

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 สรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2

1.1.2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2

1.2 วิธีดำเนินการ

1.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ในปีการศึกษา 2553 มีนักเรียนจำนวน 3,569 คน จากโรงเรียนทั้งสิ้น 189 โรงเรียน

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ในปีการศึกษา 2553 จำนวน 600 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ตามขนาดของโรงเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่มดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพแบบวัดรายข้อ คือความยากและอำนาจจำแนก ใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 400 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทั้งฉบับ คือค่าความเที่ยงของแบบวัด ใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 200 คน

1.2.3 เครื่องมือที่พัฒนาในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ฉบับ แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ ตอนที่ 2 ข้อสอบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ รวมข้อสอบทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 5 ด้าน คือ ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา 4 ข้อ ด้านความสามารถในการให้เหตุผล 4 ข้อ ด้านความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ 4 ข้อ และด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 4 ข้อ และด้านความคิดสร้างสรรค์ 4 ข้อ

1.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดำเนินการดังนี้

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ นำหนังสือจากสาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง นำหนังสือจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 เพื่อขอความร่วมมือโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในการนำแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปทำการสอบวัด โดยเตรียมแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนในแต่ละครั้ง อธิบายให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งวิธีการทำ และวิธีการตอบ ก่อนที่จะลงมือทำ นำผลการสอบวัดมาตรวจให้คะแนนก่อนนำไปวิเคราะห์คุณภาพ

3) การวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดำเนินการดังนี้

(1) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการหาดัชนีความสอดคล้องจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

(2) หาค่าความยากของแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการวิเคราะห์หาค่าความยากเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรอย่างง่าย

(3) หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตรของเบรนนัน

(4) ตรวจสอบความเที่ยงของแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดย ตอนที่ 1 ข้อสอบปรนัย หาค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน โดยใช้สูตรของ ลิวิงสตัน ตอนที่ 2 ข้อสอบอัตนัย หาค่าความเที่ยงแบบ

ความสอดคล้องภายใน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค และหาค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของโลเวตต์

1.3 ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า

1.3.1 ผลการพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 1 ฉบับ ประกอบด้วยข้อสอบ 20 ข้อ แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัย จำนวน 12 ข้อ วัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา 3 ข้อ ด้านความสามารถในการให้เหตุผล 3 ข้อ ด้านความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 3 ข้อ และด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 3 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นข้อสอบอัตนัยจำนวน 8 ข้อ วัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา 1 ข้อ ด้านความสามารถในการให้เหตุผล 1 ข้อ ด้านความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 1 ข้อ และด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 1 ข้อ และวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 4 ข้อ

1.3.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า

1) แบบวัดมีความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งตรวจสอบโดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบอยู่ระหว่าง .60 ถึง 1.00

2) แบบวัดมีความยากในเกณฑ์ใช้ได้ ซึ่งตรวจสอบโดยการวิเคราะห์ความยากเป็นรายข้อ ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัยมีค่าความยากอยู่ระหว่าง .40 ถึง .58 ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบอัตนัยมีค่าความยากอยู่ระหว่าง .28 ถึง .58

3) แบบวัดมีอำนาจจำแนกในเกณฑ์ใช้ได้ ซึ่งตรวจสอบโดยการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัย มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .53 ถึง .77 ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบอัตนัย มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .57 ถึง .89

4) แบบวัดมีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .78 โดยค่าความเที่ยงจำแนกตามประเภทของแบบวัด โดย ตอนที่ 1 ข้อสอบปรนัย ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ .80 ตอนที่ 2 ข้อสอบอัตนัย ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ .81

จากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 มีคุณภาพอยู่ในระดับที่เชื่อถือได้ และสามารถนำไปใช้วัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ได้

2. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายดังนี้

2.1 ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ผลการพัฒนาได้แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัย วัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในด้านความสามารถในการแก้ปัญหา 3 ข้อ ด้านความสามารถในการให้เหตุผล 3 ข้อ ด้านความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ 3 ข้อ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ 3 ข้อ รวมข้อสอบตอนที่ 1 มีข้อสอบจำนวน 12 ข้อ คะแนนเต็ม 36 คะแนน และตอนที่ 2 เป็นข้อสอบอัตนัย วัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในด้านความสามารถในการแก้ปัญหา 1 ข้อ ด้านความสามารถในการให้เหตุผล 1 ข้อ ด้านความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ 1 ข้อ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ 1 ข้อ และวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีข้อสอบจำนวน 4 ข้อ คะแนนเต็ม 24 คะแนน รวมจำนวนข้อสอบทั้งฉบับมีจำนวนทั้งสิ้น 20 ข้อ คะแนนเต็ม 60 คะแนน พร้อมทั้งได้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือตามหลักวิชาการ กล่าวคือ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความยาก อำนาจจำแนก และความเที่ยง

การพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่าในได้วางแผนการพัฒนามาตามขั้นตอน การกำหนดวัตถุประสงค์ ตัวบ่งชี้ที่ชัดเจน และรัดกุม ทำให้การสร้างข้อสอบทำได้ง่ายขึ้น ตามน้ำหนักความสำคัญของตัวบ่งชี้แต่ละข้อ และตรงกับเป้าหมายที่ต้องการวัดมากขึ้น การกำหนดจำนวนข้อสอบของแบบวัดเหมาะสมกับเนื้อหา เวลา และวัยของนักเรียน ข้อสอบมีการ

หาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบค่าความเที่ยง ความยาก และอำนาจจำแนกก่อนที่จะนำไปใช้ ซึ่งจำนวนข้อสอบที่ได้จากการพัฒนาแบบวัดในครั้งนี้ มีความเหมาะสมกับนักเรียนในการสอบ ซึ่งสอดคล้องกับ นันทภัท พลเตมา (2551) ได้พัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้พัฒนาแบบวัดตามขั้นตอนโดยการกำหนดจุดมุ่งหมายของแบบวัด เขียนนิยามเชิงปฏิบัติการและสร้างแบบวัดตามนิยาม และตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดโดยหาค่าความตรง ความเที่ยง ความยากและอำนาจจำแนก ก่อนที่จะนำแบบวัดไปใช้ และสอดคล้องกับ ธิการัตน์ พรหมณะ (2546) ได้พัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยศึกษาหลักการและวิธีการในการสร้างแบบวัด กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัด เขียนนิยามคุณลักษณะที่แสดงถึงความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ กำหนดโครงสร้างของแบบวัดและเขียนข้อสอบตามนิยาม และหาคุณภาพของแบบวัดโดยหาค่าความตรง ความเที่ยง ความยากและอำนาจจำแนก ก่อนที่จะนำแบบวัดไปใช้เช่นกัน

2.2 ในการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ฉบับร่าง ผู้วิจัยได้จัดทำข้อสอบจำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ รวมเป็นข้อสอบจำนวน 40 ข้อ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า ข้อสอบในแบบวัดมีความสอดคล้องกับนิยาม ตัวบ่งชี้ของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งกล่าวไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวทางการวัดและประเมิน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยค่าความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง .60 ถึง 1.00 ซึ่งมีความตรงเชิงเนื้อหาเป็นไปตามเกณฑ์ข้อสอบที่มีคุณภาพ กล่าวคือ ค่าความสอดคล้อง มีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป (วรรณดี แสงประทีปทอง 2548: 332) ซึ่งสอดคล้องกับ จิตติมา จิตรุ่งเรือง (2544) ซึ่งพัฒนาแบบทดสอบอัตรานัยประยุกต์วัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาแนวคิดพื้นฐานและหลักการพยาบาลตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาทางการพยาบาลของยูราและวอลสซ์ โดยแบบทดสอบมีค่าความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง .60 ถึง 1.00 และสอดคล้องกับ กุรินาด โภคากรณ์ (2545) แบบทดสอบวินิจฉัยตามพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง .57 ถึง 1.00 และยังสอดคล้องกับ ธิการัตน์ พรหมณะ (2546) พัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง .71 ถึง 1.00

2.3 ในการตรวจสอบความยาก และอำนาจจำแนก จากที่ผู้วิจัยได้จัดทำข้อสอบจำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ รวมเป็นข้อสอบจำนวน 40 ข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก อาจจำแนกตามเกณฑ์ไว้ 20 ข้อ จากข้อสอบที่คัดเลือกไว้ พบว่าข้อสอบปรนัย มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .40 ถึง .58 ข้อสอบอัตนัย มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .28 ถึง .58 จะเห็นได้ว่าแบบวัดที่พัฒนาขึ้นมีค่าความยากของข้อสอบเหมาะสมตามเกณฑ์ เพราะโดยทั่วไปข้อสอบที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนมีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 (วรรณดี แสงประทีปทอง 2548: 318) ซึ่งสอดคล้องกับ สยามณ รูปคำ (2554) ซึ่งพัฒนาแบบวัดการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องกราฟ ได้แบบทดสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .38 ถึง .77 และสอดคล้องกับ จารุวรรณ ทวันเวช (2551) ซึ่งพัฒนาทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์ เขต 2 ได้แบบทดสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .45 ถึง .70 และจากการตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก โดยการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ พบว่าข้อสอบปรนัย มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .53 ถึง .77 ข้อสอบอัตนัย มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .57 ถึง .89 ซึ่งแบบวัดที่พัฒนาขึ้น มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเหมาะสมตามเกณฑ์ เพราะข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อสอบที่จำแนกได้ดีมาก (วรรณดี แสงประทีปทอง 2548: 324) ซึ่งสอดคล้องกับ อรรถนีย์ ชูช่วยสุวรรณ (2552) ได้พัฒนาแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้แบบวัดที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .55 ถึง .71 นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่าการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก จะต้องกำหนดคะแนนจุดตัดผู้รอบรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดคะแนนจุดตัดโดยอาศัยเกณฑ์การผ่านตามแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (2551 :16) แต่การกำหนดคะแนนจุดตัดมีวิธีการกำหนดหลายวิธี อาจจัดออกเป็น 3 แนว แนวแรกเป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดโดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญหรือครูผู้สอน แนวที่สองกำหนดคะแนนจุดตัดจากการนำเอาผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญหรือครูผู้สอนไปหาคะแนนจุดตัดจากผลการสอบ แนวที่สามกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิเคราะห์หาคะแนนที่เหมาะสมที่สุดในทางสถิติจากคะแนนผลการสอบครั้งนั้น แต่การกำหนดคะแนนจุดตัดจากการนำเอาผลการสอบมาคำนวณนั้น การนำไปใช้ปฏิบัติจะมีปัญหาเพราะต้องใช้แรงงาน เวลา บางวิธียุ่งยากในการคำนวณด้วยมือ และที่สำคัญคือคะแนนจุดตัดที่ได้จากวิธีเหล่านี้ อาจไม่ตรงกับนโยบายที่ต้องปฏิบัติ เช่น ตามนโยบายที่มุ่งให้ได้มาตรฐานสูง อาจต้องการคะแนนจุดตัดร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม แต่ผลการวิเคราะห์อาจพบว่าคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมที่สุด คือ ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม เป็นต้น (บุญชม ศรีสะอาด 2543: 148) และในการคำนวณหาความยาก และอำนาจจำแนก ควรมีการเลือกใช้วิธีการคำนวณที่

เหมาะสมกับเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น ต้องพิจารณาว่าเครื่องมือที่ใช้เป็นเครื่องชนิดใดควรคำนวณด้วยวิธีการใดเพื่อให้ได้ผลการตรวจสอบคุณภาพที่เชื่อถือได้ที่สุด

2.4 ในการตรวจสอบความเที่ยง ได้คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ความยากและอำนาจจำแนก จำนวน 20 ข้อ จัดทำเป็นแบบวัดฉบับจริง และเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบความเที่ยง ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดมีค่าความเที่ยงในแต่ละตอนดังนี้ โดยมีความเที่ยงของแบบวัดตอนที่ 1 ประเภทปรนัยเท่ากับ .80 แบบวัดตอนที่ 2 ประเภทอัตนัยเท่ากับ .81 และแบบวัดมีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .78 ซึ่งแบบวัดที่พัฒนาขึ้นมีค่าความเที่ยงของแบบวัดเหมาะสมตามเกณฑ์แบบทดสอบที่มีคุณภาพ กล่าวคือ ค่าความเที่ยงที่มีค่าใกล้เคียง 1.00 แสดงว่าจะแนนผลการสอบแต่ละข้อ หรือแต่ละตอนภายในฉบับให้ผลสอบสอดคล้องกันมาก ถือว่ามีความเที่ยงสูง (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ 2545: 116) ซึ่งสอดคล้องกับ นันตพร ต้อจันทา (2552) ซึ่งพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แบบวัดที่มีค่าความเที่ยง เท่ากับ .83 และสอดคล้องกับ จารุวรรณ ทวันเวช (2551) ซึ่งพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ได้แบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยง เท่ากับ .98 และผู้วิจัยพบว่าการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงมีวิธีการคิดคำนวณหลายวิธีจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเครื่องมือที่สร้างขึ้น ซึ่งแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเป็นข้อสอบปรนัย หากค่าความเที่ยงของแบบวัด โดยสูตรของลิวอิสตัน และข้อสอบอัตนัย หากค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรของราหู และตรวจสอบความเที่ยงทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของโลเวตต์ จะเห็นได้ว่าการตรวจสอบความเที่ยงในแต่ละด้านและความเที่ยงทั้งฉบับ จะต้องเลือกวิธีการคิดคำนวณที่แตกต่างกันเพื่อให้เหมาะสม และถูกต้อง เพราะการประมาณค่าความเที่ยงแต่ละวิธีจะมีค่าอย่างไรขึ้นอยู่กับแหล่งความคลาดเคลื่อน ซึ่งทำให้ค่าความเที่ยงเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นในการคำนวณหาค่าความเที่ยงจึงต้องคำนึงถึงวิธีการและสูตรที่เหมาะสม (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ 2545: 148)

2.5 จากการพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าการวางแผนที่ดีที่จะพัฒนาแบบวัด และดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนา จะส่งผลให้แบบวัดที่ได้มีคุณภาพ หากพิจารณาค่าความเที่ยงของแบบวัดฉบับนี้ จะเห็นว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ .75 ส่วนหนึ่งที่ทำให้ได้ผลดังกล่าว มีอิทธิพลมาจากคุณภาพของแบบวัดด้านความยาก และอำนาจจำแนก ที่มีค่าเหมาะสม จนส่งผลให้มีค่าความเที่ยงสูงด้วย นั่นคือความยาก และอำนาจจำแนกมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความเที่ยงด้วย (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ 2545: 153)

แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้พัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วนั้น สามารถนำไปวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ว่าอยู่ในระดับใด เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนให้อยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอและตรงตามความเป็นจริง จึงควรวัดผลระหว่างเรียนอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการที่หลากหลายและประเมินตามสภาพจริงเพื่อให้ได้ผลสรุปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร (กระทรวงศึกษาธิการ 2552: 10)

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 การนำแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ฉบับนี้ไปใช้ ควรศึกษารายละเอียดในกลุ่มมือการใช้เครื่องมือให้เข้าใจ

3.1.2 ในการทำวิจัยครั้งนี้ ประชากรการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ดังนั้นการนำเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ฉบับนี้ไปใช้กับประชากรและกลุ่มอื่นที่แตกต่างกันออกไป ควรนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างใหม่เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือซ้ำ เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการนำเครื่องมือไปใช้

3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแบบวัดอ้อมเพื่อที่จะได้ทราบว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและสามารถนำความรู้ที่เรียนมานำมาปรับใช้ได้มากเพียงใด

3.2.2 ควรมีการพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น