บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญญลักษณ์ทางสถิติ และอักษรย่อแทนความหมายต่าง ๆ ดังนี้

N	หมายถึง	จำนวนคนในกลุ่ม
$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยหรือมัชฌิมเลขคณิต
S	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
SS	หมายถึง	ผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง (Sum of Squres)
MS	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของคะแนนที่บ่ายเบนจากค่าเฉลี่ย (Mean Squres)
df	หมายถึง	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
F-ratio	หมายถึง	อัตราส่วนความแปรปรวนของฟิชเชอร์ (fisher's variance Ratio)
r_{tt}	หมายถึง	ค่าความเที่ยงของแบบสอบ
r_{xy}	หมายถึง	ค่าความตรงของแบบสอบ
S_m	หมายถึง	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
Z	หมายถึง	ค่าความเที่ยงหรือความตรงที่เปลี่ยนเป็นสัมประสิทธิ์ฟิชเชอร์ซี(Fisher's Z Coefficient)
ฟอร์ม 1 – 1	หมายถึง	แบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่ให้ผู้สอบรู้ค่าความยากของข้อสอบ และมีการเรียงลำดับข้อแบบที่ 1
ฟอร์ม 1 – 2	หมายถึง	แบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่ให้ผู้สอบรู้ค่าความยากของข้อสอบ และมีการเรียงลำดับข้อแบบที่ 2

ฟอร์ม 1-3 หมายถึง แบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่ให้ผู้สอบรู้ค่าความยากของข้อสอบ และมีการเรียงลำดับข้อแบบที่ 3

ฟอร์ม 1-4 หมายถึง แบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่ให้ผู้สอบรู้ค่าความยากของข้อสอบ และมีการเรียงลำดับข้อแบบที่ 4

ฟอร์ม 2-1 หมายถึง แบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่ไม่ให้ผู้สอบรู้ค่าความยากของข้อสอบ และมีการเรียงลำดับข้อแบบที่ 1

ฟอร์ม 2-2 หมายถึง แบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่ไม่ให้ผู้สอบรู้ค่าความยากของข้อสอบ และมีการเรียงลำดับข้อแบบที่ 2

ฟอร์ม 2-3 หมายถึง แบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่ไม่ให้ผู้สอบรู้ค่าความยากของข้อสอบ และมีการเรียงลำดับข้อแบบที่ 3

ฟอร์ม 2-4 หมายถึง แบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่ไม่ให้ผู้สอบรู้ค่าความยากของข้อสอบ และมีการเรียงลำดับข้อแบบที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับค่าสถิติของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่ให้ผู้สอบได้รู้ค่ากับไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ และมีการเรียงลำดับข้อสอบแตกต่างกันได้เสนอเป็น 3 ตอน คือ

1. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากของแบบสอบ

1.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่ให้ผู้สอบได้รู้ค่ากับไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ และมีการเรียงลำดับข้อสอบแตกต่างกัน ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 1 และโรงเรียนแห่งที่ 2 แสดงในตารางที่ 1 และ 2 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 1

สภาพความยาก	ค่าสถิติ	การเรียงลำดับข้อสอบ				รวม
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	
ได้รู้ค่าความยากของข้อสอบ	$\bar{X}$	16.950	16.250	17.025	15.725	16.488
	S	6.017	4.235	5.376	6.341	5.524
	N	40	40	40	40	160
ไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ	$\bar{X}$	15.675	14.025	16.450	15.475	15.406
	S	4.593	6.286	6.017	6.733	5.970
	N	40	40	40	40	160
รวม	$\bar{X}$	16.313	15.138	16.738	15.600	15.947
	S	5.357	5.442	5.676	6.500	5.768
	N	80	80	80	80	320

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่าแบบสอบที่ให้ผู้สอบได้รู้ค่าความยากของข้อสอบ มีแนวโน้มที่จะให้ค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบสอบที่ผู้สอบไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ ส่วนการเรียงลำดับข้อสอบแบบที่ 3 ที่เรียงลำดับข้อสอบตามลำดับเนื้อหาของหัวข้อเรื่องที่เรียนโดยเรียงลำดับข้อในแต่ละเนื้อหาจากง่ายไปยาก ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด และแบบที่ 2 ที่เรียงลำดับข้อสอบตามลำดับเนื้อหาของหัวข้อเรื่องที่เรียนโดยความยากง่ายเรียงแบบสุ่ม ให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 2

สภาพความยาก	ค่าสถิติ	การเรียนลำดับข้อสอบ				รวม
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	
ได้รู้ค่าความยากของข้อสอบ	$\bar{X}$	14.975	14.475	16.175	14.725	15.087
	S	4.817	5.822	5.995	5.809	5.615
	N	40	40	40	40	160
ไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ	$\bar{X}$	14.000	13.600	15.000	13.675	14.069
	S	5.104	5.660	4.489	6.569	5.485
	N	40	40	40	40	160
รวม	$\bar{X}$	14.488	14.038	15.588	14.200	14.578
	S	4.956	5.722	5.296	6.184	5.565
	N	80	80	80	80	320

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าแบบสอบที่ให้ผู้สอบได้รู้ค่าความยากของข้อสอบ มีแนวโน้มที่จะให้ค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบสอบที่ผู้สอบไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ ส่วนการเรียงลำดับข้อสอบแบบที่ 3 ที่เรียงลำดับข้อสอบตามลำดับเนื้อหาของหัวข้อเรื่องที่เรียนโดยเรียงลำดับข้อในแต่ละเนื้อหาจากง่ายไปยาก ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด และแบบที่ 2 ที่เรียงลำดับข้อสอบตามลำดับเนื้อหาของหัวข้อเรื่องที่เรียนโดยความยากง่ายเรียงแบบสุ่มให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด

1.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่ให้ผู้สอบได้รู้ค่ากับไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ และมีการเรียงลำดับข้อสอบแตกต่างกันในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 1 และโรงเรียนแห่งที่ 2 แสดงในตารางที่ 3 และ 4 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการตอบแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 1

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-ratio
การได้รู้กับไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ (A)	1	93.5280	93.5280	2.8194
การเรียงลำดับข้อสอบ (B)	3	122.7345	40.9115	1.2333
ปฏิกริยาร่วม (AB)	3	45.8595	15.2865	.4608
ความคลาดเคลื่อน	312	10,399.9750	33.1730	
รวม	319	10,612.0970		

จากตารางที่ 3 แสดงว่าไม่มีผลจากปฏิกริยาร่วมระหว่างการได้รู้กับไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ และการเรียงลำดับข้อสอบ

การได้รู้ค่าและไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ ไม่มีผลทำให้คะแนนที่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างใด

การเรียงลำดับข้อสอบที่แตกต่างกัน 4 แบบ ไม่มีผลทำให้คะแนนที่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างใด

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการตอบแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-ratio
การได้รู้กับไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ (A)	1	83.0280	83.0280	2.6764
การเรียงลำดับข้อสอบ (B)	3	116.9845	38.9948	1.2570
ปฏิกริยาร่วม (AB)	3	.9596	.3198	.0103
ความคลาดเคลื่อน	312	9,679.0750	31.0227	
รวม	319	9,880.0470		

จากตารางที่ 4 แสดงว่าไม่มีผลจากปฏิกริยาร่วมระหว่างการได้รู้กับไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ และการเรียงลำดับข้อสอบ

การได้รู้ค่าและไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ ไม่มีผลทำให้คะแนนที่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างใด

การเรียงลำดับข้อสอบที่แตกต่างกัน 4 แบบ ไม่มีผลทำให้คะแนนที่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างใด

2. ผลการเปรียบเทียบค่าความเที่ยงของแบบสอบ

2.1 ค่าความเที่ยงและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่ให้ผู้สอบได้รู้กับไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ และมีการเรียงลำดับข้อสอบแตกต่างกันทั้ง 8 ฟอร์มในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 1 และโรงเรียนแห่งที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 5 และ 6 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 5 ค่าความเที่ยงและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 1

สภาพความยาก		การเรียงลำดับข้อสอบ			
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
ได้รู้ค่าความยากของข้อสอบ	r_{tt}	.796	.582	.737	.811
	S_m	2.718	2.738	2.757	2.757
	N	40	40	40	40
ไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ	r_{tt}	.637	.822	.786	.837
	S_m	2.767	2.652	2.783	2.718
	N	40	40	40	40

จากตารางที่ 5 จะเห็นว่าค่าความเที่ยงของแบบสอบที่ผู้สอบไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ มีแนวโน้มจะสูงกว่าแบบสอบที่ผู้สอบได้รู้ค่าความยากของข้อสอบ ส่วนการเรียงลำดับข้อสอบแบบที่ 4 ที่เรียงลำดับข้อสอบแบบสุ่ม มีแนวโน้มจะมีค่าความเที่ยงสูงสุด แบบสอบที่ผู้สอบไม่รู้ค่าความยากและมีการเรียงลำดับข้อแบบที่ 4 มีค่าความเที่ยงสูงสุด ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบทั้ง 8 ฟอร์มมีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 6 ค่าความเที่ยง และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 2

สภาพความยาก		การเรียงลำดับข้อสอบ			
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
ได้รู้ค่าความยากของข้อสอบ	r_{tt}	.661	.777	.784	.762
	S_m	2.804	2.749	2.786	2.833
	N	40	40	40	40
ไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ	r_{tt}	.499	.772	.617	.834
	S_m	3.613	2.703	2.778	2.676
	N	40	40	40	40

จากตารางที่ 6 จะเห็นว่าความเที่ยงของแบบสอบที่ผู้สอบ ได้รู้ค่าความยากของข้อสอบมีแนวโน้มจะสูงกว่าแบบสอบที่ผู้สอบไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ แบบสอบที่ผู้สอบไม่รู้ค่าความยากและมีการเรียงลำดับข้อแบบที่ 4 ที่เรียงลำดับข้อแบบสุ่ม มีค่าความเที่ยงสูงสุด ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกัน

2.2 การเปรียบเทียบค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้ง 8 ฟอร์ม โดยการทดสอบค่าไคสแควร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 1 และแห่งที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 7 และ 8 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบค่าความเที่ยงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 1

ฟอร์มแบบสอบ	N	N-3	r_{tt}	Z	Z(N-3)	$Z^2(N-3)$	χ^2
1-1	40	37	.796	1.0880	40.2560	43.7985	
1-2	40	37	.582	.6655	24.6235	16.3819	
1-3	40	37	.737	.9439	34.9243	32.9650	
1-4	40	37	.811	1.1300	41.8100	47.2453	10.1594
2-1	40	37	.637	.7548	27.9276	21.0798	
2-2	40	37	.822	1.1630	43.0310	50.0451	
2-3	40	37	.786	1.0610	39.2570	41.6517	
2-4	40	37	.837	1.2110	44.8070	54.2613	
รวม	320	396			296.6364	307.4336	

จากตารางที่ 7 แสดงว่าค่าความเที่ยงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 8 ฟอร์ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างใด

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบค่าความเที่ยงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 2

ฟอร์มแบบสอบ	N	N-3	r_{tt}	Z	Z(N-3)	$Z^2(N-3)$	χ^2
1-1	40	37	.661	.7946	29.4002	23.3614	
1-2	40	37	.777	1.0380	38.4060	39.8654	
1-3	40	37	.784	1.0560	39.0720	41.2600	
1-4	40	37	.762	1.0010	37.0370	37.0740	11.9495
2-1	40	37	.499	.5480	20.2760	11.1112	
2-2	40	37	.772	1.0250	37.9250	38.8731	
2-3	40	37	.617	.7201	26.6437	19.1861	
2-4	40	37	.834	1.2010	44.4370	53.3688	
รวม	320	296			273.1969	264.1000	

จากตารางที่ 8 แสดงว่าค่าความเที่ยงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 8 ฟอร์ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างใด

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ผลการเปรียบเทียบค่าความตรงของแบบสอบ

3.1 ค่าความตรงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่ให้ผู้สอบได้รู้กับไม่รู้ค่าความยากของข้อสอบ และมีการเรียงลำดับข้อสอบแตกต่างกันทั้ง 8 ฟอร์ม ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 1 และแห่งที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 9 และ 10 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 9 ค่าความตรงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 1

สภาพความยาก		การเรียงลำดับข้อสอบ			
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
ได้รู้ค่าความยาก	r_{xy}	.506*	.588*	.541*	.453*
ของข้อสอบ	N	40	40	40	40
ไม่ได้รู้ค่าความ	r_{xy}	.513*	.561*	.698*	.738*
ยากของข้อสอบ	N	40	40	40	40

*$p < .01$

จากตารางที่ 9 จะเห็นว่าค่าความตรงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 8 ฟอร์ม มีแนวโน้มว่าจะแตกต่างกัน

ตารางที่ 10 ค่าความตรงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 2

สภาพความยาก		การเรียงลำดับข้อสอบ			
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
ได้รู้ค่าความยากของข้อสอบ	r_{xy}	.536*	.644*	.507*	.589*
	N	40	40	40	40
ไม่ได้รู้ค่าความยากของข้อสอบ	r_{xy}	.696*	.455*	.631*	.708*
	N	40	40	40	40

*$p < .01$

จากตารางที่ 10 จะเห็นว่าค่าความตรงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 8 ฟอร์ม มีแนวโน้มว่าจะแตกต่างกัน

3.2 การเปรียบเทียบค่าความตรงของแบบสอบทั้ง 8 ฟอร์ม โดยการทดสอบค่าไคสแควร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 1 และแห่งที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 11 และ 12 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบค่าความตรงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 1

ฟอร์มแบบสอบ	N	N-3	r_{xy}	Z	Z(N-3)	$Z^2(N-3)$	χ^2
1-1	40	37	.506	.5573	20.6201	11.4916	
1-2	40	37	.588	.6746	24.9602	16.8382	
1-3	40	37	.541	.6056	22.4072	13.5698	
1-4	40	37	.453	.4885	18.0745	8.8294	6.4900
2-1	40	37	.513	.8634	20.9531	11.8657	
2-2	40	37	.561	.6343	23.4691	14.8865	
2-3	40	37	.698	.5663	31.9458	27.5820	
2-4	40	37	.738	.9461	35.0057	33.1189	
รวม	320	296			197.4357	138.1821	

จากตารางที่ 11 แสดงว่าค่าความตรงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 8 ฟอร์ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างใด

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบค่าความตรงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองในโรงเรียนแห่งที่ 2

ฟอร์มแบบสอบ	N	N-3	r_{xy}	Z	Z(N-3)	$Z^2(N-3)$	χ^2
1-1	40	37	.536	.5985	22.1445	13.2535	
1-2	40	37	.589	.6761	25.0157	16.9131	
1-3	40	37	.644	.7650	28.3050	21.6533	
1-4	40	37	.507	.5587	20.6719	11.5494	5.1626
2-1	40	37	.696	.8595	31.8015	27.3334	
2-2	40	37	.455	.4910	18.1670	8.9200	
2-3	40	37	.631	.7431	27.4947	20.4313	
2-4	40	37	.708	.8832	32.6784	28.8616	
รวม	320	296			206.2787	148.9156	

จากตารางที่ 12 แสดงว่าค่าความตรงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 8 ฟอร์ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างใด