

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ดังนี้

ก. สัญลักษณ์เกี่ยวกับแบบทดสอบ

MP.3	หมายถึง	แบบทดสอบรูปปริมาตรที่มีหลายข้อในแต่ละชั้นขนาด	3	ชั้น
MP.5	หมายถึง	แบบทดสอบรูปปริมาตรที่มีหลายข้อในแต่ละชั้นขนาด	5	ชั้น
CP.6	หมายถึง	แบบทดสอบรูปปริมาตรที่ใช้ขนาดชั้นคงที่	6	ชั้น
CP.10	หมายถึง	แบบทดสอบรูปปริมาตรที่ใช้ขนาดชั้นคงที่	10	ชั้น
FT.6	หมายถึง	แบบทดสอบเปลี่ยนระดับที่มี	6	ชั้น
FT.10	หมายถึง	แบบทดสอบเปลี่ยนระดับที่มี	10	ชั้น
AMT	หมายถึง	การทดสอบความรอบรู้แบบเทเลอร์ตามยุทธวิธีของเบย์		
TE	หมายถึง	การทดสอบความรอบรู้ที่ดำเนินการตามปรกติโดยครูผู้สอน		

ข. สัญลักษณ์ทางสถิติ

ϕ	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบฟาย (Phi correlation coefficient)
ϕ_{max}	หมายถึง	ค่าสูงสุดของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบฟายที่อาจเป็นไปได้
Z	หมายถึง	ค่าสถิติทดสอบซี (Z - test)
Z_{cv}	หมายถึง	ค่าอัตราส่วนซี - วิฤต ณ ระดับความมีนัยสำคัญ α

- Q หมายถึง ค่าสถิติทดสอบคอกแครน (The Cochran Test)
- χ^2_{cv} หมายถึง ค่าวิกฤตไค - สแควร์ ที่ใช้เปรียบเทียบกับค่า Q
- ψ หมายถึง ช่วงค่าความเชื่อมั่น (confidence interval) ของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้ได้รับการตัดสินว่ารอบรู้ในการทดสอบรายคู่ภายหลังจากการทดสอบ Q มีนัยสำคัญ
- $Z^{kC_2, \infty/2}$ หมายถึง ค่า Z จากตารางของดัน - บอนเฟอโรนี เมื่อมีการเปรียบเทียบกัน kC_2 ครั้ง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ ∞ ภายหลังจากการทดสอบ Q มีนัยสำคัญ

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีลำดับดังนี้

1. ผลการตัดสินความรอบรู้ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 33 คน โดยอาศัยผลการประมาณค่าความสามารถจากแบบทดสอบ MP.3 MP.5 CP.6 CP.10 FT.6 FT.10 AMT และ TE ส่วนผลการประมาณค่าความสามารถแสดงไว้ในภาคผนวก ข
2. การหาค่าความเที่ยงตรงในการตัดสินความรอบรู้ของแบบทดสอบ MP.3 MP.5 CP.6 CP.10 FT.6 และ FT.10 เมื่อใช้ผลการตัดสินของ AMT เป็นเกณฑ์ (เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1)
3. การเปรียบเทียบผลการตัดสินความรอบรู้ระหว่างแบบทดสอบ AMT MP.3 CP.6 FT.6 และ TE (เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2)
4. การเปรียบเทียบผลการตัดสินความรอบรู้ระหว่างแบบทดสอบ AMT MP.5 CP.10 FT.10 และ TE (เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2)
5. การเปรียบเทียบผลการตัดสินระหว่างแบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน แต่มีจำนวนข้อที่นักเรียนต้องตอบต่างกัน ได้แก่ (MP.3 กับ MP.5), (CP.6 กับ CP.10) และ (FT.6 กับ FT.10) (เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการตัดสินความรอบรู้ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบ MP.3 CP.6 และ FT.6 มีข้อสอบที่นักเรียนต้องตอบจำนวน 6 ข้อ แบบทดสอบ MP.5 CP.10 และ FT.10 มีข้อสอบที่นักเรียนต้องตอบจำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบ TE จากการสอบถามครูผู้สอน ระบุว่าใช้แบบทดสอบ 20 ข้อและในการตัดสิน การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ใช้เกณฑ์ 60% ส่วนแบบทดสอบ AMT มีจำนวนข้อสอบที่นักเรียน ต้องตอบต่ำสุด 3 ข้อ และสูงสุด 22 ข้อ โดยมีจำนวนข้อเฉลี่ย = 11.48 และความ เบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนข้อ = 5.78 ตัดสินเป็นรอบรู้ (/) หรือไม่รอบรู้ (+) ตามเกณฑ์ที่เสนอไว้ในบทที่ 3 หน้า 76 - 77 ผลการตัดสินแสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 (ต่อ)

แบบทดสอบ	MP.3	MP.5	CP.6	CP.10	FT.6	FT.10	AMT	TE	รวม/
19	/	/	/	/	/	/	/	/	8
20	+	+	/	+	+	+	+	/	2
21	/	/	/	/	/	+	/	/	7
22	/	/	/	/	/	/	/	/	8
23	+	+	+	+	+	+	+	/	1
24	+	/	+	/	+	/	+	/	4
25	+	/	+	/	+	/	+	/	4
26	+	+	/	+	+	/	+	/	3
27	+	+	+	+	+	+	+	/	1
28	+	+	+	+	+	+	+	/	1
29	+	/	+	+	+	+	+	/	2
30	/	+	/	/	+	+	+	/	4
31	/	/	/	/	/	/	/	/	8
32	+	/	+	/	/	+	/	/	5
33	+	/	/	/	+	+	+	/	4
รวม/	23	25	25	27	21	23	22	33	

/ หมายความว่า รอบรู้ + หมายความว่า ไม่รอบรู้

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการตัดสินความรอบรู้ของนักเรียนจากแบบทดสอบ 8 ฉบับ ปรากฏว่าการตัดสินตาม
 ปกติของครูให้ให้นักเรียนทุกคนเป็นผู้รอบรู้ แบบทดสอบ AMT ที่ใช้เป็นเกณฑ์ให้นักเรียนที่ได้รับการ
 ตัดสินว่าเป็นผู้รอบรู้ 22 คน ส่วนแบบทดสอบที่ทดลองใช้ในภาควิชาครั้งนี้ มีจำนวนนักเรียนที่ได้รับการ
 การตัดสินว่ารอบรู้แตกต่างกันไป โดย CP.10 มีผู้รอบรู้สูงสุด 27 คน รองลงไปคือ CP.6 กับ
 MP.5 มี 25 คนเท่ากัน MP.3 กับ FT.10 มี 23 คนเท่ากัน ส่วน FT.6 มีผู้
 รอบรู้ 21 คน

2. การหาค่าความเที่ยงตรงในการตัดสินความรอบรู้ของแบบทดสอบแบบเทเลอร์

การวิจัยครั้งนี้ ใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบฟาย (ϕ) เป็นดัชนีบอกค่าความ
 เที่ยงตรง ในการตัดสินความรอบรู้ของแบบทดสอบเทเลอร์ 6 แบบคือ MP.3 MP.5 CP.6
 CP.10 FT.6 และ FT.10 โดยใช้ผลการตัดสินความรอบรู้จากแบบทดสอบ AMT เป็นเกณฑ์
 ค่าสหสัมพันธ์ดังกล่าวทั้ง 6 ค่าแสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบฟายระหว่างผลการตัดสินความรอบรู้ที่ใช้แบบ
 ทดสอบแบบเทเลอร์ 6 แบบ กับผลการตัดสินที่ใช้แบบทดสอบ AMT

แบบทดสอบ	ϕ	ϕ_{max}	ϕ / ϕ_{max}	Z
MP.3	0.7926	0.9328	0.8499	4.5531 *
MP.5	0.6500	0.8000	0.8125	3.7340 *
CP.6	0.6500	0.8000	0.8125	3.7340 *
CP.10	0.6667	0.6667	1.0000	3.8299 *
FT.6	0.8018	0.9354	0.8572	4.6060 *
FT.10	0.5192	0.9325	0.5500	2.9464 *

$\alpha = .05$ ทดสอบทางเดียว ค่า $Z_{cv} = 1.64$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่แสดงไว้ในตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างผลการตัดสินความรอบรู้จากแบบทดสอบเทเลอร์ 6 แบบที่ทดลองในการวิจัยนี้ กับผลการตัดสินความรอบรู้จากแบบทดสอบ AMT ทุกค่ามีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่า ผลการตัดสินความรอบรู้จากแบบทดสอบเทเลอร์ที่ทดลองใช้ในการวิจัยนี้มีความเที่ยงตรงอยู่ในระดับสูงทุกแบบยกเว้น แบบ FT.10 ที่มีความเที่ยงตรงระดับปานกลาง ดังจะเห็นได้จากค่าอัตราส่วน ϕ / ϕ_{\max} ซึ่งมีค่าเกิน 0.80 คงมีเฉพาะแบบ FT.10 เท่านั้นที่มีค่าอัตราส่วน ϕ / ϕ_{\max} ต่ำกว่า 0.80

3. การเปรียบเทียบผลการตัดสินความรอบรู้ระหว่างแบบทดสอบ AMT MP.3 CP.6 FT.6 และ TE

การเปรียบเทียบผลการตัดสินความรอบรู้ระหว่างแบบทดสอบชุดนี้ 5 ฉบับ โดยใช้สถิติทดสอบคอกแควน ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างผลการตัดสินความรอบรู้จากแบบทดสอบ AMT MP.3 CP.6 FT.6 และ TE

แหล่ง	จำนวน	ผลรวม	ผลรวมของกำลังสอง	Q
แบบทดสอบ (L)	5	124	552	27.2941 *
คน (G)	33	124	3168	

$$n \quad df = 4$$

$$\alpha = .05$$

$$\chi^2_{cv} = 9.49$$

ผลการทดสอบในตารางที่ 5 ค่า Q มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่าผลการตัดสินใจที่รู้จากแบบทดสอบ AMT, MP.3 CP.6 FT.6 และ TE มีความแตกต่างกัน จึงทดสอบความแตกต่างทีละคู่โดยวิธี ดัน - บอนเฟอโรนี ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ผลการทดสอบรายคู่แสดงไว้ในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลต่างของค่าเฉลี่ยของการเปรียบเทียบรายคู่ภายหลังการทดสอบครอกแครม ระหว่างแบบทดสอบ AMT, MP.3 CP.6 FT.6 และ TE

แบบทดสอบ	ค่าเฉลี่ย	แบบทดสอบ				
		AMT	MP.3	CP.6	FT.6	TE
AMT	0.6667	-	-0.0303	-0.0909	0.0303	-0.3333 *
MP.3	0.6970	-	-	-0.0606	0.0606	-0.3030 *
CP.6	0.7576	-	-	-	0.1212	-0.2424 *
FT.6	0.6364	-	-	-	-	-0.3636 *
TE	1.0000	-	-	-	-	-

$$\sqrt{\text{var } \psi} = 0.0790 \quad k = 5$$

$$Z_{5, C_{2, .05} / 2} = 3.03$$

$$\psi = -0.2394 \quad \text{ถึง} \quad +0.2394$$

จากตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยของจำนวนนักศึกษาเรียนที่ได้รับการตัดสินว่ารอบรู้ จากการสอบด้วยแบบทดสอบ AMT MP.3 CP.6 FT.6 และ TE เปรียบเทียบทีละคู่โดยวิธี ดัน - บอนเฟอโรนแล้วพบว่า ผลการตัดสินจากแบบทดสอบ AMT MP.3 CP.6 และ FT.6 ทั้ง 4 แบบนี้ไม่แตกต่างกัน แต่ทั้ง 4 แบบดังกล่าว ให้ผลการตัดสินแตกต่างจากผลการตัดสินตามปกติของครู (TE) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

4. การเปรียบเทียบผลการตัดสินความรอบรู้ระหว่างแบบทดสอบ AMT MP.5 CP.10 FT.10 และ TE

ผลการตัดสินความรอบรู้ของนักศึกษาเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 33 คน โดยใช้ผลการสอบจากแบบทดสอบ AMT MP.5 CP.10 FT.10 และ TE เปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติทดสอบครอกแควน ปรากฏผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างผลการตัดสินจากแบบทดสอบ AMT MP.5 CP.10 FT.10 และ TE

แหล่ง	จำนวน	ผลรวม	ผลรวมของกำลังสอง	Q
แบบทดสอบ (L)	5	130	580	21.7143 **
คน (G)	33	130	3456	

$$n \text{ df} = 4$$

$$\alpha = .05$$

$$\chi^2_{cv} = 9.49$$

ผลการเปรียบเทียบโดยใช้สถิติทดสอบครอกแควนในตารางที่ 7 แสดงว่าผลการตัดสินใจ ความรอบรู้จากแบบทดสอบ AMT MP.5 CP.10 FT.10 และ TE มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของดัน - บอนเฟอโรนี ปรากฏผลดังแสดงไว้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลต่างของค่าเฉลี่ยของการเปรียบเทียบรายคู่ภายหลังการทดสอบครอกแควน ระหว่างแบบทดสอบ AMT MP.5 CP.10 FT.10 และ TE

แบบทดสอบ	ค่าเฉลี่ย	แบบทดสอบ				
		AMT	MP.5	CP.10	FT.10	TE
AMT	0.6667	-	-0.0909	-0.1515	-0.0303	-0.3333 *
MP.5	0.7576	-	-	-0.0606	0.0606	-0.2424
CP.10	0.8182	-	-	-	0.1212	-0.1818
FT.10	0.6970	-	-	-	-	-0.3030 *
TE	1.0000	-	-	-	-	-

$$\sqrt{\text{var } \psi} = 0.0802 \quad k = 5$$

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = 3.03$$

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = 3.03$$

$$\psi = -0.2430 \text{ ถึง } +0.2430$$

ผลจากตารางที่ 8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนนักเรียนที่ได้รับการตัดสินว่ารอบรู้ที่ละคู่ ระหว่างแบบทดสอบ AMT MP.5 CP.10 FT.10 และ TE โดยวิธีของต้นบอนเฟอโรนี ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2 คู่ คือ ระหว่าง AMT กับ TE และ FT.10 กับ TE นอกนั้นให้ผลการตัดสินที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

5. การเปรียบเทียบผลการตัดสินระหว่างแบบทดสอบรูปแบบเดียวกันแต่มีจำนวนข้อที่นักเรียนต้องตอบต่างกัน

การเปรียบเทียบผลการตัดสินในกรณีนี้ ใช้การทดสอบ Z สำหรับสัดส่วนชนิดกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์ โดยเปรียบเทียบทีละคู่ ได้แก่ (MP.3 กับ MP.5), (CP.6 กับ CP.10) และ (FT.6 กับ FT.10) ผลการเปรียบเทียบแสดงไว้ในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงค่าสถิติทดสอบ Z ที่ได้จากการเปรียบเทียบผลการตัดสินความรอบรู้จากผล การสอบด้วยแบบทดสอบรูปแบบเดียวกันแต่มีจำนวนข้อที่นักเรียนต้องตอบต่างกัน

แบบทดสอบที่เปรียบเทียบ	N	Z
MP.3 กับ MP.5	33	0.7071
CP.6 กับ CP.10	33	0.8165
FT.6 กับ FT.10	33	0.8165

$$n \quad \alpha = .05 \quad \text{ทดสอบสองหาง} \quad Z_{c_v} = 1.96$$

ผลการเปรียบเทียบในตารางที่ 9 ค่าสถิติทดสอบ Z ที่ได้แสดงว่าแบบทดสอบรูปแบบเดียวกันแต่มีจำนวนข้อที่นักเรียนต้องตอบต่างกัน ให้ผลการตัดสินความรอบรู้ของนักเรียนไม่แตกต่างกันทางสถิติ