

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.] (2544, หน้า 6) ได้กำหนดสาระการเรียนรู้หลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน โดยสาระดังกล่าวประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ กล่าวคือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน รวมถึงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีการบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพ เป็นการเรียนรู้ที่มีความสมดุลทั้งด้านเนื้อหาความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งจากที่กล่าวมาเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมีจุดเน้นที่เพิ่มขึ้นมานั้นคือ จะต้องมีการพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่กับการพัฒนาด้านเนื้อหาความรู้

สสวท. (2544, หน้า 207) และ National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000, p.56) ได้ให้แนวคิดไว้ว่าทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังให้เกิดกับผู้เรียนทุกคน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีศรัทธา และมีความมั่นใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถปรับตัวและดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ซึ่ง สสวท. (2544, หน้า 7) ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนซึ่งประกอบด้วยทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อสาร ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้สอนควรสอดแทรกกิจกรรมหรือ โจทย์ปัญหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ควรส่งเสริมให้ผู้เรียน

ได้คิดอย่างหลากหลายเพื่อเปิดโอกาสให้เห็นมุมมองหรือวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น ซึ่งวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนคิดอย่างหลากหลาย ครูผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาที่มีคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบ และจากการศึกษาเอกสาร งานวิจัย ตลอดจนบทความต่าง ๆ พบว่า คำถามปลายเปิด (Open-Ended Questions) เป็นคำถามที่มีความหลากหลายทั้งคำตอบและวิธีการได้มาซึ่งคำตอบ รวมถึงเป็นคำถามที่มีคำตอบเดียวแต่มีความหลากหลายในวิธีการคิดหรือการให้เหตุผล โดย Cai et al. (1996) ได้กล่าวไว้ว่าคำถามลักษณะดังกล่าวเป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในการคิด การให้เหตุผล การสื่อสารและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ถึงแม้จะมีผู้ที่หาคำตอบได้แล้วผู้เรียนคนอื่นก็ยังมีโอกาสหาคำตอบอื่น ๆ ได้อีก ทำให้ผู้เรียนตอบคำถามได้ตามระดับความสามารถของตนเอง ซึ่งคำตอบที่ได้จะสะท้อนถึงระดับความเข้าใจของผู้เรียนแต่ละคน จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าคำถามปลายเปิดเป็นคำถามที่น่าสนใจที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการประเมินผลทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้อีกทางหนึ่งด้วย

เนื่องจากการปรับหลักสูตรคณิตศาสตร์ทั้งสาระการเรียนรู้และรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ย่อมส่งผลให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่คาดหวังและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่ง สสวท. (2544, หน้า 206-208) ได้ให้แนวทางในการประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ไว้ว่าต้องเป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านเนื้อหาความรู้ ด้านทักษะกระบวนการและด้านคุณธรรมจริยธรรม การประเมินผลจะต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตนเอง โดยต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและควบคู่ไปกับกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่แสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นมุ่งประเมินผู้เรียน ทั้ง 3 ด้านคือด้านเนื้อหาความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้านคุณธรรมจริยธรรม ซึ่งจะเห็นได้ว่าการประเมินผู้เรียนด้านเนื้อหาความรู้และด้านคุณธรรมจริยธรรมเป็นการประเมินที่ครูผู้สอนคุ้นเคยดีอยู่แล้ว แต่การประเมินผู้เรียนด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ถือได้ว่าเป็นเรื่องใหม่ที่ครูผู้สอนต้องปฏิบัติ ทำให้เกิดคำถามตามมาว่าจะใช้เครื่องมือหรือวิธีการใดในการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

โรงเรียนสา จังหวัดน่านเป็นโรงเรียนนำร่องในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยเริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 ดังนั้นในการประเมิน

ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับหลักสูตรดังกล่าวด้วย กล่าวคือ ต้องมีการประเมินผู้เรียนให้ครบทั้งด้านเนื้อหาความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้านคุณธรรมจริยธรรม จากที่ผู้วิจัยได้ไปสังเกตการสอนและพูดคุยสอบถามนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 และครูที่รับผิดชอบการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่อยู่ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 พบว่าในการประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนได้ประเมินผลจากการให้นักเรียนเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้หลังจากเรียนจบในแต่ละบทควบคู่กับการใช้แบบทดสอบอัตนัย แต่จากการใช้เครื่องมือดังกล่าวพบว่ายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร กล่าวคือ เมื่อให้นักเรียนเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้หลังจากเรียนจบแต่ละบท พบว่านักเรียนมีการลอกเนื้อหา บทนิยามและทฤษฎีบทต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาส่ง โดยไม่มีการสะท้อนความคิดหรือการสรุปด้วยความเข้าใจของตนเอง และในส่วนของแบบทดสอบอัตนัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถทำแบบทดสอบได้ จึงส่งผลให้การใช้แบบทดสอบดังกล่าวประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้เพียงบางส่วน นอกจากประเด็นปัญหาของการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยยังพบว่านักเรียนยังขาดข้อมูลย้อนกลับที่มีประโยชน์ต่อตนเองสำหรับนำไปพัฒนาหรือปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างทันทั่วทั้งที่

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาตลอดจนการสอบถามครูผู้สอน สรุปได้ว่าปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุที่สำคัญหลายประการ ประการแรก คือ ครูผู้สอนขาดแนวทางและรูปแบบการประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากเป็นเรื่องค่อนข้างใหม่สำหรับครูผู้สอน สาเหตุประการที่สองคือ การประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ยังคงเน้นการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้เพียงอย่างเดียว ทำให้ขาดข้อมูลที่สามารถนำไปพัฒนาและปรับปรุงผู้เรียนหรือกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทันทั่วทั้งที่ เมื่อพิจารณาถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการตรวจงานต่าง ๆ พบว่ากิจกรรมการเรียนการสอนยังไม่เอื้อให้นักเรียนได้แสดงหรือพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เท่าที่ควร และในส่วนของงานตรวจงานพบว่ายังคงเน้นการบอกว่าถูกหรือผิดรวมถึงการบอกผลที่ได้จากประเมินที่อยู่ในรูปของคะแนน ซึ่งยังไม่สามารถสื่อหรือชี้ให้ผู้เรียนเห็นข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไขได้อย่างชัดเจน และสาเหตุประการที่สามมาจากเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล กล่าวคือ การให้นักเรียนเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้หลังจากเรียนจบแต่ละบทและไม่มีการกำหนดประเด็นการเขียนให้ ทำให้นักเรียนขาดแนวทางในการเขียนจึงลอกเนื้อหา บทนิยามและทฤษฎีบทต่าง ๆ ที่ได้เรียนมา ส่วนแบบทดสอบอัตนัยที่ใช้พบว่ายังคงเน้นการวัดด้านทักษะการคิดคำนวณมากกว่าทักษะกระบวนการทาง

คณิตศาสตร์ และที่สำคัญแบบทดสอบดังกล่าวไม่เอื้อให้นักเรียนที่เรียนอ่อนประสบผลสำเร็จในการทำ

จากปัญหาการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังกล่าว ตลอดจนคุณลักษณะและประโยชน์ของคำถามปลายเปิดที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยได้นำคำถามปลายเปิดมาใช้ในการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเน้นที่การประเมินทักษะการสื่อสารและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นทักษะพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยมีการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนและเป็นส่วนหนึ่งของการบ้านที่มอบหมายให้นักเรียนทำ นอกจากนี้มีการปรับวิธีการตรวจงานโดยใช้วิธีการตรวจงานแบบวิพากษ์ผล เนื่องจากวิธีการตรวจงานดังกล่าวเป็นการตรวจงานที่มีการให้คำแนะนำหรือการอธิบายข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งน่าจะเป็นวิธีการตรวจงานที่ส่งผลให้นักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองสำหรับนำไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการวิจัยเพื่อหาแนวทางในการนำคำถามปลายเปิดไปใช้ในการประเมินทักษะการสื่อสารและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการประเมินด้านทักษะการสื่อสารและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### **วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาลักษณะและวิธีการในการนำข้อมูลย้อนกลับที่ได้จากการตรวจงานแบบวิพากษ์ผลไปปรับปรุงการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
2. พัฒนาเกณฑ์การประเมินคำถามปลายเปิดและแนวทางในการนำคำถามปลายเปิดไปใช้ในการประเมินทักษะการสื่อสารและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

### **ขอบเขตของการวิจัย**

#### **กลุ่มที่ใช้ในการวิจัย**

กลุ่มที่ใช้ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน ปีการศึกษา 2546 จำนวน 39 คน

#### **เนื้อหาของงานวิจัย**

เนื้อหาของงานวิจัยในครั้งนี้ คือ แนวทางการใช้คำถามปลายเปิดเป็นเครื่องมือในการประเมินทักษะการสื่อสารและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์นักเรียน และลักษณะการตรวจงาน

แบบวิพากษ์ผลที่ส่งเสริมให้นักเรียนนำข้อมูลย้อนกลับที่ได้รับไปปรับปรุงการเรียนคณิตศาสตร์ของตนเอง

### **เนื้อหาที่ใช้ในการสอน**

เนื้อหาที่ใช้ในการสอนครั้งนี้ คือ เรื่องสถิติและเรื่องลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค\_4211 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

### **นิยามศัพท์เฉพาะ**

**คำถามปลายเปิด** หมายถึง คำถามที่มีความหลากหลายของคำตอบหรือวิธีการได้มาซึ่งคำตอบ รวมถึงเป็นคำถามที่มีคำตอบเดียวแต่มีความหลากหลายในการให้เหตุผล

**ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์** หมายถึง ทักษะการใช้คำศัพท์ ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายเพื่อสื่อความหรือนำเสนอเกี่ยวกับความคิดหรือความสัมพันธ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

**ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์** หมายถึง ทักษะการใช้ความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ในการอ้างอิงหรือสนับสนุน เพื่อช่วยในการตัดสินใจและค้นหาความจริงหรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์

**การตรวจงานแบบวิพากษ์ผล** หมายถึง วิธีการตรวจงานที่ผู้ตรวจมีการสื่อสารกับนักเรียนผ่านการเขียนชี้แนะหรือนำข้อบกพร่องหรือจุดที่นักเรียนเข้าใจผิด เพื่อให้นักเรียนสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเอง

**เกณฑ์การประเมินคำถามปลายเปิด** หมายถึง เกณฑ์การประเมินทักษะการสื่อสารและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากการตอบคำถามปลายเปิดของนักเรียน

### **ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย**

1. ได้แนวทางการตรวจงานที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาและปรับปรุงการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของตนเอง
2. ได้แนวทางในการนำคำถามปลายเปิด ไปใช้ในการประเมินทักษะการสื่อสารและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. ได้เกณฑ์การประเมินทักษะการสื่อสารและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากการตอบคำถามปลายเปิดของนักเรียน