

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ระบุสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา ดังต่อไปนี้

$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน (Mean)
S. D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (Standard Deviation)
df	แทน	ค่าที่วัดความเป็นอิสระของการแปรผัน (degree of freedom)
SS	แทน	ผลบวกกำลังสองของค่าเฉลี่ย (Sum of Squares)
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสอง (Mean of Square)
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตของการแจกแจงแบบ (F – Distribution)
Sig.	แทน	ค่า Significance ของการทดสอบความแปรปรวน
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### ลำดับชั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดลำดับชั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา ออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญา  
ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้าน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับ  
พัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับ  
พัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
แต่ละด้าน

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ประเภทของปัญหาและ  
ระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทาง ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่  
ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล  
ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พิจารณาตามประเภทของปัญหา  
และ พิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา นำเสนอผลในตารางที่ 6 – 9 ดังนี้

ตารางที่ 6 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ปัญหาพื้นฐาน								
	ระดับการคิด แบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิด แบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
นักเรียน	2.89	0.33	ปานกลาง	3.89	0.64	ปานกลาง	3.39	0.42	ปานกลาง

จากตารางที่ 6 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทาง  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับ  
ปานกลาง ( $\bar{X} = 3.39$ , S.D. = 0.42) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการ

แก้ปัญหาทงคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.89$ , S.D. = 0.33) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.89$ , S.D. = 0.64)

ตารางที่ 7 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทงคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

ความสามารถ ในการแก้ปัญห ทางคณิตศาสตร์	ปัญหาซับซ้อน								
	ระดับการคิด แบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิด แบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
นักเรียน	3.00	0.50	ปานกลาง	4.11	0.78	สูง	3.56	0.86	ปานกลาง

จากตารางที่ 7 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทงคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.56$ , S.D. = 0.86) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทงคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.00$ , S.D. = 0.50) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.11$ , S.D. = 0.78)

ตารางที่ 8 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญห  
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา

ความสามารถ ในการแก้ปัญห ทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
นักเรียน	2.89	0.33	ปานกลาง	3.00	0.50	ปานกลาง	2.94	0.42	ปานกลาง

จากตารางที่ 8 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทงคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.94$ , S.D. = 0.42) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถ

ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.89$ , S.D. = 0.33) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.00$ , S.D. = 0.50)

ตารางที่ 9 ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
นักเรียน	3.22	0.44	ปานกลาง	4.11	0.78	สูง	3.67	0.77	ปานกลาง

จากตารางที่ 9 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.77) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.89$ , S.D. = 0.64) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.11$ , S.D. = 0.78)

สรุปตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.39$ , S.D. = 0.42) และปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.56$ , S.D. = 0.86) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.94$ , S.D. = 0.42) และระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.77)

**ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญา  
ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้าน**

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้าน ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ กระบวนการดำเนินการ กระบวนการจำ กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ กระบวนการประเมินผล ยุทธวิธี และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา นำเสนอผลในตารางที่ 10 – 37 ดังนี้

**2.1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้าน  
กระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน**

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการทำความเข้าใจ พิจารณาตามประเภทของปัญหา และ พิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 10 - 13 ดังนี้

**ตารางที่ 10 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา**

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ปัญหาพื้นฐาน								
	ระดับการคิด แบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิด แบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการทำ ความเข้าใจ	3.76	0.44	ปานกลาง	4.31	1.02	สูง	4.03	0.81	สูง

จากตารางที่ 10 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.03$ , S.D. = 0.81) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.76$ , S.D. = 0.44) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.31$ , S.D. = 1.02)

ตารางที่ 11 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ปัญหาซับซ้อน								
	ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการทำความเข้าใจ	4.75	0.68	สูง	5.02	0.76	สูง	4.89	0.71	สูง

จากตารางที่ 11 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.89$ , S.D. = 0.71) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.75$ , S.D. = 0.68) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 5.02$ , S.D. = 0.76)

ตารางที่ 12 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการทำความเข้าใจ จำแนกตามประเภทของปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการทำความเข้าใจ	3.76	0.44	ปานกลาง	4.76	0.68	สูง	4.26	0.76	สูง

จากตารางที่ 12 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.26$ , S.D. = 0.76) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน

ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.76$ , S.D. = 0.44) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.76$ , S.D. = 0.68)

**ตารางที่ 13** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการทำความเข้าใจ จำแนกตามประเภทของปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการทำความเข้าใจ	4.31	1.02	สูง	5.02	0.76	สูง	4.67	0.94	สูง

จากตารางที่ 14 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.94) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.31$ , S.D. = 1.02) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 5.02$ , S.D. = 0.76)

## 2.2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

### ด้านกระบวนการดำเนินการ

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ พิจารณาตามประเภทของปัญหา และพิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 14 – 17 ดังนี้

**ตารางที่ 14** ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ปัญหาพื้นฐาน								
	ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการดำเนินการ	0.78	0.15	ต่ำ	0.68	0.41	ต่ำ	0.73	0.31	ต่ำ

จากตารางที่ 14 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.73$ , S.D. = 0.31) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.78$ , S.D. = 0.15) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.68$ , S.D. = 0.41)



ตารางที่ 15 ปัญหาซับซ้อนที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ จำแนกตามระดับพัฒนาการ  
ทางสติปัญญา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ปัญหาซับซ้อน								
	ระดับการคิด แบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิด แบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการ ดำเนินการ	1.13	0.56	ต่ำ	1.53	0.24	ต่ำ	1.33	0.46	ต่ำ

จากตารางที่ 15 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.33$ , S.D. = 0.46) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.13$ , S.D. = 0.56) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.53$ , S.D. = 0.24)

ตารางที่ 16 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทาง  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ จำแนกตามประเภท  
ของปัญหา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการ ดำเนินการ	0.78	0.16	ต่ำ	1.13	0.56	ต่ำ	0.96	0.44	ต่ำ

จากตารางที่ 16 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.96$ , S.D. = 0.44) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม

ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.78$ , S.D. = 0.16) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.13$ , S.D. = 0.56)

**ตารางที่ 17** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ จำแนกตามประเภทของปัญหา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการ ดำเนินการ	0.69	0.41	ต่ำ	1.53	0.24	ต่ำ	1.11	0.54	ต่ำ

จากตารางที่ 17 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.11$ , S.D. = 0.54) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.69$ , S.D. = 0.41) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.53$ , S.D. = 0.24)

### 2.3 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ พิจารณาตามประเภทของปัญหา และพิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 18 – 21 ดังนี้

ตารางที่ 18 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ปัญหาพื้นฐาน								
	ระดับการคิด แบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิด แบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการจำ	1.22	0.32	ต่ำ	1.00	0.51	ต่ำ	1.11	0.43	ต่ำ

จากตารางที่ 18 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.11$ , S.D. = 0.43) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.22$ , S.D. = 0.32) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.00$ , S.D. = 0.51)

ตารางที่ 19 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ปัญหาซับซ้อน								
	ระดับการคิด แบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิด แบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการจำ	0.75	0.33	ต่ำ	0.76	0.19	ต่ำ	0.76	0.26	ต่ำ

จากตารางที่ 19 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.76$ , S.D. = 0.26) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำของนักเรียนที่มีระดับ

การคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.75$ , S.D. = 0.33) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.76$ , S.D. = 0.19)

**ตารางที่ 20** ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ จำแนกตามประเภทของปัญหา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการจำ	1.22	0.32	ต่ำ	0.76	0.33	ต่ำ	0.99	0.39	ต่ำ

จากตารางที่ 20 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.99$ , S.D. = 0.39) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.22$ , S.D. = 0.32) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.76$ , S.D. = 0.33)

**ตารางที่ 21** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ จำแนกตามประเภทของปัญหา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการจำ	1.00	0.51	ต่ำ	0.76	0.19	ต่ำ	0.88	0.39	ต่ำ

จากตารางที่ 21 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.88$ , S.D. = 0.39) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำ ในปัญหาพื้นฐาน

อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.00$ , S.D. = 0.51) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.76$ , S.D. = 0.19)

#### 2.4 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ พิจารณาตามประเภทของปัญหา และ พิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 22 – 25 ดังนี้

ตารางที่ 22 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ จำแนกตามระดับพัฒนาการ  
ทางสติปัญญา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ปัญหาพื้นฐาน								
	ระดับการคิด แบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิด แบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการ ได้มาซึ่งผลลัพธ์	3.04	0.41	ปานกลาง	3.18	0.35	ปานกลาง	3.11	0.38	ปานกลาง

จากตารางที่ 22 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.11$ , S.D. = 0.38) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.04$ , S.D. = 0.41) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.18$ , S.D. = 0.35)

**ตารางที่ 23** ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ จำแนกตามระดับพัฒนาการ  
ทางสติปัญญา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ปัญหาซับซ้อน								
	ระดับการคิด แบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิด แบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการ ได้มาซึ่งผลลัพธ์	3.11	0.30	ปานกลาง	4.16	0.66	สูง	3.63	0.73	ปานกลาง

จากตารางที่ 23 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.63$ , S.D. = 0.73) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.11$ , S.D. = 0.30) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.16$ , S.D. = 0.66)

**ตารางที่ 24** ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา  
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ จำแนกตาม  
ประเภทของปัญหา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการ ได้มาซึ่งผลลัพธ์	3.04	0.41	ปานกลาง	3.11	0.30	ปานกลาง	3.08	0.35	ปานกลาง

จากตารางที่ 24 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.08$ , S.D. = 0.35) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็น

รูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.04$ , S.D. = 0.41) และ ปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.11$ , S.D. = 0.30)

**ตารางที่ 25** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ จำแนกตามประเภทของปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์	3.18	0.35	ปานกลาง	4.16	0.66	สูง	3.67	0.72	ปานกลาง

จากตารางที่ 25 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.67$ , S.D. = 0.72) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.18$ , S.D. = 0.35) และ ปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.16$ , S.D. = 0.66)

### 2.5 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล พิจารณาตามประเภทของปัญหา และพิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 26 – 29 ดังนี้

ตารางที่ 26 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล จำแนกตามระดับพัฒนาการ  
ทางสติปัญญา

ความสามารถใน การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	ปัญหาพื้นฐาน								
	ระดับการคิด แบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิด แบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการ ประเมินผล	2.91	0.22	ปานกลาง	2.93	0.43	ปานกลาง	3.01	0.35	ปานกลาง

จากตารางที่ 26 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.01$ , S.D. = 0.35) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.91$ , S.D. = 0.22) และนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.93$ , S.D. = 0.43)

ตารางที่ 27 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล จำแนกตามระดับพัฒนาการ  
ทางสติปัญญา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ปัญหาซับซ้อน								
	ระดับการคิด แบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิด แบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการ ประเมินผล	3.11	0.42	ปานกลาง	3.98	0.78	ปานกลาง	3.46	0.81	ปานกลาง

จากตารางที่ 27 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและ



แบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.46$ , S.D. = 0.81) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อน ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของ นักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.11$ , S.D. = 0.42) และ แบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.98$ , S.D. = 0.78)

**ตารางที่ 28** ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล จำแนกตามประเภทของปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการประเมินผล	2.91	0.23	ปานกลาง	2.93	0.42	ปานกลาง	2.92	0.33	ปานกลาง

จากตารางที่ 28 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.92$ , S.D. = 0.33) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.91$ , S.D. = 0.23) และ ปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.93$ , S.D. = 0.42)

**ตารางที่ 29** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล จำแนกตามประเภทของปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กระบวนการประเมินผล	3.11	0.43	ปานกลาง	3.98	0.78	ปานกลาง	3.54	0.76	ปานกลาง

จากตารางที่ 29 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.54$ , S.D. = 0.76) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.11$ , S.D. = 0.43) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.98$ , S.D. = 0.78)

## 2.6 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี พิจารณาตามประเภทของปัญหา และพิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 30 – 33 ดังนี้

ตารางที่ 30 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ปัญหาพื้นฐาน								
	ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ยุทธวิธี	1.51	0.23	ต่ำ	1.60	0.20	ต่ำ	1.56	0.21	ต่ำ

จากตารางที่ 30 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรมอยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.56$ , S.D. = 0.21) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.51$ , S.D. = 0.23) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.60$ , S.D. = 0.20)

ตารางที่ 31 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ด้านยุทธวิธี จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ปัญหาซับซ้อน								
	ระดับการคิด แบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิด แบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ยุทธวิธี	1.56	0.17	ต่ำ	2.20	0.39	ต่ำ	1.88	0.44	ต่ำ

จากตารางที่ 31 พบว่า ปัญหาซับซ้อนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ด้านยุทธวิธีของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับ  
ต่ำ ( $\bar{X} = 1.88$ , S.D. = 0.44) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา  
ทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ  
( $\bar{X} = 1.56$ , S.D. = 0.17) และ นักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ  
( $\bar{X} = 2.20$ , S.D. = 0.39)

ตารางที่ 32 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนด้านยุทธวิธี จำแนกตามประเภทของปัญหา

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ยุทธวิธี	1.51	0.23	ต่ำ	1.56	0.17	ต่ำ	1.53	0.19	ต่ำ

จากตารางที่ 32 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการ  
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับ  
ต่ำ ( $\bar{X} = 1.53$ , S.D. = 0.19) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธี ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับต่ำ  
( $\bar{X} = 1.51$ , S.D. = 0.23) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.56$ , S.D. = 0.17)

**ตารางที่ 33** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี จำแนกตามระดับประเภทของปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ยุทธวิธี	1.60	0.20	ต่ำ	2.20	0.39	ต่ำ	1.90	0.43	ต่ำ

จากตารางที่ 33 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.90$ , S.D. = 0.43) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.60$ , S.D. = 0.20) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 2.20$ , S.D. = 0.39)

### 2.7 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา พิจารณาตามประเภทของปัญหา และพิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 34 – 37 ดังนี้

**ตารางที่ 34** ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ปัญหาพื้นฐาน								
	ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา	20.56	2.65	ต่ำ	16.02	0.92	ปานกลาง	18.31	3.01	ปานกลาง

จากตารางที่ 34 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหานักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 18.31$ , S.D. = 3.01) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหานักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 20.56$ , S.D. = 2.65) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 16.02$ , S.D. = 0.92)

ตารางที่ 35 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ปัญหาซับซ้อน								
	ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม			ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา	28.44	1.67	ต่ำ	27.61	1.68	ต่ำ	28.03	1.43	ต่ำ

จากตารางที่ 35 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหานักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 28.03$ , S.D. = 1.43) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหานักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 28.44$ , S.D. = 1.67) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 27.61$ , S.D. = 1.68)

**ตารางที่ 36** ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา  
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา จำแนกตามประเภท  
ของปัญหา

ความสามารถใน การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
เวลาที่ใช้ในการ แก้ปัญหา	20.55	2.65	ต่ำ	28.44	1.67	ต่ำ	24.50	4.59	ต่ำ

จากตารางที่ 36 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการ  
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและ  
ซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 24.50$ , S.D. = 4.59) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม  
ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา  
ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 20.55$ , S.D. = 2.65) และ ปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ  
( $\bar{X} = 28.44$ , S.D. = 1.67)

**ตารางที่ 37** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา  
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา จำแนกตามประเภท  
ของปัญหา

ความสามารถใน การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม								
	ปัญหาพื้นฐาน			ปัญหาซับซ้อน			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
เวลาที่ใช้ในการ แก้ปัญหา	16.06	0.92	ปานกลาง	27.61	1.08	ต่ำ	21.83	6.02	ต่ำ

จากตารางที่ 37 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการ  
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและ  
ซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 21.83$ , S.D. = 6.02) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม  
ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 16.06$ , S.D. = 0.92) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 27.61$ , S.D. = 1.08)

สรุปตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้าน พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.03$ , S.D. = 0.81) กระบวนการดำเนินการ อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.73$ , S.D. = 0.31) กระบวนการจำ อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.11$ , S.D. = 0.43) กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.11$ , S.D. = 0.38) กระบวนการประเมินผล อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.01$ , S.D. = 0.35) ยุทธวิธี อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.56$ , S.D. = 0.21) และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 18.31$ , S.D. = 3.01) ตามลำดับ และปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.89$ , S.D. = 0.71) กระบวนการดำเนินการ อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.33$ , S.D. = 0.46) กระบวนการจำ อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.76$ , S.D. = 0.26) กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.63$ , S.D. = 0.73) กระบวนการประเมินผล อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.46$ , S.D. = 0.81) ยุทธวิธี อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.88$ , S.D. = 0.44) และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 28.03$ , S.D. = 1.43) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.26$ , S.D. = 0.76) กระบวนการดำเนินการ อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.96$ , S.D. = 0.44) กระบวนการจำ อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.99$ , S.D. = 0.39) กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.08$ , S.D. = 0.35) กระบวนการประเมินผล อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.92$ , S.D. = 0.33) ยุทธวิธี อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.53$ , S.D. = 0.19) และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 24.50$ , S.D. = 4.59) และระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.94) กระบวนการดำเนินการ อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.11$ , S.D. = 0.54) กระบวนการจำ อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 0.88$ , S.D. = 0.39) กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} =$

3.67, S.D. = 0.72) กระบวนการประเมินผล อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.54$ , S.D. = 0.76)  
ยุทธวิธี อยู่ในระดับต่ำ ( $\bar{X} = 1.90$ , S.D. = 0.43) และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับต่ำ  
( $\bar{X} = 21.83$ , S.D. = 6.02)



**ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน**  
**ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (2×2 Factorial design Analysis of variance) ซึ่งแสดงในตารางที่ 38 - 40 ดังนี้**

**ตารางที่ 38 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน**

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ประเภทของปัญหา	2.78	1	2.78	10.81*	.002
ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	1.78	1	1.78	6.92*	.013
ประเภทของปัญหา*ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	1.78	1	1.78	6.92*	.013
ความคลาดเคลื่อน (Error)	8.22	32	0.25		
รวม	428.00	36			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 38 พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงพิจารณาอิทธิพลร่วม โดยใช้การวิเคราะห์อิทธิพลหลักแยกย่อย (Simple main effect) ประกอบด้วย การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการทางสติปัญญา และ การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหา ซึ่งแสดงในตารางที่ 39 - 40 ดังนี้

**ตารางที่ 39** การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

กลุ่มย่อย (ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา)	ผลต่างค่าเฉลี่ย (ปัญหาพื้นฐาน-ปัญหาซับซ้อน)	ผล	SS	df	MS	F	Sig.
ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม	-0.11	Contrast	0.06	1	0.06	0.19	.665
		Error	9.33	32	0.29		
ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม	-0.89	Contrast	3.56	1	3.56	12.19*	.001
		Error	0.06	1	0.06		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 39 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในปัญหาซับซ้อนมากกว่าปัญหาพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 40** การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

กลุ่มย่อย (ประเภทของปัญหา)	ผลต่างค่าเฉลี่ย (ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม-ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม)	ผล	SS	df	MS	F	Sig.
ปัญหาพื้นฐาน	-0.33	Contrast	0.50	1	0.50	1.71	.200
		Error	9.33	32	0.29		
ปัญหาซับซ้อน	-1.11	Contrast	5.56	1	5.56	19.05*	.000
		Error	0.50	1	0.50		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 40 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมมากกว่านักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาทางสติปัญญาส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในปัญหาซับซ้อนมากกว่าปัญหาพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้าน**

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้าน ประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ กระบวนการดำเนินการ กระบวนการจำ กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ กระบวนการประเมินผล ยุทธวิธี และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา ตามลำดับ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (2×2 Factorial design Analysis of variance) ซึ่งแสดงในตารางที่ 41 - 55 ดังนี้

**4.1 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการทำความเข้าใจ**

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนด้านกระบวนการทำความเข้าใจของ นำเสนอผลในตารางที่ 41 ดังนี้

**ตารางที่ 41 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการทำความเข้าใจ**

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ประเภทของปัญหา	6.58	1	6.58	11.60*	.002
ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	1.521	1	1.521	2.67	.111
ประเภทของปัญหา*ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	0.18	1	0.18	0.331	.569
ความคลาดเคลื่อน (Error)	18.16	32	0.56		
รวม	742.92	36			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 41 พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาไม่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ นำเสนอผลในตารางที่ 42 ดังนี้

ตารางที่ 42 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ประเภทของปัญหา	3.24	1	3.24	22.91*	.000
ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	0.21	1	0.21	1.54	.224
ประเภทของปัญหา*ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	0.53	1	0.53	3.80	.060
ความคลาดเคลื่อน (Error)	4.52	32	0.14		
รวม	46.96	36			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 42 พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาไม่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียน

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับ

พัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ด้านกระบวนการจำ

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ นำเสนอผลในตารางที่ 43 ดังนี้

ตารางที่ 43 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล  
ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ประเภทของปัญหา	1.13	1	1.13	8.92*	.005
ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	0.11	1	0.11	0.87	.358
ประเภทของปัญหา * ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	0.11	1	0.11	0.87	.358
ความคลาดเคลื่อน (Error)	4.08	32	0.12		
รวม	36.80	36			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 43 พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาไม่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำของนักเรียน

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับ

พัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ นำเสนอผลในตารางที่ 44 – 46 ดังนี้

**ตารางที่ 44** ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ประเภทของปัญหา	2.45	1	2.45	11.95*	.002
ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	3.12	1	3.12	15.20*	.000
ประเภทของปัญหา * ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	1.86	1	1.86	9.09*	.005
ความคลาดเคลื่อน (Error)	6.56	32	0.20		
รวม	423.40	36			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 44 พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงพิจารณาอิทธิพลร่วมโดยใช้การวิเคราะห์อิทธิพลหลักแยกย่อย (Simple main effect) ประกอบด้วยการทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการทางสติปัญญา และการทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหาซึ่งแสดงในตารางที่ 45 - 46 ดังนี้

**ตารางที่ 45** การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์

กลุ่มย่อย (ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา)	ผลต่างค่าเฉลี่ย (ปัญหาพื้นฐาน-ปัญหาซับซ้อน)	ผล	SS	df	MS	F	Sig.
ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม	-0.067	Contrast	0.02	1	0.02	0.09	.757
		Error	6.57	32	0.21		

กลุ่มย่อย (ระดับพัฒนาการ ทางสติปัญญา)	ผลต่างค่าเฉลี่ย (ปัญหาพื้นฐาน- ปัญหาซับซ้อน)	ผล	SS	df	MS	F	Sig.
ระดับการคิดแบบเป็น นามธรรม	-0.978	Contrast	4.30	1	4.30	20.96*	.000
		Error	0.02	1	0.02		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 45 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียนในปัญหาซับซ้อนมากกว่าปัญหาพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 46** การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์

กลุ่มย่อย (ประเภทของ ปัญหา)	ผลต่างค่าเฉลี่ย (ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม- ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม)	ผล	SS	df	MS	F	Sig.
ปัญหาพื้นฐาน	-0.133	Contrast	0.08	1	0.08	0.39	.537
		Error	6.57	32	0.21		
ปัญหาซับซ้อน	-1.044	Contrast	4.91	1	4.91	23.91*	.000
		Error	0.08	1	0.08		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 46 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมมากกว่านักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



#### 4.5 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับ

พัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ด้านกระบวนการประเมินผล

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล นำเสนอผลในตารางที่ 47 – 49 ดังนี้

ตารางที่ 47 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล  
ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการ  
ประเมินผล

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ประเภทของปัญหา	1.77	1	1.77	6.99*	.013
ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	3.48	1	3.48	13.70*	.001
ประเภทของปัญหา * ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	1.60	1	1.60	6.31*	.017
ความคลาดเคลื่อน (Error)	8.13	32	0.25		
รวม	391.36	36			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 47 พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงพิจารณาอิทธิพลร่วม โดยใช้การวิเคราะห์อิทธิพลหลักแยกย่อย (Simple main effect) ประกอบด้วยการทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการทางสติปัญญา และการทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหา ซึ่งแสดงในตารางที่ 48 - 49 ดังนี้

**ตารางที่ 48** การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล

กลุ่มย่อย (ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา)	ผลต่างค่าเฉลี่ย (ปัญหาพื้นฐาน-ปัญหาซับซ้อน)	ผล	SS	df	MS	F	Sig.
ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม	-0.022	Contrast	0.02	1	0.02	0.01	.926
		Error	8.13	32	0.25		
ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม	-0.867	Contrast	3.38	1	3.38	13.30*	.001
		Error	0.02	1	0.02		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 48 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียนในปัญหาซับซ้อนมากกว่าปัญหาพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 49** การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล

กลุ่มย่อย (ประเภทของปัญหา)	ผลต่างค่าเฉลี่ย (ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม-ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม)	ผล	SS	df	MS	F	Sig.
ปัญหาพื้นฐาน	-0.200	Contrast	0.18	1	0.18	0.71	.406
		Error	8.13	32	0.25		
ปัญหาซับซ้อน	-1.044	Contrast	4.91	1	4.91	19.31*	.000
		Error	0.18	1	0.18		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 49 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม มากกว่านักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### 4.6 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี นำเสนอผลในตารางที่ 50 – 52 ดังนี้

ตารางที่ 50 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ประเภทของปัญหา	0.93	1	0.94	13.90*	.001
ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	1.21	1	1.21	18.00*	.000
ประเภทของปัญหา * ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	0.69	1	0.69	10.33*	.003
ความคลาดเคลื่อน (Error)	2.15	32	0.07		
รวม	111.08	36			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 50 พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงพิจารณาอิทธิพลร่วมโดยใช้การวิเคราะห์อิทธิพลหลักแยกย่อย (Simple main effect) ซึ่งประกอบด้วยทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการทางสติปัญญา และการทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหาซึ่งแสดงในตารางที่ 52 - 53 ดังนี้

**ตารางที่ 51** การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี

กลุ่มย่อย (ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา)	ผลต่างค่าเฉลี่ย (ปัญหาพื้นฐาน-ปัญหาซับซ้อน)	ผล	SS	df	MS	F	Sig.
ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม	-0.04	Contrast	0.01	1	0.01	0.13	.719
		Error	2.15	32	0.07		
ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม	-0.60	Contrast	1.62	1	1.62	24.10*	.000
		Error	2.15	32	0.06		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 51 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธี ของนักเรียนในปัญหาซับซ้อนมากกว่าปัญหาพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 52** การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี

กลุ่มย่อย (ประเภทของปัญหา)	ผลต่างค่าเฉลี่ย (ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม-ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม)	ผล	SS	df	MS	F	Sig.
ปัญหาพื้นฐาน	-0.08	Contrast	0.04	1	0.036	0.52	.472
		Error	2.15	32	0.06		
ปัญหาซับซ้อน	-0.64	Contrast	1.86	1	1.87	27.80*	.000
		Error	2.15	32	0.06		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 52 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมมากกว่านักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### 4.7 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับ

พัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา นำเสนอผลในตารางที่ 53 – 54 ดังนี้

ตารางที่ 53 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ประเภทของปัญหา	64.00	1	64.00	21.65*	.000
ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	850.69	1	850.69	287.89*	.000
ประเภทของปัญหา * ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา	30.25	1	30.25	10.23*	.003
ความคลาดเคลื่อน (Error)	94.56	32	2.95		
รวม	20360.05	36			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 53 พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงพิจารณาอิทธิพลร่วมโดยใช้การวิเคราะห์อิทธิพลหลักแยกย่อย (Simple main effect) ประกอบด้วยการทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการทางสติปัญญา และการทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหาซึ่งแสดงในตารางที่ 54 - 55 ดังนี้

ตารางที่ 54 การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา

กลุ่มย่อย (ระดับพัฒนาการทางสติปัญญา)	ผลต่างค่าเฉลี่ย (ปัญหาพื้นฐาน- ปัญหาซับซ้อน)	ผล	SS	df	MS	F	Sig.
ระดับการคิดแบบ เป็นรูปธรรม	-7.89	Contrast	280.06	1	280.06	94.79*	.000
		Error	94.55	32	2.95		
ระดับการคิดแบบ เป็นนามธรรม	-11.66	Contrast	600.89	1	600.89	203.36*	.000
		Error	280.06	1	280.06		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 54 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหของนักเรียนในปัญหาซับซ้อนมากกว่าปัญหาพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหของนักเรียนในปัญหาซับซ้อนมากกว่าปัญหาพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 55 การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา

กลุ่มย่อย (ประเภทของ ปัญหา)	ผลต่างค่าเฉลี่ย (ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม- ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม)	ผล	SS	df	MS	F	Sig.
ปัญหาพื้นฐาน	4.50	Contrast	91.13	1	91.13	30.84*	.000
		Error	94.56	32	2.96		
ปัญหาซับซ้อน	0.83	Contrast	3.13	1	3.13	1.06	.311
		Error	91.13	1	91.13		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 55 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหานักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม มากกว่านักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้าน พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาทางสติปัญญาส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ กระบวนการประเมินผล ยุทธวิธี และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามลำดับ โดยปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม มากกว่านามธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ กระบวนการประเมินผล และยุทธวิธีของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ตามลำดับ นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาในปัญหาซับซ้อนมากกว่าปัญหาพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ กระบวนการประเมินผล ยุทธวิธี และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา ในปัญหาซับซ้อนมากกว่าปัญหาพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามลำดับ