**บทที่ 4**

**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ระบุสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา ดังต่อไปนี้

แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน (Mean)

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

**ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา ออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้าน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้าน

**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทาง ดังต่อไปนี้

**ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน**

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พิจารณาตามประเภทของปัญหา และ พิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา นำเสนอผลในตารางที่ 6 – 9 ดังนี้

**ตารางที่ 6** ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาพื้นฐาน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| นักเรียน | 2.89 | 0.33 | ปานกลาง | 3.89 | 0.64 | ปานกลาง | 3.39 | 0.42 | ปานกลาง |

จากตารางที่ 6 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.39, S.D. = 0.42) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 2.89, S.D. = 0.33) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.89, S.D. = 0.64)

**ตารางที่ 7** ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาซับซ้อน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | |  |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| นักเรียน | 3.00 | 0.50 | ปานกลาง | 4.11 | 0.78 | สูง | 3.56 | 0.86 | ปานกลาง |

จากตารางที่ 7 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.56, S.D. = 0.86) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.00, S.D. = 0.50) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับสูง (= 4.11, S.D. = 0.78)

**ตารางที่ 8** ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| นักเรียน | 2.89 | 0.33 | ปานกลาง | 3.00 | 0.50 | ปานกลาง | 2.94 | 0.42 | ปานกลาง |

จากตารางที่ 8 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง (= 2.94, S.D. = 0.42) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง (= 2.89, S.D. = 0.33) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.00, S.D. = 0.50)

**ตารางที่ 9** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | 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 (= 4.00, S.D. = 0.77) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.89, S.D. = 0.64) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับสูง (= 4.11, S.D. = 0.78)

สรุปตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.39, S.D. = 0.42) และปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.56, S.D. = 0.86) นอกจากนั้นระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง (= 2.94, S.D. = 0.42) และ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับสูง (= 4.00, S.D. = 0.77)

**ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้าน** ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้าน ประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ กระบวนการดำเนินการ กระบวนการจำ กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ กระบวนการประเมินผล

ยุทธวิธี และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา นำเสนอผลในตารางที่ 10 – 37 ดังนี้

**2.1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน**

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการทำความเข้าใจ พิจารณาตามประเภทของปัญหา และ พิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 10 - 13 ดังนี้

**ตารางที่ 10** ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาพื้นฐาน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการทำความเข้าใจ | 3.76 | 0.44 | ปานกลาง | 4.31 | 1.02 | สูง | 4.03 | 0.81 | สูง |

จากตารางที่ 10 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับสูง (= 4.03, S.D. = 0.81) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.76, S.D. = 0.44) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับสูง (= 4.31, S.D. = 1.02)

**ตารางที่ 11** ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาซับซ้อน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการทำความเข้าใจ | 4.75 | 0.68 | สูง | 5.02 | 0.76 | สูง | 4.89 | 0.71 | สูง |

จากตารางที่ 11 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับสูง (= 4.89, S.D. = 0.71) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับสูง (= 4.75, S.D. = 0.68) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับสูง (= 5.02, S.D. = 0.76)

**ตารางที่ 12** ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการทำความเข้าใจ จำแนกตามประเภท

ของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการทำความเข้าใจ | 3.76 | 0.44 | ปานกลาง | 4.76 | 0.68 | สูง | 4.26 | 0.76 | สูง |

จากตารางที่ 12 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับสูง (= 4.26, S.D. = 0.76) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.76, S.D. = 0.44) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับสูง (= 4.76, S.D. = 0.68)

**ตารางที่ 13** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการทำความเข้าใจ จำแนกตามประเภท ของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | 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 (= 4.67, S.D. = 0.94) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับสูง (= 4.31, S.D. = 1.02) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับสูง (= 5.02, S.D. = 0.76)

**2.2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ**

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ พิจารณาตามประเภทของปัญหา และพิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 14 – 17 ดังนี้

**ตารางที่ 14** ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ จำแนกตามระดับพัฒนาการทาง สติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาพื้นฐาน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการดำเนินการ | 0.78 | 0.15 | ต่ำ | 0.68 | 0.41 | ต่ำ | 0.73 | 0.31 | ต่ำ |

จากตารางที่ 14 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 0.73, S.D. = 0.31) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 0.78, S.D. = 0.15) และแบบเป็นนามธรรมอยู่ในระดับต่ำ (= 0.68, S.D. = 0.41)

**ตารางที่ 15** ปัญหาซับซ้อนที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ จำแนกตามระดับพัฒนาการ ทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาซับซ้อน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการดำเนินการ | 1.13 | 0.56 | ต่ำ | 1.53 | 0.24 | ต่ำ | 1.33 | 0.46 | ต่ำ |

จากตารางที่ 15 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 1.33, S.D. = 0.46) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 1.13, S.D. = 0.56) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 1.53, S.D. = 0.24)

**ตารางที่ 16** ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ จำแนกตามประเภท ของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการดำเนินการ | 0.78 | 0.16 | ต่ำ | 1.13 | 0.56 | ต่ำ | 0.96 | 0.44 | ต่ำ |

จากตารางที่ 16 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ (= 0.96, S.D. = 0.44) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับต่ำ (= 0.78, S.D. = 0.16) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ (= 1.13, S.D. = 0.56)

**ตารางที่ 17** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการดำเนินการ จำแนกตามประเภท ของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการดำเนินการ | 0.69 | 0.41 | ต่ำ | 1.53 | 0.24 | ต่ำ | 1.11 | 0.54 | ต่ำ |

จากตารางที่ 17 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ (= 1.11, S.D. = 0.54) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับต่ำ (= 0.69, S.D. = 0.41) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ (= 1.53, S.D. = 0.24)

**2.3 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ**

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ พิจารณาตามประเภทของปัญหา และพิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 18 – 21 ดังนี้

**ตารางที่ 18** ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาพื้นฐาน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการจำ | 1.22 | 0.32 | ต่ำ | 1.00 | 0.51 | ต่ำ | 1.11 | 0.43 | ต่ำ |

จากตารางที่ 18 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 1.11, S.D. = 0.43) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำของนักเรียนที่มีระดับ การคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 1.22, S.D. = 0.32) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 1.00, S.D. = 0.51)

**ตารางที่ 19** ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาซับซ้อน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการจำ | 0.75 | 0.33 | ต่ำ | 0.76 | 0.19 | ต่ำ | 0.76 | 0.26 | ต่ำ |

จากตารางที่ 19 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 0.76, S.D. = 0.26) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำของนักเรียนที่มีระดับ การคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 0.75, S.D. = 0.33) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 0.76, S.D. = 0.19)

**ตารางที่ 20** ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ จำแนกตามประเภทของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | 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 (= 0.99, S.D. = 0.39) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับต่ำ (= 1.22, S.D. = 0.32) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ (= 0.76, S.D. = 0.33)

**ตารางที่ 21** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ จำแนกตามประเภทของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | 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 (= 0.88, S.D. = 0.39) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการจำ ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับต่ำ (= 1.00, S.D. = 0.51) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ (= 0.76, S.D. = 0.19)

**2.4 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์**

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ พิจารณาตามประเภทของปัญหา และ พิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 22 – 25 ดังนี้

**ตารางที่ 22** ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ จำแนกตามระดับพัฒนาการ ทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาพื้นฐาน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ | 3.04 | 0.41 | ปานกลาง | 3.18 | 0.35 | ปานกลาง | 3.11 | 0.38 | ปานกลาง |

จากตารางที่ 22 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.11, S.D. = 0.38) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.04, S.D. = 0.41) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.18, S.D. = 0.35)

**ตารางที่ 23** ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ จำแนกตามระดับพัฒนาการ ทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาซับซ้อน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ | 3.11 | 0.30 | ปานกลาง | 4.16 | 0.66 | สูง | 3.63 | 0.73 | ปานกลาง |

จากตารางที่ 23 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.63, S.D. = 0.73) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มา ซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.11, S.D. = 0.30) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับสูง (= 4.16, S.D. = 0.66)

**ตารางที่ 24** ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ จำแนกตาม ประเภทของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ | 3.04 | 0.41 | ปานกลาง | 3.11 | 0.30 | ปานกลาง | 3.08 | 0.35 | ปานกลาง |

จากตารางที่ 24 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.08, S.D. = 0.35) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.04, S.D. = 0.41) และ ปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.11, S.D. = 0.30)

**ตารางที่ 25** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ จำแนกตาม ประเภทของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | 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 (= 3.67, S.D. = 0.72) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการได้มา ซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.18, S.D. = 0.35) และ ปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับสูง (= 4.16, S.D. = 0.66)

**2.5 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล**

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล พิจารณาตามประเภทของปัญหา และพิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 26 – 29 ดังนี้

**ตารางที่ 26** ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล จำแนกตามระดับพัฒนาการ ทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาพื้นฐาน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการประเมินผล | 2.91 | 0.22 | ปานกลาง | 2.93 | 0.43 | ปานกลาง | 3.01 | 0.35 | ปานกลาง |

จากตารางที่ 26 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.01, S.D. = 0.35) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 2.91, S.D. = 0.22) และ นักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 2.93, S.D. = 0.43)

**ตารางที่ 27** ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล จำแนกตามระดับพัฒนาการ ทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาซับซ้อน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| กระบวนการประเมินผล | 3.11 | 0.42 | ปานกลาง | 3.98 | 0.78 | ปานกลาง | 3.46 | 0.81 | ปานกลาง |

จากตารางที่ 27 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.46, S.D. = 0.81) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.11, S.D. = 0.42) และ แบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.98, S.D. = 0.78)

**ตารางที่ 28** ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล จำแนกตามประเภท ของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | 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 (= 2.92, S.D. = 0.33) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง (= 2.91, S.D. = 0.23) และ ปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง (= 2.93, S.D. = 0.42)

**ตารางที่ 29** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล จำแนกตามประเภท ของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | 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 (= 3.54, S.D. = 0.76) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.11, S.D. = 0.43) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.98, S.D. = 0.78)

**2.6 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี**

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี พิจารณาตามประเภทของปัญหา และพิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 30 – 33 ดังนี้

**ตารางที่ 30** ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านยุทธวิธี จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาพื้นฐาน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| ยุทธวิธี | 1.51 | 0.23 | ต่ำ | 1.60 | 0.20 | ต่ำ | 1.56 | 0.21 | ต่ำ |

จากตารางที่ 30 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 1.56, S.D. = 0.21) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 1.51, S.D. = 0.23) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 1.60, S.D. = 0.20)

**ตารางที่ 31** ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านยุทธวิธี จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาซับซ้อน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| ยุทธวิธี | 1.56 | 0.17 | ต่ำ | 2.20 | 0.39 | ต่ำ | 1.88 | 0.44 | ต่ำ |

จากตารางที่ 31 พบว่า ปัญหาซับซ้อนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 1.88, S.D. = 0.44) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 1.56, S.D. = 0.17) และ นักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 2.20, S.D. = 0.39)

**ตารางที่ 32** ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนด้านยุทธวิธี จำแนกตามประเภทของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| ยุทธวิธี | 1.51 | 0.23 | ต่ำ | 1.56 | 0.17 | ต่ำ | 1.53 | 0.19 | ต่ำ |

จากตารางที่ 32 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ (= 1.53, S.D. = 0.19) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธี ของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับต่ำ (= 1.51, S.D. = 0.23) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ (= 1.56, S.D. = 0.17)

**ตารางที่ 33** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี จำแนกตามระดับประเภทของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | 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 (= 1.90, S.D. = 0.43) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับต่ำ (= 1.60, S.D. = 0.20) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ (= 2.20, S.D. = 0.39)

**2.7 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา**

ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา พิจารณาตามประเภทของปัญหา และพิจารณาตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแสดงในตารางที่ 34 – 37 ดังนี้

**ตารางที่ 34** ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาพื้นฐาน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา | 20.56 | 2.65 | ต่ำ | 16.02 | 0.92 | ปานกลาง | 18.31 | 3.01 | ปานกลาง |

จากตารางที่ 34 พบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 18.31, S.D. = 3.01) นอกจากนี้ ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 20.56, S.D. = 2.65) และ แบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับปานกลาง (= 16.02, S.D. = 0.92)

**ตารางที่ 35** ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาซับซ้อน | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ระดับการคิด  แบบเป็นรูปธรรม | | | ระดับการคิด  แบบเป็นนามธรรม | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา | 28.44 | 1.67 | ต่ำ | 27.61 | 1.68 | ต่ำ | 28.03 | 1.43 | ต่ำ |

จากตารางที่ 35 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 28.03, S.D. = 1.43) นอกจากนี้ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน ที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 28.44, S.D. = 1.67) และแบบเป็นนามธรรม อยู่ในระดับต่ำ (= 27.61, S.D. = 1.68)

**ตารางที่ 36** ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา จำแนกตามประเภท ของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา | 20.55 | 2.65 | ต่ำ | 28.44 | 1.67 | ต่ำ | 24.50 | 4.59 | ต่ำ |

จากตารางที่ 36 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ (= 24.50, S.D. = 4.59) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับต่ำ (= 20.55, S.D. = 2.65) และ ปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ (= 28.44, S.D. = 1.67)

**ตารางที่ 37** ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา จำแนกตามประเภท ของปัญหา

| ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหาพื้นฐาน | | | ปัญหาซับซ้อน | | | รวม | | |
|  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |  | S.D. | แปลผล |
| เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา | 16.06 | 0.92 | ปานกลาง | 27.61 | 1.08 | ต่ำ | 21.83 | 6.02 | ต่ำ |

จากตารางที่ 37 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน ในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ (= 21.83, S.D. = 6.02) นอกจากนี้ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา ในปัญหาพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง (= 16.06, S.D. = 0.92) และปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับต่ำ (= 27.61, S.D. = 1.08)

สรุปตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้านพบว่า ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ อยู่ในระดับสูง (= 4.03, S.D. = 0.81) กระบวนการดำเนินการ อยู่ในระดับต่ำ (= 0.73, S.D. = 0.31) กระบวนการจำ อยู่ในระดับต่ำ (= 1.11, S.D. = 0.43) กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.11, S.D. = 0.38) กระบวนการประเมินผล อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.01, S.D. = 0.35) ยุทธวิธี อยู่ในระดับต่ำ (= 1.56, S.D. = 0.21) และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง (= 18.31, S.D. = 3.01) ตามลำดับ และปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมและแบบเป็นนามธรรม ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ อยู่ในระดับสูง (= 4.89, S.D. = 0.71) กระบวนการดำเนินการ อยู่ในระดับต่ำ (= 1.33, S.D. = 0.46) กระบวนการจำ อยู่ในระดับต่ำ (= 0.76, S.D. = 0.26) กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.63, S.D. = 0.73) กระบวนการประเมินผล อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.46, S.D. = 0.81) ยุทธวิธี อยู่ในระดับต่ำ (= 1.88, S.D. = 0.44) และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับต่ำ (= 28.03, S.D. = 1.43) นอกจากนั้น ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ อยู่ในระดับสูง (= 4.26, S.D. = 0.76) กระบวนการดำเนินการ อยู่ในระดับต่ำ (= 0.96, S.D. = 0.44) กระบวนการจำ อยู่ในระดับต่ำ (= 0.99, S.D. = 0.39) กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.08, S.D. = 0.35) กระบวนการประเมินผล อยู่ในระดับปานกลาง (= 2.92, S.D. = 0.33) ยุทธวิธี อยู่ในระดับต่ำ (= 1.53, S.D. = 0.19) และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับต่ำ (= 24.50, S.D. = 4.59) และระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในปัญหาพื้นฐานและซับซ้อน ด้านกระบวนการทำความเข้าใจ อยู่ในระดับสูง (= 4.67, S.D. = 0.94) กระบวนการดำเนินการ อยู่ในระดับต่ำ (= 1.11, S.D. = 0.54) กระบวนการจำ อยู่ในระดับต่ำ (= 0.88, S.D. = 0.39) กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.67, S.D. = 0.72) กระบวนการประเมินผล อยู่ในระดับปานกลาง (= 3.54, S.D. = 0.76) ยุทธวิธี อยู่ในระดับต่ำ (= 1.90, S.D. = 0.43) และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับต่ำ (= 21.83, S.D. = 6.02)

**ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน**

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (2×2 Factorial design Analysis of variance) ซึ่งแสดง ในตารางที่ 38 - 40 ดังนี้

**ตารางที่ 38** ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

| 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** การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการ ทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียน

| 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** การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของ ประเภทของปัญหาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียน

| 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 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 โดยระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในปัญหาซับซ้อนมากกว่าปัญหาพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และ ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

**ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้าน**

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละด้านประกอบด้วย 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** ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการทำ ความเข้าใจ

| 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** ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการ ดำเนินการ

| 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 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการจำ**

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 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์**

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ นำเสนอผลในตารางที่ 44 – 46 ดังนี้

**ตารางที่ 44** ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการได้มา ซึ่งผลลัพธ์

| 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 และ การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหาซึ่งแสดงในตารางที่ 45 - 46 ดังนี้

**ตารางที่ 45** การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการ ทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์

| 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 |
| ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม | -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** การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของ ประเภทของปัญหาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้าน กระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์

| กลุ่มย่อย  (ประเภทของปัญหา) | 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 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล**

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) ประกอบด้วย การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการทางสติปัญญา และ การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหา ซึ่งแสดงในตารางที่ 48 - 49 ดังนี้

**ตารางที่ 48** การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการ ทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านกระบวนการประเมินผล

| 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** การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของ ประเภทของปัญหาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนด้านกระบวนการประเมินผล

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

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 49 พบว่า ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมมากกว่านักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**4.6 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี**

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี นำเสนอผลในตารางที่ 50 – 52 ดังนี้

**ตารางที่ 50** ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านยุทธวิธี

| 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) ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการทางสติปัญญา และ การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหาซึ่งแสดงในตารางที่ 52 - 53 ดังนี้

**ตารางที่ 51** การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการ ทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านยุทธวิธี

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

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 51 พบว่า ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธี ของนักเรียนในปัญหาซับซ้อนมากกว่าปัญหาพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 52** การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของ ประเภทของปัญหาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนด้านยุทธวิธี

| กลุ่มย่อย  (ประเภทของปัญหา) | ผลต่างค่าเฉลี่ย  (ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม-ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรม) | ผล | SS | df | MS | F | Sig. |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ปัญหา  พื้นฐาน | -0.08 | Contrast | 0.04 | 1 | 0.036 | 0.52 | .472 |
| Error | 2.15 | 32 | 0.06 |
| ปัญหา  ซับซ้อน | -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 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา**

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา นำเสนอผลในตารางที่ 53 – 54 ดังนี้

**ตารางที่ 53** ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการ แก้ปัญหา

| 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 และ การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของประเภทของปัญหาซึ่งแสดงในตารางที่ 54 - 55 ดังนี้

**ตารางที่ 54** การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการทาง สติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านเวลาที่ ใช้ในการแก้ปัญหา

| 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 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียนในปัญหาซับซ้อนมากกว่าปัญหาพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียนในปัญหาซับซ้อนมากกว่าปัญหาพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 55** การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของ ประเภทของปัญหาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา

| กลุ่มย่อย  (ประเภทของปัญหา) | 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 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมมากกว่านักเรียนที่มีระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

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