

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาและเน้นผู้เรียน โดยมีหลักการ คือ หลักสูตรเป็นเอกภาพของชาติ เพื่อปวงชน กระจายอำนาจ ยึดหยุ่น เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ศึกษาทั้งในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ โดยมุ่งหวังว่าเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้ว ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม สามารถสื่อสาร คิด แก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต มีสุขภาพกายและจิตที่ดี มีความรักชาติ ยึดมั่นในระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ เป็นประมุข มีจิตสำนึกอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่น มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งมีเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 4)

ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์นับเป็นอีกหนึ่งเครื่องมือที่มีความสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านความคิด การให้เหตุผลและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นความรู้พื้นฐานของวิทยาการแขนงต่าง ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, น. 60) คุณภาพของผู้เรียนที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, น. 4) การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้ 1) มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ 2) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

3) มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2544, น. 1) การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เน้นที่ทักษะและกระบวนการคิด วิธีการศึกษา ค้นคว้า วิจัยเพื่อหาองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงผสมผสานกับการเรียนรู้ที่ได้จากการบอกเล่า จากตำรา เน้นการปลูกฝังให้นักเรียนเกิดความสนใจ เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ที่ก่อให้เกิดศาสตร์อื่นๆตามมา (สุวรรณ กาญจนมยุร และคณะ, 2544, น. 6)

ด้วยเหตุนี้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จำเป็น สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 6 สาระ ซึ่งสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 5 มาตรฐาน วัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ทักษะประกอบด้วย ทักษะที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะที่ 2 มีความสามารถในการให้เหตุผล ทักษะที่ 3 มีความสามารถในการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ทักษะที่ 4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และทักษะที่ 5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดการศึกษาสาระวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งให้นักเรียนนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิต การวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะการวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา และการประเมินผลการเรียนรู้ และทักษะของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะทำให้มีการวัดความสามารถของนักเรียนที่ครอบคลุมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่างๆ ได้แก่ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และจากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จะต้องการประเมินผลการเรียนระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่ การศึกษาและการประเมินผลระดับชาติตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 10) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะนำไปพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนและคุณภาพการจัด

การศึกษาของสถานศึกษาต่อไป ซึ่งการวัดผลและประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญเพราะเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินคุณภาพของผู้เรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละระดับชั้นตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 แต่เนื่องจากการวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน เครื่องมือที่สามารถนำมาทำการวัดทักษะดังกล่าวยังมีน้อยและไม่ครอบคลุมทุกระดับชั้นเรียน ยังขาดแบบวัดที่เป็นมาตรฐาน และยังไม่มีการมีเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถในแต่ละทักษะอยู่ในระดับใด เมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถของนักเรียนคนอื่นภายในชั้นและนักเรียนจากต่างโรงเรียน

จากความสำคัญของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ใน 5 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 และทำการสร้างเกณฑ์ปกติของผลคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2 เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีมาตรฐานสามารถนำไปวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใน 5 ทักษะและได้เกณฑ์ปกติของผลคะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนและนักเรียน นำไปพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.2.2 เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.2.3 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

#### 1.3.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ 1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2 จำนวน 3,710 คน 2) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2 จำนวน 532 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากตาราง Krejcie and Morgan (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 467) ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling)

#### 1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วย 5 ทักษะ ดังนี้

ทักษะที่ 1 ความสามารถในการแก้ปัญหา

ทักษะที่ 2 ความสามารถในการให้เหตุผล

ทักษะที่ 3 ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

ทักษะที่ 4 ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

ทักษะที่ 5 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งมี 5 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะในการแก้ปัญหา หมายถึง สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งนักเรียนเผชิญอยู่และต้องการค้นหาคำตอบ โดยที่ยังไม่รู้ขั้นตอนหรือวิธีการที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นในทันที

2. ทักษะในการให้เหตุผล หมายถึง การให้เหตุผลเชิงนิรนัยและอุปนัย ที่ช่วยให้สามารถรับรู้สาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ มีตรรกะในการคิดและสามารถอธิบายให้เหตุผลต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้ข้อเท็จจริงได้

3. ทักษะในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ หมายถึง การสื่อความหมายและนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสม ใช้ข้อความ ศัพท์ สูตร สมการ หรือแผนภูมิที่เป็นสากล บันทึกลงงานในทุกขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผล สรุปสาระสำคัญที่ได้จากการค้นคว้าความรู้จากแหล่งเรียนรู้ และเสนอความคิดเห็นที่เหมาะสมกับปัญหา

4. ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หมายถึง การนำความรู้ เนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาสัมพันธ์กับความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เพื่อใ้ช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่หรือช่วยในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงความรู้ระหว่างคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น และเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถทางสมองในการแสดงความคิดหลายแง่มุมและหลายทิศได้กว้างไกล อันจะนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกๆใหม่ๆหรือคิดปรับปรุงดัดแปลงสิ่งของที่มีอยู่เดิมให้มีรูปแบบใหม่ ไม่ซ้ำผู้อื่น ในการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ฉบับ ดังนี้

1. แบบวัดทักษะด้านการแก้ปัญหา และทักษะด้านการให้เหตุผล มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

2. แบบวัดทักษะด้านการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ และทักษะด้านการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์อื่น ๆ มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 9 ข้อ

3. แบบวัดทักษะด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีลักษณะเป็นแบบเติมคำ จำนวน 1 ข้อ

คุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 3 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วย

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดที่สามารถวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่จะวัด ซึ่งจะตรวจสอบความเที่ยงตรงในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของข้อคำถามที่สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่กำหนด ตรวจสอบโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดที่สามารถวัดได้ตรงตามโครงสร้างของคุณลักษณะ หรือทฤษฎีที่ต้องการจะวัด ตรวจสอบด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA)

2. ความยากง่าย (Difficulty) หมายถึง ค่าดัชนีที่แสดงผลการตอบข้อคำถามถูกในแต่ละข้อ หากดัชนีมีค่าสูง หรือมีผู้ที่ตอบถูกมาก แสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย ถ้าค่าดัชนีมีค่าต่ำ หรือมีผู้ตอบถูกน้อย แสดงว่าข้อสอบนั้นยาก

3. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง คุณสมบัติของข้อคำถามที่สามารถจำแนกกลุ่มบุคคลที่รู้หรือไม่รู้ออกจากกัน ตรวจสอบโดยใช้เทคนิคร้อยละ 50

4. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดที่มีความคงที่แน่นอน ตรวจสอบ โดยใช้วิธีวิธี (Kuder-Richardson method 20 : KR20) เพื่อหาความเชื่อมั่นสำหรับแบบวัดฉบับที่ 1 – 2 และวิธีการหาดัชนีความเห็นพ้องกันของผู้ประเมิน (Rater Agreement Index : RAI) สำหรับแบบวัดฉบับที่ 3

เกณฑ์ปกติ (Norm) หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงของคะแนนซึ่งได้จากการวัด ของคะแนนแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 2 ซึ่งเป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) ที่อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Scores) เพื่อใช้เป็นเกณฑ์เปรียบเทียบผลคะแนนที่ได้จากการวัดทำให้สามารถเปรียบเทียบระดับความสามารถของนักเรียนได้อย่างยุติธรรม

## 1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.5.1 ได้แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อใช้ในการวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.5.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถนำผลที่ได้จากการทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงการสอนและการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพในการเสริมและพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น

1.5.3 ใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการออกแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอื่น