

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมการร่วมมือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและตีความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผล
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตในตาราง
F	แทน	แทนสถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
Λ	แทน	ค่าแลมด้า ของ Wilks
df	แทน	ระดับของความเป็นอิสระ

*	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
Sig.	แทน	ระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ
SS	แทน	ผลรวมของกำลังสอง
MS	แทน	ค่าประมาณของความแปรปรวน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ก่อนดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเพื่อการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้อำนาจการทดสอบเข้าใกล้ความเป็นจริงมากที่สุดดังที่ได้แสดงผลไว้บางส่วน และลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ตามลำดับสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. หาค่าดัชนีประสิทธิผล ของคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีค่าดัชนีประสิทธิผลตามเกณฑ์มาตรฐาน ที่ระดับ .50 ขึ้นไป
2. เปรียบเทียบพฤติกรรมการรวมมือของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างก่อนและหลังเรียน ทดสอบโดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples
3. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างก่อนและหลังเรียน ทดสอบโดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างก่อนและหลังเรียน ทดสอบโดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples

5. เปรียบเทียบพฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักเรียนที่มีความรับผิดชอบสูง ปานกลาง และต่ำ ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ก่อนเรียน และหลังเรียน แยกวิเคราะห์ตัวแปรตามโดยใช้ความแปรปรวนร่วมพหุคูณทางเดียว (One-way MANCOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA)

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเพิ่มเติมจากการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ด้านพฤติกรรมความร่วมมือจากการสังเกตและจากแบบบันทึกหลังเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้จากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในขณะทดลอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.)

คู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ
โครงการร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ตามเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผล ตั้งแต่ระดับ
.50 ขึ้นไป

ตาราง 5 แสดงค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้
แบบร่วมมือ

ผลที่เกิด	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	ผลรวมของคะแนน		ค่าดัชนี ประสิทธิผล
			ก่อนเรียน	หลังเรียน	
พฤติกรรมการร่วมมือ	35	150	1401	4136	0.71
ความสามารถในการคิดแก้ โจทย์ปัญหา	35	45	640	1135	0.53
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	35	30	482	775	0.52
เฉลี่ยรวม			841	2015.33	0.59

จากตาราง 5 พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.)
ของ คู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ
โครงการร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีค่าเท่ากับ 0.59 ผลที่เกิดขึ้นกับพฤติกรรม
ความร่วมมือ มีค่าเท่ากับ 0.71 ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา มีค่าเท่ากับ 0.53
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.52 ค่าเฉลี่ยรวม มีค่าเท่ากับ 0.59 ซึ่งสูงกว่า
เกณฑ์ที่ตั้งไว้ 0.50 ขึ้นไป

2. เปรียบเทียบพฤติกรรมความร่วมมือ ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วย
คู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ
โครงการร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างก่อนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบ
ค่าที (t-test for Dependent Samples) ผลการทดสอบสมมติฐานปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบพฤติกรรมความร่วมมือ ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยคู่มือจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ
โครงการร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างก่อนและหลังเรียน

ตัวแปร ระยะเวลา/ กลุ่ม	พฤติกรรมความร่วมมือ				
	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	150	40.03	15.19	37.33*	.00
หลังเรียน	150	118.17	18.95		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมความร่วมมือเมื่อ
เปรียบเทียบกับก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
.05 โดยที่มีค่าสถิติทดสอบที (t-test for Dependent Samples) ของพฤติกรรมความร่วมมือ
มีค่าเท่ากับ 37.33 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนน พฤติกรรมความร่วมมือก่อนเรียน
(\bar{X}) มีค่าเท่ากับ 40.03 หลังเรียน (\bar{X}) มีค่าเท่ากับ 118.17 สรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนด้วย
คู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ
โครงการร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีพฤติกรรมความร่วมมือหลังเรียนสูงกว่า
ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนที่ได้รับการ
การเรียนรู้ด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้
การเรียนรู้แบบโครงการร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างก่อนและหลังเรียน
ด้วยการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Sample) ผลการทดสอบสมมติฐานปรากฏผล
ดังตาราง 7

ตาราง 7 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างก่อนและหลังเรียน

ตัวแปร ระยะเวลา/ กลุ่ม	ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา				
	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	45	18.29	7.31	25.35*	.00
หลังเรียน	45	32.43	6.16		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา เมื่อเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยที่มีค่าสถิติทดสอบที (t-test for Dependent Samples) ของความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา มีค่าเท่ากับ 25.35 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียน (\bar{X}) มีค่าเท่ากับ 18.29 หลังเรียน (\bar{X}) มีค่าเท่ากับ 32.43 สรุปได้ว่า หลังเรียน นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างก่อนและหลังเรียน การทดสอบค่าที (t-test for Dependent Sample) ผลการทดสอบสมมติฐานปรากฏผลดังตาราง 8

ตาราง 8 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วย
คู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้
แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างก่อนและหลังเรียน

ตัวแปร ระยะเวลา/ กลุ่ม	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	13.77	2.57	15.13*	.00
หลังเรียน	30	22.14	5.09		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่มีค่าสถิติทดสอบที่ (t-test for Dependent Samples) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 15.13 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (\bar{X}) มีค่าเท่ากับ 13.77 หลังเรียน (\bar{X}) มีค่าเท่ากับ 22.14 สรุปได้ว่านักเรียนที่เรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. เปรียบเทียบพฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) ที่เรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

พฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) ที่เรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) โดยผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติ ได้แก่ ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร (Multivariate Normality Distribution) ข้อมูลมีเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมเท่ากันทุกกลุ่ม (Homogeneity of Covariance Matrix) และความสัมพันธ์เชิงเส้นของ ตัวแปรตาม (Correlation) ซึ่งผลการตรวจสอบพบว่า เป็นไปตาม

ข้อตกลงเบื้องต้นทั้ง 3 ข้อ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)
ดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของนักเรียนที่มีความรับผิดชอบ
ต่างกัน ที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามก่อนเรียนโดยใช้การวิเคราะห์
ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ตัวแปรตาม	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
พฤติกรรมความร่วมมือ	ระหว่างกลุ่ม	4831.17	2	2415.58	25.648*	.00
	ภายในกลุ่ม	3013.80	32	94.18		
	รวม	7844.97	34			
ความสามารถในการคิดแก้ โจทย์ปัญหา	ระหว่างกลุ่ม	1554.00	2	777.00	94.49*	.00
	ภายในกลุ่ม	263.14	32	8.22		
	รวม	1817.143	34			
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระหว่างกลุ่ม	170.14	2	85.07	50.38*	.02
	ภายในกลุ่ม	54.04	32	1.69		
	รวม	224.171	34			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่างกันของนักเรียนที่เรียนด้วย
คู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ
โครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก่อนเรียนมีพฤติกรรมความร่วมมือ
ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้น การวิเคราะห์ผลการทดลอง หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยคู่มือจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงาน
ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์แยกตัวแปรตาม คือ พฤติกรรม
ความร่วมมือ ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One-way MANCOVA) เนื่องจากผู้วิจัยพบว่า พฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนของนักเรียน ที่มีความรับผิดชอบต่างกัน มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงได้ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนทั้ง 3 ตัว

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่างกัน โดยใช้ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One-way MANCOVA)

ตัวแปร	Λ	df	F	Sig.
ความรับผิดชอบ	0.38	6	5.59*	.00

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า ค่า Sig. = .00 หมายความว่า หลังจากควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนทั้ง 3 ตัวแล้ว พฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่างกัน เมื่อเรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีพฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อผลจากการวิเคราะห์ด้วย One-way MANCOVA พบว่านักเรียนที่มีความรับผิดชอบทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่มีพฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน ผู้วิจัยยังสนใจที่จะทำการศึกษาเพิ่มเติม โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวแปรตามแต่ละด้านโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANCOVA) ปรากฏผลดังตาราง 11-13

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียวของตัวแปรตาม (One-way ANCOVA) พฤติกรรมความร่วมมือหลังเรียนของนักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่างกัน เมื่อเรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
พฤติกรรมความร่วมมือหลังเรียน	175.26	1	175.26	2.28	.14
ความรับผิดชอบ	2811.41	2	1405.70	18.31*	.00

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่า ตัวแปรตามด้านพฤติกรรมความร่วมมือ มีค่า Sig. = .00 หมายความว่า หลังจากควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน คือ พฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่างกัน เมื่อเรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีพฤติกรรมความร่วมมือในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียวของตัวแปรตาม (One-way ANCOVA) ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา หลังเรียนของนักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่างกัน เมื่อเรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียน	17.89	1	17.89	3.20	.08
ความรับผิดชอบ	85.62	2	42.81	7.65*	.00

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 พบว่า ตัวแปรตามด้านความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา มีค่า Sig. = .00 หมายความว่า หลังจากควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน คือ ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่างกัน เมื่อเรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียวของตัวแปรตาม (One-way ANCOVA) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่มีความรับผิดชอบ ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	1.27	1	1.27	.49	.49
ความรับผิดชอบ	187.90	2	93.95	36.45*	.00

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 13 พบว่า ตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่า Sig. = .00 หมายความว่า หลังจากควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่างกัน เมื่อเรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 11 - 13 สรุปได้ว่า หลังจากควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนทั้ง 3 ตัวแล้ว นักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่างกันมีพฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน เพื่อให้ทราบว่ามีผลแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีความรับผิดชอบสูง ปานกลาง และต่ำ ในคู่มือบ้าง ผู้วิจัย จึงทำการทดสอบภายหลัง (Post Hoc) โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วยสถิติ Scheffe/ ปรากฏผลดังตาราง 14-16

ตาราง 14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนที่มีความ
 รับผิดชอบต่างกันเป็นรายคู่ เมื่อเรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิค
 การเรียนรู้แบบร่วมมือ

ระดับความรับผิดชอบ ของนักเรียน	ระดับความรับผิดชอบของนักเรียน			
	\bar{X}	สูง	ปานกลาง	ต่ำ
		140.40	121.09	100.00
สูง	140.40	-	14.78*	33.48*
ปานกลาง	121.09	-	-	18.70*
ต่ำ	100.00	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 14 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพฤติกรรมความร่วมมือ
 จำแนกตามระดับความรับผิดชอบ ของนักเรียนเป็นรายคู่ พบว่า นักเรียนที่มีระดับความ
 รับผิดชอบต่างกันมีพฤติกรรมความร่วมมือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
 .05 จำนวน 3 คู่ ได้แก่ นักเรียนที่มีความรับผิดชอบสูง มีพฤติกรรมความร่วมมือสูงกว่า
 นักเรียนที่มีความรับผิดชอบปานกลางและต่ำ และนักเรียนที่มีความรับผิดชอบปานกลาง
 มีพฤติกรรมความร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่ำ

ตาราง 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่างกันเป็นรายคู่ เมื่อเรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ระดับความรับผิดชอบ ของนักเรียน	ระดับความรับผิดชอบของนักเรียน			
	\bar{X}	สูง	ปานกลาง	ต่ำ
		40.00	33.27	26.36
สูง	40.00	-	5.05*	9.46*
ปานกลาง	33.27	-	-	4.42*
ต่ำ	26.36	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 15 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหา จำแนกตามความรับผิดชอบของนักเรียนเป็นรายคู่ พบว่า นักเรียนที่มีระดับความรับผิดชอบต่างกันมีความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 3 คู่ ได้แก่ นักเรียนที่มีความรับผิดชอบสูง มีความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีความรับผิดชอบปานกลางและต่ำ และนักเรียนที่มีความรับผิดชอบปานกลาง มีความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่ำ

ตาราง 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่างกันเป็นรายคู่ เมื่อเรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ระดับความรับผิดชอบ ของนักเรียน	ระดับความรับผิดชอบของนักเรียน			
	\bar{X}	สูง	ปานกลาง	ต่ำ
		28.20	23.55	16.71
สูง	28.20	-	4.18*	10.66*
ปานกลาง	23.55	-	-	6.48*
ต่ำ	16.71	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 16 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามระดับความรับผิดชอบ ของนักเรียนเป็นรายคู่ พบว่า นักเรียนที่มีระดับความรับผิดชอบต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 3 คู่ ได้แก่ นักเรียนที่มีความรับผิดชอบสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีความรับผิดชอบปานกลางและต่ำ และนักเรียนที่มีความรับผิดชอบปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่ำ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพนี้ผู้วิจัยได้สังเกตและบันทึกพฤติกรรมในขณะทำการทดลอง ของนักเรียนที่เรียนด้วยคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า

1. ด้านพฤติกรรมความร่วมมือ

จากการที่ผู้วิจัยให้นักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 – 6 คน คณะความสามารถทางการเรียนรู้ และมีทั้งนักเรียนที่มีความรับผิดชอบสูง ปานกลาง ต่ำ โดยการใช้กิจกรรมตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นตอน ตามแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระ

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้น ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งได้ช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนปานกลางและอ่อน ให้เกิดความเข้าใจ มีบรรยากาศในการเรียนรู้ในลักษณะของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ได้ร่วมกันคิด วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา โดยเน้นการประสบความสำเร็จร่วมกันเป็นกลุ่ม มีสื่อการเรียนรู้ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่สนุกสนาน มีการให้แต่ละกลุ่มแสดงผลงานของกลุ่ม โดยการออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนส่งเสริมความกล้าแสดงออก ให้กับนักเรียน นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานที่กลุ่มของตัวเองได้ทำขึ้น เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ได้ปฏิบัติจริงด้วยตนเองในทุกขั้นตอน ผู้วิจัยแจ้งคะแนน แจ้งผลการทำใบงาน การทำแบบทดสอบ และคะแนนพัฒนาการทั้งของตนเองและของกลุ่มทุกครั้งหลังจากการปฏิบัติกิจกรรมในท้ายชั่วโมง ทำให้นักเรียนแต่ละคนเกิดความกระตือรือร้นและให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มช่วยกันพัฒนาผลงานในกลุ่มของตนเองให้มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งผู้วิจัยได้ชี้แจงรายละเอียดให้ทราบในต้นชั่วโมง เพื่อประสบความสำเร็จร่วมกัน จนได้รับการยกย่องและรางวัล นักเรียนจึงมีพฤติกรรมความร่วมมือในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นด้วย

2. ด้านความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการที่นักเรียนได้เรียนรู้ตามแผนในคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะของการทำโครงงานคณิตศาสตร์ ซึ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึก วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาร่วมกัน เน้นการคิดเพื่อให้นักเรียนเกิดการรู้จากการปฏิบัติจริง โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้คอยให้คำแนะนำในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน ซึ่งต้องปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยลดความสามารถทางการเรียน และลดระดับความรับผิดชอบ (สูง ปานกลาง และต่ำ) ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งอยู่แล้วได้รับการพัฒนาเพิ่มขึ้น และช่วยอธิบายให้เพื่อนนักเรียนในกลุ่มที่เรียนปานกลาง และต่ำ ได้รับการพัฒนาขึ้นตามไปด้วย ซึ่งการอธิบายระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกันนั้นจะทำให้นักเรียนที่เรียนปานกลางและอ่อนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีบรรยากาศในการอธิบายพูดคุยแบบเป็นกันเองเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างสนุกสนาน และหากนักเรียนไม่สามารถหาคำตอบ หรือแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ ผู้วิจัยจะเข้าไปช่วยแนะนำและอธิบายแนวทางในการแก้ปัญหา นักเรียนจึงสามารถทำใบงาน และแบบทดสอบได้ด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถ และเต็มตามศักยภาพ ส่งผลให้นักเรียน

มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
สูงขึ้นตามไปด้วย

3. ความสามารถในการทำโครงการคณิตศาสตร์

จากการที่นักเรียนได้เรียนรู้ตามแผนในคู่มือจัดกิจกรรมการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้
แบบร่วมมือ ซึ่งมีการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะของการทำโครงการ ซึ่งเป็น
โครงการประเภททฤษฎี โดยให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม คณะความสามารถ
ทางการเรียนรู้นั้น พบว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนรู้เก่งจะเป็นหัวหน้ากลุ่ม
ช่วยแนะนำเพื่อนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ ที่อยู่ในกลุ่มให้สามารถ
ช่วยกันทำโครงการจนประสบความสำเร็จตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้
เตรียมไว้ ซึ่งในการปฏิบัติกิจกรรมโครงการนั้นสมาชิกในกลุ่มจะมีการแบ่งหน้าที่กัน
รับผิดชอบโดยจะมีผู้วิจัยคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ใน
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเขียนเค้าโครงของโครงการ ตลอดจนตัวอย่างการเขียน
รายงานโครงการฉบับสมบูรณ์ที่หลากหลายมาให้นักเรียนได้ศึกษา ส่งผลให้นักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะในการทำโครงการคณิตศาสตร์ประเภททฤษฎีที่เพิ่มขึ้น จน
สามารถเขียนเค้าโครงของโครงการ และเขียนรายงานโครงการฉบับสมบูรณ์ได้