

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งมีสมมติฐานว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรคแตกต่างกัน

ในบทนี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของตารางประกอบการอธิบาย ด้วยความเรียง โดยมีสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอ ดังนี้

\bar{X}	หมายถึง ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
n	หมายถึง จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง
S.O.V.	หมายถึง แหล่งความแปรปรวน (Source of variation)
D.V.	หมายถึง ตัวแปรตาม (Dependent variable)
SS	หมายถึง ผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Sum of square)
df	หมายถึง ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of freedom)
MS	หมายถึง ค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง (Mean square)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดปรากฏผลดังในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค
ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับ
กลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตัวแปรตาม	การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก		การจัดการเรียนรู้ แบบปกติ	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์				
ก่อนการทดลอง	8.360	2.023	8.270	1.794
หลังการทดลอง	20.360	2.499	18.180	2.639
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์				
ก่อนการทดลอง	12.570	1.950	12.640	1.629
หลังการทดลอง	29.500	3.716	25.550	2.841
ความสามารถในการเผชิญอุปสรรค				
ก่อนการทดลอง	140.000	3.552	141.360	8.465
หลังการทดลอง	143.710	3.561	143.550	8.525

จากตาราง 3 พบว่า กลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองเท่ากับ 8.360 หลังการทดลองเท่ากับ 20.360 มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองเท่ากับ 12.570 หลังการทดลองเท่ากับ 29.500 และมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการเผชิญอุปสรรคก่อนการทดลองเท่ากับ 140.000 หลังการทดลองเท่ากับ 143.710 ส่วนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองเท่ากับ 8.270 หลังการทดลองเท่ากับ 18.180 มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองเท่ากับ 12.640 หลังการทดลองเท่ากับ 25.550 และมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการเผชิญอุปสรรคก่อนการทดลองเท่ากับ 141.360 หลังการทดลองเท่ากับ 143.550

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยใช้สถิติ t-test ดังปรากฏในตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

ตัวแปรตาม	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์					
ก่อนทดลอง	14	8.360	2.023	31.749	.000
หลังทดลอง	14	20.360	2.499		
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
ก่อนทดลอง	14	12.570	1.950	14.900	.000
หลังทดลอง	14	29.500	3.716		
ความสามารถในการเผชิญอุปสรรค					
ก่อนทดลอง	14	140.000	3.552	5.040	.000
หลังทดลอง	14	143.710	3.561		

จากตาราง 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 8.360 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.360 จากการทดสอบด้วยสถิติ t-test พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 12.570 และหลังการ

ทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.500 จากการทดสอบด้วยสถิติ t-test พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักโดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 140.000 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 143.710 จากการทดสอบด้วยสถิติ t-test พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการเปรียบเทียบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร ซึ่งทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมด้วยวิธีการของ Box's Tests รายละเอียดการวิเคราะห์ดังปรากฏในตาราง 5 - 6

ตาราง 5 การทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองด้วยสถิติทดสอบ Box's M ที่ระดับนัยสำคัญ .05

Box's M	F	df 1	df 2	Sig.
11.727	1.668	6	3.227	.125

จากตาราง 5 พบว่า ค่า F เท่ากับ 1.668 ค่า Sig of F เท่ากับ .125 ซึ่งมากกว่า .05 แสดงว่าเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

S.O.V	D.V	SS	df	MS	F	Sig
Corrected	ผลสัมฤทธิ์	.044	1	.044	.012	.914
Model	การแก้ปัญหา	.026	1	.026	.008	.930
	การเผชิญอุปสรรค	11.455	1	11.455	.299	.590
Intercept	ผลสัมฤทธิ์	1703.564	1	1703.564	458.826	.000
	การแก้ปัญหา	3914.266	1	3914.266	1.185	.000
	การเผชิญอุปสรรค	487659.455	1	487659.455	1.274	.000
กลุ่ม	ผลสัมฤทธิ์	.044	1	.044	.012	.914
	การแก้ปัญหา	.026	1	.026	.008	.930
	การเผชิญอุปสรรค	11.455	1	11.455	.299	.590
Error	ผลสัมฤทธิ์	85.396	23	3.713		
	การแก้ปัญหา	75.974	23	3.303		
	การเผชิญอุปสรรค	880.545	23	38.285		
Total	ผลสัมฤทธิ์	1816.000	25			
	การแก้ปัญหา	4045.000	25			
	การเผชิญอุปสรรค	495101.000	25			
Corrected	ผลสัมฤทธิ์	85.440	24			
Total	การแก้ปัญหา	76.000	24			
	การเผชิญอุปสรรค	892.000	24			

จากตาราง 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติมีค่า F เท่ากับ .012 .008 และ .299 ค่า Sig of F เท่ากับ .914 .930 และ .590 ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติไม่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรคก่อนการทดลองไปเป็นตัวแปรร่วม (Covariate) ในการวิเคราะห์ผลหลังการทดลอง ในตอนที่ 4

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการเปรียบเทียบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร ซึ่งทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมด้วยวิธีการของ Box's Tests รายละเอียดการวิเคราะห์ดังปรากฏในตาราง 7 - 8

ตาราง 7 การทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค หลังการทดลองด้วยสถิติทดสอบ Box's M ที่ระดับนัยสำคัญ .05

Box's M	F	df 1	df 2	Sig.
11.409	1.623	6	3.227	.136

จากตาราง 7 พบว่าค่า F เท่ากับ 1.623 ค่า Sig of F เท่ากับ .136 ซึ่งมากกว่า .05 แสดงว่าเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค หลังการ
ทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

S.O.V	D.V	SS	df	MS	F	Sig
Corrected	ผลสัมฤทธิ์	29.149	1	29.149	4.444	.046
Model	การแก้ปัญหา	96.333	1	96.333	8.514	.008
	การเผชิญอุปสรรค	.176	1	.176	.005	.947
Intercept	ผลสัมฤทธิ์	9149.149	1	9149.149	1.395	.000
	การแก้ปัญหา	18664.813	1	18664.813	1.650	.000
	การเผชิญอุปสรรค	508311.856	1	508311.856	1.311	.000
กลุ่ม	ผลสัมฤทธิ์	29.149	1	29.149	4.444	.046
	การแก้ปัญหา	96.333	1	96.333	8.514	.008
	การเผชิญอุปสรรค	.176	1	.176	.005	.947
Error	ผลสัมฤทธิ์	150.851	23	6.559		
	การแก้ปัญหา	260.227	23	11.314		
	การเผชิญอุปสรรค	891.584	23	38.765		
Total	ผลสัมฤทธิ์	9589.000	25			
	การแก้ปัญหา	19622.000	25			
	การเผชิญอุปสรรค	516703.000	25			
Corrected	ผลสัมฤทธิ์	180.000	24			
Total	การแก้ปัญหา	356.560	24			
	การเผชิญอุปสรรค	891.760	24			

จากตาราง 8 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่า F เท่ากับ 4.444 ค่า Sig of F เท่ากับ .046 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของ

กลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติซึ่งเป็นไปได้ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่า F เท่ากับ 8.514 ค่า Sig of F เท่ากับ .008 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ความสามารถในการเผชิญอุปสรรคหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่า F เท่ากับ .005 ค่า Sig of F เท่ากับ .947 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่าความสามารถในการเผชิญอุปสรรค หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้