

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การคิดเป็นการกระทำ สิ่งต่าง ๆ ด้วยปัญญา การคิดของบุคคลเป็นการจัดการสิ่งเร้าหรือข้อความที่ได้รับให้เข้ากับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่กับกระบวนการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง โดยปรับประสบการณ์เดิมให้เข้ากับความจริงที่ได้รับรู้ใหม่ บุคคลจะได้รับการคิดทั้งสองลักษณะนี้ร่วมกันหรือสลับกันเพื่อปรับความคิดของตนให้เข้ากับสิ่งเร้ามากที่สุด ผลของการปรับเปลี่ยนการคิดดังกล่าวจะช่วยพัฒนาวิธีการคิดของบุคคลจากระดับหนึ่งไปสู่วิธีการระดับหนึ่งที่สูงกว่า (Piaget , 1962, p. 58) ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ Guilford (1967, p. 67) ที่ว่าการคิดเป็นการค้นหาหลักการ โดยแยกแยะคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ หรือข้อความจริงที่ได้รับแล้วมา การวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปอันเป็นหลักการของข้อความจริงนั้น ๆ รวมทั้งการนำ หลักการของข้อความจริงนั้น ๆ ไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างจากเดิม จะเห็นว่า การคิดมีความสำคัญต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ สถาบันส่งเสริมการสอนและเทคโนโลยี (2551, น.45) กล่าวว่า การคิดอย่างมีเหตุผลถือเป็นหัวใจสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์ เพราะเป็นเครื่องมือสำคัญที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้ในการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ในการทำงานและดำรงชีวิต นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยจำนวนมากที่ยืนยันว่า การสอนให้นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจอย่างมีเหตุผล ดีกว่าการสอนแบบให้จดจำ การสอนคณิตศาสตร์อย่างเป็นเหตุเป็นผล จะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถจดจำได้ดีและนานกว่าเดิม นอกจากนี้ National Council of Teachers of Mathematics (2000, pp. 29-81) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการให้เหตุผล เป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้เกิดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ โดยครูสามารถส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับนักเรียนใน ระหว่างการเรียนการสอนได้ การคิดอย่างมีเหตุผลเป็นเครื่องมือสำคัญที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้ในการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในการทำงานและการดำรงชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, น. 38)

การให้เหตุผลเป็นทักษะกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การคิดอย่างมีเหตุผลเป็นเครื่องมือสำคัญที่

นักเรียนสามารถนำคิดค้นไปใช้ในการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในการทำงานและการดำรงชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, น. 8) ลักษณะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ควรประกอบด้วย การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน โดยการวิเคราะห์ หมายถึง การเข้าใจในส่วนประกอบแต่ละส่วน และสามารถแยกแต่ละส่วนออกจากกันได้อย่างมีเหตุผล รวมถึงรู้ว่าส่วนประกอบทั้งหมดรวมกันอย่างไร การสังเคราะห์หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมความรู้ แนวคิด ความเข้าใจเรื่องต่างๆ เป็นหนึ่งเดียวแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ และการประเมินหมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจของสิ่งต่างๆ เช่น แนวคิด วิธีการ คำตอบ โดยใช้เกณฑ์ที่สมเหตุสมผล (Bloom, 1956, p. 1-3) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 79) กล่าวว่า การให้เหตุผลที่ใช้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์มีอยู่ 2 ประเภท คือ การให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นการให้เหตุผลจากการสังเกตส่วนย่อยๆ แล้วหารูปแบบ หลักการ หรือข้อสรุปทั่วไปเพื่อนำไปใช้ในวงกว้างมากขึ้น และการให้เหตุผลแบบนิรนัยเป็นการให้เหตุผลจากการใช้ข้อเท็จจริง หลักการ กฎ บทนิยาม หรือความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายปัญหาหรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่หลากหลายในการค้นหาความสัมพันธ์ การทำความเข้าใจ การสร้างข้อสรุป และการตรวจสอบข้อสรุปของสถานการณ์ปัญหาหนึ่งๆ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ถือเป็นส่วนหนึ่งของการคิดที่สามารถพัฒนาได้ และเป็นพื้นฐานของคณิตศาสตร์ที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนเลือกและใช้การให้เหตุผลอย่างหลากหลาย (The National Council of Teachers of Mathematics ,2000, น.57) จากความสำคัญดังกล่าวการคิดอย่างมีเหตุผลถือเป็นหัวใจสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์ เพราะเป็นเรื่องมีสำคัญที่นักเรียนสามารถนำคิดค้นไปใช้ในการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในการทำงานและดำรงชีวิต นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยจำนวนมากที่ยืนยันว่า นักเรียนที่มีการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงจะมีผลสัมฤทธิ์คณิตศาสตร์สูง อาจกล่าวได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ความคิด ใช้เหตุผลใช้ความรอบรอบจึงจะทำให้การเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นไปด้วยดี นักศึกษาที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีมากเท่าใด ก็มักจะเป็นคนที่มีความคิดที่มีเหตุผลมากขึ้นเท่านั้น ยิ่งถ้าได้ฝึกคิดอยู่เสมอๆ ความสามารถในการให้เหตุผลก็จะสูงยิ่งขึ้น (Keller and Rowley 1964, p.167-170)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นความสามารถทางสติปัญญา ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ซึ่ง Wilson จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยตามกรอบแนวความคิดของ Bloom ออกเป็น 4 ด้าน คือ การคิดคำนวณด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งความเข้าใจเป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ขั้นดังนี้ ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ ความเข้าใจ

เกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปผลอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจเกี่ยวกับ โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบปัญหาจากรูปหนึ่งไปเป็นอีก รูปหนึ่ง ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจ ข้อความคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไปความสามารถในการ เปรียบเทียบ เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการ ตัดสินใจซึ่งเป็นปัญหาขึ้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล และความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ (Wilson,1997, pp.643-696)

จากผลการศึกษาผลสอบ O- NET ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การ มหาชน) พบว่า การศึกษาผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing : O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2558 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 32.40 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่า มาตรฐานขั้นต่ำร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2556,น.4) จากการศึกษาสภาพ ปัจจุบัน ของ โรงเรียนรัชบุรีวิทยาคม อำเภอรัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาเขตที่ 27 พบว่า ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing : O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2558 มี คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 30.40 คะแนน ซึ่งยังต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้อยู่มาก อีกทั้งจากการประชุม คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสำรวจผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โรงเรียนรัชบุรีวิทยาคม (ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนรัชบุรีวิทยาคม,2558) พบว่า นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนต้นมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนรู้ในสาระ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการ ให้เหตุผลเรื่องตรรกศาสตร์ ซึ่งทางคณะกรรมการมองว่านักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดยังไม่ถูก ทำ ผิดพลาดและเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในทักษะการดำเนินการเกี่ยวกับการให้เหตุผลไม่สามารถ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ได้ จึงได้ร่วมกันสรุปว่า จากปัญหาการเรียนการ สอนและการสำรวจผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกี่ยวกับการให้เหตุผล เรื่องตรรกศาสตร์ ยังเป็นปัญหาอยู่มากสมควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์หับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อม ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการให้เหตุผลเกี่ยวกับตรรกศาสตร์ให้สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

1.2.2 เพื่อศึกษาแนวคิดการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธวัชบุรีวิทยาคม อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขตที่ 27 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งมีจำนวน 2 ห้อง รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 39 คน

1.3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.3.3 เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ เรื่องตรรกศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้เวลาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

“การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์” หมายถึง กระบวนการ การคิดและวิเคราะห์หาความสัมพันธ์จากการรวบรวมข้อเท็จจริงต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ การหาข้อเท็จจริง แล้วข้อสรุป พร้อมทั้งยืนยัน หรือคัดค้านข้อสรุปนั้น อย่างสมเหตุสมผลรวมทั้งนำหลักการที่ได้ไปใช้อ้างอิงในสถานการณ์ต่างๆที่ต่างไปจากเดิม

“ความสามารถในการให้เหตุผล” หมายถึง ความสามารถในการคิดทางคณิตศาสตร์โดยอาศัย การวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ ตรรกะตรองหาเหตุผล รวบรวมข้อเท็จจริง/ข้อมูล/ข้อความ/แนวคิด/ สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ และหาความสัมพันธ์ เพื่อทำให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ ใหม่ โดยการให้เหตุผลนั้นประกอบด้วย 2 ประเภท คือ การให้เหตุผลแบบอุปนัยและการให้เหตุผล แบบนิรนัย

“การให้เหตุผลแบบอุปนัย” (Inductive Reasoning) หมายถึง การคิดจากข้อเท็จจริงย่อย โดย การสังเกตลักษณะร่วมที่สำคัญหรือแบบแผนของสิ่งที่พบ เพื่อนำไปสู่กฎเกณฑ์หรือหลักการทั่วไป

“การให้เหตุผลแบบนิรนัย” (Deductive Reasoning) หมายถึง การให้เหตุผลซึ่งเป็นการคิด จากกฎเกณฑ์ หลักการ หรือข้อสรุปทั่วไปนำไปสู่การหาข้อสรุปของกรณีเฉพาะที่สอดคล้องกับ กฎเกณฑ์หรือหลักการนั้น

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive domain) ผลการ เรียนรู้ตามหลักสูตร ประเมินผลด้านเนื้อหาวิชา และทักษะต่าง ๆ เน้นความตรงเชิงเนื้อหาที่มีความ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา ที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความคิดหรือพุทธิพิสัย ด้าน อารมณ์และความรู้สึกหรือจิตพิสัย

“แบบทดสอบ” หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับวัดความรู้ด้านพุทธิ พิสัย เป็นวิธีการเชิงระบบที่ใช้สำหรับวัดตัวอย่างพฤติกรรมเปรียบเทียบพฤติกรรมของบุคคลตั้งแต่ สองคนขึ้นไป ณ เวลาหนึ่ง หรือ ของบุคคลเดียว หรือ หลายคนในเวลาต่างกัน

“แบบสัมภาษณ์” หมายถึง แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างมีการกำหนดประเด็นข้อคำถาม สำหรับการสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า โดยผู้ถูกสัมภาษณ์ทุกคนต้องตอบคำถามชุดเดียวกัน และมีเปิด โอกาสให้ผู้สัมภาษณ์ตอบได้โดยอิสระ เพื่อศึกษาแนวคิดในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ แตกต่างกันโดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการ สทนทนา พูดคุย ซักถาม เพื่อวิเคราะห์เหตุผล แนวคิด ของนักเรียน

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.5.1 เป็นข้อเสนอแนะสำหรับครู บุคลากรทางการศึกษา และผู้ที่สนใจในการศึกษาการให้ เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.5.2 เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ และส่งเสริมโน้ตค้นทางตรรกศาสตร์ให้กับนักเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น