

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ทางสถิติ และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	หมายถึง	จำนวนนักเรียนแต่ละกลุ่ม
k	หมายถึง	จำนวนข้อสอบในแบบสอบแต่ละชุด
\bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยหรือมัธยฐานเลขคณิต
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการสอบ
Δ	หมายถึง	ค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบ
\bar{D}	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบสอบ
r_{xx}	หมายถึง	ค่าความเที่ยงของแบบสอบ
r_{xy}	หมายถึง	ค่าความตรงของแบบสอบ
S_e	หมายถึง	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
Z	หมายถึง	ค่าความเที่ยงของแบบสอบ หรือค่าความตรงของแบบสอบในรูปคะแนนแปลงฟิชเชอร์ซี (Fisher's Z Transformation)
SS	หมายถึง	ผลบวกของกำลังสองของคะแนนที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ย
MS	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนน
df	หมายถึง	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
F	หมายถึง	อัตราส่วนเอฟ
ชุดที่ 1	หมายถึง	แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์จากง่ายไปหายาก และเรียงข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์จากง่ายไปหายาก
ชุดที่ 2	หมายถึง	แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์จากง่ายไปหายาก และเรียงข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์แบบสุ่ม

ชุดที่ 3 หมายถึง แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์แบบสุ่ม และ
เรียงข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์จากง่ายไปหายาก

ชุดที่ 4 หมายถึง แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์แบบสุ่ม และ
เรียงข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์แบบสุ่ม

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบสอบ
2. ค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบ และแสดงการทดสอบความแตกต่างของ
ค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามต่างกัน
3. ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบ และแสดงการทดสอบความแตกต่างของค่า
อำนาจจำแนกของแบบสอบที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามแตกต่างกัน
4. ค่าความเที่ยงของแบบสอบ และแสดงการทดสอบความแตกต่างของค่า
ความเที่ยงของแบบสอบที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามแตกต่างกัน
5. ค่าความตรงของแบบสอบ และแสดงการทดสอบความแตกต่างของค่าความ
ตรงของแบบสอบที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามแตกต่างกัน
6. แสดงการทดสอบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการสอบแบบสอบที่เรียง
สถานการณ์และข้อคำถามแตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์
และข้อคำถามแตกต่างกัน มีดังต่อไปนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากการสอบด้วยแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียง
สถานการณ์และข้อคำถามต่างกัน 4 ชุด ของนักเรียน 4 กลุ่ม แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบถามที่เรียงสถานการณ์และข้อความต่างกัน

แบบสอบ	N	\bar{X}	S.D.	(S.D.) ²
ชุดที่ 1	100	22.220	6.354	42.375
ชุดที่ 2	100	22.550	6.520	42.513
ชุดที่ 3	100	21.630	6.010	36.114
ชุดที่ 4	100	22.410	6.241	38.951

2. ค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบ และการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์และข้อความต่างกัน

ค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์และข้อความต่างกัน แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์และข้อความต่างกัน

แบบสอบ	k	$\bar{\Delta}$
ชุดที่ 1	40	12.9450
ชุดที่ 2	40	12.9665
ชุดที่ 3	40	13.0820
ชุดที่ 4	40	12.9400

จากตารางที่ 4 ค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบที่เรียงสถานการณ์แบบสุ่มและเรียงข้อความในแต่ละสถานการณ์จากง่ายไปหายาก มีค่าสูงสุด ส่วนแบบสอบที่เรียงสถานการณ์และข้อความแบบอื่นอีก 3 แบบนั้น มีค่าความยากมาตรฐานใกล้เคียงกันมาก

โดยแบบสอบถามที่เรียงสถานการณ์แบบสุ่มและเรียงข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์แบบสุ่ม มีค่าต่ำสุด

เพื่อให้ทราบว่า ความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบทั้ง 4 ชุด มีนัยสำคัญหรือไม่ ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 4 ชุด โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way ANOVA) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามต่างกัน

Source of Variance	df	SS	MS	F
Between Group	3	78.3780	26.1620	1.7346
Within Group	156	2349.5694	15.0613	
Total	159	2427.9474		

จากตารางที่ 5 แสดงว่า ค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ชุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบ และการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามต่างกัน

ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามต่างกัน แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามต่างกัน

แบบสอบ	k	\bar{D}
ชุดที่ 1.	40	.345
ชุดที่ 2	40	.363
ชุดที่ 3	40	.334
ชุดที่ 4	40	.347

จากตารางที่ 6 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบสอบที่เรียงสถานการณ์จากง่ายไปหายากและเรียงข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์แบบสุ่ม มีค่าสูงสุด สำหรับค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบที่เรียงสถานการณ์จากง่ายไปหายากและเรียงข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์จากง่ายไปหายาก กับแบบสอบที่เรียงสถานการณ์แบบสุ่มและเรียงข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์แบบสุ่ม มีค่าใกล้เคียงกันมาก ส่วนแบบสอบที่เรียงสถานการณ์แบบสุ่มและเรียงข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์จากง่ายไปหายาก มีค่าต่ำสุด

เพื่อให้ทราบว่า ความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 4 ชุดมีนัยสำคัญหรือไม่ ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 4 ชุด โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way ANOVA) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามต่างกัน

Source of Variance	df	SS	MS	F
Between Group	3	.0121	.0040	.1835
Within Group	156	3.3930	.0218	
Total	159	3.4051		

จากตารางที่ 7 แสดงว่าค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ชุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ค่าความเที่ยง และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบ และการทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามต่างกัน

ค่าความเที่ยงและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามต่างกัน แสดงไว้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าความเที่ยงและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามต่างกัน

แบบสอบ	k	r_{xx}	S_e
ชุดที่ 1	40	.816	1.169
ชุดที่ 2	40	.827	1.128
ชุดที่ 3	40	.775	1.352
ชุดที่ 4	40	.796	1.273

จากตารางที่ 8 ค่าความเที่ยงของแบบสอบที่เรียงสถานการณจากง่ายไปหายาก และเรียงข้อคำถามในแต่ละสถานการณแบบสุ่ม มีค่าสูงสุด ส่วนแบบสอบที่เรียงสถานการณแบบสุ่มและเรียงข้อคำถามในแต่ละสถานการณจากง่ายไปหายาก มีค่าต่ำสุด

เพื่อให้ทราบว่าความแตกต่างของค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้ง 4 ชุด มีนัยสำคัญหรือไม่ ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้ง 4 ชุด โดยวิธี Chi - Square Test ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียงสถานการณและข้อคำถามต่างกัน

แบบสอบ	N	N - 3	r_{xx}	Z	Z^2	$Z(N - 3)$	$Z^2(N - 3)$	χ^2
ชุดที่ 1	100	97	.816	1.1447	1.3103	111.0359	127.1028	1.2012
ชุดที่ 2	100	97	.827	1.1786	1.3891	114.3242	134.7425	
ชุดที่ 3	100	97	.775	1.0327	1.0665	100.1719	103.4475	
ชุดที่ 4	100	97	.796	1.0876	1.1829	105.4972	114.7387	
รวม	400	388				431.0292	480.0315	

จากตารางที่ 9 แสดงว่า ค่าความเที่ยงของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ชุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ค่าความตรงของแบบสอบ และการทดสอบความแตกต่างของค่าความตรงของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียงสถานการณและข้อคำถามต่างกัน

ค่าความตรงของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียงสถานการณและข้อคำถามต่างกัน แสดงไว้ในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าความตรงของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียงสถานการณและข้อคำถาม
ต่างกัน

แบบสอบ	k	r_{xy}
ชุดที่ 1	40	.724
ชุดที่ 2	40	.793
ชุดที่ 3	40	.696
ชุดที่ 4	40	.711

จากตารางที่ 10 ค่าความตรงของแบบสอบที่เรียงสถานการณจากง่ายไปหายาก และเรียงข้อคำถามในแต่ละสถานการณแบบสุ่ม มีค่าสูงสุด ส่วนแบบสอบที่เรียงสถานการณแบบสุ่มและเรียงข้อคำถามในแต่ละสถานการณจากง่ายไปหายาก มีค่าต่ำสุด

เพื่อให้ทราบว่า ความแตกต่างของค่าความตรงของแบบสอบทั้ง 4 ชุด มีนัยสำคัญหรือไม่ ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าความตรงของแบบสอบทั้ง 4 ชุด โดยวิธี Chi - Square Test ดังแสดงไว้ในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความตรงของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียงสถานการณและข้อคำถามต่างกัน

แบบสอบ	N	N - 3	r_{xy}	Z	Z^2	$Z(N - 3)$	$Z^2(N - 3)$	χ^2
ชุดที่ 1	100	97	.724	.9160	.8391	88.8520	81.3884	2.8191
ชุดที่ 2	100	97	.793	1.0796	1.1655	104.7212	103.0570	
ชุดที่ 3	100	97	.696	.8595	.7387	83.3715	71.6578	
ชุดที่ 4	100	97	.711	.8892	.7907	86.2524	76.6956	
รวม	400	388				363.1971	342.7988	

จากตารางที่ 11 แสดงว่า ค่าความตรงของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ชุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบของนักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม ที่สอบด้วยแบบสอบที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการสอบของนักเรียนที่สอบด้วยแบบสอบที่เรียง สถานการณ์และข้อคำถามต่างกันทั้ง 4 ชุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบ โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ทางเดียว (One - Way ANOVA) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบของนักเรียน ที่สอบด้วยแบบสอบที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามต่างกัน

Source of Variance	df	SS	MS	F
Between Group	3	49.1875	16.3958	0.4152
Within Group	396	15637.4100	39.4884	
Total	399	15686.5975		

จากตารางที่ 12 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยจากการสอบของนักเรียนที่สอบด้วยแบบ สอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียงสถานการณ์และข้อคำถามที่ต่างกันทั้ง 4 ชุด ไม่แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ