

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาคุณภาพและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอวิธีดำเนินการวิจัยในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ศึกษาเอกสาร วิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม โครงงานคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ทฤษฎีพัฒนาการเซวี่ปัญหา ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ การเรียนรู้แบบร่วมมือ การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมากำหนดเป็นโครงสร้าง และสังเคราะห์สาระสำคัญเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ได้แก่

ตารางที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์ สังเคราะห์สาระสำคัญของแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ เอกสาร
ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้	สรุปสาระสำคัญ
1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน คณิตศาสตร์	<p>การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สืบเสาะแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง ตามความถนัด ความสนใจ และตามศักยภาพของนักเรียน นักเรียนได้มี โอกาสพัฒนาความคิดอย่างอิสระ กลุ่มเล็ก ด้วยการ เชื่อมโยงความรู้หรือขยายองค์ความรู้ในประเด็น ที่สนใจ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการวางแผน ดำเนินงานตามแผนจนกระทั่งได้ คำตอบที่ต้องการ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนพัฒนา ความสามารถทางคณิตศาสตร์ นำความรู้ คณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตรจริงอันเป็นการ เสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์</p>
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	<p>การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เป็น แนวทางจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่ มุ่งแก้ปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง เพื่อส่งเสริม ประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนใน การปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้และทักษะ กระบวนการด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และ เทคโนโลยี รวมทั้งนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้	สรุปสาระสำคัญ
3. ทฤษฎีพัฒนาการเซวี่ปัญญา	<p>ทฤษฎีพัฒนาการเซวี่ปัญญาของ Piaget ใช้ในการกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่เป็นรูปธรรม เป็นสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน และสภาพแวดล้อมรอบๆ ตัวของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพ สถานการณ์ปัญหาเป็นรูปธรรมและสามารถเข้าใจในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ นั่นคือการเรียนรู้จากนามธรรมทำให้ผู้เรียนเข้าใจยาก จึงควรให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากรูปธรรมอย่างเพียงพอ จะทำให้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น</p>
4. ทฤษฎีทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	<p>ทฤษฎีทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแนวคิดในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากตัวของผู้เรียนเองโดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองซึ่งความรู้ที่นั้นเกิดจากมีสิ่งที่เป็นประสบการณ์ สิ่งแวดล้อม หรือสิ่งทีก่อให้เกิดความไม่สมดุลทางปัญญา ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการคิดค้นทางปัญญาและการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่จนเกิดการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาและเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งครูควรจัดสถานการณ์ให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ที่สัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียนมีการแก้ปัญหารายบุคคลแล้วนำมาไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อยโดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหากันเองในกลุ่มหรือชั้นเรียน ทำให้นักเรียน ได้นำความรู้เดิมมาใช้สร้างองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นนักเรียนคิดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ คอยช่วยเหลือ ชี้แนะและช่วยตรวจสอบความถูกต้องเพื่อให้นักเรียนสร้างแบบความสัมพันธ์ให้เป็นองค์ความรู้ของตนเอง</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้	สรุปสาระสำคัญ
5. การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์	การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เป็นการเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ที่หลากหลายจากการได้สัมผัสลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดให้จนผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดและนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับประสบการณ์ใหม่ได้ ซึ่งคาดว่าสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนที่ดีขึ้น
6. การเรียนรู้แบบร่วมมือ	การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 4-6 คน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันรับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้เกิดเป็นความสำเร็จของกลุ่ม
7. การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น	การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นการนำองค์ความรู้ ความสามารถและทักษะของคนไทยอันเกิดจากการสั่งสมประสบการณ์ที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ เลือกรสร รุ่งแต่งพัฒนาและถ่ายทอดสืบต่อกันมา เพื่อใช้แก้ปัญหาและพัฒนาวิถีชีวิตของคนไทยให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและเหมาะสมกับยุคสมัย โดยควรควรใช้แหล่งวิทยาการในท้องถิ่นเป็นแหล่งความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ทั้งนี้ ลักษณะของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่จะนำไปสู่การเรียนการสอน ควรเป็นองค์ความรู้และประสบการณ์ที่มีส่วนของคุณธรรม จริยธรรมสอดแทรกอยู่ด้วย และเป็นสิ่งที่สร้างสรรค์ประโยชน์สุขให้แก่ผู้เรียนและสังคมอย่างสอดคล้องกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งกระบวนการเรียนการสอน ควรเป็นการผสมผสานระหว่างความรู้สากลกับความรู้ท้องถิ่นให้ผู้เรียนได้คิดอย่างเป็นอิสระ คิดได้หลายมุมและสรุปเป็นความรู้และประสบการณ์ที่จะใช้ในการดำรงชีวิต

2. ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฉบับร่าง โดยนำข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการศึกษาในขั้นที่ 1 มาเขียนรายละเอียดของรูปแบบ ตามองค์ประกอบของรูปแบบที่กำหนดไว้ จากนั้นตรวจสอบรายละเอียด ความถูกต้องและความครบถ้วนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

3. วิพากษ์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ กับผู้เชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ เพื่อยืนยันรูปแบบ ตรวจสอบ ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นนักวิชาการ ผู้บริหารและครูผู้สอนที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปและมีประสบการณ์ในด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากกว่า 10 ปี เพื่อร่วมแสดงความคิดเห็นต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมขององค์ประกอบของรูปแบบ ความเหมาะสมของรายละเอียด ขององค์ประกอบของรูปแบบ มาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

4. ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยนำข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนการวิพากษ์รูปแบบการสอนฉบับร่าง ให้มีความครบถ้วน ชัดเจนและสมบูรณ์ ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ฉบับปรับปรุงที่สมบูรณ์

5. สร้างและประเมินคุณภาพของแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาคุณภาพและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ นักวิชาการที่จบการศึกษาระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้านคณิตศาสตร์ ด้านการจัดการศึกษา ด้านการวัดผลและประเมินผล มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 5 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 40 คน โรงเรียนควนเนียงวิทยา ปีการศึกษา 2558 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling)

2. ประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

3. ปรับปรุง แก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะและจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์เพื่อนำไปกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีการปรับปรุงตามคำแนะนำและข้อเสนอนแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 40 คน

5. ปรับปรุง แก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 และจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนควนเนียงวิทยา
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 38 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ขั้นตอนการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน และแบบสอบถามความพึงพอใจ

ต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษาวิธีการสร้างและการหาคุณภาพ แล้วนำไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และปรับปรุง เครื่องให้มีคุณภาพที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. การทดลองใช้และศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1 ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ทดลองจัดการเรียนรู้ ด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยทำการทดสอบก่อนเรียนใน ชั่วโมงแรก เก็บผลการทดสอบก่อนเรียนไว้เพื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบหลังเรียน

2.2 จัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ในภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2559

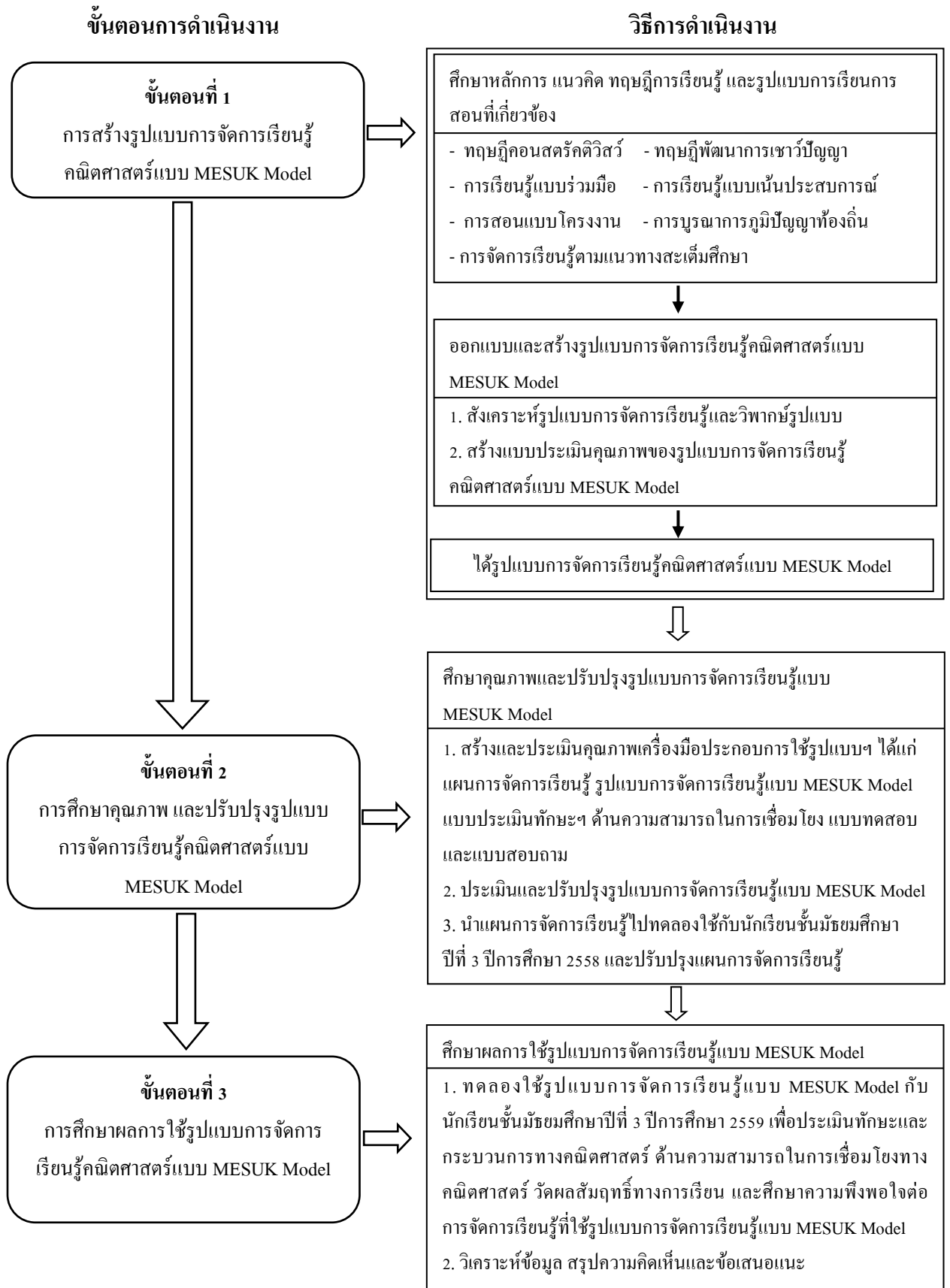
2.3 ทดสอบหลังเรียน เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการเรียนการสอนตามรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ ที่สร้างขึ้นครบแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้ง โดยใช้ แบบทดสอบเดียวกับก่อนเรียน

2.4 ประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการ เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

2.5 ประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.6 สรุปผลการทดลอง โดยนำผลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติ ผลการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อสรุปผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การดำเนินการวิจัยทั้ง 3 ขั้นตอนของผู้วิจัย สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model

เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือการวิจัยมีดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
6. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้คิดค้นและพัฒนาขึ้น โดยอาศัยการศึกษาจากหลักการ แนวคิด และทฤษฎีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาและบริบทของนักเรียน โรงเรียนควนเนียงวิทยา โดยมีการประยุกต์แนวทางการจัดกิจกรรม โครงการงานคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิตประจำวันและภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้ด้วยกัน มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

- 1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้
- 1.2 สร้างกรอบแนวคิดจากการศึกษาและวิเคราะห์ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 1.3 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย ความเป็นมาและความสำคัญ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน ความมุ่งหมาย กระบวนการจัดการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน บทบาทของครู การวัดและประเมินผล และการนำไปใช้
- 1.4 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับ

ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) คือ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 184)

ระดับ 5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

1.5 นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1.5.1 รองศาสตราจารย์สุเทพ สันติวรานนท์ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

1.5.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

1.5.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ กาญจนะ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

1.5.4 ดร.ศิริฉัตร ทิพย์ศรี อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

1.5.5 ดร.อุดม ชูดีวรรณ ผู้อำนวยการวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวรนารีเฉลิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16

1.6 วิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 184)

ช่วงคะแนน 4.00-5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ช่วงคะแนน 3.50-4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ช่วงคะแนน 2.50-3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ช่วงคะแนน 1.50-2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ช่วงคะแนน 1.00-1.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้ คือ ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ถือว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพเหมาะสม ผลปรากฏว่าทุกข้อ มีคะแนนเกิน 3.50 ขึ้นไป

1.7 ปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีความเหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และจัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้ศึกษาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

2. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและประเมินคุณภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

2.1 สร้างแบบประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยสร้างเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) คือ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 184)

ระดับ 5	หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง เหมาะสมมาก
ระดับ 3	หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง เหมาะสมน้อย
ระดับ 1	หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2.2 นำแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับข้อ 1.5 เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถาม

2.3 วิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 184)

ช่วงคะแนน 4.00-5.00	หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
ช่วงคะแนน 3.50-4.49	หมายถึง เหมาะสมมาก
ช่วงคะแนน 2.50-3.49	หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
ช่วงคะแนน 1.50-2.49	หมายถึง เหมาะสมน้อย
ช่วงคะแนน 1.00-1.49	หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้ คือ ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อคำถามมีคุณภาพเหมาะสม ผลปรากฏว่าทุกข้อมีคะแนน 3.50 ขึ้นไป

3. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษา วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนควนเนียงวิทยา(ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2555) ถึงขอบข่ายของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

3.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยกำหนดเนื้อหาการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ และ 1 แผนกิจกรรมการเรียนรู้ รวม 31 แผนการจัดการเรียนรู้ได้แก่

หน่วยที่ 1 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร	จำนวน 9 แผนฯ	ใช้เวลาในการเรียน 20 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2 เรื่องกราฟ	จำนวน 8 แผนฯ	ใช้เวลาในการเรียน 10 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3 เรื่องระบบสมการเชิงเส้น	จำนวน 5 แผนฯ	ใช้เวลาในการเรียน 12 ชั่วโมง
หน่วยที่ 4 เรื่องความคล้าย	จำนวน 5 แผนฯ	ใช้เวลาในการเรียน 18 ชั่วโมง
แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ MESUK Model สำหรับชั้นที่ 2 ถึง ชั้นที่ 5	จำนวน 4 แผนฯ	ใช้เวลาในการเรียน 20 ชั่วโมง

3.3 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนา ดังนี้

3.1.1 ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นด้วยการนำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน และด้านการวัดผลและประเมินผลกระบวนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการใช้ภาษา จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ฅ พัทลุง อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

- 2) ดร.ปัญญา ศรีลาภย์ ผู้อำนวยการวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนวัดปรังแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2
- 3) ดร.อุดม ชูดีวรรณ ผู้อำนวยการวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนวรรณิเฉลิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16
- 4) นางกชมน ลำกำปิง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ โรงเรียนรัตภูมิวิทยา จังหวัดสงขลา
- 5) นายเที่ยงทอง ไชยสวัสดิ์ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมสิริวัณวรี 2 จังหวัดสงขลา

โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า
5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, น. 126) ดังนี้

คุณภาพดีมาก	ให้คะแนน	5	คะแนน
คุณภาพดี	ให้คะแนน	4	คะแนน
คุณภาพพอใช้	ให้คะแนน	3	คะแนน
คุณภาพปรับปรุงคุณภาพ	ให้คะแนน	2	คะแนน
ไม่มีคุณภาพ	ให้คะแนน	1	คะแนน

นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การ
แปลความหมายของคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, น. 162) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 4.51 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 – 4.50	หมายถึง	คุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 2.51 – 3.50	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.51 – 2.50	หมายถึง	คุณภาพต้องปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.00 – 1.50	หมายถึง	ไม่มีคุณภาพ

ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 และส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model
เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทาง
คณิตศาสตร์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก จึงได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ได้

3.1.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขในเรื่อง
ของกิจกรรมการเรียนรู้และเวลาที่ใช้สอนในแต่ละชั่วโมง แล้วจัดพิมพ์เป็นแบบแผนการจัดการ
เรียนรู้ที่สมบูรณ์และใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 40 คน

3.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและมีปรับปรุง หลังจากได้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ปีการศึกษา 2558 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ แบบประเมินที่ใช้ประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบประเมินที่ใช้ประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงการนำความรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร กราฟ ระบบสมการเชิงเส้น หรือความคล้าย มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยการประเมินจากโครงการคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาจากคู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 19,143-165) ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 กำหนดประเด็นการประเมินดังนี้

4.1.1 นำเสนอความรู้ กฎ นิยาม สูตร ทฤษฎี หลักการหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.1.2 นำเสนอข้อความเกี่ยวข้องกับเชื่อมโยง ระหว่างความรู้เกี่ยวกับกฎ นิยาม สูตร ทฤษฎี หลักการหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ กับสถานการณ์หรืองานอื่นๆ ที่ต้องการ

4.1.3 สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงความสัมพันธ์ และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ หรือสถานการณ์ หรืองานที่ต้องการ

4.1.4 หาคำตอบจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล

4.2 สร้างแบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินและแปลผล ดังแสดงในตาราง 3.2 ดังนี้

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
4 ดีมาก	นำความรู้ หลักการเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร กราฟ ระบบสมการเชิงเส้น หรือความคล้าย และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงกับสาระ คณิตศาสตร์หรือสาระอื่นในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือ ประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสมดีมาก เนื้อหามีความถูกต้อง สมบูรณ์
3 ดี	นำความรู้ หลักการเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร กราฟ ระบบสมการเชิงเส้น หรือความคล้าย และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระ คณิตศาสตร์หรือสาระอื่นในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือ ประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม เนื้อหามีความถูกต้องสมบูรณ์
2 พอใช้	นำความรู้ หลักการเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร กราฟ ระบบสมการเชิงเส้น หรือความคล้าย และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระ คณิตศาสตร์ หรือสาระอื่นได้บางส่วน เนื้อหาขาดความสมบูรณ์
1 ต้องปรับปรุง	ไม่สามารถนำความรู้ หลักการเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร กราฟ ระบบสมการ เชิงเส้น หรือความคล้าย และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงได้อย่าง เหมาะสม

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น.143-165)

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างสำหรับความสามารถ ในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ใช้เกณฑ์การพิจารณาดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.00 ความสามารถในการเชื่อมโยงอยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 ความสามารถในการเชื่อมโยงอยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 ความสามารถในการเชื่อมโยงอยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่า 1.51 ความสามารถในการเชื่อมโยงอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุง

เกณฑ์การเปรียบเทียบคะแนนที่เป็นตัวบ่งชี้ว่านักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยง ความรู้ทางคณิตศาสตร์ หลังการเรียนรู้อยู่ในระดับดีขึ้น ไป โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของผล การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ มีค่าตั้งแต่ 2.51 ขึ้นไป

4.4 ในการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการ เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้แบบประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงการนำความรู้เรื่องพื้นที่

ผิวและปริมาตร กราฟ ระบบสมการเชิงเส้น หรือความคล้าย มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2546, น. 19,143-165) โดยประเมินจากโครงการงานคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์ ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญในประเมินผลงานโครงการงานคณิตศาสตร์ จำนวน 7 ท่าน ประกอบด้วย

4.3.1 รองศาสตราจารย์ ดร. รณสรพร ชินรัมย์ อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

4.3.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

4.3.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ คงภักดี อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

4.3.4 ดร.กิติพล นวลทอง อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

4.3.5 ดร.ศิริฉัตร ทิพย์ศรี อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

4.3.6 นางกชมน ลำคำปิ้ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนรัตภูมิวิทยา จังหวัดสงขลา

4.3.7 นายเที่ยงทอง ไชยสวัสดิ์ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมสิริวัณวรี2 จังหวัดสงขลา

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

5.1 ศึกษาวิธีการและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลต่างๆ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครูการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อวางแผนการสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

5.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเลือกประเภทของแบบทดสอบที่จะวัด คือ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

5.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล และประเมินผล จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

5.5.1 รองศาสตราจารย์ ดร. รณสรรพี ชินรมย์ อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

5.5.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

5.5.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ คงภักดี อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

5.5.4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ กาญจนะ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

1.5.5 ดร.ศิริฉัตร ทิพย์ศรี อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน ความถูกต้อง เหมาะสมของภาษาที่ใช้ และ พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยการคำนวณ ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	+1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน	-1

เกณฑ์การยอมรับค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อ ตั้งแต่ 0.50-1.00

5.4 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คือ มีค่าดัชนี ความสอดคล้องรายข้อ ตั้งแต่ 0.50-1.00 ผลการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ปรากฏว่าข้อสอบจำนวน 30 ข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60-1.00 จึงได้แบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งหมด

5.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ที่ได้รับการตรวจสอบ จากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนควนเนียงวิทยา จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นห้องเรียนที่จัดผู้เรียน คละตามความสามารถของผู้เรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวนเท่าๆ กัน จำนวน 29 คน ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบที่ผู้เรียนทำ โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

5.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาข้อสอบที่มีคุณภาพต้องมีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-1.00 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 20 ข้อ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์

5.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 40 คน ในการทดสอบดังกล่าวเพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล, 2555, น. 9-74) ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.82

5.8 ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและจัดพิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

6. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert Scale) ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

6.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ เพื่อหากรอบวัดความพึงพอใจให้ครอบคลุมด้านความรู้ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ ด้านกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และด้านเจตคติที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

6.2 สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ ด้านกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และด้านเจตคติที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สร้างทั้งหมดจำนวน 12 ข้อ โดยนำค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้มาแปลผลความหมายตามแนวคิดของเบสท์ (Best, 1983, p. 171) เพื่อแปลผล ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญคำนวณหาค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจ ตามแนวคิดของ เบสท์ (Best, 1983, p. 183) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 4.50 – 5.00	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.50 – 4.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 2.50 – 3.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.50 – 2.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.00 – 1.49	หมายถึง	ไม่พึงพอใจ

6.3 นำแบบทดสอบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และการประเมินที่ถูกต้อง ด้วยการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เกณฑ์การยอมรับค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อ ตั้งแต่ 0.50-1.00 แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำ และข้อเสนอนั้น แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ปรากฏว่าผลจากการประเมินความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในระดับ 1.00 ทุกข้อ จึงได้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่ใช้ได้ จำนวน 12 ข้อ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

6.3.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพเก้า ณ พัทลุง อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

6.3.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ กาญจนะ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

6.3.3 ดร.ศิริฉัตร ทิพย์ศรี อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

6.3.4 ดร.อุดม ชูลิวรรณ ผู้อำนวยการวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวรนาธิเฉลิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16

6.3.5 ดร.ปัญญา ศรีลาภย์ ผู้อำนวยการวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดปรังแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2

6.4 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอนั้น

6.5 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่ตรวจสอบแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนควนเนียงวิทยา จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่ได้ผ่านการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาแล้ว จำนวน 40 คน นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลหาความเที่ยงของแบบสอบถามวัด

ความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา(Coefficient Alpha) ของครอนบาค (Cronbach, 1990, p. 204) ได้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.812

6.6 ปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์เป็นฉบับจริงที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอน 1 การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวคิดพื้นฐานในการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดประสบการณ์เรียนรู้ บทบาทของครูผู้สอน บทบาทของผู้เรียน และการนำไปใช้

2. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. สร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. ปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ให้มีความเหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปใช้ศึกษาในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาคุณภาพและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ

2. ปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

3. นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 40 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

2. วิเคราะห์ปัญหาจากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. ปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีความเหมาะสมเพื่อนำไปใช้ศึกษาผลการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 38 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ดังนี้

1.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ปีการศึกษา 2559 และบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

1.2 จัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

1.3 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ปีการศึกษา 2559 และบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

1.4 ประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ปีการศึกษา 2559 และบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

1.5 ประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ปีการศึกษา 2559 และบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

2. นำผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ สรุป และอภิปรายผลเป็นความเรียง เพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เลือกใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลและใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด (Index of Consistency : IOC) (กรมวิชาการ, 2545, น. 65) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

ΣR แทน ผลรวมคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 การหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, น. 130) โดยใช้สูตร ดังนี้

สูตรหาค่าความยากง่าย

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

สูตรหาค่าอำนาจจำแนก

$$\text{สูตร } r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

R_U แทน จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

R_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

1.3 การหาค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบทดสอบใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (กัญจนนา ถินทรรัตน์ศิริกุล, 2555, น. 9-74) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

1.4 การหาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของครอนบาค (Cronbach, 1990, p. 204) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_{items}^2}{S_{total}^2} \right]$$

เมื่อ	α_k	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบวัดความพึงพอใจ
	k	แทน	จำนวนข้อในแบบวัดความพึงพอใจ
	$\sum S_{items}^2$	แทน	ผลรวมของค่าความแปรปรวนของคะแนน
	S_{total}^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

2. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการรายงาน

2.1 การหาค่าเฉลี่ย (Mean) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2545, น. 137) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, น. 106) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังเรียน ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วย t-test โดยใช้สูตร Dependent Sample t-test (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2555, น. 10-94) ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}, df = N - 1$$

เมื่อ	t	แทน	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างจากการทดสอบก่อนและหลังเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างจากการทดสอบก่อนและหลังเรียน แต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนคู่คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
	df	แทน	Degree of freedom ของการทดสอบ t-test