

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ที่เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยวิธีวิจัยแบบเชิงทดลอง (Experimental Research) นี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและตีความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

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_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตในตาราง
F	แทน	แทนสถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
Λ	แทน	ค่าแลมด้า ของ Wilks
df	แทน	ระดับของความเป็นอิสระ

p	แทน	ความน่าจะเป็นเพื่อใช้ทดสอบระดับนัยสำคัญ
SS	แทน	ผลรวมของกำลังสอง
MS	แทน	ค่าประมาณของความแปรปรวน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ก่อนดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเพื่อการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้อำนาจการทดสอบเข้าใกล้ความเป็นจริงมากที่สุดดังที่ได้แสดงผลไว้บางส่วน และลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. หาค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรคำนวณมาตรฐาน E_1/E_2
2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ทดสอบโดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples
3. เปรียบเทียบเจตคติของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ทดสอบโดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ทดสอบโดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples
5. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) เมื่อได้รับการเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way ANOVA) ก่อนเรียน วิเคราะห์ตัวแปรตามโดยใช้ความแปรปรวนร่วมพหุคูณทางเดียว (One – way MANCOVA) และแยกวิเคราะห์ตัวแปรตามโดยใช้ความแปรปรวนร่วมทาง

เดียว (One – way ANCOVA) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way ANOVA)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรคำนวณมาตรฐาน E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) / E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ผู้วิจัยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT)

ประสิทธิภาพด้าน	คะแนนเต็ม	จำนวนนักเรียน	ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT)		
			\bar{X}	S.D.	%
E_1	165	27	15.87	2.51	76.95
E_2	80	27	7.68	1.19	76.81
สรุปผล			E_1/E_2 เท่ากับ 76.95 / 76.81		

จากตาราง 3 พบว่าค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.95/76.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ทดสอบโดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples ปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนในภาพรวมและรายด้าน

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จำแนกเป็นรายด้าน	คะแนนเต็ม	ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์				t	p
		ก่อนเรียน		หลังเรียน			
		N=27		N=27			
		\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D		
1. ทักษะการแก้ปัญหา	15	3.81	2.49	10.78	2.39	17.67*	.00
2. ทักษะการให้เหตุผล	24	8.56	3.95	16.85	2.14	14.97*	.00
3. ทักษะการสื่อสาร สื่อความหมายและการ นำเสนอ	24	10.22	3.88	17.47	2.95	16.30*	.00
4. ทักษะการเชื่อมโยง	24	9.37	4.11	17.56	2.59	19.32*	.00
5. ทักษะการคิดสร้างสรรค์	15	5.44	1.58	12.04	1.87	22.45*	.00
รวม		38.81	8.49	76.74	5.87	38.37	.00

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในภาพรวมก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 38.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.49 และค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในภาพรวมหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 76.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.87 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยที่มีค่าสถิติทดสอบที (t – test for Dependent Samples) ของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 38.37 สรุปได้ว่านักเรียนที่เรียนชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มีคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาที่มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (10.78) สูงกว่าก่อนเรียน (3.81) ทักษะการให้เหตุผลมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (16.85) สูงกว่าก่อนเรียน (8.56) ทักษะการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (17.47) สูงกว่าก่อนเรียน (10.22) ทักษะการเชื่อมโยงมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (17.56) สูงกว่าก่อนเรียน (9.37) และทักษะการคิดสร้างสรรค์มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (12.04) สูงกว่าก่อนเรียน (5.44) สรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มีคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จำแนกเป็นรายด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบเจตคติของนักเรียน ที่เรียนด้วยด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ทดสอบโดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์เจตคติของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปร/ ระยะเวลา	เจตคติ					
	คะแนนเต็ม	N	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	150	27	95.93	12.09	24.01*	0.00
หลังเรียน	150	27	132.96	6.60		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตติก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 95.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.09 และค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตติหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 132.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.60 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตติก่อนเรียนและหลังเรียน โดยที่มีค่าสถิติทดสอบที่ (t – test for Dependent Samples) ของเจตคติ เท่ากับ 24.00 สรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มีเจตติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ทดสอบโดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน

ตัวแปร/ ระยะเวลา	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน					
	คะแนนเต็ม	N	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	40	27	11.11	3.00	20.77*	0.00
หลังเรียน	40	27	25.67	4.10		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 11.11 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.00 และค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 25.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.10 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยที่มีค่าสถิติทดสอบที่ (t – test for Dependent Samples) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 20.77 สรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) ที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ที่มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน(สูง ปานกลาง และต่ำ) โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ทางเดียว (One – way ANOVA) โดยผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติ ได้แก่ ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร (Multivariate Normality Distribution), ข้อมูลมีเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมเท่ากันทุกกลุ่ม (Homogeneity of Covariance Matrix) และความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรตาม (Correlation) ซึ่งผลการตรวจสอบพบว่า เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทั้ง 3 ข้อ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way ANOVA) ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน ที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามก่อนเรียนโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way ANOVA)

ตัวแปร	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ระหว่างกลุ่ม	722.07	2	361.04	6.57*	.00
	ภายในกลุ่ม	1318.44	24	54.94		
	รวม	2040.52	26			
เจตคติ	ระหว่างกลุ่ม	1057.19	2	528.59	4.62*	.02
	ภายในกลุ่ม	2744.67	24	114.36		
	รวม	3801.85	26			
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระหว่างกลุ่ม	6.22	2	3.11	.33	.72
	ภายในกลุ่ม	228.44	24	9.52		
	รวม	234.67	26			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน ที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ก่อนเรียน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ดังนั้น การวิเคราะห์ผลการทดลอง หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ผู้วิจัยจึงเลือกวิเคราะห์แยกตัวแปรตาม คือ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ เนื่องจากผู้วิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน และเจตคติก่อนเรียน

ของนักเรียน ที่มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One – way MANCOVA) จึงได้ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนคือทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติ

5.2 การวิเคราะห์ตัวแปรตาม ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One – way MANCOVA) ปรากฏผลดังตารางที่ 8

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกันในเรียนชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) โดยใช้ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One – way MANCOVA)

ตัวแปร	Λ	df	F	P
ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน	.66	4	2.43	.06

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่า ค่าความน่าจะเป็น $P = .06$ หมายความว่า หลังจากควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนทั้ง 2 ตัวแล้ว ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติของนักเรียนที่มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกันเมื่อเรียนโดยใช้ที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติ ไม่แตกต่างกัน

เมื่อผลจากการวิเคราะห์ด้วย One – way MANCOVA พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูง ปานกลาง ต่ำ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงแยกวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวแปรตามแต่ละด้านโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One – way ANCOVA) ดังนี้

5.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One – way ANCOVA) ของตัวแปรตามทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับ

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน เมื่อเรียนโดยใช้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ปรากฏผลดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว(One – way ANCOVA) ของตัวแปรตามทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	10.85	2	5.43	.35	.71

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่า ตัวแปรตามด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ $P = .71$ หมายความว่า หลังจากควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน คือ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนที่มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน เมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 9 สรุปได้ว่า หลังจากควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนแล้วนักเรียนที่มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

5.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One – way ANCOVA) ของตัวแปรตาม เจตคติ หลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน เมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ปรากฏผลดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One –way ANCOVA)

ของตัวแปรตาม เจตคติ หลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถในการ
คิดวิเคราะห์ต่างกัน เมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้
แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	29.34	2	14.67	.84	.45

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า ตัวแปรตามด้านเจตคติ $P = .45$ หมายความว่า หลังจาก
ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน คือ เจตคติของนักเรียนก่อนเรียนที่มีระดับความสามารถในการ
คิดวิเคราะห์ต่างกัน เมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา
เป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มีเจตคติไม่แตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 10 สรุปได้ว่า หลังจากควบคุมตัวแปรแทรก
ซ้อนแล้วนักเรียนที่มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน มีเจตคติไม่แตกต่างกัน

5.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One – way ANOVA)

ของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถใน
การคิดวิเคราะห์ต่างกัน เมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้
ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ปรากฏผลดังตาราง 11

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	82.67	2	41.33	2.79	.08

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่า ตัวแปรตามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน $P = .08$
หมายความว่า หลังจากควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ก่อนเรียนที่มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน เมื่อเรียนโดยใช้ชุดการสอน
คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 11 สรุปได้ว่า หลังจากควบคุมตัวแปรแทรก
ซ้อนแล้วนักเรียนที่มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนไม่แตกต่างกัน