**สารบัญ**

**หัวเรื่อง หน้า**

บทคัดย่อ ข

ABSTRACT ง

กิตติกรรมประกาศ ฉ

สารบัญตาราง ฌ

สารบัญแผนภาพ ....................................................................... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ภูมิหลัง 1

วัตถุประสงค์การวิจัย 6

ขอบเขตการวิจัย 7

นิยามศัพท์เฉพาะ 8

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 11

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 12

หลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 12

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ 32

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 45

แบบทดสอบ 52

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 68

กรอบแนวคิดการวิจัย 76

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 77

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 77

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 79

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 80

**หัวเรื่อง หน้า**

การเก็บรวบรวมข้อมูล 85

การวิเคราะห์ข้อมูล 88

สถิติที่ใช้ในการวิจัย 95

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 98

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 98

ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล 98

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 99

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ 137

วัตถุประสงค์การวิจัย 137

สรุปผล 137

อภิปรายผล 140

ข้อเสนอแนะ 156

บรรณานุกรม 157

ภาคผนวก ก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง 168

ภาคผนวก ข เครื่องมือการวิจัย 171

ภาคผนวก ค การหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย 195

ภาคผนวก ง รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย 211

ภาคผนวก จ หนังสือขอความอนุเคราะห์ 213

ประวัติผู้วิจัย 219

**สารบัญตาราง**

**ตารางที่ หน้า**

1 อธิบายความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่อยู่ในระดับ

การคิดแบบเป็นนามธรรม (Concrete Operational Stage) และ 43

2 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบ Longeot’s test 44

3 แสดงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 48

4 แสดงรูปแบบของเกณฑ์การให้คะแนนกระบวนการและยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์ 89

5 สูตรในการคำนวณสำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง 97

6 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 99

7 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 100

8 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 100

9 ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 101

10 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้าน

กระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 102

11 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้าน

กระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 103

12 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 103

**ตารางที่ หน้า**

13 ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 104

14 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการ

ดำเนินการของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 105

15 ปัญหาซับซ้อนที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวน

การดำเนินการของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 106

16 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 106

17 ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านกระบวนการดำเนินการของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 107

18 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวน

การจำของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 108

19 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวน

การจำของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 108

20 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านกระบวนการจำของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 109

21 ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านกระบวนการจำของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 109

22 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวน

การได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 110

23 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวน

การได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 111

24 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 111

**ตารางที่ หน้า**

25 ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 112

26 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวน

การประเมินผลของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 113

27 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านกระบวน

การประเมินผลของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 113

28 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 114

29 ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านกระบวนการประเมินผลของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 114

30 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธี

ของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 115

31 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธี

ของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 116

32 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านยุทธวิธีของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 116

33 ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านยุทธวิธีของนักเรียน จำแนกตามระดับประเภทของปัญหา 117

34 ปัญหาพื้นฐานส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลา

ที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 117

35 ปัญหาซับซ้อนส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเวลา

ที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน จำแนกตามระดับพัฒนาการทางสติปัญญา 118

36 ระดับการคิดแบบเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 119

**ตารางที่ หน้า**

37 ระดับการคิดแบบเป็นนามธรรมส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน จำแนกตามประเภทของปัญหา 119

38 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน. 122

39 การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการ

ทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 123

40 การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของ

ประเภทของปัญหา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 123

41 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล

ต่อกระบวนการทำความเข้าใจของนักเรียน 125

42 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล

ต่อกระบวนการดำเนินการของนักเรียน 126

43 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล

ต่อกระบวนการจำของนักเรียน 127

44 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล

ต่อกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน. 128

45 การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการ

ทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน. 128

46 การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของ

ประเภทของปัญหา ที่ส่งผลต่อกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของนักเรียน. 127

47 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล

ต่อกระบวนการประเมินผลของนักเรียน 130

48 การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการ

ทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อกระบวนการประเมินผลของนักเรียน 131

**ตารางที่ หน้า**

49 การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของ

ประเภทของปัญหา ที่ส่งผลต่อกระบวนการประเมินผลของนักเรียน 131

50 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล

ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านยุทธวิธีของนักเรียน 132

51 การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการ

ทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อยุทธวิธีของนักเรียน. 133

52 การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของ

ประเภทของปัญหา ที่ส่งผลต่อยุทธวิธีของนักเรียน. 133

53 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของปัญหาและระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่ส่งผล

ต่อเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน 134

54 การทดสอบอิทธิพลของประเภทของปัญหาในแต่ละกลุ่มย่อยของระดับพัฒนาการ

ทางสติปัญญา ที่ส่งผลต่อเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน 135

55 การทดสอบอิทธิพลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาในแต่ละกลุ่มย่อยของ

ประเภทของปัญหา ที่ส่งผลต่อเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน 135

**สารบัญภาพ**

**ภาพที่ หน้า**

1 กรอบแนวคิดของการวิจัย 76

2 สรุปขั้นตอนการเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย 79

3 สรุปขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย 85

4 วิธีการดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบที่เป็นปัญหาพื้นฐาน 86

5 วิธีการดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบที่เป็นปัญหาซับซ้อน 87

6 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนที่ได้จากการแก้ปัญหาในแบบทดสอบ 94