

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

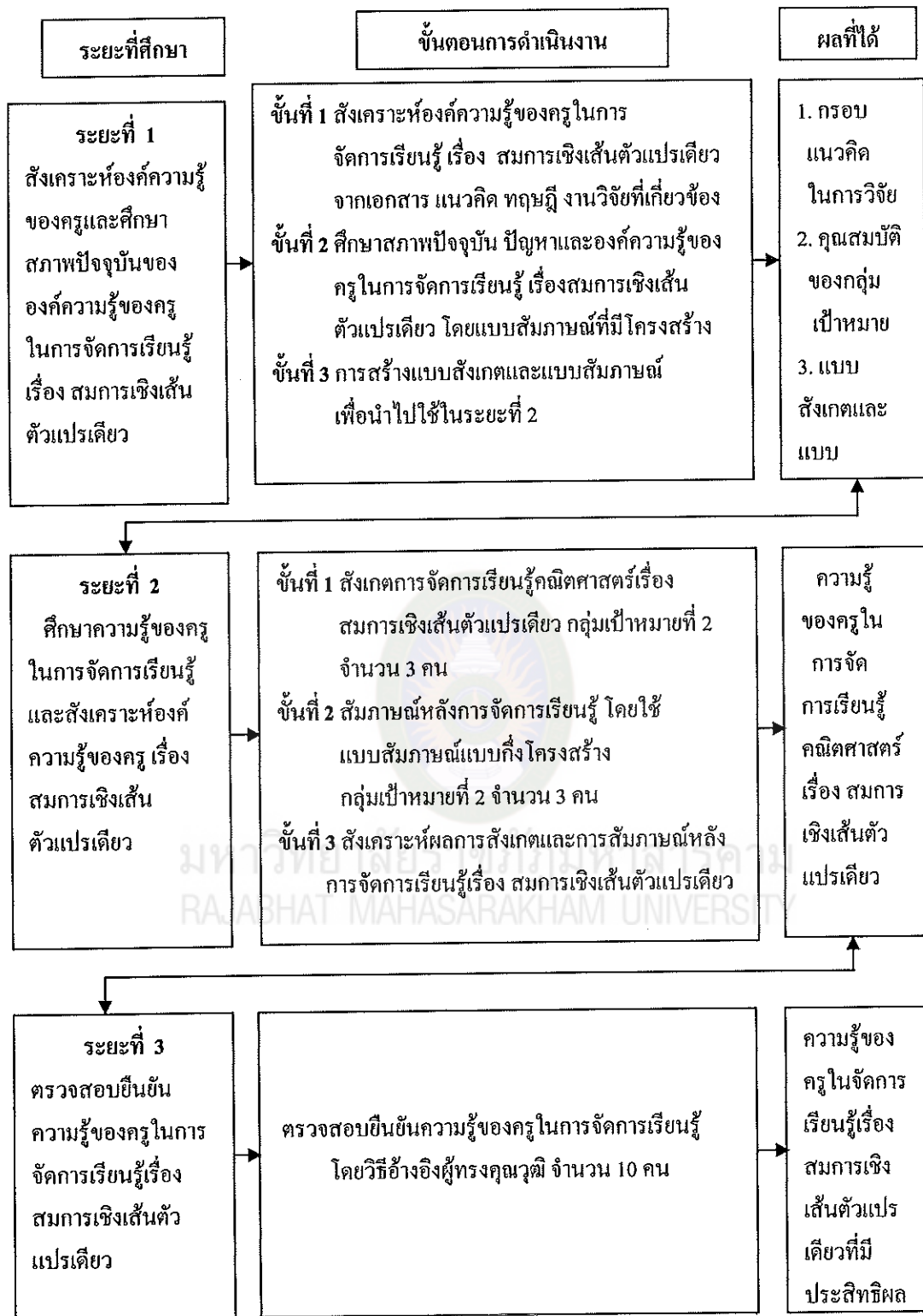
การวิจัยเรื่อง การศึกษาความรู้ของครู ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : กรณีศึกษา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 สัมภาษณ์ห้วงความรู้ของครูและศึกษาสภาพปัจจุบันขององค์ความรู้ของครู ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ระยะที่ 2 ศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้และสัมเคราะห์องค์ความรู้ของครู เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ระยะที่ 3 ตรวจสอบยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

มีรายละเอียดของแต่ละระยะเป็นไปตามขั้นตอนในแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 12 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเรื่อง การศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : กรณีศึกษา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ระยะที่ 1 สังเคราะห์องค์ความรู้ของครูและศึกษาสภาพปัจจุบันของ

องค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การศึกษาสังเคราะห์องค์ความรู้ของครูและศึกษาสภาพปัจจุบันขององค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยได้ดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สังเคราะห์องค์ความรู้ของครู ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสังเคราะห์องค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ ได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี จากเอกสาร ตำราต่างๆ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้ของครู งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แล้ววิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร กำหนดองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรอง จากนั้นยกร่างองค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้ 3 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ คือ ความรู้ของครูด้านเนื้อหา (Subject Matter Knowledge) ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ (Instructional Strategies Knowledge) และ ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learner's Learning Knowledge) พร้อมองค์ประกอบรอง และประเด็นย่อยของความรู้ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ข)

2. นำร่างองค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบโครงสร้างองค์ความรู้ของครูที่ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง และประเด็นย่อยของความรู้ ตลอดจนความเหมาะสมของบริบทต่างๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

คำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เป็นดังนี้

เห็นด้วยในความรู้ในองค์ประกอบหลักและความรู้ในองค์ประกอบรอง แต่ให้ปรับประเด็นย่อยของความรู้ของครูแต่ละด้านดังนี้

ด้านเนื้อหา

ความรู้เชิงมโนทัศน์

1. ตัดประเด็นย่อยของความรู้ข้อ 1.10-1.16 ออก
2. ปรับประเด็นข้อ 1.22 เป็น การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. ตัด ข้อ 1.23 – 1.24 ออก

ความรู้เชิงกระบวนการ

1. ประเด็นข้อ 2.1 ปรับข้อความ เป็น วิธีการวิเคราะห์แบบรูปและความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนด
2. รวบรวมประเด็นข้อ 2.3 และข้อ 2.4 ให้เป็นข้อเดียวกัน เป็น วิธีการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ
3. ประเด็น ข้อ 2.5 ปรับเป็น วิธีการประยุกต์โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ด้านการจัดการเรียนรู้

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. ปรับข้อความในประเด็นข้อ 1.4 - 1.6 และ 1.9 - 1.15
2. ประเด็นข้อ 1.1 และ 1.8 ข้อความคล้ายคลึงกัน ปรับสำนวนภาษา
3. ตัดประเด็น 1.13 ออก

ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน

ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน

ปรับข้อความในการนำเสนอแต่ละข้อให้ชัดเจน

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ประเด็นข้อ 2.13 น่าจะยกไปในความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนข้อ 1.9

ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของผู้เรียน

ปรับข้อความในประเด็นข้อ 2.4 และ 2.11

3. นายกร่างองค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผ่านคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ 1 จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน และ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและการประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การจัดลำดับเนื้อหา การตั้งประเด็นคำถาม และความถูกต้องของสำนวนภาษา (Wording) แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ 1 ได้แก่

ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.ยุพิน พิพิธกุล คุชฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์
(คณิตศาสตร์ศึกษา) ข้าราชการบำนาญ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล Ph.D. (Mathematics Education)
อาจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และผู้อำนวยการสาขา
คณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
และการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ดร.สุพัตรา ผาติวิสันต์ Ph.D. (Mathematics Education) ผู้อำนวยการสาขา
วิจัยและวัดผลประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ทรงคุณวุฒิ
ด้านการวัดผลและการประเมินผลการศึกษา

คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นดังนี้

1. เห็นด้วยในองค์ความรู้ในองค์ประกอบหลัก องค์ความรู้ในองค์ประกอบ
รอง และประเด็นย่อยความรู้ของครูแต่ละด้าน แต่ให้ข้อสังเกต ประเด็นย่อยของความรู้ข้อ 1.26
ในความรู้เชิงมโนทัศน์ว่า มีความหมายแตกต่างจาก ประเด็น 1.27 อย่างไร

2. ข้อความในประเด็น ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ปรับข้อความ 1.7 ให้มีลักษณะเป็นกิจกรรม

3. ข้อความในประเด็น ความรู้ในหลักการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปร
เดียว

ข้อ 2.1 ปรับคำพูดให้ชัดเจนและเข้าใจง่าย

4. ข้อความในแต่ละประเด็น ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้เรื่องสมการเชิง
เส้นตัวแปรเดียวของผู้เรียน ข้อ 2.1, 2.3 และ 2.16 ยังไม่ชัดเจน ควรเพิ่มรายละเอียด หรือรวม
คำพูดให้เข้าใจง่าย

5. ข้อความในประเด็น ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน
ข้อ 1.1 – 1.5, 1.8, 1.10, 1.12 และ 1.15 ปรับคำพูดที่ฟุ่มเฟือย หรือรวม
คำพูดที่ไปในทิศทางเดียวกันให้ชัดเจนและเข้าใจง่าย อาจตัดคำพูด

ข้อ 1.6 เป็นข้อมูลที่เื้อต่อข้อ 1.13

ปรับหัวข้อ 1.6 ใหม่เป็นบรรยากาศการเรียนรู้และสภาพแวดล้อม ช่วยให้มี
เจตคติที่ดีในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4. นำร่างองค์ประกอบความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเห็นชอบอีกครั้งหนึ่ง

สรุปองค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้ 3 องค์ประกอบหลักคือ ความรู้ของครูด้านเนื้อหา (Subject Matter Knowledge) ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ (Instructional Strategies Knowledge) และ ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learner's Learning Knowledge) พร้อมองค์ประกอบรอง และประเด็นย่อยของความรู้อยู่ในแต่ละองค์ประกอบรองดังนี้

1. ความรู้ของครูด้านเนื้อหา (Subject Matter Knowledge) เป็นความรู้เชิงมโนทัศน์ ในเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามกรอบสาระ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตลอดจนหลักการ สมบัติ วิธีการต่างๆ ในขั้นตอนการคำนวณ และกระบวนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกัน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้เชิงมโนทัศน์ ความรู้เชิงกระบวนการ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา รายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบรอง เป็นดังนี้

1.1 ความรู้เชิงมโนทัศน์ (Conceptual Knowledge) เป็นความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจในเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การมองเห็นความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงแนวคิดไปพร้อมกับการปรับ โครงสร้างของความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับความรู้ใหม่ให้สอดคล้องกันในเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยประเด็นย่อยของความรู้อยู่ 16 ข้อ

1.2 ความรู้เชิงกระบวนการ (Procedural Knowledge) เป็นความรู้ที่เกี่ยวกับหลักการ สมบัติ ขั้นตอน ทักษะการคำนวณ และวิธีการต่างๆ ที่ใช้อธิบายในขั้นตอนการคำนวณ และกระบวนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกันในเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วยประเด็นย่อยของความรู้อยู่ 4 ข้อ

1.3 ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา (Common Content Knowledge) เป็นความรู้ตามกรอบสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วยประเด็นย่อยของความรู้อยู่ 8 ข้อ

2. ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ (Instructional Strategies Knowledge) เป็นความรู้ที่ช่วยให้ครูตัดสินใจในการเลือกจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การออกแบบและวางแผน การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รู้จักเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ สามารถเลือกใช้วิธีการวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในหลักสูตร ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบรอง เป็นดังนี้

2.1 ความรู้ในหลักสูตร (Mathematics Curriculum Knowledge) เป็นความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ การออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วยประเด็นย่อยของความรู้อยู่ 5 ข้อ

2.2 ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Mathematics Principles Instructional Strategies Knowledge) เป็นความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดการเรียนรู้ จิตวิทยาการเรียนรู้ และแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ครูนำมาจัดประสบการณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน ประกอบด้วยประเด็นย่อยของความรู้อยู่ 13 ข้อ

2.3 ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (Principles Instructional Strategies Knowledge on Linear Equation in One Variable) เป็นความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ครูจะนำมาจัดประสบการณ์และกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยประเด็นย่อยของความรู้อยู่ 13 ข้อ

3. ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learner's Learning Knowledge) เป็นความรู้ที่ช่วยให้ครูเข้าใจธรรมชาติการเรียนรู้ ตลอดจนกระบวนการคิดที่แสดงถึงความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความเข้าใจในความรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน และความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของผู้เรียน รายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบรอง เป็นดังนี้

3.1 ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน (Learner's Nature of Mathematics Learning Knowledge) เป็นความรู้ที่เกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติ

ของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ทำให้ทราบว่า ผู้เรียนจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดี ขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง วย ความพร้อม การมีสื่อ การเสริมแรง การเรียนรู้อย่างมีความสุข และสถานการณ์ที่เปิด โอกาสให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วยประเด็นย่อยของความรู้ 15 ข้อ

3.2 ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของผู้เรียน (Learner's Learning Knowledge on Linear Equations One Variable) เป็น ความรู้ที่ช่วยให้ครูเข้าใจวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน เข้าใจวิธีการสร้างมโนทัศน์ กระบวนการคิดคำนวณ และวิธีการแก้ปัญหาในการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วยประเด็นย่อยของความรู้ 20 ข้อ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ค)

4. นำองค์ประกอบความรู้ของครูที่ได้ไปสร้างแบบสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลในขั้นที่ 2 ต่อไป

ขั้นที่ 2 ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและองค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และองค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้ กลุ่มเป้าหมายที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างเครื่องมือในการวิจัย การรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมายที่ 1

กลุ่มเป้าหมายที่ 1 ที่ใช้ในการยกร่างองค์ประกอบความรู้ของครู ประกอบด้วย ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับสูง และเป็นผู้มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัย จำนวน 1 คน

รายนามกลุ่มเป้าหมายที่ 1 ได้แก่

1. นางสาวน ชินจันตึก ศษ.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (มอดินแดง) ฝ่ายมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ 21 ปี

2. นางสุนันทา ลีประกอบบุญ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) อาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (มอดินแดง) ฝายศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ 30 ปี

3. รองศาสตราจารย์ ชาญชัย สุกใส กศ.ม. (คณิตศาสตร์) อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ 29 ปี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในขั้นที่ 2 คือ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สำหรับการศึกษาค้นคว้าความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การสร้างเครื่องมือในวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) จากหนังสืองานวิชาการทางการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สุภางค์ จันทวานิช (2544 : 193-203); บุญชม ศรีสะอาด (2552 : 39-40) พิสนุ พงศ์ศรี (2554 : 243-248) และ ไพศาล วรคำ (2554 : 249-250)

2. กำหนดขอบข่ายองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรองของการสัมภาษณ์เกี่ยวกับความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมกำหนดคำถามในแต่ละประเด็นที่สอดคล้องกับหลักการ วิธีการตั้งคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหา วัตถุประสงค์ และแนวคิดในแต่ละข้อที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้สัมภาษณ์

ลักษณะคำถามเป็นแบบเต็มคำตอบเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ ชื่อ ชื่อสกุล อายุ ตำแหน่ง วิทยฐานะ วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาที่จบ อายุราชการ ระยะเวลาที่มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ศึกษา หน่วยงานที่สังกัด พร้อมชื่อชื่อหน่วยงาน

ตอนที่ 2 สัมภาษณ์เกี่ยวกับความรู้ของครูด้านเนื้อหา

ลักษณะคำถามแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้เชิงมโนทัศน์ จำนวน 5 ข้อ ความรู้เชิงกระบวนการ จำนวน 4 ข้อ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา จำนวน 4 ข้อ

ตอนที่ 3 สัมภาษณ์เกี่ยวกับความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้

ลักษณะคำถามแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 5 ข้อ และความรู้ในหลักสูตร จำนวน 8 ข้อ

ตอนที่ 2 สัมภาษณ์เกี่ยวกับความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน

ลักษณะคำถามแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน จำนวน 10 ข้อ และความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของผู้เรียน จำนวน 4 ข้อ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง)

3. นำประเด็นคำถามในแบบสัมภาษณ์ฉบับร่างปรึกษาคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบรูปแบบ ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสม ความสอดคล้องระหว่างแบบสัมภาษณ์กับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และการทดลองสัมภาษณ์

คำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เป็นดังนี้

3.1 กำหนดคำถามเป็นแบบปลายเปิดที่สามารถตอบคำถามได้ตรงประเด็น ที่ผู้ตอบไม่ตอบนอกเรื่อง และครอบคลุมทุกประเด็นย่อยของความรู้

3.2 หลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ต้องเป็นความรู้ที่มีรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เฉพาะ และมีประสิทธิภาพ

3.3 พิจารณาเลือกแนวคิดในประเด็นคำถามที่จะส่งผลถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

4.4 ความรู้ของครูด้านเนื้อหาให้รวมกลุ่มเนื้อหาย่อยที่กระชับ

4. นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้ ไปทดลองสัมภาษณ์ครูที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย แต่ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

5. นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ 2 จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและการประเมินผล จำนวน 1 คน

1. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ 2 ได้แก่

1.1 รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล Ph.D. (Mathematics Education) อาจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และผู้อำนวยการสาขาคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2 ดร. อรัญ ชูยกระเดื่อง ค.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)

อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและการประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและการประเมินผลการศึกษา

1.3 คุณครูมานัส ทิพย์สัมฤทธิ์กุล ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน

วิชาเอกมัธยมศึกษา - คณิตศาสตร์) ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะเชี่ยวชาญ โรงเรียนสงวนหญิง
จังหวัดสุพรรณบุรี ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นดังนี้

2.1 ปรับสำนวนภาษาในข้อคำถามให้ผู้ตอบสามารถตอบได้ง่ายและ
รวดเร็ว

2.2 ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รวมประเด็นคำถามที่ถามในลักษณะเดียวกันและสอดคล้องกัน
ได้แก่ รวมข้อ 1.4 และ 1.5 , รวมข้อ 1.6, 1.8-1.9 และ 1.13

2.3 ความรู้ในหลักสูตร

เพิ่มประเด็นคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับการเตรียมการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์

2.4 ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน

ประเด็นข้อ 1.3 ยกไปในการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์
ปรับรวมข้อความในประเด็นข้อ 1.5 และ 1.8 ที่มีทิศทางเดียวกัน
กำหนดคำถามที่สามารถตอบได้ตรงประเด็น

ปรับรวมข้อความข้อ 1.2 และ 1.5 เป็นประเด็นคำถามเดียวกัน

3. ปรับปรุงและแก้ไขแบบสัมภาษณ์ตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ 2 เสนอแนะ
แล้วนำไปทดลองสัมภาษณ์กับครูที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายในการทำวิจัย แล้วนำมาปรับปรุงอีกครั้ง

4. นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการควบคุม
วิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเห็นชอบอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจาก
กลุ่มเป้าหมายที่ 1 ต่อไป

การรวบรวมข้อมูล

ในการรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความร่วมมือและความอนุเคราะห์จากหน่วยงานต้นสังกัดของกลุ่มเป้าหมายที่ 1 จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมอดินแดง และฝ่ายศึกษาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

2. นำแบบสัมภาษณ์พร้อมสำเนาหนังสือขออนุญาตส่งถึงหน่วยงานต้นสังกัดของกลุ่มเป้าหมายที่ 1 เพื่อให้ผู้ให้สัมภาษณ์ได้ศึกษารายละเอียดและเตรียมตัวก่อนการสัมภาษณ์

3. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาจารย์จำนวน 3 คน ผู้วิจัยนำเสนอในส่วนที่เกี่ยวกับบุคคล สถานที่ เวลา และการดำเนินการ มีรายละเอียดดังนี้

3.1 คนที่ 1 : อาจารย์สำราญ ชินจันทิก ศษ.ม. (การวัดและประเมินผล การศึกษา) ตำแหน่ง อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปฏิบัติหน้าที่หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) สถานที่ใช้ห้องพักอาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อาคาร 30 ปี มอดินแดง เวลา 09.30-11.40 น. เป็นเวลา 2 ชั่วโมง 10 นาที ของวันที่ 8 เดือน กรกฎาคม พ.ศ.2556 การดำเนินการสัมภาษณ์ ดำเนินการตามแบบสัมภาษณ์ที่ได้จัดเตรียมมาที่ละประเด็น จนได้ข้อมูลครบถ้วน

3.2 คนที่ 2 : อาจารย์สุนันทา ลีประกอบบุญ ค.ม. (การอุดมศึกษา) ตำแหน่ง อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปฏิบัติหน้าที่อาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) สถานที่ใช้ห้องพักอาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อาคารพิทยอนันต์ เวลา 13.30-16.50 น. เป็นเวลา 3 ชั่วโมง 20 นาที ของวันที่ 8 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2556 การดำเนินการสัมภาษณ์ ดำเนินการตามแบบสัมภาษณ์ที่ได้จัดเตรียมมาที่ละประเด็น จนได้ข้อมูลครบถ้วน

3.3 คนที่ 3 : รองศาสตราจารย์ ชาญชัย สุกใส กศ.ม.(การสอนคณิตศาสตร์) ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี สถานที่ใช้ห้องพักอาจารย์สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา อาคารบัณฑิตศึกษา เวลา 14.00-15.30 น. เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที ของวันที่ 9 เดือน กรกฎาคม พ.ศ.2556

การดำเนินการสัมภาษณ์ ดำเนินการตามแบบสัมภาษณ์ที่ได้จัดเตรียมมาทีละประเด็น จนได้ข้อมูลครบถ้วน

4. เมื่อได้ข้อมูลสัมภาษณ์ครบแล้ว ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของการสัมภาษณ์ เพื่อจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาสร้างแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้แบบมีโครงสร้างและแบบสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้แบบกึ่ง โครงสร้างต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์ โดยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก จ)

ขั้นที่ 3 การสร้างแบบสังเกตและแบบสัมภาษณ์ เพื่อนำไปใช้ในระยะที่ 2

การสร้างแบบสังเกตและแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามลำดับดังนี้

แบบสังเกต

ในการสร้างแบบสังเกตแบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) หลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาหลักการ วิธีการสร้างแบบสังเกต จากหนังสืองานวิชาการ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ล้วน สายยศ (2538 : 154-156) สุภางค์ จันทวานิช (2544 : 193-203) บุญชม ศรีสะอาด (2552 : 37-39) และ พิสนุ พ่องศรี (2554 : 220-231)

2. กำหนดประเด็นขององค์ประกอบรองของการสังเกต พร้อมกำหนดรายการพฤติกรรมที่จะวัด ภายใต้กรอบการแสดงผลพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครูที่ส่งผลต่อผู้เรียน หรือบันทึกเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น ตามกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับบทบาทของครูและบทบาทของผู้เรียน การถ่ายทอดเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ การใช้หลักการจัดการเรียนรู้ เทคนิคการสอน การมีส่วนร่วมในการเรียนของผู้เรียน และผลสะท้อนจากการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ลักษณะประเด็นคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ มีความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด : 2552 : 35-37)

ระดับคะแนน	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
5	4.51-5.00	การจัดการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด
4	3.51-4.50	การจัดการเรียนรู้เหมาะสมมาก
3	2.51-3.50	การจัดการเรียนรู้เหมาะสมปานกลาง
2	1.51-2.50	การจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อย
1	1.00-1.50	การจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยประเด็นในการสังเกตการจัดการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สังเกตเกี่ยวกับความรู้ของครูด้านเนื้อหา : ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง คือ ความรู้ในเชิงโมทัศน์ ความรู้เชิงกระบวนการ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา

ตอนที่ 2 สังเกตเกี่ยวกับความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ : ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง คือ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และความรู้ในหลักสูตร

ตอนที่ 3 สังเกตเกี่ยวกับความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน : ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบรอง คือ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน และความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของผู้เรียน

4. นำแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่สร้างขึ้นเสนอต่อ คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบรูปแบบ และความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสม และได้ทำการปรับปรุงตามคำแนะนำ

คำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เป็นดังนี้

4.1 กำหนดประเด็นการสังเกตที่สอดคล้องกับความรู้ของครูที่ได้จากผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและจุดประสงค์ของการสังเกต

4.2 ปรับสำนวนภาษาให้อ่านเข้าใจง่าย สามารถระบุพฤติกรรมที่สังเกตได้ และสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

4.3 เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปร เน้นความต่อเนื่องของเนื้อหา ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง สอดแทรกเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ควรเพิ่มข้อความลงในรายการประเมินเพื่อให้เป็นประโยชน์ที่สมบูรณ์

5. นำแบบสังเกตที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ 2 (ชุดเดิม) จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการใช้สำนวนภาษา และสิ่งที่คาดว่าจะสังเกตได้ สะดวก แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ 2 เป็นดังนี้

5.1 นำประเด็นที่ไม่สามารถสังเกตได้หรือประเด็นที่อาจไม่ได้ข้อมูลชัดเจน จากการสังเกตให้ยกไปทำการสัมภาษณ์

5.2 พบประเด็นการสังเกตที่มีพฤติกรรมไปในทางเดียวกัน

5.3 ในประเด็นการสังเกต 1 ข้อ ตัดให้มีประเด็นเดียวเช่น

การจัดการเรียนรู้จากง่ายไปยาก และ จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

การใช้สื่อหรือเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ และ การประเมิน

การเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและตามสภาพจริง

6. นำแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ปรับปรุงแล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเห็นชอบอีกครั้ง หนึ่ง แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายที่ 2 ต่อไป (รายละเอียดปรากฏใน ภาคผนวก จ)

แบบสัมภาษณ์

ในการสร้างแบบสัมภาษณ์ แบบกึ่ง โครงสร้าง (Semi-structured Interview) หลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาหลักการ วิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์ จากหนังสืองานวิชาการทางการศึกษา และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ล้วน สายยศ. (2538 : 157-160); สุภาวดี จันทวานิช. (2544 : 193-203); บุญชม ศรีสะอาด. (2552 : 39-40); และ พิสนุ พองศรี. (2554 : 243-248)

2. ประเด็นที่ใช้ในการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ ใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ 2 ผู้วิจัย ได้สัมภาษณ์เพิ่มเติมในประเด็นที่ไม่ชัดเจนจากการสังเกต จำนวน 10 ประเด็น แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.1 ส่วนที่ 1 เป็นประเด็นที่ตกค้างจากการสังเกตการจัดการเรียนรู้ (จากแบบสังเกต) ที่ไม่ได้คำตอบที่ชัดเจนจากการสังเกต หรือไม่สามารถสังเกตได้ จำนวน 5 ประเด็น ได้แก่

- 2.1.1 ใช้ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
- 2.1.2 วิธีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
- 2.1.3 วิธีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.1.4 การสอดแทรกเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น การประยุกต์การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 2.1.5 วิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบ
- 2.2 ส่วนที่ 2 เป็นประเด็นที่ผู้สังเกตมีข้อสงสัยจากเหตุการณ์ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ แต่ไม่ปรากฏคำถามในแบบสังเกต จำนวน 5 ประเด็น ได้แก่
- 2.2.1 ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการเรียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวใช้เป็นพื้นฐานการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องใด
- 2.2.2 วิธีแก้ปัญหานักเรียนที่ลอกการบ้านเพื่อน
- 2.2.3 ความสำคัญของการใช้ความรู้ลึกเชิงจำนวนในการเรียนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 2.2.4 การบูรณาการเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ร่วมกับสาระอื่น
- 2.2.5 วิธีดำเนินการสอนซ่อมเสริมผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์

3. สร้างแบบสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบกึ่งโครงสร้าง นำไปสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ 2 วัน แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายที่ 2 ต่อไป (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ข)

ระยะที่ 2 ศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้และสังเคราะห์องค์ความรู้ของครูเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การศึกษาคำรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้และสังเคราะห์องค์ความรู้ของครูเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็น 3 ตอน ดังนี้คือ การสังเกต การสัมภาษณ์ และสังเคราะห์ผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตอนที่ 1 การสังเกต

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกต ตามลำดับดังนี้ กลุ่มเป้าหมายที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมายที่ 2

กลุ่มเป้าหมายที่ 2 ใช้ในการสังเกตการจัดการการเรียนรู้และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ เป็นครูที่สอนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 คน

รายนามกลุ่มเป้าหมายที่ 2 เป็นดังนี้

1. คุณครูมานัส ทิพย์สัมฤทธิ์กุล ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน วิชาเอกมัธยมศึกษา-คณิตศาสตร์) ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะเชี่ยวชาญ โรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9

2. คุณครูวัลลภา บุญวิเศษ ค.ม.(คณิตศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะเชี่ยวชาญ โรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช จังหวัดอุบลราชธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29

3. คุณครูมยุรี สาลีวงศ์ กศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสตรีสิริเกศ จังหวัดศรีสะเกษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28

เครื่องมือที่ใช้ในสังเกต

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1. แบบสังเกตเกี่ยวกับความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. กล้องบันทึกวีดิทัศน์ ใช้บันทึกภาพและเสียงในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 ด้วยตนเอง พร้อมกับบันทึกวีดิทัศน์ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความร่วมมือและความอนุเคราะห์จากหน่วยงานต้นสังกัดของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 จำนวน 3 แห่ง

ได้แก่ โรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี โรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช จังหวัดอุบลราชธานี และโรงเรียนสตรีสิริเกศ จังหวัดศรีสะเกษ

2. นำแบบสังเกตพร้อมสำเนาหนังสือขออนุญาตส่งถึงหน่วยงานต้นสังกัดของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 เพื่อขอความอนุเคราะห์จัดเก็บข้อมูล และกำหนดวันเวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตกลุ่มเป้าหมายที่ 2 ด้วยแบบสังเกตที่มีโครงสร้าง การบันทึกวีดิทัศน์ และการบันทึกภาพ โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ที่สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4. ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครู จำนวน 3 คน ผู้วิจัยนำเสนอในส่วนที่เกี่ยวกับบุคคล สถานที่ เวลา เนื้อหา โดยข้อมูลที่ทำให้การสังเกต ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นการสังเกตเกี่ยวกับความรู้ของครูด้านเนื้อหา ประกอบด้วย ความรู้ในเชิงมโนทัศน์ จำนวน 5 ข้อ ความรู้เชิงกระบวนการ จำนวน 4 ข้อ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา จำนวน 7 ข้อ รวม 16 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นการสังเกตเกี่ยวกับความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 10 ข้อ และความรู้ในหลักสูตร จำนวน 7 ข้อ รวม 26 ข้อ

ตอนที่ 3 สังเกตเกี่ยวกับความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน จำนวน 10 ข้อ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของผู้เรียนจำนวน 11 ข้อ รวม 21 ข้อ

5. นำแบบสังเกต มาตรวจสอบความสมบูรณ์ เพื่อจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

วิธีการสังเกต มีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1. คนที่ 1 : คุณครูมานัส ทิพย์สัมฤทธิ์กุล ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะเชี่ยวชาญ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี ส่วนผู้เรียนที่ได้รับการสังเกต เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 35 คน สถานที่ ใช้อาคาร 5 ห้อง เวิร์ดคลาส วันเวลาระหว่างวันที่ 1 – 22 พฤศจิกายน 2556 สังเกตจำนวน 4 ครั้ง สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ในเนื้อหาครั้งที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ครั้งที่ 2 เรื่อง คำตอบ

ของสมการ ครั้งที่ 3 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และครั้งที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การดำเนินการสังเกตโดยผู้วิจัยและบันทึกการสังเกตด้วยตนเอง

2. คนที่ 2 : คุณครูวัลลภา บุญวิเศษ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะเชี่ยวชาญสาขาวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช จังหวัดอุบลราชธานี ส่วนผู้เรียนที่ได้รับการสังเกตเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/16 จำนวน 45 คน สถานที่ ใช้อาคารสิรินธร ห้อง 534 วันเวลาระหว่างวันที่ 4 – 25 พฤศจิกายน 2556 สังเกตจำนวน 4 ครั้ง สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ในเนื้อหาครั้งที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ครั้งที่ 2 เรื่อง คำตอบของสมการ ครั้งที่ 3 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และครั้งที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การดำเนินการสังเกตโดยผู้วิจัยและบันทึกการสังเกตด้วยตนเอง ดำเนินการสังเกตเช่นเดียวกับคนที่ 1

3. คนที่ 3 : คุณครูมยุรี สาสีวงศ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีศรีเกษ จังหวัดศรีสะเกษ ส่วนผู้เรียนที่ได้รับการสังเกตเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/9 จำนวน 36 คน สถานที่ ใช้อาคาร 6 ห้อง 616 วันเวลา ระหว่างวันที่ 6– 27 พฤศจิกายน 2556 สังเกตจำนวน 4 ครั้ง สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ในเนื้อหาครั้งที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ครั้งที่ 2 เรื่อง คำตอบของสมการ ครั้งที่ 3 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และครั้งที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การดำเนินการสังเกตโดยผู้วิจัยและบันทึกการสังเกตด้วยตนเอง ดำเนินการสังเกตเช่นเดียวกับคนที่ 1 และคนที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ และ เชิงคุณภาพ ดังนี้ วิเคราะห์ข้อมูลรายบุคคลที่ได้จากการสังเกตและการบันทึกวีดิทัศน์ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อหาค่าความเหมาะสม แล้วนำมาวิเคราะห์ผลความรู้ของครูในภาพรวม และจำแนกตามองค์ความรู้ของครูในแต่ละด้าน

ตอนที่ 2 การสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์หลังจากการสังเกตการจัดการเรียนรู้ 2 วัน รายละเอียด ดังนี้ กลุ่มเป้าหมาย เครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย (ชุดเดียวกับการสังเกต)

เครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์ ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับความรู้ของครูหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เนื้อหาการสัมภาษณ์มาจาก 2 ส่วนคือ ส่วนแรก สัมภาษณ์ตามประเด็นคำถามที่ไม่ได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้อย่างเฉพาะเจาะจง แต่ขึ้นอยู่กับสิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนที่ผู้สังเกตบันทึกไว้ และส่วนที่สอง เป็นประเด็นในแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ที่ไม่สามารถสังเกตได้

2. กล้องบันทึกวีดิทัศน์ ใช้บันทึกภาพและเสียงในขณะที่ทำการสัมภาษณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 ด้วยตนเอง พร้อมกับบันทึกวีดิทัศน์ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. สัมภาษณ์คุณครูมานัส ทิพย์สัมฤทธิ์กุล สถานที่ใช้อาคาร 5 ห้อง เวิร์ลคลาส วันสัมภาษณ์คือวันที่ 25 พฤศจิกายน 2556 เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง เวลา 09.00 – 10.00 น.
2. สัมภาษณ์คุณครูวัลลภา บุญวิเศษ สถานที่ใช้อาคารสิรินธร ห้อง 534 วันสัมภาษณ์คือวันที่ 27 พฤศจิกายน 2556 เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง 20 นาที เวลา 09.00 – 10.20 น.
3. สัมภาษณ์คุณครูมยุรี สาสิงค์ สถานที่ใช้อาคาร 6 ห้อง 616 วันสัมภาษณ์คือวันที่ 29 พฤศจิกายน 2556 เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง 30 นาที เวลา 09.00 – 10.30 น.

นำผลการสัมภาษณ์ มาตรวจสอบความสมบูรณ์ เพื่อจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพ ได้ดำเนินการดังนี้

วิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ แล้วนำมาสังเคราะห์กับผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำไปสร้างแบบยืนยันความรู้เพื่อดำเนินการในระยที่ 3

ตอนที่ 3 สังเคราะห์ผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การสังเคราะห์ผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. สังเคราะห์ผลของความรู้ของครูจากการสังเกตและการสัมภาษณ์ โดยนำผลที่ได้จากการสังเกตในข้อที่มีระดับความเหมาะสมปานกลาง มาเป็นประเด็นพิจารณาร่วมกับประเด็นการสัมภาษณ์ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกัน แล้วนำเสนอด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ซ)

2. นำผลที่ได้จากการสังเคราะห์ไปใช้ในการสร้างแบบตรวจสอบยืนยันความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ต่อไป

ระยะที่ 3 ตรวจสอบยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การตรวจสอบยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยวิธีอ้างอิงผู้ทรงคุณวุฒิ รายละเอียดดังนี้ กลุ่มเป้าหมายที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบยืนยัน การสร้างเครื่องมือในการตรวจสอบยืนยัน การรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์และประมวลผล

กลุ่มเป้าหมายที่ 3

กลุ่มเป้าหมายที่ 3 ใช้ในการตรวจสอบยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 5 คน และ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน รายละเอียด เป็นดังนี้

1. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา ได้แก่

- 1.1 ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.ยุพิน พิพิธกุล คุชฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์
(คณิตศาสตร์ศึกษา) ข้าราชการบำนาญ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์ศึกษา
- 1.2 ศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ ปิ่นนัม Ph.D. (Mathematics) อาจารย์ประจำ
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร และ
ประธานคณะกรรมการผู้ดูแลวิชาคณิตศาสตร์ มูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนา
มาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา
กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ (สอวน.) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์
- 1.3 รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล Ph.D. (Mathematics Education)
อาจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และผู้อำนวยการ
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ทรงคุณวุฒิ
ด้านคณิตศาสตร์ศึกษา
- 1.4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ ปร.ค.(คณิตศาสตร์)
อาจารย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์
- 1.5 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต บุญปุก Ph.D. (Applied Mathematics)
อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์

2. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่

- 2.1 คุณครูพานทิพย์ อัมพันธ์จันทร์ ศศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) ตำแหน่ง
ครู วิทยฐานะ เชี่ยวชาญ โรงเรียนสตรีราชินูทิศ จังหวัดอุดรธานี
- 2.2 คุณครูณมต สกุลฤ ศศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
เชี่ยวชาญ โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร จังหวัดอุดรธานี
- 2.3 คุณครูมานัส ทิพย์สัมฤทธิ์กุล ศษ.ม. หลักสูตรและการสอน (มัธยมศึกษา-
คณิตศาสตร์) ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ เชี่ยวชาญ โรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี
- 2.4 คุณครูวัลลภา บุญวิเศษ ค.ม.(คณิตศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
เชี่ยวชาญ โรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช จังหวัดอุบลราชธานี
- 2.5 คุณครูยุทธ งามเสงี่ยม วท.ม. (คณิตศาสตร์) ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
เชี่ยวชาญ โรงเรียนนารีมูลนิธิ จังหวัดอุบลราชธานี

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบยืนยันความรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 3 นี้ ได้แก่ แบบตรวจสอบยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การสร้างเครื่องมือในการตรวจสอบยืนยันความรู้

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบยืนยันความรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. สังเคราะห์เนื้อหา (Content Synthetic) จากผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้ และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ ตามประเด็นย่อยของความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แล้วสร้างแบบตรวจสอบยืนยันความรู้ของครูที่มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า (Rating Scales) 3 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ทรงคุณวุฒิ

ลักษณะคำถามเป็นแบบเติมคำตอบเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ ชื่อ ชื่อสกุล อายุ ตำแหน่ง วิทยฐานะ วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาที่จบ อายุราชการ ระยะเวลาที่มีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษา และ โรงเรียนที่ทำการสอน

ตอนที่ 2 ข้อมูลการตรวจสอบยืนยันของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ลักษณะคำถามแบ่งออกเป็น 3 ด้านและองค์ประกอบรองของแต่ละด้าน เป็นดังนี้

2.1 ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบคือ ความรู้ในหลักสูตร จำนวน 7 ข้อ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 10 ข้อ และความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ รวม 26 ข้อ

2.2 ความรู้ของครูด้านเนื้อหา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบคือ ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา จำนวน 7 ข้อ ความรู้ในเชิงมโนทัศน์ จำนวน 5 ข้อ และ ความรู้เชิงกระบวนการ จำนวน 4 ข้อ รวม 16 ข้อ

2.3 ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบคือ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของผู้เรียน จำนวน 11 ข้อ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน จำนวน 10 ข้อ รวม 21 ข้อ

เกณฑ์การให้คะแนน เป็นดังนี้

ระดับคะแนน	คำร้อยละ	ผลการประเมิน
3	80-100	ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นในระดับ เห็นด้วย
2	50-79	ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นในระดับ ไม่แน่ใจ
1	0-49	ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นในระดับ ไม่เห็นด้วย

2. นำประเด็นคำถามจากแบบตรวจสอบยืนยัน เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบเนื้อหาความถูกต้อง ความเหมาะสมในการวางรูปแบบ พิจารณาความเป็นไปได้ของข้อมูลพื้นฐาน และได้ทำการปรับปรุงตามคำแนะนำคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

คำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เป็นดังนี้

1. การจัดรูปแบบของตารางให้อ่านเข้าใจง่าย เป็นระเบียบ จัดเรียงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรองใหม่ ตามลำดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย

2. จัดหมวดหมู่ของแต่ละประเด็นให้สอดคล้องกับเนื้อหา

3. นำผลการตรวจสอบยืนยันที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 10 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของประเด็น แล้วนำผลไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นดังนี้

1. เพิ่มพยางค์ในประเด็นย่อย เพื่อให้ประโยคมีความชัดเจนและอ่านเข้าใจง่าย พร้อมทั้งปรับภาษาให้ชัดเจนว่าเปรียบเทียบสิ่งใดกับสิ่งใด ของความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ข้อ 6 และความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ข้อ 1

2. รวมข้อความบางประเด็นที่มีความหมายไปในทางเดียวกัน ของความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ข้อ 1

3. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของสำนวนภาษาและรายละเอียดของแต่ละประเด็นย่อย ของความรู้ในขอบข่ายเนื้อหาข้อ 2 และ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ข้อ 1 และข้อ 3

4. ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมความสำคัญของการเตรียมสื่อการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ การบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ การใช้เวลาในการคิด และยอมรับในความคิดของผู้เรียน

5. นำแบบตรวจสอบยืนยันที่ได้ นำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์อีกครั้งหนึ่ง เพื่อพิจารณาความเห็นชอบ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ฉ)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 3 นี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความร่วมมือและความอนุเคราะห์จากหน่วยงานที่เป็นต้นสังกัดของกลุ่มเป้าหมายที่ 3 จำนวน 8 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสงวนหญิง โรงเรียนสตรีราชินูทิศ โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร โรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช และโรงเรียนนารีอนุกุล
2. นำแบบตรวจสอบยืนยันพร้อมสำเนาหนังสือขออนุญาตส่งถึงหน่วยงานต้นสังกัดของกลุ่มเป้าหมายที่ 3 พร้อมติดต่อบริษัทไปรษณีย์ส่งผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 10 คน เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และนัดหมายการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการระหว่างวันที่ 15-30 ธันวาคม 2556
3. ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบยืนยันความรู้ของครูแล้วจัดส่งกลับมายังผู้วิจัยทางไปรษณีย์
4. เมื่อได้ข้อมูลครบถ้วน ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ เพื่อจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการ ดังนี้

นำผลการตรวจสอบยืนยันความรู้ของครู โดยผู้ทรงคุณวุฒิ มาวิเคราะห์โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) แล้วสรุปผล จากนั้นนำมาสังเคราะห์ในภาพรวม เพื่อสรุปเป็นผลการวิจัยของความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ต่อไป.