

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีต่อการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยแบบมีกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Pretest – Posttest Control Group Design) ซึ่งผลการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแสดงได้ตามลำดับดังนี้

1. การคิดหาเหตุผลเชิงตรรก

1.1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.2 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2.2 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของคะแนนการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	จำนวน คน	คะแนนการคิดหาเหตุผล					
		การคิดหาเหตุผล เชิงตรรก		การคิดหาเหตุผลแบบ อุปนัย		การคิดหาเหตุผลแบบ นิรนัย	
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
กลุ่มทดลอง	36	92.56	16.81	52.03	9.18	40.53	9.50
กลุ่มควบคุม	36	91.72	14.28	51.39	6.67	40.31	9.61

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ที่ได้จากการทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	จำนวน คน	คะแนนการคิดหาเหตุผล					
		การคิดหาเหตุผล เชิงตรรก		การคิดหาเหตุผลแบบ อุปนัย		การคิดหาเหตุผลแบบ นิรนัย	
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
กลุ่มทดลอง	36	101.69	16.31	55.92	8.99	45.78	9.17
กลุ่มควบคุม	36	91.61	15.86	51.14	9.03	40.50	9.29

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก (คะแนนรวม) และแยกเป็นด้านการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) และการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) ในระยะก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก (คะแนนรวม) และแยกเป็นด้านการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) และการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive reasoning) โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) ในระยะก่อนการทดลอง ดังแสดงผลในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ก่อนการทดลอง (Pretest) ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

วิธีการคิดหาเหตุผล	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t
	X	S.D.	X	S.D.	
การคิดหาเหตุผลเชิงตรรก	92.56	16.81	91.72	14.28	.227
1)การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย	52.03	9.18	51.39	6.67	.099
2)การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย	40.53	9.50	40.31	9.61	.338

จากตารางที่ 6 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก (คะแนนรวม) ทั้งคะแนนรวมและแยกเป็นคะแนนการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) และการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) ปรากฏว่า ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน ในคะแนนรวมและคะแนนที่แยกทั้ง 2 ด้าน เมื่อเทียบกันก่อนการทดลอง

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก หลังการทดลอง (Posttest) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

วิธีการคิดหาเหตุผล	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t
	X	S.D.	X	S.D.	
การคิดหาเหตุผลเชิงตรรก	101.69	16.31	91.61	15.86	2.659*
1)การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย	55.92	8.99	51.14	9.03	2.250*
2)การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย	45.78	9.17	40.50	9.29	2.426*

* $p < .05$

จากตารางที่ 7 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก (คะแนนรวม) และแยกเป็นคะแนนการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) และคะแนนการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อเทียบกันหลังการทดลอง ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และคะแนนที่แยกทั้ง 2 ด้านสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในคะแนนรวม และคะแนนที่แยกทั้ง 2 ด้าน

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ของกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนการทดลอง (Pretest) และหลังการทดลอง (Posttest)

วิธีการคิดหาเหตุผล	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
การคิดหาเหตุผลเชิงตรรก	92.56	16.81	101.69	16.31	7.928**
1)การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย	52.03	9.18	55.92	8.99	4.957**
2)การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย	40.53	9.50	45.78	9.17	6.237**

** $p < .01$

จากตารางที่ 8 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก (คะแนนรวม) และแยกเป็นคะแนนการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) และการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) ของกลุ่มทดลอง เมื่อเทียบกันระหว่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ปรากฏว่า หลังการทดลองมีคะแนนการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และคะแนนที่แยกทั้ง 2 ด้าน สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในคะแนนรวมและคะแนนที่แยกเป็น 2 ด้าน

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ของกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนการทดลอง (Pretest) และหลังการทดลอง (Posttest)

วิธีการคิดหาเหตุผล	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
การคิดหาเหตุผลเชิงตรรก	91.72	14.28	91.61	15.86	.114
1)การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย	51.39	6.67	51.14	9.03	.271
2)การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย	40.31	9.61	40.50	9.29	.527

จากตารางที่ 9 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก (คะแนนรวม) และแยกเป็นคะแนนด้านการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) และการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) ปรากฏว่า ในกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันในคะแนนรวมและคะแนนที่แยกทั้ง 2 ด้าน เมื่อเทียบกันระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) และการทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	จำนวน คน	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์			
		ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
กลุ่มทดลอง	36	25.25	6.71	28.92	5.55
กลุ่มควบคุม	36	25.33	6.39	26.08	6.32

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) ในระยะก่อนการทดลอง ดังแสดงผลในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง (Pretest) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

คะแนน	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	25.25	6.71	25.33	6.39	.054

จากตารางที่ 11 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปรากฏว่า ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อเทียบกันก่อนการทดลอง

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง (Posttest) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

คะแนน	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	28.92	5.55	26.08	6.32	2.021*

* $p < .05$

จากตารางที่ 12 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อเทียบกันหลังการทดลอง ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 13 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนการทดลอง (Pretest) และหลังการทดลอง (Posttest)

คะแนน	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	25.25	6.71	28.92	5.55	5.953**

** $p < .01$

จากตารางที่ 13 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง เมื่อเทียบกันระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ปรากฏว่า หลังการทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่14 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนการทดลอง (Pretest) และหลังการทดลอง (Posttest)

คะแนน	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	25.33	6.39	26.08	6.32	1.642

จากตารางที่14 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในกลุ่มควบคุม เมื่อเทียบกันระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกันในคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์