

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

จากคำกล่าวที่ว่า “คณิตศาสตร์ คือ การให้เหตุผล” (National Council of Teacher of Mathematics (NCTM), 1989, p. 29) แสดงให้เห็นว่าการให้เหตุผลมีความสำคัญทั้งในการเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้และใช้งานคณิตศาสตร์ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ (Baroody, 1993, pp. 2-25) การให้เหตุผล มีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ทุกวัย ในแต่ละวันมนุษย์ต้องให้เหตุผลกับคนอื่นและต้องการเหตุผลจากคนอื่น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเล็กน้อยหรือเรื่องสำคัญมาก มนุษย์ต้องการคำอธิบายที่เป็นเหตุเป็นผลและคนส่วนใหญ่รับได้ ด้วยเหตุนี้ การฝึกการให้เหตุผลจึงเป็นเรื่องจำเป็นที่ผู้เรียนต้องฝึกฝนให้เกิดเป็นทักษะหรือความชำนาญ (อำพร ม้าคะนอง, 2553, หน้า 48) การให้เหตุผลสามารถจำแนกเป็น 2 ลักษณะได้แก่ การให้เหตุผลแบบอุปนัย คือการสรุปผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นซ้ำๆ กันหลายๆ ครั้ง เพื่อหาแบบรูปที่จะนำไปสู่ข้อสรุปที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด ซึ่งข้อสรุปที่เกิดขึ้นอาจเป็นจริงหรือเท็จก็ได้ และการให้เหตุผลแบบนิรนัย คือการให้เหตุผลโดยการยอมรับสิ่งที่เกิดขึ้นมาก่อนว่าเป็นจริงเพื่อนำมาใช้ในการอ้างอิงสู่ข้อสรุปที่เกิดขึ้นใหม่ภายหลัง ซึ่งการให้เหตุผลแบบนิรนัยจะมีความเป็นทางการมากกว่าการให้เหตุผลแบบอุปนัย ในทางคณิตศาสตร์การให้เหตุผลแบบนิรนัยมักจะมีความเกี่ยวข้องกับ คำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎี หรือสมบัติต่างๆ ทางเรขาคณิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2550, หน้า 46) เรขาคณิตช่วยสอนในการอ่าน การตีความ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (National Council of Teacher of Mathematics, 1981 as cited in Suydam, 1983, p. 481) หลักสูตรจึงได้กำหนดให้นักเรียนได้เรียนเกี่ยวกับการให้เหตุผลหรือการพิสูจน์ในสาระที่ 3 เรขาคณิต ซึ่งเป็นการฝึกการให้เหตุผลแบบเป็นทางการโดยลำดับจากสิ่งที่กำหนดให้ไปจนถึงผลสรุป โดยอาศัยบทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบทที่กำหนดให้มาใช้ในการอ้างอิงอย่างสมเหตุสมผล

ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 3) ปีการศึกษา 2553 พบว่า มาตรฐาน ค 6.2 (มีความสามารถในการให้เหตุผล) มีผลคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศอยู่ที่ร้อยละ 2.24 และเมื่อพิจารณาผลคะแนนเฉลี่ย มาตรฐาน ค 6.2 ของโรงเรียนมัธยมประจำตำบลในอำเภอศรีสำโรง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 พบว่า โรงเรียนบ้านไร่พิทยาคม มีผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 5.83 โรงเรียนขุนไกรพิทยาคม มีผล

คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 3.13 และโรงเรียนวังทองวิทยา มีผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 1.58 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ ขณะเดียวกันผลคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับมาตรฐาน ค 3.2 ซึ่งนักเรียนต้องความสามารถใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นมาตรฐานที่เน้นให้นักเรียนสามารถให้เหตุผลอย่างเป็นลำดับขั้นตอน พบว่ามีผลคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศอยู่ที่ร้อยละ 35.57 และผลคะแนนเฉลี่ยของทั้งสามโรงเรียน พบว่า มีผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 37.86, ร้อยละ 28.13 และร้อยละ 22.22 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2554) และจากการศึกษาผลการเรียนของนักเรียน ในสาระการเรียนรู้เรขาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เนื้อหาเรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เน้นให้นักเรียนสามารถให้เหตุผลอย่างเป็นลำดับขั้นตอน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนเรื่องนี้อยู่ในระดับต่ำ จากการที่ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนลงเขียนแสดงเหตุผลอย่างเป็นลำดับขั้นตอนพบว่า นักเรียนบางส่วนไม่ทำเลย และส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้อย่างถูกต้อง โดยนักเรียนไม่สามารถเขียนข้อความทางการพิสูจน์ได้อย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ทั้งยังไม่สามารถเลือกให้เหตุผลอ้างอิงข้อความทางการพิสูจน์ได้อย่างสมเหตุสมผล จากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า สาเหตุที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถเขียนแสดงเหตุผลอย่างเป็นลำดับขั้นตอนได้เนื่องมาจาก นักเรียนไม่ทราบว่าควรเริ่มต้นเขียนอะไรก่อน และไม่สามารถจำสมบัติทางเรขาคณิตเพื่ออ้างอิงในการพิสูจน์ได้

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหาหลักการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม พบว่า การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม และแสดงพฤติกรรมในการสืบค้น คาดการณ์ ค้นหาวิธีการพิสูจน์ สังเกตแบบรูป ชี้แจงเหตุผลของแนวคิด (Lappan and Schram, 1989, pp. 18-19) ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสพูดหรือเขียนแสดงความคิดเห็นที่มีเหตุผลจากงานที่ทำ ควรให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการทำงานด้วยตัวของนักเรียนเอง ครูผู้สอนควรยอมเสียเวลาที่จะให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่มและตอบคำถาม (Barbara, n.d. อ้างอิงใน สุภาพร พงษ์จันทร์ตา, 2553, หน้า 11) นอกจากนี้ การใช้ภาพในการอธิบายรูปเรขาคณิต ไม่ได้สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะทางเรขาคณิตเพียงอย่างเดียว แต่ยังสามารถสร้างความรู้สึกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ จากการมองเห็นของภาพนั้น นอกจากนี้การใช้คำถามปลายเปิดร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ยังช่วยเพิ่มความจำเกี่ยวกับสมบัติต่างๆ ทางเรขาคณิตให้กับนักเรียนได้อีกด้วย (Duval, 1998) การนำเสนอผ่านภาพจึงช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างกระบวนการคิดเพื่อให้เหตุผล และช่วยให้

นักเรียนสามารถเขียนแสดงเหตุผลอย่างเป็นทางการได้ง่ายขึ้น (Byrne, 1847) ครูควรฝึกให้นักเรียนสร้างรูปเรขาคณิตจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ครบ บางครั้งอาจจำเป็นต้องมีการสร้างเพิ่มเพื่อช่วยในการพิสูจน์ (Gustafson and Frisk, 1991) นอกจากนี้ ครูควรแนะนำนักเรียนให้ใช้สัญลักษณ์แสดงส่วนที่เท่ากัน เช่น อาจเขียนหัวลูกศรแสดงการขนานกันของเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรง ทำเครื่องหมายแสดงมุมคู่ที่เป็นมุมแย้งด้วยเครื่องหมายเดียวกัน หรือระบายสีด้วยสีเดียวกัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544, หน้า 105-106) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเซง และลิน (Cheng and Lin, 2006) ที่ได้ใช้สีแสดงส่วนที่เท่ากันสร้างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในภาพเพื่อลำดับความคิดในการเขียนแสดงเหตุผล หากผู้สอนต้องการนำเทคนิคการใช้สีไปใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนการให้เหตุผลทางเรขาคณิตควรใช้เทคนิคอื่นควบคู่ไปด้วย

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้เป็นกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกัน มีการสร้างรูปภาพจากข้อความประกอบการพิสูจน์ทางเรขาคณิตและใช้สัญลักษณ์ เช่น รอยขีด หัวลูกศร หรือสีที่เหมือนกัน แสดงองค์ประกอบของรูปที่มีขนาดเท่ากัน องค์ประกอบของรูปที่มีขนาดต่างกันก็ใช้สัญลักษณ์ที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยเพิ่มความจำเกี่ยวกับสมบัติต่างๆ ทางเรขาคณิต โดยหวังว่าจะสามารถพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนหลังเรียนจากชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตของงานวิจัย

ขอบเขตของวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ตามแนวคิดของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อให้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เฉพาะของการศึกษา ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับ รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านเนื้อหาประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต ทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม ทฤษฎีบท เกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และการสร้าง

2. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

2.1 ผู้ให้ข้อมูลในการพัฒนาและประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของชุด กิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและ รูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล คณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนานวัตกรรมการสอนคณิตศาสตร์

2.2 ผู้ให้ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถใน การให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 70/70 ประกอบด้วย

2.2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ จำนวน 4 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 1 คน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอ่อน จำนวน 1 คน เป็นนักเรียนที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความยากง่าย และ ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

2.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ จำนวน 12 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน หนึ่งกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 1 คน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอ่อน จำนวน 1 คน เป็นนักเรียนที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ปฏิบัติชุดกิจกรรม และหาข้อบกพร่องต่างๆ แล้วนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ขึ้น

2.2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ จำนวน 32 คน เป็นนักเรียนที่ให้ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ตามเกณฑ์ 70/70

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 70/70

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ผู้วิจัยดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ในปีการศึกษา 2556 โดยดำเนินการพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของชุดกิจกรรม ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมและนำไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ตามเกณฑ์ 70/70 แล้วจึงจัดทำชุดกิจกรรมฉบับสมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้จริงต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านไร่พิทยาคม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 36 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม

3. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ผู้วิจัยดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ในปีการศึกษา 2556 โดยดำเนินการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านไร่พิทยาคม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 36 คน (กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มเดียวกันกับขั้นตอนที่ 2)

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษาในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านไร่พิทยาคม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 36 คน ที่มีต่อชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. ขอบเขตด้านระยะเวลา

การศึกษาขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยดำเนินการภายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อเนื้อหาทันที

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การสร้างรูปเรขาคณิต โดยมีองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการ ดังนี้

1.1 ชุดกิจกรรมสำหรับครู คือ เอกสารที่ครูใช้ประกอบการเตรียมสอน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับนักเรียน ประกอบด้วย คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ ใบเฉลยกิจกรรม เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม

1.2 ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน คือ เอกสารที่นักเรียนใช้เป็นแนวทางการทำกิจกรรม ประกอบด้วย คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม ใบกิจกรรม แบบฝึกหัด แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม

1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามผลการเรียนรู้ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม องค์ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละชั่วโมง ประกอบด้วย สารการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้ และบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.4 ใบกิจกรรม คือ เอกสารที่กำหนดรายละเอียดของงานที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ใบกิจกรรม ประกอบด้วย บัตรคำ บัตรข้อความ บัตรคำสั่ง บัตรสถานการณ์ บัตรรูปภาพ

1.5 แบบฝึกหัด คือ โจทย์หรือโจทย์ปัญหา ใช้วัดผลและตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

2. ความสามารถในการให้เหตุผล หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนในการเขียนตอบ แสดงการให้เหตุผลอย่างง่าย หรือเขียนแสดงการพิสูจน์ โดยเขียนอธิบายกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับเรขาคณิตที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ สร้างรูปภาพจากข้อความและนำความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตและสมบัติทางเรขาคณิตไม่ว่าจะเป็น อนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบทต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ประกอบในการให้เหตุผล โดยวัดจากแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นการเขียนตอบแสดงการให้เหตุผลอย่างง่าย หรือเขียนแสดงการพิสูจน์พร้อมให้เหตุผลประกอบ

3. ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หมายถึง ชุดของกิจกรรมการเรียนรู้การสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามขั้นตอนการพัฒนาสื่อการเรียนรู้การสอน โดยสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม โดยนักเรียนมีการสร้างรูปภาพจากข้อความประกอบการพิสูจน์ทางเรขาคณิตและใช้สัญลักษณ์ เช่น รอยขีด หัวลูกศร หรือสีที่เหมือนกัน แสดงองค์ประกอบของรูปที่มีขนาดเท่ากัน องค์ประกอบของรูปที่มีขนาดต่างกันก็ใช้สัญลักษณ์ที่แตกต่างกัน และให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ที่ละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ซึ่งในแต่ละคาบจะแบ่งกิจกรรมเป็น 3 ชั้น ดังนี้

3.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนรู้ใหม่ โดยร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง

3.2 ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน นำผลจากการจัดกิจกรรมในขั้นที่ 1 ไปใช้ปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรม ในบางคาบอาจมีการนำเสนอปัญหาใหม่เพื่อเพิ่มความเข้าใจยิ่งขึ้น

3.3 ขั้นสรุป ร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม แล้วช่วยกันเรียนเรียงข้อสรุปให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้

4. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมโดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70 โดยที่

70 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำใบกิจกรรม และแบบฝึกหัด ในชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม แต่ละชุด ได้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 70

70 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผล หลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม ได้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 70

5. ผลการเรียนรู้ หมายถึง คะแนนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมทั้ง 4 ภาคเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยแบ่งออกดังนี้

นักเรียนที่มีผลการเรียนดี (เรียนเก่ง)	หมายถึง	นักเรียนที่มีผลคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป
นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง	หมายถึง	นักเรียนที่มีผลคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.00 - 2.99
นักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน (เรียนอ่อน)	หมายถึง	นักเรียนที่มีผลคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 2.00

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบในตัวชุดกิจกรรมและรูปแบบการจัดกิจกรรม ทำให้ได้รับความรู้และสนุกสนาน กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานของการวิจัย

ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนหลังเรียนจากชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70