

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาหลักสูตรในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) การดำเนินการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เป็นขั้นตอนการศึกษารวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล ทั้งข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลปฐมภูมิที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ต่อจากนั้นได้นำข้อมูลเหล่านี้ มาหาข้อสรุป เพื่อกำหนดแนวทางการสร้างหลักสูตรเสริม มีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานจากผู้เกี่ยวข้องกับการใช้หลักสูตรเสริม โดยสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้หลักสูตรเสริม ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ซึ่งเป็นผู้ที่สอนหรือเคยสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งเนื้อหาบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาในหลักสูตรเสริม และผู้ทรงคุณวุฒิที่มีคุณสมบัติเป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับมหาวิทยาลัย ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และศึกษานิเทศก์

3. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานมาวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปประเด็นต่างๆ เพื่อกำหนดแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรเสริม

ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำร่างหลักสูตรเสริม เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานมาจัดทำร่างหลักสูตรเสริม โดยผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง สมบูรณ์ และผ่านการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ตามคำแนะนำ

ของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนที่จะนำหลักสูตรเสริมไปทดลองใช้ในโรงเรียนและนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในขั้นตอนการจัดทำร่างหลักสูตรเสริม มีรายละเอียด ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานมาจัดทำร่างหลักสูตรเสริม ที่มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมาย 4) เนื้อหา 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 6) การวัดผลและประเมินผล
2. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโครงร่างหลักสูตรเสริม โดยนำโครงร่างหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบของหลักสูตรและให้ข้อเสนอแนะ
3. ผู้วิจัยแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรเสริม โดยแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรเสริมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำหลักสูตรที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้โดยกำหนดแบบแผนของการทดลองพัฒนาเครื่องมือ และทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของผู้เรียนระหว่างก่อนและหลังการใช้หลักสูตรเสริม

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรเสริม เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการทดลองใช้หลักสูตรเสริมมาวิเคราะห์ข้อมูล ประเมินผลการใช้หลักสูตรแก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่องของหลักสูตรเสริม เพื่อให้ได้หลักสูตรเสริมฉบับสมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน

โดยมีขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรเสริม ดังแสดงไว้ในภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรเสริม

ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาโดยรายละเอียดมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปกร่างหลักสูตรเสริม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียด ดังนี้

ผู้วิจัยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารที่หลากหลาย รวมทั้งสื่อประเภทยอนไลน์ที่หลากหลาย เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อทราบสภาพการจัดการศึกษา การจัดหลักสูตรคณิตศาสตร์ ความคาดหวังของหลักสูตรคณิตศาสตร์ จุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียนคณิตศาสตร์ที่จะต้องมีความรู้ด้านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์และมีทักษะกระบวนการควบคู่กันไป ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนที่เรียกว่าอภิปัญญาหรือเมตาคอกนิชัน เพื่อนำยุทธวิธีทางเมตาคอกนิชันมาพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น อันจะทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ด้านคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐานที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหา คณิตศาสตร์เข้ากับบริบทที่เสมือนหรือคล้ายกับชีวิตจริงผ่านวิธีการที่หลากหลาย ตลอดจนรวมถึงการสร้างเจตคติเชิงบวกต่อคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้วยเหตุที่เจตคติเกี่ยวข้องโดยตรงต่อพฤติกรรมและมีผลต่อความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์

นอกจากนั้นผู้วิจัยศึกษาแนวคิดทฤษฎีด้านการพัฒนาหลักสูตร รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร แนวคิดการพัฒนาหลักสูตร หลักการและเหตุผลในการสร้างหลักสูตร แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรที่สอดคล้องกับแนวคิดเมตาคอกนิชันและแนวความคิดการใช้บริบทเป็นฐาน

2. เก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการในการเรียนและข้อมูลพื้นฐานอื่นๆ

ได้กำหนดจุดประสงค์ กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง สร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียด ดังนี้

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวม

ข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้หลักสูตรเสริม 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เรียน กลุ่มครูผู้สอน และกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมนำไปสู่การสร้างหลักสูตรเสริม วัตถุประสงค์ประกอบด้วย

2.1.1 เพื่อทราบข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนผู้ตอบแบบสอบถาม
ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนคณิตศาสตร์ในระดับ
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เนื้อหา สถานการณ์ (บริบท) กิจกรรมการเรียนการสอน
และการวัดผลประเมินผล

2.1.2 เพื่อทราบข้อมูลพื้นฐานของครูผู้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็น
เกี่ยวกับความต้องการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลาย เนื้อหา สถานการณ์ (บริบท) กิจกรรมการเรียนการสอน เจตคติ และการวัดผล
ประเมินผล

2.1.3 เพื่อทราบข้อมูลพื้นฐานของผู้ทรงคุณวุฒิผู้ตอบแบบสอบถาม
ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนคณิตศาสตร์ในระดับ
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แนวคิดของหลักสูตรเสริม แนวทางในการพัฒนาทักษะ
กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื้อหา สถานการณ์ (บริบท) กิจกรรมการเรียนการสอน
เจตคติ และการวัดผลประเมินผล

2.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรในการเก็บรวบรวม
ข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย นักเรียน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และผู้ทรงคุณวุฒิ
ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ดังนี้

2.2.1 ประชากร ประกอบด้วย

2.2.1.1 นักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา
ขนาดใหญ่ ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 จำนวน 5 โรงเรียน
จำนวน 1,765 คน สาเหตุที่เลือกศึกษาจากนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นั้นเป็น
เพราะนักเรียนดังกล่าวเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานมาแล้วในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4
เป็นเวลา 2 ภาคเรียน และเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 เป็นเวลา
1 ภาคเรียน และโดยที่เนื้อหาในหลักสูตรเสริมนี้เชื่อมโยงกับความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์
พื้นฐานของผู้เรียนที่ผู้เรียนต้องผ่านการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาแล้ว ดังนั้นผู้เรียนที่ผ่านการเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานมาแล้ว 3 ภาคเรียนจะสามารถให้ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนา
หลักสูตรเสริมได้ดีที่สุด และสาเหตุที่ผู้วิจัยเลือกศึกษาโรงเรียนขนาดใหญ่เนื่องจากโรงเรียน
ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 มีจำนวน 45 โรงเรียน

ประกอบด้วย โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดเดียวกันมีลักษณะการจัดโครงสร้างหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนการสอนที่คล้ายกัน มีรูปแบบการบริหารจัดการ รวมถึงการบริหารงบประมาณใกล้เคียงกัน ในที่นี้ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาในกลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่ก่อน

2.1.1.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 จำนวน 5 โรงเรียน จำนวน 30 คน ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาของหลักสูตรเสริมนี้เป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาซึ่งนำมาจากวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนั้นครูผู้สอนที่ให้ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาหลักสูตรเสริมนี้จึงควรเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การสอนในเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในหลักสูตรเสริม

2.1.1.3 ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1) อาจารย์ผู้สอนในระดับมหาวิทยาลัยที่มีประสบการณ์การสอนในสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนหรือสาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์
- 2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีผลงานทางวิชาการด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งมีวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าชำนาญการพิเศษ
- 3) ศึกษานิเทศก์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งมีวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าชำนาญการพิเศษ

2.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

2.2.2.1 กลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 จำนวน 100 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จากโรงเรียน 5 โรงเรียนๆ ละ 20 คน

2.2.2.2 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 4 และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 จำนวน 20 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายจากโรงเรียน 5 โรงเรียนๆ ละ 20 คน

2.2.2.3 ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน ได้มาโดยการเลือกแบบ

เจาะจง

2.3 สร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

2.3.1 ผู้วิจัยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน และการพัฒนาหลักสูตรเสริม

2.3.2 ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น โดยให้ผู้ตอบแสดงความความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังรายละเอียด ดังนี้

2.3.2.1 แบบสอบถามฉบับที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานในการสร้างหลักสูตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นผู้ตอบ มี 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการวัดผลประเมินผล

2.3.2.2 แบบสอบถามฉบับที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานในการสร้างหลักสูตรสำหรับครูผู้สอนเป็นผู้ตอบ มี 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการวัดผลประเมินผล

ตอนที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางเสริมสร้างเจตคติต่อคณิตศาสตร์

2.3.2.3 แบบสอบถามฉบับที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานในการสร้างหลักสูตรสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ตอบ มี 6 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการวัดผลประเมินผล

ตอนที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางเสริมสร้างเจตคติต่อคณิตศาสตร์

ตอนที่ 6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเสนอแนวคิดของหลักสูตรเสริม

2.3.3 การหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.3.3.1 สร้างและนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ

2.3.3.2 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Indexes : IOC) ซึ่งแต่ละข้อคำถามจะต้องได้ดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 โดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน และเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 2 คน มีคุณสมบัติ ดังนี้

1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายไม่น้อยกว่า 5 ปี

2) มีคุณวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป

3) มีผลงานทางวิชาการด้านการสอนคณิตศาสตร์ไม่ต่ำกว่า

ครูชำนาญพิเศษ

4) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลมีประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล หรือผลงานเป็นที่ประจักษ์ด้านวัดและประเมินผล

ผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว ประกอบด้วย

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ประธาน
คณะกรรมการบริหารหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์
กรรมการบริหารหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร

3) อาจารย์ ดร.กาญจนา สุจินะพงษ์ อาจารย์ประจำ
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

4) ดร.สุรพร พงษ์สุวรรณ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

5) นางสมศรี ไชยชมภู ครูเชี่ยวชาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.3.3.3 นำแบบสอบถามฉบับที่ 1, 2 และ 3 เฉพาะตอนที่ 2, 3 และ 4
ซึ่งมีข้อคำถามเช่นเดียวกันไปจัดทำเป็น 1 ฉบับ จำนวน 35 ข้อคำถาม แล้วนำไปทดลองใช้
(Try out) กับนักเรียน ครูผู้สอน และผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน
เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.3.3.4 หาอำนาจจำแนกรายข้อโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item-total correlation) แล้วคัดเลือกเฉพาะ
ข้อที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูง ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21-0.80

2.3.3.5 หาความเชื่อมั่นของเครื่องมือโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์
แอลฟาของครอนบาค (Cronbach Alpha Procedure) พบว่าแบบสอบถามทั้งฉบับมีค่า
ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

2.3.3.6 พิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์

2.4 เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล
ด้วยตนเองจากกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ดังนี้

2.4.1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานในการสร้างหลักสูตรสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นผู้ตอบ เก็บจากโรงเรียนขนาดใหญ่ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 23 จำนวน 5 โรงเรียนๆ ละ 20 คน รวม 100 คน

2.4.2 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานในการสร้างหลักสูตรสำหรับครูผู้สอนเป็นผู้ตอบ เก็บจากโรงเรียนขนาดใหญ่ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 23 จำนวน 5 โรงเรียนๆ ละ 4 คน รวม 20 คน

2.4.3 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานในการสร้างหลักสูตรสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ตอบ เก็บข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน

2.5 วิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้ร้อยละ (%) สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) สำหรับศึกษาระดับความคิดเห็นและใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สำหรับศึกษาการกระจายของข้อมูล แปลผลข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย (Best, 1981, p. 82) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50–5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50–4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50–3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50–2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

2.6 เกณฑ์ในการพิจารณา ผู้วิจัยวิเคราะห์และนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ค่าระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.50–4.49) และมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.50–5.00) มาใช้เป็นฐานในการสร้างหลักสูตรเสริมร่วมกับผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. สร้างกรอบแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริม โดยผู้วิจัยสังเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน ประกอบด้วย แนวคิดเกี่ยวกับเมตาคอกนิชัน (Metacognition) แนวคิดเกี่ยวกับบริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning : CBL) แนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริม แนวคิดเกี่ยวกับเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผนวกเข้ากับผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการในการเรียนและข้อมูลพื้นฐานอื่นๆ สรุปเป็นกรอบแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริม ดังภาพประกอบ 4 ในบทที่ 4

ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำร่างหลักสูตรเสริม

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำเอาข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นมาวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปประเด็นต่างๆ เพื่อจัดทำร่างหลักสูตรเสริม มีรายละเอียด ดังนี้

1. การจัดทำร่างของหลักสูตรเสริม

นำข้อมูลพื้นฐานมาจัดทำร่างหลักสูตรเสริม ซึ่งประกอบด้วย

1) หลักสูตรเสริม และ 2) เอกสารประกอบหลักสูตร มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 หลักสูตรเสริม เป็นหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาดาอกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมาย 4) เนื้อหา 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 6) การวัดผลและประเมินผล ดังนี้

1.1.1 ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน เป็นการนำข้อมูลพื้นฐานจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาในขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาพิจารณาเพื่อกำหนดแนวคิดทฤษฎีของหลักสูตรเสริม

1.1.2 หลักการ เป็นการนำข้อมูลพื้นฐานจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาในขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาพิจารณาเพื่อกำหนดหลักการของหลักสูตรเสริม

1.1.3 จุดมุ่งหมาย เป็นการนำข้อมูลพื้นฐานจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาพิจารณาเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม

1.1.4 เนื้อหา เป็นการนำข้อมูลพื้นฐานจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาในขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาพิจารณาเพื่อกำหนดเนื้อหาของหลักสูตรเสริม

1.1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการนำข้อมูลพื้นฐานจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาในขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาพิจารณาเพื่อกำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริม

1.1.6 การวัดผลและประเมินผล เป็นการนำข้อมูลพื้นฐานจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาในขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาพิจารณาเพื่อกำหนดวิธีการวัดผลและประเมินผลของหลักสูตรเสริม

1.2 จัดทำเอกสารประกอบหลักสูตรเสริม เป็นเอกสารประกอบหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาดาอกอนิชั่นและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย

1.2.1 คู่มือการใช้หลักสูตรเสริม จำนวน 1 ฉบับ

1.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 27 ชั่วโมง

1.2.3 แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย แบบวัด 5 ฉบับ

1.2.4 แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ

2. ตรวจสอบร่างหลักสูตรเสริม มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ตรวจสอบร่างหลักสูตรเสริมโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัย นำร่างหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมแล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ได้แก่ การใช้ภาษาที่เหมาะสม การจัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ การกำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 ตรวจสอบร่างหลักสูตรเสริมโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำร่างหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.2.1 วัตถุประสงค์ กำหนดวัตถุประสงค์ ดังนี้

2.2.1.1 เพื่อประเมินความเหมาะสมของร่างหลักสูตรเสริม เป็นการประเมินว่าองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตรที่สร้างขึ้นว่ามีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์จริงเพียงใด โดยประเมินความเหมาะสมของ 1) ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน 2) หลักการของหลักสูตรเสริม 3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม 4) โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตรเสริม 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 6) การวัดผลและประเมินผล

2.2.1.2 เพื่อประเมินความเหมาะสมของเอกสารประกอบหลักสูตรเสริม ได้แก่ การประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้หลักสูตรเสริม และแผนการจัดการเรียนรู้

2.2.2 ผู้เชี่ยวชาญ กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.2.2.1 มีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป

2.2.2.2 มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียน การสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือมีผลงานเป็นที่ประจักษ์ด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน

2.2.3 เครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินร่างหลักสูตรเสริมและ เอกสารประกอบหลักสูตร มีรายละเอียด ดังนี้

2.2.3.1 แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริมเป็นแบบ มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อยและเหมาะสมน้อยที่สุด

2.2.3.2 แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสม ปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด

2.2.4 พัฒนาคุณภาพของเครื่องมือ โดยในการประเมินร่างหลักสูตร เสริมและเอกสารประกอบหลักสูตรประเภทแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการพัฒนา คุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.2.4.1 ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามประเมินความเหมาะสมของ หลักสูตรเสริมและเอกสารประกอบหลักสูตรประเภทแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนด รายการประเมินครอบคลุมองค์ประกอบของหลักสูตรเสริมและองค์ประกอบของแผน การจัดการเรียนรู้ แล้วนำแบบสอบถามไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ

2.2.4.2 นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์
กรรมการบริหารหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร

2) รองศาสตราจารย์ ดร.ชนานันต์ กุลไพบุตร อาจารย์ประจำ
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร

3) ดร.อนุชิต จันทศิลา ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ

4) นางสมศรี ไชยชมภู ครูเชี่ยวชาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

5) นางประพิณพัทตร์ ชูระนนท์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พบว่าแต่ละข้อคำถาม
มีค่าระหว่าง 0.50–1.00 สามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้

2.3 เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำหลักสูตรเสริมและเอกสารประกอบ
หลักสูตรประเภทแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม
ความสอดคล้องขององค์ประกอบและให้ข้อเสนอแนะ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
ร่างหลักสูตรเสริมและเอกสารประกอบหลักสูตรประเภทแผนการจัดการเรียนรู้
ประกอบด้วย

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพิศ ธรรมรัตน์ กรรมการบริหาร
หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ
สกลนคร จังหวัดสกลนคร

2) อาจารย์ ดร.กาญจนา สุจินะพงษ์ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

3) รองศาสตราจารย์ ดร.ธนานันต์ กุลไพบุตร อาจารย์ประจำ
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร

4) นางสมศรี ไชยชมภู ครูเชี่ยวชาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

5) นางประพิณพัทตร์ ชูระนนท์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

2.4 วิเคราะห์ข้อมูล โดยนำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน
มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลความหมายรายข้อและ
ภาพรวมด้วยค่าเฉลี่ย (Best, 1981, p. 82) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50–5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50–4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50–3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50–2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00–1.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

3. การแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรเสริม

ผู้วิจัยนำข้อมูลข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญไปแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรเสริม และแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปทดลองใช้ในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรเสริม

เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำหลักสูตรที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ โดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรในการทดลองใช้หลักสูตร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 5 โรงเรียน จำนวน 1,703 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้หลักสูตร คือ นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพังโคนวิทยาคม จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) ดังนี้

1.2.1 ขั้นตอนที่หนึ่ง สุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากประชากรมี 5 โรงเรียน มีลักษณะเดียวกัน จะใช้โรงเรียนใดเป็นกลุ่มตัวอย่างก็ได้ผลเช่นเดียวกัน จึงสุ่มมา 1 โรงเรียน ได้โรงเรียนพังโคนวิทยาคม จำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 214 คน

1.2.2 ขั้นตอนที่สอง สุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โรงเรียนพังโคนวิทยาคม มีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 ห้องเรียน การจัดห้องเรียนเป็นแบบคละมีลักษณะเดียวกันทั้ง 8 ห้อง สุ่มมา 2 ห้องเรียน จำนวน 70 คน

1.2.3 ขั้นตอนที่สาม สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เนื่องจากนักเรียนมีลักษณะไม่แตกต่างกันมาก จึงสุ่มอย่างง่ายมาจำนวน 20 คน เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้หลักสูตร

2. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 2 ประเภท คือ แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัย

ดำเนินการโดยกำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครอบคลุมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ด้าน โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ดังนี้ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทั้งแบบอัตนัยและแบบปรนัย จำนวน 5 ฉบับ ประกอบด้วย

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 19 ข้อๆ ละ 1 คะแนน รวม 19 คะแนน

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ สร้างแบบทดสอบ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อๆ ละ 1 คะแนน รวม 15 คะแนน

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อๆ ละ 8 คะแนน รวม 48 คะแนน

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อๆ ละ 4 คะแนน รวม 24 คะแนน

ฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดความสามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อๆ ละ 12 คะแนน รวม 36 คะแนน

แต่ละฉบับมีคะแนนในขั้นต้นไม่เท่ากันแต่เก็บจริงฉบับละ 10 คะแนน รวม 50 คะแนน สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 ที่เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ดังนี้

1) ทำตารางวิเคราะห์แบบทดสอบตามจุดประสงค์และเนื้อหาของแบบทดสอบ เพื่อสร้างคำถามให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาตามจำนวนข้อทดสอบที่ต้องการ

2) สร้างแบบทดสอบ ฉบับที่ 1 วัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบ ฉบับที่ 2 วัดความสามารถการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

3) สร้างแบบทดสอบฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดความสามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นแบบอัตนัย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแตกต่างกัน ดังนี้

3.1) เกณฑ์การให้คะแนนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบมี 6 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ข้อย่อย แต่ละข้อย่อยมี 2 คะแนน รวมคะแนนทั้งสิ้น 48 คะแนน ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อย่อยให้คะแนน ดังนี้

2 คะแนน หมายถึง มีข้อสรุปถูกต้องและมีเหตุผลประกอบถูกต้อง

1 คะแนน หมายถึง มีข้อสรุปถูกต้องแต่ไม่มีเหตุผลประกอบ หรือเหตุผลประกอบไม่ถูกต้อง

0 คะแนน หมายถึง ไม่มีข้อสรุป หรือ มีข้อสรุปไม่ถูกต้อง

3.2) เกณฑ์การให้คะแนนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบมี 6 ข้อ แต่ละข้อมี 4 คะแนน รวมคะแนนทั้งสิ้น 24 คะแนน ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ ดังนี้

4 คะแนน หมายถึง คำตอบถูกต้อง แสดงวิธีแก้ปัญหาอย่างมีลำดับ ขั้นตอนและมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน มีความครบถ้วนสมบูรณ์

3 คะแนน หมายถึง คำตอบถูกต้อง แสดงวิธีแก้ปัญหาอย่างมีลำดับ ขั้นตอนแต่ไม่มีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนหรือมีแต่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

2 คะแนน หมายถึง คำตอบถูกต้อง แสดงวิธีแก้ปัญหา
อย่างมีลำดับ ขั้นตอนแต่ไม่มีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนหรือคำตอบไม่ถูกต้อง
อันเนื่องจากการคำนวณผิดแต่มีความพยายามแสดงวิธีแก้ปัญหาได้ถูกต้อง

1 คะแนน หมายถึง คำตอบถูกต้องแต่ไม่แสดงวิธี
แก้ปัญหา

0 คะแนน หมายถึง คำตอบไม่ถูกต้องและไม่แสดงวิธี
แก้ปัญหา

3.3) เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถคิดริเริ่ม

สร้างสรรค์ แบบทดสอบ มี 3 ข้อๆ ละ 12 คะแนน แต่ละข้อมี 3 ข้อย่อย แต่ละข้อย่อยมี
4 คะแนน ใน 1 ข้อมีการวัด 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม
แต่ละด้านมี 4 คะแนน ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนโดยปรับปรุงจากแนวคิดของ
ทอแรนซ์ (Torance, 1962) ดังนี้

3.3.1) ความคิดคล่อง ให้เขียนผลงานตามที่โจทย์
กำหนด เช่น เขียนสัญลักษณ์, สมการ, ลำดับ, พจน์ทั่วไป เป็นต้น ให้ได้ผลงานมากที่สุด
โดยแต่ละผลงานต้องไม่ซ้ำเดิม ผลงานด้านความคิดคล่องจะนำไปใช้วัดความคิดยืดหยุ่น
ด้วย มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

4 คะแนน หมายถึง มีผลงาน 10 ผลงานขึ้นไป

3 คะแนน หมายถึง มีผลงาน 7-9 ผลงาน

2 คะแนน หมายถึง มีผลงาน 4-6 ผลงาน

1 คะแนน หมายถึง มีผลงาน 1-3 ผลงาน

0 คะแนน หมายถึง ไม่มีผลงาน

3.3.2) ความคิดยืดหยุ่น นำผลงานจากด้านความคิด
คล่องมาจัดกลุ่มโดยหาเอกลักษณ์ของกลุ่มด้วยการเลือกผลงานที่มีทิศทางหรือแนวคิด
เดียวกันมารวมไว้ในกลุ่มเดียวกัน แล้วตั้งชื่อกลุ่มหรือบอกลักษณะของกลุ่ม มีเกณฑ์การให้
คะแนน ดังนี้

4 คะแนน หมายถึง จัดกลุ่มและบอกลักษณะ
ของกลุ่ม 4 กลุ่มขึ้นไป

3 คะแนน หมายถึง จัดกลุ่มและบอกลักษณะ
ของกลุ่ม 3 กลุ่ม

ของกลุ่ม 2 กลุ่ม

2 คะแนน หมายถึง จัดกลุ่มและบอกลักษณะ

ของกลุ่ม 1 กลุ่ม

1 คะแนน หมายถึง จัดกลุ่มและบอกลักษณะ

0 คะแนน หมายถึง ไม่มีผลงาน
ในกรณีจัดกลุ่มแต่ไม่ตั้งชื่อกลุ่มหรือบอก

ลักษณะกลุ่มให้กลุ่มละครั้งคะแนน

3.3.3) ความคิดริเริ่ม ให้สร้างผลงานใหม่ตามแนวคิด
ที่โจทย์กำหนด โดยผลงานต้องไม่ซ้ำคนอื่นในห้องเรียน มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

หรือซ้ำ 1 คน จาก 20 คน

4 คะแนน หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ไม่ซ้ำคนอื่น

2 คน จาก 20 คน

3 คะแนน หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ซ้ำคนอื่น

3 คน จาก 20 คน

2 คะแนน หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ซ้ำคนอื่น

4 คน จาก 20 คน

1 คะแนน หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ซ้ำคนอื่น

0 คะแนน หมายถึง ผลงานไม่สมบูรณ์หรือ
สมบูรณ์แต่ซ้ำคนอื่นมากกว่า 4 คน จาก 20 คน

4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ได้แก่
ความเหมาะสมของเวลาของแบบทดสอบแต่ละฉบับ การใช้ภาษาในคำชี้แจงในแบบทดสอบ
ความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมิน การเรียงลำดับแบบทดสอบที่ควรเรียงลำดับจาก
ง่ายไปหายาก

5) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ประกอบด้วย

5.1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์
กรรมการบริหารหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร

5.2) อาจารย์ ดร.นิรมิต ชาวระนอง อาจารย์ประจำ
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

5.3) รองศาสตราจารย์ ดร.ธนาพันธ์ กุลไพบุตร
อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร

5.4) นางสมศรี ไชยชมภู ครูเชี่ยวชาญ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

5.5) นางประพิณพัทตร์ ชูระนนท์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญ
การพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต 23

นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ
มาคัดเลือกเอาเฉพาะข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.50-1.00 เท่านั้น

6) นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบค่าดัชนี
ความสอดคล้อง (IOC) แล้วมาปรับปรุงให้มีถูกต้องความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จากนั้นนำไป
ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพังโคนวิทยาคม อำเภอพังโคน
จังหวัดสกลนคร จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งมีความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ตาม
แบบทดสอบเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

7) นำผลการตรวจแบบทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหา
ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าความยากรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ แยกเป็น 2 แบบ
ดังนี้

7.1) แบบปรนัย หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยาก
แบบอิงเกณฑ์โดยวิธีของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 87-89) และค่า
ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์โดยวิธีของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 93)
แล้วคัดเลือกเอาเฉพาะข้อที่ผ่านเกณฑ์ พบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 20 ข้อ
เข้าเกณฑ์ 19 ข้อ แบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 20 ข้อ เข้าเกณฑ์ 15 ข้อ

7.2) แบบอัตนัย หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยาก
โดยวิธีของ D.R. Whitney and D.L. Shabers (โกวิท ี ประवालพฤษ์, 2527, หน้า 276
และล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 199-200) และค่าความเชื่อมั่น
โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ตามวิธีของ ครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)
แล้วคัดเลือกเอาเฉพาะข้อที่ผ่านเกณฑ์ พบว่า แบบทดสอบแบบอัตนัยผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

ตาราง 3 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

แบบทดสอบด้านทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ค่าอำนาจจำแนก		ค่าความยาก		ค่าความเชื่อมั่น
	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	
ฉบับที่ 1 ข้อสอบวัดความสามารถ ด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	0.22	0.75	0.43	0.76	0.89
ฉบับที่ 2 ข้อสอบวัดความสามารถ ด้านการสื่อสาร สื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ	0.25	0.82	0.43	0.76	0.81
ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถ ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	0.20	0.70	0.38	0.66	0.85
ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	0.20	0.58	0.38	0.64	0.90
ฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดความสามารถ คิดริเริ่มสร้างสรรค์	0.38	0.80	0.25	0.61	0.92

โดยกำหนดเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก อยู่ในช่วง 0.20–1.00 ค่าความยากอยู่ในช่วง 0.20–0.80 และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) 0.80 ขึ้นไป ได้ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่น ดังตาราง 3

7.3) พิมพ์แบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับเพื่อนำไปใช้ทดลองต่อไป

2.2 แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการโดยกำหนดโครงสร้างของแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครอบคลุมองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์ ความรู้สึกต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณ 5 ระดับ มีขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2) สร้างแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 33 ข้อ เป็นลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของ ลิเคอร์ท (Likert Scale) มี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งมีทั้งเจตคติเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (สมบัติ ทำยเรือคำ, 2551, หน้า 76)

สำหรับคำถามเชิงบวก ตรวจสอบให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 1 คะแนน

สำหรับคำถามเชิงลบ ตรวจสอบให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 5 คะแนน

3) นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถาม ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ได้แก่ การปรับปรุงภาษาให้ชัดเจนและการตัดทอนข้อคำถามที่ซ้ำซ้อนกัน

4) นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกัน กับแบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ทุกข้อคำถาม มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในเกณฑ์ 0.50–1.00

5) นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพังโคนวิทยาคม อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งเคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาก่อน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติ

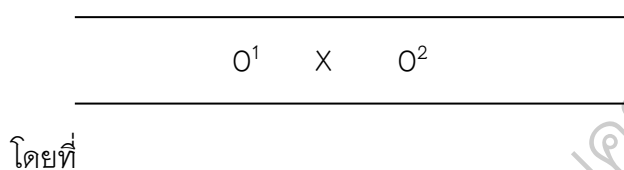
6) หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้วิธีหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item-total correlation) แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อที่เข้าเกณฑ์ ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.25–0.85

7) หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของข้อคำถามทั้ง 33 ข้อ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ตามวิธีของ ครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติ เท่ากับ 0.92

8) พิมพ์แบบวัดเจตคติฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ทดลองต่อไป

3. แบบแผนที่ใช้ในการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว โดยมีแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design โดยมีลักษณะ ดังนี้



โดยที่

X คือ การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาความคิดและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

O^1 คือ ค่าที่สังเกตได้หรือผลที่วัดได้ก่อนการทดลองใช้หลักสูตรเสริม

O^2 คือ ค่าที่สังเกตได้หรือผลที่วัดได้หลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำหลักสูตรไปทดลองใช้ด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยใช้เวลา 29 วัน รวม 27 ชั่วโมง (ไม่นับรวมกับเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลก่อนทดลองกับหลังทดลอง) ในระหว่างวันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2560 โดยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

4.1 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัยและอัตนัย และแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์

4.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของหลักสูตรเสริม

4.3 ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ แล้วศึกษาในประเด็น ดังนี้

4.3.1 เปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม

4.3.2 เปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

4.3.3 เปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระหว่าง ก่อนการทดลองและหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม

5. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการทดลอง ด้วยสถิติทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t-test Dependent Samples) และสถิติทดสอบที่แบบกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ (One Group test)

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียน ต่อคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองด้วยสถิติทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t-test Dependent Samples)

6. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลจาก 1) แบบบันทึกผลการเรียนรู้ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้โดยครูผู้สอน 2) ใบงานของนักเรียน 3) แบบกำกับและประเมินความคิดของตนเองของนักเรียน 4) แบบบันทึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยครูผู้สอน 5) แบบประเมินการกำกับและควบคุมการคิดของตนเองโดยครูผู้สอน และ 6) แบบบันทึกคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ โดยครูผู้สอน ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมและจากการสัมภาษณ์ ความรู้สึกของนักเรียน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และสรุปผลการใช้หลักสูตรเสริม

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรเสริม

ผู้วิจัยได้รวบรวมประเด็นจากขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน เพื่อการพัฒนาหลักสูตรเสริมตลอดถึงข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนของการร่างหลักสูตรเสริมและการทดลองใช้หลักสูตรพบประเด็นที่เป็นประโยชน์และนำมาปรับปรุงหลักสูตรเสริม ดังนี้

1. ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน โดยสรุปสาระสำคัญของทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานให้หลักสูตรสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านการนำความรู้ด้านคณิตศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น

2. หลักการของหลักสูตรเสริม โดยปรับหลักการที่กำหนดไว้เพื่อให้ผู้สอน เน้นการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากกว่าการคิดคำนวณที่ยาก ซับซ้อน เนื้อหาหรือโจทย์ปัญหาในบทเรียนตามหลักสูตรเสริมนี้มีความยากง่ายพอเหมาะ เน้นการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง และเน้นให้ผู้เรียนเกิดเจตคติในเชิงบวกต่อคณิตศาสตร์

3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม โดยปรับปรุงจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ให้มีความครอบคลุมและสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน สอดคล้องกับหลักการ ของหลักสูตร มีความกระชับชัดเจน

4. เนื้อหา โดยปรับเนื้อหาให้เป็นเนื้อหาที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ของผู้เรียนได้ มีความยากง่ายพอเหมาะ เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก เป็นเนื้อหาที่สามารถ นำไปพัฒนาด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากกระบวนการกลุ่ม ผู้เรียน สามารถเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับเรื่องราวในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนได้ ฝึกฝนการควบคุม กำกับและประเมินความคิดของตนเอง

6. การวัดผลและประเมินผล โดยปรับการวัดผลและประเมินผลของ หลักสูตรเสริมเน้นให้มีแบบทดสอบที่เหมาะสมครอบคลุมทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ที่ครบถ้วน