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากความแตกต่างของผู้ตัดสินจากการตัดสินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์มีค่า .0019 และ .0020 ตามลำดับหรือคิดเป็นร้อยละ 73.077 และ 71.428 ของความแปรปรวนทั้งหมด สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงสำหรับการตัดสินแบบสัมพัทธ์หรือค่าความสอดคล้องในการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญที่คำนึงถึงความคลาดเคลื่อนเฉพาะความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผลรวมของข้อสอบกับผู้ตัดสินจากการตัดสินด้วยวิธีของนิเดิลสกีครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงสำหรับการตัดสินแบบสัมพัทธ์เท่ากับ .3275 และ .3281 ตามลำดับ

และค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงสำหรับการตัดสินใจแบบสัมบูรณ์ หรือค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญที่คำนึงถึงความคลาดเคลื่อนทั้งความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผลรวมของข้อสอบกับผู้ตัดสินใจและความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากความแตกต่างของผู้ตัดสินใจ จากการตัดสินใจด้วยวิธีของนีเดลสกี ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงสำหรับการตัดสินใจแบบสัมบูรณ์เท่ากับ .2759 และ .2700 ตามลำดับ

ตารางที่ 20 การประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นสรุปอ้างอิง (G-Study) ขั้นการตัดสินใจ (D-Study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของการตัดสินใจคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของนีเดลสกี

Source of Variance	Estimated G-Study Variance Component		Estimated D-Study Variance Component	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
	Item (i)	$\sigma_i^2 = .0007$	$\sigma_i^2 = .0008$.0007	.0008
rater (r)	$\sigma_r^2 = .0021$	$\sigma_r^2 = .0025$	.0004	.0005
Residual (pi,e)	$\sigma_{ir}^2 = .0076$	$\sigma_{ir}^2 = .0077$	.0015	.0015
$\sigma^2(\delta)$			.0015	.0015
$\sigma^2(\Delta)$			.0019	.0020
$E\rho^2$ (G-coefficient for Relative decision)			.3275	.3281
ϕ (G-coefficient for absolute decision)			.2759	.2700

3.3. การประมาณค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของอิมพาราและเพลค

การประมาณค่าความสอดคล้องในการตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของอิมพาราและเพลคเป็นการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การสุบอ้างอิง โดยการรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ให้ตัดสินข้อสอบทุกข้อ จึงเป็นการวิเคราะห์ในลักษณะ crossed design ที่มีรูปแบบ $I \times r$ เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ (r) จำนวน 5 คน จากการตัดสินข้อสอบ (I) จำนวน 25 ข้อ และตามด้วยการประมาณค่าความแปรปรวนของการตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของอิมพาราและเพลค ดังผลการวิเคราะห์ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนการตัดสินด้วยวิธีของอิมพาราและเพลคครั้งที่ 1 ในชั้นการศึกษาเพื่อการสุบอ้างอิง (G-Study)

Source of Variance	df	Sums of Squares	Mean Squares	Estimated Variance Component
Item (i)	24	7.2704	3029	0204
rater (r)	4	1.4940	.3735	.0069
Residual (ir,e)	96	19.281	.2008	.2008
Total	124	27.7926		

ส่วนแรกของตาราง เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนการตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของอิมพาราและเพลค ได้ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ความแปรปรวน ใช้ในการแบ่งความแปรผันของการตัดสินคะแนนจุดตัดออกเป็นผลของข้อสอบ ผลของผู้ตัดสิน และผลของส่วนที่เหลือ ซึ่งประกอบด้วยผลร่วมความแปรปรวนที่เป็นระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบที่ศึกษา และความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

จากตารางค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของส่วนที่เหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 19.0281 รองลงมาเป็นค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบมีค่าเท่ากับ 7.2704 และค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของผู้ตัดสินคือมีค่าเท่ากับ 1.4940 และสำหรับกำลังสองเฉลี่ยปรากฏว่ากำลังสองเฉลี่ยของผู้ตัดสินมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.3735 ที่ชี้แห่งความเป็นอิสระ 4 รองลงมาคือกำลังสองเฉลี่ยของ

ข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.3029 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 24 และ กำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือมีค่าต่ำที่สุด คือ 0.2008 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 96

ส่วนที่ 2 ของตารางนี้ เป็นการประมาณค่าความแปรปรวนของการตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของอิมพาราและเพลค ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

จากตารางเมื่อผู้ตัดสินตัดสินคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของอิมพาราและเพลค โดยที่เอกภพของการสังเกตประกอบด้วย ผู้ตัดสิน และข้อสอบ โดยเป็นการประมาณค่าความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆมีค่าเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ค่าประมาณความแปรปรวนของส่วนที่เหลือ แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างข้อสอบกับผู้ตัดสิน (σ_r^2) ความแปรปรวนที่เป็นระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบ และความแปรปรวนที่ไม่เป็นระบบ ซึ่งแสดงให้เห็นความไม่คงเส้นคงวาของผู้ตัดสินแต่ละคนในการตัดสินข้อสอบแต่ละข้อมีค่าประมาณความแปรปรวน 0.2008

ค่าประมาณความแปรปรวนของข้อสอบ (σ_s^2) ซึ่งแสดงถึงความแตกต่างของความยากของข้อสอบมีค่า 0.0204

ค่าประมาณความแปรปรวนของผู้ตัดสิน (σ_i^2) เป็นการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนเอกภพซึ่งแสดงถึงความแตกต่างอันเนื่องมาจากผู้ตัดสิน มีค่า 0.0069 หลังจากนั้นจึงนำค่าประมาณความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆนี้ ไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับสรุปอ้างอิงคุณภาพของสิ่งที่ต้องการวัดตามเงื่อนไขการวัดเฉพาะต่างๆที่สนใจในการศึกษาชั้นการตัดสินใจ (D - Study) ดังแสดงในตารางที่ 23 ต่อไป

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนการตัดสินด้วยวิธีของอิมพาราและเพลคครั้งที่ 2 ในชั้นการศึกษาเพื่อการสรุปอ้างอิง (G-Study)

Source of Variance	df.	Sums of Squares	Mean Squares	Estimated Variance Component
Item (i)	24	7.7703	.3238	.0249
rater (r)	4	0.4405	.1101	0.00
Residual (pi,e)	96	19.2011	.2000	.2000
total	124	27.3308		

*หมายเหตุ ค่าตัดลบ ปรับเป็น 0 (สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรสกุล, 2538)

ส่วนแรกของตาราง เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนการตัดสินใจคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของ อิมพาราและเพลค ได้ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ความแปรปรวน ใช้ในการแบ่งความแปรผันของการตัดสินใจคะแนนจุดตัดออกเป็น ผลของข้อสอบ ผลของผู้ตัดสิน และผลของส่วนที่เหลือ ซึ่งประกอบด้วยผลรวมความแปรปรวนที่เป็น ระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบที่ศึกษา และความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

จากตาราง ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของส่วนที่เหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 19.1201 รองลงมาเป็นค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบมีค่าเท่ากับ 7.7703 และค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของผู้ตัดสินมีค่าเท่ากับ 0.4405 สำหรับกำลังสองเฉลี่ย ปรากฏว่ากำลังสองเฉลี่ยของข้อสอบมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.3238 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 24 รองลงมาก็คือ กำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือมีค่าต่ำที่สุด คือ 0.2000 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 96 และกำลังสองเฉลี่ยของผู้ตัดสินมีค่าเท่ากับ 0.1101 ที่ชั้นแห่งความเป็นอิสระ 4

ส่วนที่ 2 ของตารางนี้ เป็นการประมาณค่าความแปรปรวนของการตัดสินใจคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของอิมพาราและเพลค ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

จากตารางเมื่อผู้ตัดสินตัดสินใจคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของอิมพาราและเพลค โดยที่เอกภพของการสังเกตประกอบด้วย ผู้ตัดสิน และข้อสอบ โดยเป็นการประมาณค่าความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆมีค่าเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ค่าประมาณความแปรปรวนของข้อสอบ (σ_x^2) ซึ่งแสดงถึงความแตกต่างของความยากของข้อสอบมีค่า 0.0249

ค่าประมาณความแปรปรวนของผู้ตัดสิน (σ_r^2) เป็นการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนเอกภพซึ่งแสดงถึงความแตกต่างอันเนื่องมาจากผู้ตัดสิน มีค่า 0.00

ค่าประมาณความแปรปรวนของส่วนที่เหลือ ที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างข้อสอบกับผู้ตัดสิน (σ_{II}^2) ความแปรปรวนที่เป็นระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบ และความแปรปรวนที่ไม่เป็นระบบ ซึ่งแสดงให้เห็นความไม่คงเส้นคงวาของผู้ตัดสินแต่ละคนในการตัดสินใจข้อสอบแต่ละข้อ มีค่าประมาณความแปรปรวน 0.2000 หลังจากนั้นจึงนำค่าประมาณความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆนี้ไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับสรุปอ้างอิงคุณภาพของสิ่งที่ต้องการวัดตามเงื่อนไขการวัดเฉพาะต่างๆที่สนใจในการศึกษาชั้นการตัดสินใจ (D - Study) ดังแสดงในตารางที่ 23 ต่อไป

ตารางที่ 23 การประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นสุปอ้างอิง (G-Study) ขั้นการตัดสินใจ (D-Study) และสัมประสิทธิ์การสุปอ้างอิงของการตัดสินใจคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของอิมพาราและเพลค

Source of Variance	Estimated G-Study Variance Component		Estimated D-Study Variance Component	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
Item (i)	$\sigma_i^2 = .0204$	$\sigma_i^2 = .0249$	.0204	.0249
rater (r)	$\sigma_r^2 = .0069$	$\sigma_r^2 = 0.000$	.0014	0.000
Residual (pi,e)	$\sigma_{ir}^2 = .2008$	$\sigma_{ir}^2 = .2000$	.0402	.0400
$\sigma^2(\delta)$			.0402	.0400
$\sigma^2(\Delta)$			.0416	.0400
$E\rho^2$ (G-coefficient for Relative decision)			.337	.384
ϕ (G-coefficient for absolute decision)			.329	.384

จากตารางผลของการศึกษา D ประกอบด้วยการประมาณค่าความแปรปรวนของผู้ตัดสินจำนวน 5 คนด้วยวิธีของอิมพาราและเพลค ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผลร่วมของข้อสอบและผู้ตัดสิน และเป็นความคลาดเคลื่อนที่แสดงให้เห็นถึงความไม่สอดคล้องในการตัดสินใจผู้เชี่ยวชาญจากการตัดสินใจครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์มีค่า 0.0402 และ 0.0400 ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 64.839 และ 61.633 ของความแปรปรวนทั้งหมด ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ซึ่งเป็นผลรวมของความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผลร่วมของข้อสอบและผู้ตัดสินกับความคลาดเคลื่อนอื่นเนื่องมาจากความแตกต่างของผู้ตัดสินจากการตัดสินใจครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์มี

ค่า 0.0416 และ 0.040 ตามลำดับหรือคิดเป็นร้อยละ 67.097 และ 61.633 ของความแปรปรวนทั้งหมด สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การสุบข้างอิงสำหรับการตัดสินใจแบบสัมพัทธ์ หรือค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญที่คำนึงถึงความคลาดเคลื่อนเฉพาะความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผลรวมของข้อสอบกับผู้ตัดสินใจ จากการตัดสินใจด้วยวิธีของอิมพาราและเพลคครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์การสุบข้างอิงสำหรับการตัดสินใจแบบสัมพัทธ์เท่ากับ 0.337 และ 0.384 ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์การสุบข้างอิงสำหรับการตัดสินใจแบบสัมบูรณ์ หรือค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญที่คำนึงถึงความคลาดเคลื่อนทั้งความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผลรวมของข้อสอบกับผู้ตัดสินใจ และความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากความแตกต่างของผู้ตัดสินใจจากการตัดสินใจด้วยวิธีของอิมพาราและเพลคครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์การสุบข้างอิงสำหรับการตัดสินใจแบบสัมบูรณ์เท่ากับ 0.329 และ 0.384 ตามลำดับ

ตอนที่ 4 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัด

4.1 การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์

ค่าความสอดคล้อง หรือค่าความเที่ยงในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์ในที่นี้ หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์การสุบข้างอิงสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์ตามทฤษฎีการสุบข้างอิง สำหรับค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์นี้ จะเป็นการหาค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญที่คำนึงถึงค่าความคลาดเคลื่อนที่มาจากผลรวมของข้อสอบกับผู้ตัดสินใจเท่านั้น การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญ กระทำโดยการแปลงค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจเป็นคะแนนในรูปของฟิชเชอร์ซี (Fisher's Z) แล้วทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจด้วยไคสแควร์ ถ้าทดสอบแล้วพบว่าค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็จะทำมาทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติทดสอบซี (Z-Test) เป็นรายคู่ต่อไปดังแสดงในตาราง

จากตารางที่ 24 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของแองกอฟ วิธีของนิเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลค สำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 เมื่อเปลี่ยนเป็นคะแนนในรูปคะแนนมาตรฐานซีด้วยและทดสอบด้วยไคสแควร์ โดยได้ค่าไคสแควร์จากการคำนวณ เท่ากับ 0.4610 ขณะที่ค่าไคสแควร์จากการเปิดตาราง เท่ากับ 5.991 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .แสดงว่าค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนน

จุดตัดระหว่างวิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลค ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 24 การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมพันธ์ระหว่างวิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลค ในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1

วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด	N	K	EP^2	Z	χ^2
วิธีของแองกอฟ	5	25	0.742	0.954	0.4610
วิธีของนีเดลสกี	5	25	0.328	0.339	
วิธีของอิมพาราและเพลค	5	25	0.337	0.396	
รวม	15				

* $p < 0.05$

ตารางที่ 25 การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมพันธ์ระหว่างวิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลค ในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2

วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด	N	K	EP^2	Z	χ^2
วิธีของแองกอฟ	5	25	0.662	0.797	0.2445
วิธีของนีเดลสกี	5	25	0.328	0.341	
วิธีของอิมพาราและเพลค	5	25	0.384	0.405	
รวม	15				

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 25 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลค สำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2 เมื่อเปลี่ยนเป็นคะแนนในรูปแบบคะแนนมาตรฐานซีด้วยโคสแควร์ โดยได้ค่าโคสแควร์จากการคำนวณเท่ากับ 0.2445 ขณะที่ค่าโคสแควร์จากการเปิดตาราง เท่ากับ 5.991 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่าง

วิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลล ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 26 การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์ระหว่างวิธีของแองกอฟ ในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2

วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด	N	K	Ep^2	Z	χ^2
วิธีของแองกอฟ ครั้งที่ 1	5	25	0.742	0.954	0.0246
วิธีของแองกอฟ ครั้งที่ 2	5	25	0.662	0.797	
รวม	15				

*p < 0.05

จากตารางที่ 26 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของแองกอฟ สำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 เมื่อเปลี่ยนเป็นคะแนนในรูปคะแนนมาตรฐานซีด้วยโคสแควร์ โดยได้ค่าโคสแควร์จากการคำนวณ เท่ากับ 0.0246 ขณะที่ค่าโคสแควร์จากการเปิดตาราง เท่ากับ 3.841 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าความสอดคล้องในการตัดสินคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของแองกอฟสำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 27 การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์ระหว่างวิธีของนีเดลสกี ในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2

วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด	N	K	Ep^2	Z	χ^2
วิธีของนีเดลสกี ครั้งที่ 1	5	25	0.328	0.341	0.00
วิธีของนีเดลสกี ครั้งที่ 2	5	25	0.328	0.341	
รวม	15				

*p < 0.05

จากตารางที่ 27 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของนีเดลสกีสำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 เมื่อเปลี่ยนเป็นคะแนนในรูปคะแนน

มาตรฐานซีด้วยไคสแควร์ โดยได้ค่าไคสแควร์จากการคำนวณเท่ากับ 0.00 ขณะที่ค่าไคสแควร์จากการเปิดตารางเท่ากับ 3.841 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของนีเดลสกี สำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 28 การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์ระหว่างวิธีของอิมพาราและเพลคในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับ 2

วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด	N	K	Ep^2	Z	χ^2
วิธีของอิมพาราและเพลค ครั้งที่ 1	5	25	0.337	0.350	0.0030
วิธีของอิมพาราและเพลค ครั้งที่ 2	5	25	0.384	0.405	
รวม	15				

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 28 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของอิมพาราและเพลคสำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 เมื่อเปลี่ยนเป็นคะแนนในรูปแบบคะแนนมาตรฐานซีด้วยไคสแควร์ โดยได้ค่าไคสแควร์จากการคำนวณเท่ากับ 0.003 ขณะที่ค่าไคสแควร์จากการเปิดตารางเท่ากับ 3.841 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของอิมพาราและเพลคสำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์

ค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์ในที่นี้ หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์การสุบอ้างอิงสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์ตามทฤษฎีการสุบอ้างอิง สำหรับค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์นี้ จะเป็นการหาค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญที่คำนึงถึงทั้งค่าความคลาดเคลื่อนที่มาจากผลรวมของข้อสอบกับผู้ตัดสิน และความคลาดเคลื่อนเนื่องจากความแตกต่างของผู้เชี่ยวชาญ การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญ

กระทำโดยการแปลงค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจเป็นคะแนนในรูปของฟิชเชอร์ซี (Fisher's Z) แล้วทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจด้วยไคสแควร์ ถ้าทดสอบแล้วพบว่าค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็จะนำมาทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติทดสอบซี (Z-Test) เป็นรายชื่อต่อไปนี้ ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 29 การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์ระหว่างวิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลคในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1

วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด	N	K	ϕ	Z	χ^2
วิธีของแองกอฟ	5	25	0.569	0.648	0.1062
วิธีของนีเดลสกี	5	25	0.276	0.283	
วิธีของอิมพาราและเพลค	5	25	0.329	0.342	
รวม	15				

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 29 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลคสำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 เมื่อเปลี่ยนเป็นคะแนนในรูปคะแนนมาตรฐานซีด้วยไคสแควร์ โดยได้ค่าไคสแควร์จากการคำนวณเท่ากับ 0.0484 ขณะที่ค่าไคสแควร์จากการเปิดตารางเท่ากับ 5.991 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลค ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 30 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลคสำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2 เมื่อเปลี่ยนเป็นคะแนนในรูปคะแนนมาตรฐานซีด้วยไคสแควร์ โดยได้ค่าไคสแควร์จากการคำนวณเท่ากับ 1.0349 ขณะที่ค่าไคสแควร์จากการเปิดตารางเท่ากับ 5.991 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลค ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 30 การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์ระหว่างวิธีของแองกอฟ วิธีของนีเดสกี และวิธีของอิมพาราและเพลคในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2

วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด	N	K	ϕ	Z	χ^2
วิธีของแองกอฟ	5	25	0.459	0.648	0.0484
วิธีของนีเดสกี	5	25	0.270	0.277	
วิธีของอิมพาราและเพลค	5	25	0.384	0.405	
รวม	15				

*p < 0.05

ตารางที่ 31 การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์ระหว่างวิธีของแองกอฟ ในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2

วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด	N	K	ϕ	Z	χ^2
วิธีของแองกอฟ ครั้งที่ 1	5	25	0.569	0.648	0.0228
วิธีของแองกอฟ ครั้งที่ 2	5	25	0.459	0.497	
รวม	15				

*p < 0.05

จากตารางที่ 31 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของแองกอฟสำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 เมื่อเปลี่ยนเป็นคะแนนในรูปแบบคะแนนมาตรฐานซีด้วยโคสแควร์ โดยได้ค่าโคสแควร์จากการคำนวณเท่ากับ 0.0228 ขณะที่ค่าโคสแควร์จากการเปิดตารางเท่ากับ 3.841 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของแองกอฟ สำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 32 การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์ระหว่างวิธีของนีเดลสกีในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2

วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด	N	K	ϕ	Z	χ^2
วิธีของนีเดลสกี ครั้งที่ 1	5	25	0.276	0.283	0.0139
วิธีของนีเดลสกี ครั้งที่ 2	5	25	0.270	0.277	
รวม	15				

*p < 0.05

จากตาราง 32 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของนีเดลสกีสำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 เมื่อเปลี่ยนเป็นคะแนนในรูปแบบมาตรฐานซีด้วยโคสแควร์ โดยได้ค่าโคสแควร์จากการคำนวณ เท่ากับ 0.0139 ขณะที่ค่าโคสแควร์จากการเปิดตาราง เท่ากับ 3.841 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของนีเดลสกีสำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 33 การทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์ระหว่างวิธีของอิมพาราและเพลคในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2

วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด	N	K	ϕ	Z	χ^2
วิธีของอิมพาราและเพลค ครั้งที่ 1	5	25	0.340	0.329	0.004
วิธีของอิมพาราและเพลค ครั้งที่ 2	5	25	0.388	0.384	
รวม	15				

*p < 0.05

จากตารางที่ 33 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของอิมพาราและเพลคสำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 เมื่อเปลี่ยนเป็นคะแนนในรูปแบบมาตรฐานซีด้วยโคสแควร์ โดยได้ค่าโคสแควร์จากการคำนวณ เท่ากับ 0.004 ขณะที่ค่า

โคสแควร์จากการเปิดตารางเท่ากับ 3.841 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดระหว่างวิธีของอิมพาราและเพลคสำหรับการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 34 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตัดสินใจคะแนนจุดตัดครั้งที่ 1

ประเด็นที่ศึกษา	แองกอฟ	นีเดลสกี	อิมพาราและเพลค
1. คะแนนจุดตัด	11.484	10.326	13.60
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.802	1.230	2.967
3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญกับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียน	.355	.358	.421
4. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญกับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียนในกลุ่มที่รอบรู้และไม่รอบรู้ตามทฤษฎีการตัดสินใจ	.555*	.248	.632*
5. ค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดตามการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์	.7418	.3275	.337
6. ค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดตามการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์	.5688	.2759	.329

หมายเหตุ คะแนนเต็ม 25 คะแนนจากการตัดสินใจข้อสอบ 25 ข้อ

จากตารางสรุปผลการวิเคราะห์การตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของแองกอฟวิธีของนีเดลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลคครั้งที่ 1 ได้ผลดังนี้ คะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งหมดเท่ากับ 11.484, 10.326 และ 13.60 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.802, 1.320 และ 2.967 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญกับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียนเท่ากับ 0.355, 0.358 และ 0.421 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญกับคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียนในกลุ่มที่รอบรู้และไม่รอบรู้จริงตามทฤษฎีการตัดสินใจเท่ากับ 0.555, 0.248 และ 0.632 ตามลำดับ ค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดตามการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์เท่ากับ 0.7418, 0.3275 และ 0.337 ตามลำดับ และค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดตามการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์เท่ากับ 0.5688, 0.2759 และ 0.329 ตามลำดับ

ตารางที่ 35 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตัดสินใจคะแนนจุดตัดครั้งที่ 2

ผลการวิเคราะห์	แองกอฟ	นิตลสกี	อิมพาราและเพลค
1. คะแนนจุดตัด	12.126	10.517	15.00
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.082	1.319	1.581
3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจ คะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญกับคะแนนความน่า จะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียน	.544*	.247	.477*
4. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจ คะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญกับคะแนนความน่า จะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียนใน กลุ่มที่รอบรู้และไม่รอบรู้ตามทฤษฎีการตัดสินใจ	.506*	.289	.460
5. ค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัด สินคะแนนจุดตัดตามการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์	.6617	.3281	.384
6. ค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัด สินคะแนนจุดตัดตามการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์	.4593	.2700	.384

หมายเหตุ คะแนนเต็ม 25 คะแนนจากการตัดสินใจข้อสอบ 25 ข้อ

จากตารางที่สรุปผลการวิเคราะห์การตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีของแองกอฟ
วิธีของนิตลสกี และวิธีของอิมพาราและเพลคครั้งที่ 1 ได้ผลดังนี้ คะแนนจุดตัดของแบบสอบทั้งชุด
เท่ากับ 12.126, 10.517 และ 15.00 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.082, 1.319 และ
1.518 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญกับคะแนน
ความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียนเท่ากับ 0.544, 0.247 และ 0.477 ตามลำดับ
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญกับคะแนนความน่าจะเป็นใน
การตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้เรียนในกลุ่มที่รอบรู้และไม่รอบรู้จริงตามทฤษฎีการตัดสินใจเท่ากับ
0.506, 0.289 และ 0.460 ตามลำดับ ค่าความสอดคล้องหรือค่าความเที่ยงในการตัดสินใจคะแนนจุด
ตัดตามการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์เท่ากับ 0.6617, 0.3281 และ 0.384 ตามลำดับ และค่าความสอดคล้อง
หรือค่าความเที่ยงในการตัดสินใจคะแนนจุดตัดตามการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์เท่ากับ 0.4593, 0.270
และ 0.384 ตามลำดับ