

การอภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดระนอง มีวัตถุประสงค์ สมมุติฐาน กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ซึ่งจะได้กล่าวตามลำดับดังนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถขั้นความรู้-ความจำกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถขั้นความเข้าใจกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถขั้นการนำไปใช้กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถขั้นการวิเคราะห์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
5. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถขั้นการสังเคราะห์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
6. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถขั้นการประเมินค่ากับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

7. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้นกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
8. เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดระนอง

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้นมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้นเป็นตัวแปรที่อยู่ในสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2541 ตั้งกักสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดระนอง จำนวน 348 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นตามสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices) จำนวน 7 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นความรู้-ความจำ จำนวน 18 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.859
2. แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นความเข้าใจ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.882

3. แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการนำไปใช้ จำนวน 25 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.905
4. แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการวิเคราะห์ จำนวน 15 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.877
5. แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการสังเคราะห์ จำนวน 12 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.839
6. แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการประเมินค่า จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.810
7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.906

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. ขอนหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ถึงผู้อำนวยการการการประถมศึกษาจังหวัดระนอง สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดระนอง เพื่อขอความร่วมมือ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำหนังสือจากผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดระนอง ถึงหัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอเมืองระนอง อำเภอกระบุรี อำเภอละอุ่น อำเภอกะเปอร์ และกิ่งอำเภอสุดทรายใหญ่ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. นำหนังสือขอความร่วมมือจากหัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอเมืองระนอง อำเภอกระบุรี อำเภอละอุ่น อำเภอกะเปอร์ และกิ่งอำเภอสุดทรายใหญ่ ไปติดต่อบริการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล พบครูผู้สอนเพื่อกำหนดวัน เวลา ในการเก็บ

ข้อมูลที่แน่นอน แจ้งให้นักเรียนทราบล่วงหน้าก่อนวันทำการสอบ

4. จัดเตรียมอุปกรณ์ในการสอบ เช่น ตัวข้อสอบ กระดาษคำตอบ กระดาษทด ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่จะใช้ในการทดสอบในแต่ละครั้ง

5. วางแผนดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยดำเนินการสอบด้วยตนเอง สำหรับโรงเรียนใดที่มีชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มากกว่าหนึ่งห้องเรียน ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากครูผู้สอนช่วยเหลือในการคุมสอบ

6. ชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ และทราบถึงวัตถุประสงค์ในการสอบครั้งนี้

7. นำแบบทดสอบไปสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

7.1 นำแบบทดสอบฉบับที่ 1 คือ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นความรู้-ความจำ จำนวน 18 ข้อ ไปทดสอบ โดยให้เวลาทำแบบทดสอบ 25 นาที แบบทดสอบฉบับที่ 2 คือ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นความเข้าใจ จำนวน 20 ข้อ ให้เวลาทำแบบทดสอบ 30 นาที แบบทดสอบฉบับที่ 3 คือ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการนำไปใช้ จำนวน 25 ข้อ ให้เวลาทำแบบทดสอบ 50 นาที และแบบทดสอบฉบับที่ 4 คือ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการวิเคราะห์ จำนวน 15 ข้อ ให้เวลาทำแบบทดสอบ 30 นาที ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับนี้ จะทำการทดสอบในวันแรกและเมื่อนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทำข้อสอบเสร็จไปหนึ่งฉบับให้นักเรียนพัก 10 นาที ก่อนที่จะลงมือทำข้อสอบฉบับต่อไป

7.2 นำแบบทดสอบฉบับที่ 5 คือ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการสังเคราะห์ จำนวน 12 ข้อ ไปทดสอบ โดยให้เวลาทำแบบทดสอบ 24 นาที แบบทดสอบฉบับที่ 6 คือ แบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการประเมินค่า จำนวน 10 ข้อ ให้เวลาทำแบบทดสอบ 20 นาที และแบบทดสอบฉบับที่ 7 คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำแบบทดสอบ 80 นาที ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับนี้ จะทำการทดสอบในวันที่สองและเมื่อนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทำข้อสอบเสร็จไปหนึ่งฉบับให้นักเรียนพัก 10 นาที ก่อนที่จะลงมือทำข้อสอบฉบับต่อไป

8. นำแบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับ มาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน คือ ตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน และรวมคะแนนที่ได้
9. บันทึกคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับลงในตารางบันทึกข้อมูล เพื่อเตรียมการวิเคราะห์
10. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Science)
11. นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาเขียนรายงานสรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Science) เพื่อหาค่าต่าง ๆ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ วิเคราะห์การถดถอย สร้างสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (Score Weight) และสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน (Beta Weight)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. จากการวัดความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ความสามารถขั้นการสังเคราะห์ ความสามารถขั้นการประเมินค่า และผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความสามารถขั้นการประเมินค่า มีค่าสูงสุด เท่ากับ 6.61 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.10 ของคะแนนเต็ม รองลงมาได้แก่ คะแนนเฉลี่ยของความสามารถขั้นความรู้-ความจำ มีค่าเท่ากับ 10.41 คะแนน จากคะแนนเต็ม 18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 57.83 ของคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ยของความสามารถขั้นการสังเคราะห์ มีค่าเท่ากับ

6.17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 51.42 ของคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย
 ของความสามารถขั้นการวิเคราะห์ มีค่าเท่ากับ 7.67 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน คิด
 เป็นร้อยละ 51.13 ของคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ยของความสามารถขั้นความเข้าใจ มีค่าเท่ากับ
 9.24 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 46.20 ของคะแนนเต็ม และคะแนน
 เฉลี่ยของความสามารถขั้นการนำไปใช้ มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 9.93 คะแนน จากคะแนนเต็ม 25
 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 39.72 ของคะแนนเต็ม สำหรับคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหา
 คณิตศาสตร์นั้น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.94 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็น
 ร้อยละ 47.35 ของคะแนนเต็ม

2. ความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น ได้แก่ ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถ
 ขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ความสามารถขั้น
 การสังเคราะห์ และความสามารถขั้นการประเมินค่า มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ใน
 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์
 สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.549, 0.444, 0.428, 0.389, 0.190 และ 0.351 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตาม
 สมมุติฐานข้อที่ 1 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง
 6 ชั้น นั้น พบว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยแต่ละชั้น มีความสัมพันธ์กันเชิงบวก โดยส่วน
 ใหญ่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถขั้นการนำไปใช้
 กับความสามารถขั้นการสังเคราะห์เท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก มีนัยสำคัญทางสถิติที่
 ระดับ .05 และพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถขั้นความรู้-ความจำกับ
 ความสามารถขั้นความเข้าใจมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.408 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง
 ความสามารถขั้นการนำไปใช้กับความสามารถขั้นการสังเคราะห์มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.132

3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้น
 การนำไปใช้ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการประเมินค่า และความสามารถ
 ขั้นการวิเคราะห์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.672 มีนัยสำคัญ
 ทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์เท่ากับ 0.452 แสดงว่า ความสามารถ
 ขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถ
 ขั้นการประเมินค่า และความสามารถขั้นการวิเคราะห์ร่วมกัน สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์

ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้ร้อยละ 45.20 ได้สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้
 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ตามลำดับดังนี้

$$Y' = -1.562 + 0.694X_1 + 0.478X_3 + 0.332X_2 + 0.479X_6 + 0.299X_4$$

$$Z_y' = 0.338Z_1 + 0.235Z_3 + 0.159Z_2 + 0.143Z_6 + 0.114Z_4$$

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยนำมาอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัย ได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความรู้-ความจำกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความรู้-ความจำมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.549 ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฌูพร ทาเงิน (2536 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาพบว่า ความรู้-ความจำในวิธีดำเนินการ ความรู้-ความจำในเนื้อหาวิชา ความรู้-ความจำประเภทความคิดรวบยอด มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีอำนาจในการพยากรณ์ร้อยละ 28.552 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สนิท พรหมมา (2534 : 65) ที่พบว่าความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.581 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความรู้-ความจำส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของสมรัช ชินะตระกูล (2528 : 5) ที่พบว่า สาเหตุที่นักเรียนทำโจทย์ปัญหาผิด เนื่องมาจากขาดความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ ความคิดรวบยอด และหลักการ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของบุญสำรวย กฤตานุพงศ์ (2536 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า ข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มาจาก นักเรียนใช้วิธีทำผิดในการหาคำตอบ ผิดพลาดเกี่ยวกับการทด การกระจาย แสดงให้เห็นว่า นักเรียนขาดความรู้เกี่ยวกับวิธีการและการดำเนินการในการคิดหาคำตอบ

จากที่กล่าวมานี้ ทำให้ทราบว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความรู้-ความจำ มีความสัมพันธ์กับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพราะความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความรู้-ความจำเป็นพื้นฐานของความสามารถทางพุทธิพิสัยในระดับสูง และมีความจำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนต้องใช้ความสามารถขั้นความรู้-ความจำในเรื่องต่าง ๆ เช่น รู้เกี่ยวกับศัพท์ กฎเกณฑ์ วิธีดำเนินการหาคำตอบ จึงจะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

2. ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความเข้าใจกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความเข้าใจมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.444 ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ บุญรวบ ชูรักษา (2524 : บทคัดย่อ) และ สุภาพร สิทธิการ (2541 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาพบว่า ความเข้าใจในการอ่านมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมาลี รัตนพันธ์ (2523 : บทคัดย่อ) และ เพ็ญพิศ เสือชานา (2541 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า ทักษะการแปลงภาษาโจทย์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของวาสนา ชิตู (2535 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า ทักษะการอ่านและการตีความโจทย์ปัญหาเป็นสมรรถภาพพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหา

จากที่กล่าวมานี้จะเห็นว่าความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความเข้าใจมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นั่นก็แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความเข้าใจ จะมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ขาดความสามารถขั้นความเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ซายแควมและวีเวอร์ (Sydaem and Weewer, อ้างถึงใน สุมาลี รัตนพันธ์, 2534 : 5) ที่พบว่า สาเหตุที่นักเรียนทำโจทย์ปัญหาผิด เนื่องมาจากขาดความเข้าใจเกี่ยวกับคำศัพท์ต่าง ๆ ขาดความสามารถในการตีความและการเก็บรายละเอียดจากการอ่าน นอกจากนี้จากงานวิจัยของ เพซ (Pace, อ้างถึงใน สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพะเยา, 2531 : 23-25) ก็พบว่า ความเข้าใจหลักเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และเนื่องจาก

ความสามารถขึ้นความเข้าใจเป็นความสามารถในการจับใจความของเรื่อง อันได้แก่ การแปล ความ การตีความ และการขยายความ ในเรื่องนั้น ๆ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537 : 21) ซึ่งความสามารถเหล่านี้นักเรียนต้องใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบไปด้วยข้อความและตัวเลข การที่จะแก้โจทย์ปัญหาได้นั้น นักเรียนต้องเข้าใจข้อความนั้นก่อน จึงจะแก้โจทย์ปัญหาได้สำเร็จ ด้วยเหตุนี้ความสามารถทางพุทธิพิสัยขึ้นความเข้าใจจึงมีความสำคัญและ มีความจำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3. ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยขึ้นการนำไปใช้กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยขึ้นการนำไปใช้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.428 ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฉันทพร ทาเงิน (2536 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า การนำไปใช้เชิงหลักวิชาและการปฏิบัติ การนำไปใช้เชิงเหตุผล มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีอำนาจในการพยากรณ์ร้อยละ 28.552 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของจินดนา แซ่ถิม (2523 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า ความสามารถขึ้นการนำไปใช้ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แสดงว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยขึ้นการนำไปใช้ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยนักเรียนที่มีความสามารถขึ้นการนำไปใช้จะมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่มีความสามารถขึ้นการนำไปใช้ ทั้งนี้เป็นเพราะความสามารถขึ้นการนำไปใช้ เป็นความสามารถในการนำเอาความรู้ ความเข้าใจ ไปแก้ ปัญหาที่แปลกใหม่ (ชวาล แพร่ตฤกล, 2520 : 211) ซึ่งการที่นักเรียนจะแก้ปัญหานั้น นักเรียนก็ต้องใช้ความรู้ ความเข้าใจ ที่เคยเรียนรู้มาแล้วไปใช้ในการแก้ปัญหา

4. ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยขึ้นการวิเคราะห์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยขึ้นการวิเคราะห์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.389 ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อุบลรัตน์ แซ่ด่าน (2538 : 58) สุมาลี รัตนพันธ์ (2523 : 42-44) จิตรเมธี สายสุ่ม (2534 : 70-71) และเพลินพิศ เสือชานา (2541 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า ทักษะ

การอ่านเพื่อการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉันทพร ทาเงิน (2536 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า การวิเคราะห์ความสำคัญ และการวิเคราะห์หลักการ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีอำนาจในการพยากรณ์ร้อยละ 20.097 แสดงว่าความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการวิเคราะห์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการวิเคราะห์จะมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่มีความสามารถขั้นการวิเคราะห์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของฮอลล์ (Hall, อ้างถึงในกมล ชื่นทองคำ, 2527 : 42) ที่พบว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์สูงจะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำ และนักเรียนที่ได้รับการสอนการวิเคราะห์ จะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนการวิเคราะห์ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอาดัมส์ เอลลิส และบีสัน (Adam, Ellis and Beeson, อ้างถึงในสุวรรณ ทองเกตุ, 2535 : 32) ที่กล่าวถึงปัจจัยที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าต้องอาศัยความสามารถทางการอ่านแบบวิเคราะห์ นั่นก็หมายความว่าหากต้องการให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ก็ต้องฝึกให้นักเรียนมีความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการวิเคราะห์ก่อนจึงจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ทั้งนี้เพราะลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบไปด้วยตัวเลขและข้อความ ซึ่งนักเรียนต้องอ่านโจทย์และวิเคราะห์ให้ได้ว่าโจทย์ให้อะไรมาบ้าง โจทย์ต้องการรู้อะไร สิ่งที่โจทย์ให้มา กับสิ่งที่โจทย์ต้องการสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งการที่นักเรียนจะทราบถึงสิ่งเหล่านี้ นักเรียนต้องใช้ความสามารถในการวิเคราะห์ เพราะการวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวใด ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ว่าสิ่งนั้นประกอบกันอยู่อย่างไร แต่ละอันคืออะไร มีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร (บุญชม ศรีสะอาด, 2537 : 22) และเมื่อนักเรียนวิเคราะห์โจทย์ได้แล้ว นักเรียนก็จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

5. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการสังเคราะห์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการสังเคราะห์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.190

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของณัฐพร ทาเงิน (2536 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า ความสามารถชั้นการสังเคราะห์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในด้านการแก้โจทย์ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีอำนาจในการพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ร้อยละ 38.528 แสดงว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยชั้นการสังเคราะห์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 22) ได้แบ่งความสามารถชั้นการสังเคราะห์ออกเป็น 3 ช้อย่อย ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ ซึ่งผู้วิจัยคิดว่า การสังเคราะห์แผนงานเป็นขั้นตอนหนึ่งที่นักเรียนต้องนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งบุญชม ศรีสะอาด (2537 : 22) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสังเคราะห์แผนงานเป็นความสามารถในการสร้างโครงการหรือแผนการในการทำงานต่าง ๆ โดยนำข้อมูล เรื่องราว ฯลฯ ที่กำหนดให้มาหาวิธีว่าจะทำอะไรจึงจะทำให้เรื่องที่ต้องอาศัยข้อมูลเหล่านั้นสามารถดำเนินการ ไปสู่เป้าหมายได้สำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการแก้ปัญหา เพราะโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะกำหนดข้อมูลต่าง ๆ มาให้ และเป็นหน้าที่ของนักเรียนที่จะต้องทำการสังเคราะห์แผนงาน คือต้องกำหนดแผนการในการแก้โจทย์ปัญหาว่าจะนำข้อมูลที่โจทย์ให้มานั้นทำอย่างไรจึงจะแก้โจทย์ปัญหานั้นได้ นั่นคือนักเรียนจะต้องคิดหาวิธีแก้โจทย์ให้ได้โดยใช้ข้อมูลที่โจทย์ให้มานำไปสู่เป้าหมายคือการแก้โจทย์ปัญหาให้ได้ ดังนั้นหากนักเรียนมีความสามารถชั้นการสังเคราะห์แล้วนักเรียนก็จะสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้สำเร็จส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

6. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยชั้นการประเมินค่ากับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยชั้นการประเมินค่ามีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.351 ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของณัฐพร ทาเงิน (2536 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า ความสามารถชั้นการประเมินค่ามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในด้านการแก้โจทย์ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีอำนาจในการพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ร้อยละ 38.528 แสดงว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยชั้นการประเมินค่าส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แต่ละครั้งนั้น สิ่งที่โจทย์กำหนดให้นั้นมีทั้งสิ่งที่เป็นประโยชน์ที่มีความจำเป็นต้องนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา แต่บางครั้งโจทย์ก็ให้ข้อมูลที่เกินความจำเป็น ดังนั้นนักเรียนจึงต้องใช้ความสามารถในการประเมินค่า คัดเลือกให้ได้ว่า ข้อมูลใดที่โจทย์ให้มามีความจำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาและข้อมูลใดที่เกินความจำเป็น และเมื่อนักเรียนประเมินและคัดเลือกได้แล้ว ก็จะทำให้นักเรียนแก้ปัญหานั้นได้ง่ายขึ้น ซึ่งการพิจารณาข้อมูลที่มีความจำเป็นหรือไม่จำเป็นในโจทย์นั้น เป็นขั้นตอนหนึ่งในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามที่ นูซุม (Nuzum, 1987 : 56 อ้างถึงใน วราตักษณ์ อินตะวงค์, 2539 : 23-24) ได้เสนอไว้ ดังนั้น หากนักเรียนมีความสามารถในการประเมินค่า นักเรียนก็จะแก้โจทย์ปัญหาได้ ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็จะดีด้วย

7. ผลของการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า มีความสามารถทางพุทธิพิสัย 5 ชั้น ได้แก่ ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการประเมินค่า และความสามารถขั้นการวิเคราะห์ เป็นตัวแปรที่อยู่ในสมการพยากรณ์ และมีอำนาจในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.452 นั่นแสดงว่า ความสามารถทั้ง 5 ชั้นนี้ มีส่วนในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร้อยละ 45.20 ซึ่งหมายความว่า ความสำคัญขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีส่วนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นไปนั้น ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการประเมินค่า และความสามารถขั้นการวิเคราะห์ มีความสำคัญอยู่เกือบครึ่งขององค์ประกอบทั้งหมด

เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างความสามารถทั้ง 5 ชั้น ดังกล่าวข้างต้น กับความสามารถทางพุทธิพิสัยในแต่ละชั้น พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ของความสามารถทั้ง 5 ชั้น สูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ของความสามารถทางพุทธิพิสัยในแต่ละชั้น แสดงว่าถ้าใช้คะแนนของความสามารถทางพุทธิพิสัย 5 ชั้น ได้แก่ ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการประเมินค่า และความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ร่วมกันในการพยากรณ์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แล้ว จะได้ผลดีกว่าการใช้คะแนนของความสามารถทางพุทธิพิสัยในแต่ละชั้นเพียงชั้นเดียว

สอดคล้องกับคำกล่าวของ สำเริง บุญเรืองรัตน์ (2526 : 57) ที่พบว่า ถ้ามีตัวพยากรณ์มากก็จะทำให้การพยากรณ์ถูกต้องใกล้เคียงที่สุด

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นนี้ แสดงให้เห็นว่า ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการประเมินค่า และความสามารถขั้นการวิเคราะห์ สามารถร่วมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์กล่าวคือแก่นักเรียนมีความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการประเมินค่า และความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ย่อมพยากรณ์ได้ว่านักเรียนต้องมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดีเช่นกัน ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูควรฝึกให้นักเรียนได้เกิดความสามารถทั้ง 5 ขั้นนี้ด้วย เพื่อนักเรียนจะได้นำเอาความสามารถนี้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพราะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นความสามารถขั้นสูงสุดที่มีความสลับซับซ้อน (สุนิย์ เหมะประสิทธิ์ , 2534 : 22-23) ดังนั้นการจะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้สำเร็จนั้นนักเรียนจึงต้องใช้ความสามารถหลาย ๆ อย่างในการแก้โจทย์ปัญหา บุรณาการความสามารถหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน มีการคิดอย่างเป็นกระบวนการ จะอาศัยความสามารถอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียวในการแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้

จากที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดข้างต้นนั้นจะเห็นว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ขั้น ได้แก่ ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ความสามารถขั้นการสังเคราะห์ และความสามารถขั้นการประเมินค่า มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน ข้อที่ 1 นั่นก็หมายความว่า หากนักเรียนมีความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ขั้น นักเรียนก็จะมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดีด้วย ทั้งนี้เพราะการที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้สำเร็จนั้น นักเรียนต้องใช้ความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความรู้-ความจำคือต้องใช้ความรู้และประสบการณ์พื้นฐานที่นักเรียนได้เรียนรู้มาก่อนมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา เพราะประสบการณ์พื้นฐานมีอิทธิพลต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (วิณา วโรตมะวิชญ , 2523 : 111-112) เช่น นักเรียนต้องรู้เกี่ยวกับศัพท์ ฐานวิธีดำเนินการ และมีความรู้รวบยอดจึงจะทำให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้นักเรียนจะต้องมีความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความเข้าใจด้วย จึงจะแก้โจทย์ปัญหาได้สำเร็จ ดังที่ นิยม ไชยวงศ์ (2537 : 59) ได้กล่าวไว้ว่า หากนักเรียนมีความเข้าใจ โจทย์ปัญหาเป็นพื้นฐานแล้ว

นักเรียนก็จะสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว สุวรรณ กาญจนมยุร (2532 : ก-ข) กล่าวว่า การที่นักเรียนจะสามารถนำความรู้ที่ตนมีอยู่ไปวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้น ต้องอาศัยองค์ประกอบด้านความเข้าใจ ได้แก่ ทักษะจับใจความ ทักษะตีความ และทักษะแปลความ จึงจะทำให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้ นักเรียนยังต้องใช้ความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นความสามารถในการนำไปใช้มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาด้วย เนื่องจากทักษะการนำหลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ เป็นทักษะหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นจะต้องใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา (หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก , 2531 : 1)

เพราะเมื่อนักเรียนมาเจอโจทย์ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยพบมาก่อน นักเรียนจะแก้โจทย์ปัญหานั้นได้ก็ต้องนำเอาความรู้ที่นักเรียนมีอยู่มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหานั้น หากนักเรียนไม่มีความสามารถขั้นการนำไปใช้ นักเรียนก็จะไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหานั้นได้ ส่วนความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการวิเคราะห์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็เช่น เพราะ ในการแก้โจทย์ปัญหานั้นนักเรียนต้องวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้ได้ว่า โจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้ โจทย์ต้องการทราบอะไร สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบมีความสัมพันธ์กันอย่างไร หากนักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้นักเรียนก็จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการที่จะสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดี (น้อมศรี เดท , 2521 : 19) ส่วนความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการสังเคราะห์นั้นมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อาจเป็นเพราะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น นักเรียนต้องใช้ความสามารถในการวางแผนการ คิดหาวิธีที่จะแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาให้ นั่นคือวางแผนเพื่อที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้สำเร็จ ซึ่งการที่นักเรียนจะทำเช่นนี้ได้ ก็ต้องอาศัยความสามารถในการสังเคราะห์นั่นเอง ส่วนความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการประเมินค่านั้นมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็เพราะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น นักเรียนต้องใช้ความสามารถในการประเมินค่า เพื่อตัดสินใจให้ได้ว่า ข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาให้ นั้นข้อมูลใดที่มีความจำเป็นที่จะต้องนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และข้อมูลใดที่โจทย์กำหนดมาให้ นั้นเป็นข้อมูลที่ไม่มีความจำเป็นในการที่จะนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หากนักเรียนมีความสามารถในการประเมินค่า ก็จะช่วยให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น

การวิจัยในครั้งนี้พบว่า มีความสามารถทางพุทธิพิสัย 5 ขั้น ได้แก่ ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถ

ขั้นการประเมินค่า และความสามารถขั้นการวิเคราะห์ เป็นตัวแปรที่อยู่ในสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยนี้ไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน ข้อที่ 2 เพราะมีความสามารถทางพุทธิพิสัยอีก 1 ชั้น คือ ความสามารถขั้นการสังเคราะห์ ที่เป็นตัวแปรที่ไม่อยู่ในสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นั่นก็หมายความว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัย 5 ชั้น ได้แก่ ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการประเมินค่า และความสามารถขั้นการวิเคราะห์ สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ หมายความว่าหากนักเรียนมีความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 5 ชั้นดังกล่าวนี้ ก็สามารถทำนายได้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงด้วย ส่วนความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการสังเคราะห์ไม่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการสังเคราะห์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาต่ำ อีกทั้งความสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation Coefficient) ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นการสังเคราะห์กับความสามารถทางพุทธิพิสัยขั้นอื่น ๆ ก็อยู่ในระดับที่ต่ำด้วยจึงทำให้ความสามารถขั้นการสังเคราะห์ไม่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดระนอง ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผลจากการวิจัยพบว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น ได้แก่ ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ความสามารถขั้นการสังเคราะห์ และความสามารถขั้นการประเมินค่า มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนจึงควรให้ความสำคัญกับการฝึกให้นักเรียนเกิดความสามารถทางพุทธิพิสัย เพื่อเป็นการช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นด้วยโดยครูผู้สอน

ควรฝึกให้นักเรียนเกิดความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น โดยนำเอาหลักการที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางพุทธิพิสัยไปเป็นส่วนหนึ่งในการสอนการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ โดยการฝึกให้นักเรียนมีความสามารถขั้นความรู้-ความจำนั้นครูต้องสอนแบบซ้ำ ซ้ำ เน้น เพื่อให้นักเรียนได้เกิดความรู้ และจำสิ่งที่เรียนได้ และในการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละครั้งอาจให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาว่า การที่จะแก้โจทย์ปัญหานั้นได้ นักเรียนต้องใช้ความรู้อะไรบ้าง และร่วมกันอภิปราย ร่วมกันคิดถึงหลักการของความรู้นั้น ๆ การฝึกให้นักเรียนเกิดความสามารถขั้นความเข้าใจ ทำได้โดยให้นักเรียนช่วยกันตีความ และแปลความโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากข้อความมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ ครูควรพยายามหาโจทย์หลาย ๆ ลักษณะมาให้นักเรียนได้ฝึกการแปลความ ตีความโจทย์ เพื่อนักเรียนจะได้มีความสามารถขั้นความเข้าใจมากขึ้น ความสามารถขั้นการนำไปใช้อาจฝึกได้โดยการกำหนดโจทย์ปัญหาหลาย ๆ แบบ เพื่อให้นักเรียนได้นำเอาความรู้ที่เรียนมาแล้วมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ความสามารถขั้นการวิเคราะห์ให้นักเรียนร่วมกันคิดว่าอะไรเป็นส่วนที่โจทย์กำหนดมาให้มาและอะไรคือส่วนที่โจทย์ต้องการทราบ ฝึกให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ให้มาและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ความสามารถขั้นการสังเคราะห์อาจฝึกได้โดยให้นักเรียนช่วยกันวางแผนหาวิธีที่จะจัดการกับข้อมูลที่โจทย์ให้มาเพื่อหาแนวทางที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้สำเร็จ ส่วนความสามารถขั้นการประเมินค่าอาจฝึกให้นักเรียนได้ตัดสินใจประเมินข้อความที่โจทย์ให้มาว่า ข้อความใดเป็นข้อความที่มีความจำเป็นที่จะต้องนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และข้อความใดเป็นข้อความที่เกินความจำเป็น และหากทุกครั้งที่ครูสอนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนสามารถฝึกให้นักเรียนเกิดความสามารถทางพุทธิพิสัยดังกล่าวข้างต้นแล้ว นักเรียนก็จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

1.2 ผลจากการวิจัยพบว่า ความสามารถทางพุทธิพิสัย ที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดี คือ ความสามารถขั้นความรู้-ความจำ ความสามารถขั้นการนำไปใช้ ความสามารถขั้นความเข้าใจ ความสามารถขั้นการประเมินค่า และความสามารถขั้นการวิเคราะห์ ดังนั้นหากต้องการให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ควรจะได้มีการจัดการเรียนการสอนในลักษณะที่เน้นให้นักเรียนได้เกิดความสามารถทั้ง 5 ชั้น ทั้งนี้อาจนำเอาความสามารถทั้ง 5 ชั้นนี้ มาเป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ หรือมีการสอนแบบบูรณาการในวิชาอื่น ๆ ที่พยายามให้นักเรียนเกิดความสามารถทั้ง 5 ชั้นนี้ เพื่อจะได้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่อไป

1.3 ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการนิเทศการศึกษา ควรจะได้มีการฝึกอบรม หรือให้ความรู้แก่ครูในเรื่องของความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้งในด้านการจัดการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผล เพื่อครูจะได้นำความรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน และฝึกให้นักเรียนมีความสามารถทางพุทธิพิสัยต่อไป และให้ความรู้แก่ครูในเรื่องการสร้างแบบฝึกความสามารถทางพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น เพื่อครูสามารถนำไปใช้กับนักเรียน โดยให้นักเรียนฝึกทำบ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญ ก็จะทำให้นักเรียนมีความสามารถทางพุทธิพิสัยมากขึ้น และเมื่อนักเรียนมีความสามารถทางพุทธิพิสัยแล้วก็จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรจะได้มีการวิจัยเชิงทดลองในเรื่องผลของการสอนโดยฝึกให้นักเรียนมีความสามารถทางพุทธิพิสัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.2 ควรได้มีการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรอื่น ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง กับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.3 ควรได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยกับความสามารถในด้านอื่น ๆ หรือในวิชาอื่นบ้าง

2.4 ควรทำวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางพุทธิพิสัยกับผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แต่มีการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) เพื่อจะได้ทราบถึงสาเหตุที่ชัดเจนยิ่งขึ้น