

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับแบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์ ซึ่งมีสมมติฐานว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นกับแบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่ม แบบคอมเพล็กซ์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน

ในบทนี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อ ตรวจสอบสมมติฐาน 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 คือ ผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Sum of square)

df หมายถึง คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of freedom)

MS หมายถึง ค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง (Mean square)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการคิด

วิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาาสตร์ ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์ ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดปรากฏผลดังในตาราง 8

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์

กลุ่มทดลอง	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์				จิตวิทยาาสตร์			
	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		ก่อนทดลอง		หลังทดลอง	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
ใช้วัฏจักรการเรียนรู้ ซิปปาที่ใช้เทคนิค การจัดกลุ่มแบบ คอมเพล็กซ์	7.62	1.50	10.46	2.37	103.38	9.412	139.54	10.43
	11.00	2.68	14.00	2.38	131.31	18.05	143.62	12.05

จากตาราง 8 พบว่า กลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนการทดลองเท่ากับ 7.62 หลังการทดลองเท่ากับ 10.46 และมีค่าเฉลี่ยจิตวิทยาาสตร์ก่อนการทดลองเท่ากับ 103.38 หลังการทดลองเท่ากับ 139.54 ส่วนกลุ่มที่

จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์ มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนการทดลองเท่ากับ 11.00 หลังการทดลองเท่ากับ 14.00 และมีค่าเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองเท่ากับ 131.31 หลังการทดลองเท่ากับ 143.62

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ก่อน

การทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร ซึ่งทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมด้วยวิธีการของ Box's Tests รายละเอียดการวิเคราะห์ดังปรากฏในตาราง 9 - 10

ตาราง 9 การทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ ก่อนการทดลองด้วยสถิติทดสอบ Box's M ที่ระดับนัยสำคัญ .05

Box's M	F	df 1	df 2	Sig.
7.883	2.390	3	1.037	.067

จากตาราง 9 พบว่า ค่า F เท่ากับ 2.390 ค่า Sig of F เท่ากับ .067 ซึ่งมากกว่า .05 แสดงว่าเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และจิตวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์

S.O.V	D.V	SS	df	MS	F	Sig
Corrected	การคิดวิเคราะห์	74.462	1	74.462	15.804	.001
Model	จิตวิทยาศาสตร์	5068.038	1	5068.038	24.455	.000
Intercept	การคิดวิเคราะห์	2252.462	1	2252.462	478.073	.000
	จิตวิทยาศาสตร์	358023.115	1	358023.115	1727.547	.000
กลุ่ม	การคิดวิเคราะห์	74.462	1	74.462	15.804	.001
	จิตวิทยาศาสตร์	5068.038	1	5068.038	24.455	.000
Error	การคิดวิเคราะห์	113.077	24	4.712		
	จิตวิทยาศาสตร์	4973.846	24	207.244		
Total	การคิดวิเคราะห์	2440.000	26			
	จิตวิทยาศาสตร์	368065.00	26			
Corrected	การคิดวิเคราะห์	187.538	25			
Total	จิตวิทยาศาสตร์	10041.885	25			

จากตาราง 10 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์ มีค่า F เท่ากับ 15.804 และ 24.455 ค่า Sig of F เท่ากับ .001 และ .000 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์แตกต่างกัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ไปเป็นตัวแปรร่วม (Covariate) ในการวิเคราะห์ผลหลังการทดลอง ในตอนที่ 3

**ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาาสตร์
หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้
แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์**

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์ ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลายตัวแปรโดยทดสอบความเหมือนของเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมด้วยวิธี Box' s Tests และหาค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาาสตร์ก่อนการทดลองกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์ รายละเอียดการวิเคราะห์ดังปรากฏในตาราง 11-13

ตาราง 11 การทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาาสตร์ หลังการทดลองด้วยสถิติทดสอบ Box's M ที่ระดับนัยสำคัญ .05

Box's M	F	df 1	df 2	Sig.
0.251	.076	3	103780.0	.973

จากตาราง 11 พบว่าค่า F เท่ากับ .076 ค่า Sig of F เท่ากับ .973 ซึ่งมากกว่า .05 แสดงว่าเมทริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และจิตวิทยาาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร

ตาราง 12 ค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์

ก่อนการทดลอง กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง
 ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้
 เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์

S.O.V	D.V	SS	df	MS	F	Sig
Corrected	การคิดวิเคราะห์	175.132	5	35.026	16.887	.000
Model	จิตวิทยาศาสตร์	2003.500	5	400.700	6.951	.001
Intercept	การคิดวิเคราะห์	.064	1	.064	.031	.862
	จิตวิทยาศาสตร์	1141.289	1	1141.289	19.800	.000
กลุ่ม	การคิดวิเคราะห์	8.081	1	8.081	3.896	.062
	จิตวิทยาศาสตร์	4.411	1	4.411	.077	.785
PREANALY	การคิดวิเคราะห์	77.366	1	77.366	37.299	.000
	จิตวิทยาศาสตร์	1.728	1	1.728	.030	.864
PREMIND	การคิดวิเคราะห์	2.511	1	2.511	1.211	.284
	จิตวิทยาศาสตร์	1221.778	1	1221.778	21.196	.000
กลุ่ม*	การคิดวิเคราะห์	7.257	1	7.257	3.499	.076
PREANALY	จิตวิทยาศาสตร์	3.831	1	3.831	.066	.799
กลุ่ม*	การคิดวิเคราะห์	2.285	1	2.285	1.102	.306
PREANALY	จิตวิทยาศาสตร์	.089	1	.089	.002	.969
Error	การคิดวิเคราะห์	41.483	20	2.074		
	จิตวิทยาศาสตร์	1152.846	20	57.642		
Total	การคิดวิเคราะห์	4106.000	26			
	จิตวิทยาศาสตร์	524301.000	26			
Corrected Total	การคิดวิเคราะห์	216.615	25			
	จิตวิทยาศาสตร์	3156.346	25			

จากตาราง 12 พบว่า ค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนการทดลองกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับ

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า Sig of F เท่ากับ .076 และ .799 ตามลำดับ

ค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างจิตวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า Sig of F เท่ากับ .306 และ .969

แสดงว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองไม่มีปฏิสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง สอดคล้องกับเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม สามารถนำความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองไปเป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์ผลหลังการทดลอง

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรของความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์

S.O.V	D.V	SS	df	MS	F	Sig
Corrected Model	การคิดวิเคราะห์	163.63	3	54.545	22.649	.000
	จิตวิทยาศาสตร์	1999.204	3	666.401	12.670	.000
Intercept	การคิดวิเคราะห์	4.531	1	4.531	1.881	.184
	จิตวิทยาศาสตร์	1651.118	1	1651.118	31.392	.000
PREANALY	การคิดวิเคราะห์	68.375	1	68.375	28.392	.000
	จิตวิทยาศาสตร์	.165	1	.165	.003	.956
PREMIND	การคิดวิเคราะห์	.224	1	.224	.093	.763
	จิตวิทยาศาสตร์	1630.474	1	1630.474	30.999	.000
กลุ่ม	การคิดวิเคราะห์	.762	1	.762	.317	.579
	จิตวิทยาศาสตร์	505.194	1	505.194	9.605	.005
Error	การคิดวิเคราะห์	52.982	22	2.408		
	จิตวิทยาศาสตร์	1157.142	22	52.597		
Total	การคิดวิเคราะห์	4106.000	26			
	จิตวิทยาศาสตร์	524301.000	26			
Corrected Total	การคิดวิเคราะห์	216.615	25			
	จิตวิทยาศาสตร์	3156.346	25			

จากตาราง 13 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์ มีค่า F เท่ากับ .317 ค่า Sig of F เท่ากับ .579 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 แสดงว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการทดลองของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์ไม่แตกต่างกันซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

จิตวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้
วัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์ มีค่า F
เท่ากับ 9.605 ค่า Sig of F เท่ากับ .005 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่าจิตวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง
ของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้กับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้
เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์แตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ใช้
เทคนิคการจัดกลุ่มแบบคอมเพล็กซ์ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักร
การเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้