

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ว่า ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นนามธรรมที่มีโครงสร้างประกอบด้วยข้อตกลงเบื้องต้นในรูปของคำนิยาม นิยามและสัจพจน์ การให้เหตุผลเพื่อสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ที่นำไปใช้ได้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์จึงมีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวามิระเปลี่ยนแปลง เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 2) สอดคล้องกับ บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2544, หน้า 83-86) ที่กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์ไม่เหมือนกับวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพราะว่าเนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ไม่สามารถจับต้องได้ ไม่สามารถมองเห็นเป็นวัตถุได้ และไม่สามารถได้ยินเสียง สิ่งที่เป็นเรื่องของคณิตศาสตร์จึงเป็นเรื่องของความคิดในรูปของจินตนาการ และไม่สามารถจับต้องได้เหมือนวัตถุทั่ว ๆ ไป โดยกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้น จะประกอบด้วยพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้ การเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นนามธรรม การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย และการตีความ

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามคุณภาพที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดไว้ นั้น พบว่า ปัจจัยสำคัญคือ กระบวนการคิดของผู้เรียนนั่นเอง ดังนั้นการพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งเพราะการคิดทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญที่จะ

ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ และแก้ปัญหาในชีวิตจริง อันทำให้เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การสอนหรือการจัดการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนจึงต้องมุ่งให้ผู้เรียน “ได้คิด” “คิดได้” และ “คิดเป็น” มากขึ้น แม้จะเป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาและความพยายามของทั้งผู้เรียนและผู้สอน แต่ก็ เป็นสิ่งที่มีคุณค่ายิ่ง เนื่องจากการพัฒนาเครื่องมือสำคัญสำหรับการนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริง (อำพร ม้าคะนอง. 2553, หน้า 36)

สอดคล้องกับ ชนาธิป พรกุล (2554, หน้า 12) ได้ให้ความสำคัญของการสอน กระบวนการคิดว่า การพัฒนาความสามารถในการคิดของผู้เรียน ควรเป็นงานสำคัญอันดับแรกที่ต้องตระหนักเมื่อทำการสอน เพราะเป็นการเตรียมคนสำหรับอนาคตให้มีความสามารถวิเคราะห์ ประเมิน สังเคราะห์ ประยุกต์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ แก้ปัญหา และตัดสินใจ การสอนกระบวนการคิด ทำให้ชั้นเรียนเปลี่ยนไปจากชั้นเรียนทำแบบฝึกหัด และท่องจำมาเป็นชั้นเรียนที่น่าตื่นเต้น และน่าสนใจทั้งการสอน และการเรียนรู้ และยังทำให้งานสอนเป็นงานที่ทำทลายสติปัญญา และแรงจูงใจ เช่นเดียวกับอาชีพอื่น ซึ่งแนวทางการสอนกระบวนการคิดมี 4 แนวทาง ได้แก่ การใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ การใช้รูปแบบการสอน การใช้วิธีสอน หรือใช้เทคนิคการสอน

การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ มีจุดประสงค์สำคัญ ดังต่อไปนี้ 1. เพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและตัดสินผลการเรียนตามสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง ว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่ เพื่อจะได้นำผล การตรวจสอบไปปรับปรุงและพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น 2. เพื่อวินิจฉัยความรู้ทาง คณิตศาสตร์และทักษะที่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การสืบค้น การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำความรู้ไปใช้ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การควบคุม กระบวนการคิด และนำผลที่ได้จากการวินิจฉัยผู้เรียนไปใช้เป็น แนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม 3. เพื่อรวบรวมข้อมูลและจัดทำข้อมูลสารสนเทศด้านการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลจากการประเมินผลที่ได้ในการสรุปผลการเรียนของผู้เรียนและเป็นข้อมูล ป้อนกลับแก่ผู้เรียนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องตามความเหมาะสม รวมทั้งนำข้อมูลสารสนเทศไปใช้วางแผน บริหารการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ซึ่งการกำหนดจุดประสงค์ของการวัดผลประเมินผลอย่าง ชัดเจน จะช่วยให้เลือกใช้วิธีการและเครื่องมือวัดผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวัดได้ในสิ่งที่ ต้องการวัดและนำผลที่ได้ไปใช้งานได้จริง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 10-11)

ทั้งนี้การวัดผลประเมินผลความสามารถในการคิดนั้น จะเน้นกระบวนการคิดที่มีการถ่าย โอนความรู้จากเนื้อหาหนึ่งไปยังเนื้อหาอื่น การแสดงเหตุผลเพื่อสนับสนุนข้อสรุป และการนำความรู้ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งการวัดผลนี้จะต้องอาศัยสิ่งเร้าต่าง ๆ เช่น สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือ

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนใช้ความสามารถในการเผชิญกับสถานการณ์ เหตุการณ์ หรือ ปัญหา เครื่องมือวัดผลที่นำมาใช้ในการวัดความสามารถในการคิด มีอยู่หลายแบบ เช่น ข้อสอบ แบบ สัมภาษณ์ และแบบสังเกต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 204) โดยข้อสอบและแบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลประเมินผลที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เพื่อวัดและ ประเมินผลผู้เรียน ซึ่งสามารถแบ่งแบบทดสอบในโรงเรียน ได้เป็นสามประเภทใหญ่ กับ ชนิดย่อย ๆ ของแต่ละประเภทได้ดังนี้ 1. แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ (แบบทดสอบของครู, แบบทดสอบมาตรฐาน) 2. แบบทดสอบความถนัด (ความถนัดในการเรียน, ความถนัดจำเพาะ) 3. แบบทดสอบบุคคลกับสังคมหรือการปรับตัว (ทัศนคติ, ความสนใจ) (ชวาล แพริต, 2552, หน้า 74) และพบว่าเครื่องมือที่สะดวกที่สุดและใช้เวลาในการเก็บข้อมูลไม่มากนัก คือ แบบทดสอบ ซึ่ง แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการคิดนั้น มี 3 รูปแบบด้วยกัน คือ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบทดสอบแบบเขียนตอบ และแบบทดสอบแบบต่อเนื่องสองขั้นตอน ดังนั้นจะพบว่าแบบทดสอบ แบบต่อเนื่องสองขั้นตอน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนพิจารณาเลือกคำตอบของคำถามที่กำหนดให้แล้วคิดหาเหตุผลเพื่ออธิบายคำตอบที่เลือกนั้น เป็นแบบทดสอบที่เน้นกระบวนการคิดที่ ต่อเนื่อง ผู้เรียนจะต้องทำงานตามขั้นตอนที่กำหนดให้ ข้อสอบประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ตอนที่ 1 มีคำถามและมีตัวเลือกให้ผู้เรียนเลือกตอบ ตอนที่ 2 เป็นการให้เหตุผลประกอบตัวเลือกจากขั้นตอน ที่ 1 ซึ่งมี 2 แนวทาง คือ แบบเลือกตอบ และ แบบเขียนตอบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 31-73) และถ้าต้องการให้แบบทดสอบนี้มีความเป็นปรนัยสูง ให้ คะแนนได้ง่าย และใช้เวลาน้อยในการตรวจข้อสอบ สามารถเลือกขั้นตอนที่ 2 ให้เป็นแบบ เลือกตอบ ซึ่งสอดคล้องกับ วรณทิภา รอดแรงกล้า (2534, หน้า 148-154) ที่ได้สร้างแบบทดสอบ The Group Assessment of Logical Thinking (GALT) เพื่อวัดพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎี เปียเจต์ โดยเน้นที่การให้เหตุผลของการเลือกคำตอบเช่นเดียวกัน

กล่าวคือ คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุและผล เนื้อหาส่วนใหญ่มีความเป็นนามธรรม ดังนั้นระบบการคิดที่ดี นับเป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งการใช้เหตุผลเชิงตรรกะนั้น ถือเป็นทักษะเบื้องต้นในการเรียนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดี ดังนั้นสิ่งแรกที่ครูควรคำนึงถึงคือความสามารถในการใช้เหตุผลของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพต่อไป

ดังนั้นจากเหตุผลและหลักการดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจสร้างแบบทดสอบ วัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อนำไปศึกษา ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดกำแพงเพชร ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ใช้ในการวางแผนพัฒนารูปแบบการจัดการเรียน

การสอนในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายให้มีคุณภาพ และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการคิดของผู้เรียนในระดับที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จังหวัดกำแพงเพชร

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดกำแพงเพชร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

จากการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดกำแพงเพชร ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัยนี้ คือ

1. ได้แบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพ
2. เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะสำหรับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป
3. ได้ข้อมูลความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพ
4. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน ในการพัฒนาทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะของนักเรียนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
5. ใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายให้มีคุณภาพ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 5,458 คน จากโรงเรียนทั้งหมด 32 โรงเรียน (ข้อมูล 10 มิถุนายน 2556: สถิติข้อมูลทางการศึกษา ปีการศึกษา 2556, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 41)

2. ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จังหวัดกำแพงเพชร ซึ่งกำหนดขนาดตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5) ในงานวิจัยครั้งนี้ใช้ตัวอย่างจำนวน 1,239 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ หมายถึง การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบโดยใช้หลักการที่เป็นเหตุเป็นผลและไม่เกิดข้อขัดแย้ง มีความสอดคล้อง สมเหตุสมผล และเป็นจริงตามข้อกำหนด ซึ่งต้องอาศัยการให้เหตุผลสองแบบ คือการให้เหตุผลแบบอุปนัย และการให้เหตุผลแบบนิรนัย
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ
3. คุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงถึงคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
 - 3.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะได้ครอบคลุมคุณลักษณะที่ต้องการวัด
 - 3.2 ความยากง่ายของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ที่บอกให้ทราบว่าข้อคำถามนั้นมีคนทำถูกมากน้อยเพียงใด
 - 3.3 อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ที่สามารถจำแนกหรือแยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะสูง และกลุ่มที่มีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะต่ำ ได้ถูกต้องตามความเป็นจริง
 - 3.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ที่สามารถวัดได้คงที่แน่นอน
4. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จังหวัดกำแพงเพชร
5. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน และผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางการวัดผลการศึกษา จำนวน 2 ท่าน
6. คะแนนจุดตัด หมายถึง คะแนนที่ใช้สำหรับเป็นเกณฑ์ในการนำผลการสอบของแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะไปเปรียบเทียบกับว่านักเรียนมีคะแนนสูง

หรือต่ำกว่าคะแนนจุดตัด ถ้านักเรียนมีคะแนนผลการสอบสูงกว่าคะแนนจุดตัด แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะสูง แต่ถ้าคะแนนผลการสอบต่ำกว่าคะแนนจุดตัดก็แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะต่ำ ซึ่งในงานวิจัยนี้กำหนดคะแนนจุดตัดโดยใช้วิธีของแองกอฟฟ์