

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : กรณีศึกษา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้ระเบียบการวิจัยเชิงพัฒนา ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 สัมภาษณ์ห้วงความรู้ของครูและศึกษาสภาพปัจจุบันขององค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ระยะที่ 2 ศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้และสัมเคราะห์ห้วงความรู้ของครู เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ระยะที่ 3 ตรวจสอบ ยืนยัน ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ

มีรายละเอียดของแต่ละระยะเป็นไปตามขั้นตอน ดังแสดงในแผนภาพที่ 8

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



แผนภาพที่ 8 แสดงขั้นตอนการวิจัยเรื่อง การศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ : กรณีศึกษาเรื่อง อัตราร่วมและร้อยละ

## ระยะที่ 1 สังเคราะห์องค์ความรู้ของครูและศึกษาสภาพปัจจุบันขององค์ความรู้ของครู ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

การสังเคราะห์องค์ความรู้ของครูและศึกษาสภาพปัจจุบันขององค์ความรู้ของครู ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ 3 ขั้นตอน มีรายละเอียดการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน ดังนี้

### ขั้นที่ 1 สังเคราะห์องค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จาก เอกสาร ทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสังเคราะห์องค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จากเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดของการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี จากเอกสาร ตำราต่างๆ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับความรู้ของครูเกี่ยวกับเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ แล้วร่างองค์ประกอบของความรู้ของครู ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ได้ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สรุปได้ 3 ด้าน คือ ความรู้ของครูด้านเนื้อหา ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ และความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่ละด้าน มีองค์ประกอบรอง ดังนี้

ความรู้ของครูด้านเนื้อหา เป็น ความรู้เชิงมโนทัศน์ในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ตลอดจน หลักการ สมบัติ วิธีการต่างๆ ในขั้นตอนการคำนวณ และกระบวนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกัน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรองได้แก่ ความรู้เชิงมโนทัศน์ ความรู้เชิงกระบวนการ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา รายละเอียดแต่ละองค์ประกอบรอง มีดังนี้

ความรู้เชิงมโนทัศน์ เป็น ความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจ ในการมองเห็นความสัมพันธ์ และความเชื่อมโยง ไปพร้อมกับการปรับ โครงสร้างของความรู้พื้นฐานที่จำเป็น กับความรู้ใหม่ให้สอดคล้องกัน ในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความรู้เชิงกระบวนการ เป็น ความรู้ที่เกี่ยวกับ หลักการ สมบัติ วิธีการต่างๆ ในขั้นตอนการคำนวณ และกระบวนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกันในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา เป็น ความรู้ตามกรอบสาระและมาตรฐาน การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ใน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ เป็น ความรู้ที่ช่วยให้ครูตัดสินใจใน การเลือกจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การออกแบบและการวางแผนจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ รู้จักการเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน สามารถเลือกใช้วิธีการวัด และประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรองได้แก่ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความรู้ในหลักการจั ดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และความรู้ในหลักสูตร รายละเอียดแต่ละองค์ประกอบ รอง มีดังนี้ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็น ความรู้ในจิตวิทยาการเรียนรู้และ ความรู้ในแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ เป็น ความรู้ ในหลักการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความรู้ในหลักสูตร เป็น ความรู้ในการวิเคราะห์หลักสูตร การออกแบบ และ วางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการวัดผล และประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็น ความรู้ที่ช่วยให้ครูเข้าใจ ธรรมชาติการเรียนรู้ตลอดจนกระบวนการคิดที่แสดงถึงความเข้าใจในมโนทัศน์ทาง คณิตศาสตร์ และความเข้าใจในความรู้ ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบรองได้แก่ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน รายละเอียดแต่ละองค์ประกอบรองมีดังนี้

ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน เป็น ความรู้ที่ เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน ที่ทำให้เราทราบว่า ผู้เรียนจะเรียนรู้ คณิตศาสตร์ได้ดีและเข้าใจขึ้นกับปัจจัยใดบ้าง วย ความพร้อม การมีสื่อ การเสริมแรง การเรียนรู้อย่างมีความสุข และสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เกิดการค้นพบความรู ด้วยตนเอง

2. นายกร่างองค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสม

ของบริบทต่างๆ แล้วนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไขกรอบแนวคิดให้สมบูรณ์  
 คำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เป็นดังนี้  
 คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ มีความเห็นด้วยในองค์ประกอบหลัก  
 และองค์ประกอบรองของความรู้ของครู แต่ให้ปรับประเด็นย่อยในแต่ละองค์ประกอบรอง  
 ความรู้ของครู ดังนี้

#### ความรู้เชิงมโนทัศน์

ให้หลอมรวมประเด็นย่อยของความรู้ที่สัมพันธ์และเกี่ยวข้องเป็นกลุ่ม  
 เดียวกัน ได้แก่

ข้อ 2,3,4,6,7 ปรับเป็น ข้อ 2 เศษส่วนและทศนิยม และข้อ 5,8 ปรับเป็น  
 ข้อ 3 การเปรียบเทียบและการแปลงหน่วยการวัดในระบบต่างๆ ข้อ  
 10,11,12,13,14,15,17,37 จัดกลุ่มเนื้อหาารวมกันเป็นข้อ 18 การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับ  
 อัตราส่วนและร้อยละ (นำไปเป็นข้อคำถามสุดท้าย)

ข้อ 16 ให้ปรับเป็นข้อ 5 การคำนวณดอกเบี้ย

ข้อ 18,19,20 ปรับเป็นข้อ 6 บัญญัติไตรยางศ์

ข้อ 21 ให้ปรับเป็นข้อ 7 เป็นเรื่อง ดัชนีมวลกาย (BMI)

ข้อ 22,23 ให้ปรับเป็นข้อ 8 ความหมายและลักษณะของอัตราส่วน

ข้อ 24,25,26 ให้ปรับเป็นข้อ 9 ความหมายและลักษณะของอัตราส่วนที่

เท่ากัน

ข้อ 27,28 ให้ปรับเป็นข้อ 10 ความหมายและลักษณะของอัตราส่วนของ

จำนวนหลาย ๆ จำนวน

ข้อ 29,30 ให้ปรับเป็นข้อ 11 ความหมายและลักษณะของสัดส่วน

ข้อ 31 ให้เปลี่ยนเป็นข้อ 12 การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน

#### ความรู้เชิงกระบวนการ

ข้อ 4 ให้ตัดออก เพราะซ้ำซ้อนกับข้อ 5 และในข้อ 5 ให้แยกเนื้อหาการแก้  
 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนและร้อยละ ออกจากกันและปรับเป็น ข้อ 5 การใช้สมบัติของ  
 สัดส่วนในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

ข้อ 6 เปลี่ยนเป็นข้อ 7 การใช้สมบัติของสัดส่วนในการแก้โจทย์ปัญหา

เกี่ยวกับร้อยละ

ข้อ 7 เปลี่ยนเป็นเป็นข้อ 8 ข้อ 8 เปลี่ยนเป็นเป็นข้อ 9 และ

ข้อ 9 เปลี่ยนเป็นข้อ 10

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อ 2 และ 3 มีการซ้ำซ้อนของคำ ปรับเป็น ข้อ 2 การทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมก่อนแล้วเชื่อมโยงสู่ความรู้ใหม่

ข้อ 4 เปลี่ยนเป็นข้อ 3

ข้อ 5 เปลี่ยนเป็นข้อ 4

ข้อ 7 เปลี่ยนเป็นข้อ 6

ข้อ 8 เปลี่ยนเป็นข้อ 7 และปรับเป็น กิจกรรมส่งเสริมผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม

ข้อ 6 ไม่ชัดเจน ปรับเป็น ข้อ 5 การมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย (Part) กับส่วนย่อย (Part) ส่วนย่อย กับส่วนส่วนรวม (Whole) และระหว่างส่วนทั้งหมดหรือส่วนรวม (Whole) กับส่วนย่อย (Part)

ข้อ 8 และข้อ 10 เนื้อหาที่มีความหมายเหมือนกัน ปรับเป็น ข้อ 7 กิจกรรมส่งเสริมผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม

ข้อ 9 เปลี่ยนเป็นข้อ 8

ข้อ 11 และ 12 ปรับเป็น ข้อ 11 ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาที่ท้าทาย ระวังใจ และสนใจอยากเรียนรู้

ข้อ 13 เปลี่ยนเป็นข้อ 12 และข้อ 15 เปลี่ยนเป็นข้อ 13

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

ข้อ 1 ปรับเป็น การถามตอบประกอบการอธิบาย ในการจัดการเรียนรู้เนื้อหา ความหมายและลักษณะของอัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน และอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

ข้อ 10 ถึงข้อ 14 ปรับเนื้อหาเหมือนกันเป็น ข้อ 10

ข้อ 7,19,20 และ 21 ปรับเนื้อหาเหมือนกันเป็น ข้อ 7

ข้อ 15 เปลี่ยนเป็นข้อ 11

ข้อ 16 และ 17 ปรับเนื้อหาเหมือนกันเป็น ข้อ 12

ข้อ 13 เปลี่ยนเป็นข้อ 12 และข้อ 18 เปลี่ยนเป็นข้อ 13

### ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อ 13 และ 14 ปรับเป็นข้อ 13 การเสริมแรงและการสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมและเพียงพอ

### ความรู้ในการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน

ให้เพิ่มข้อ 13 เป็นเรียนรู้อย่างมีความสุข

3. นำเสนอร่างองค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่ผ่านคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ 1 จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ ที่ต้องการ การจัดลำดับเนื้อหา และความถูกต้องของสำนวนภาษา แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นด้วยในองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรองของความรู้ของครู แต่ให้ปรับประเด็นย่อยในบางองค์ประกอบรอง ให้กระชับขึ้น ดังนี้

#### ความรู้เชิงมโนทัศน์

1. ให้ปรับประเด็นย่อย ความรู้เชิงมโนทัศน์ ดังนี้ คือ ความหมายอัตราและอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนที่เท่ากัน การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน การเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน ความหมายสัดส่วนการหาค่าตัวแปรในสัดส่วน การแก้สถานการณ์ปัญหาสัดส่วน ความหมายร้อยละการเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละและการเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ การแก้สถานการณ์ปัญหา ร้อยละ และการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละในสถานการณ์ต่างๆ

2. ตัดประเด็นย่อย เรื่องดัชนีมวลกาย (BMI) (ความหมายและสูตรการคำนวณดัชนีมวลกาย การแปลผลค่าดัชนีมวลกาย และ ประโยชน์ของดัชนีมวลกาย) เพราะเนื้อหาส่วนใหญ่จะอยู่ในเชิงวิทยาศาสตร์

3. เพิ่มประเด็นย่อย ในเรื่อง ปริมาณ ตามกรอบโครงสร้างการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ PISA และความน่าจะเป็น

ผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ 1 ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 3 คน ดังนี้

รองศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒนา เขี่ยมมอรพรรณ Ph.D. (Mathematics Education)

รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา)  
 ดร. สุพัตรา ผาติวิสันต์ Ph.D. (Mathematics Education)

4. ได้ร่างองค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จาก เอกสาร ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อเห็นชอบในการนำไปใช้สร้างแบบสัมภาษณ์ ในขั้นที่ 2 ต่อไป

**ขั้นที่ 2 ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และการพัฒนาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละโดยการสัมภาษณ์**

การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และการพัฒนาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยการสัมภาษณ์ การสร้างแบบสัมภาษณ์ตามร่างองค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วนำไปสัมภาษณ์กับกลุ่มเป้าหมายที่ 1. มีรายละเอียดของการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ วิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง จากหนังสือ การวิจัยทางการศึกษา(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 93-105 ; สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 64-70 ; ไพศาล วรคำ. 2552 : 249-250)

2. โดยนำประเด็นของการสัมภาษณ์ที่มาจากร่างองค์ความรู้ของครูที่ผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการที่ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิ

3. นำเสนอแบบสัมภาษณ์ฉบับร่างต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

**คำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เป็นดังนี้**

1. จัดหมวดหมู่ข้อคำถามให้สอดคล้องและตรงประเด็น ปรับปรุงให้เป็นคำถามปลายเปิดที่สามารถตอบคำถามได้ตรงประเด็นเพื่อให้ผู้ตอบ ไม่ตอบนอกเรื่อง และปรับจำนวนข้อคำถามบางประเด็นที่มีจำนวนมากเกินไป โดยใช้วิธีผนวกคำถามที่ผู้ตอบสามารถตอบได้ ดังนี้ ความรู้ของครูในด้านเนื้อหาประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้เชิงมโนทัศน์ จำนวน 14 ข้อ ความรู้เชิงกระบวนการจำนวน 9 ข้อ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา จำนวน 6 ข้อ ความรู้ของครูในด้านการจัดการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 10 ข้อ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละจำนวน 10 ข้อ และความรู้ในหลักสูตร มีประเด็นย่อยของ



ความรู้ จำนวน 9 ข้อ และความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มี 2 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 10 ข้อ และความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียนจำนวน 12 ข้อ

2. ควรนำแบบสัมภาษณ์ไปทดลองใช้กับครูที่เกี่ยวข้องในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

4. นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ 2 จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ว่าประเด็นคำถามในแบบสัมภาษณ์แต่ละข้อสอดคล้องกับกรอบแนวคิดและจุดประสงค์การวิจัยหรือไม่ และพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของสำนวนภาษา ความเหมาะสมของประเด็นคำถามและอื่นๆ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข (ดังปรากฏในภาคผนวก ข )

คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นดังนี้

1. ให้ปรับประเด็นที่ไม่ชัดเจน ประเด็นที่ซ้ำซ้อน ระบุคำถามให้ชัดเจน คำถามควรใช้ภาษาที่ชัดเจน ไม่ซับซ้อน การใช้คำถามที่คลุมเครือ ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ เช่น ใช้คำถาม กับ การถามตอบ น่าจะมีความหมายเหมือนกัน และส่วนมากจะสอดคล้องอยู่กับวิธีสอนแบบอื่นๆ และความรู้เรื่องสื่อต่างๆ มากเกินไป ควรจัดเป็นกลุ่มเดียว คือ สื่อการเรียนรู้ประเภทอะไร ได้แก่อะไรบ้าง

2. จัดเรียงลำดับข้อคำถาม ควรเรียงลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กันตามประเด็น ให้เข้าใจ มีความชัดเจนและง่ายต่อการตอบ

ผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ 2 ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 2 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 1 คน ดังนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน กศ.ด (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ ชูกระเดื่อง กศ.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา

ดร. สุพัตรา ผาติวิสันต์ Ph.D. (Mathematics Education)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

5. นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมายที่ 1 จำนวน 3 คน โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง ตามแบบสัมภาษณ์ที่ได้จัดเตรียมมาทีละประเด็น จนได้ข้อมูลครบถ้วน มีรายละเอียดในการดำเนินการต่อไป

สัมภาษณ์คนที่ 1 คือ นายมาณพ วงษ์คำ อายุราชการ 22 ปี วุฒิศึกษา กศ.ม. (มัธยมศึกษา-คณิตศาสตร์) เป็นครู ตำแหน่งวิทยฐานะชำนาญพิเศษ หัวหน้าโครงการส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการ สอวน. สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา สถานที่ใช้ห้องพักอาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อาคาร 3 ชั้นที่ 3 โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย เวลา 14.00-15.30 น. เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 50 นาที ของวันที่ 2 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556

สัมภาษณ์คนที่ 2 คือ นางสาวศรี นิยมสุข อายุราชการ 32 ปี วุฒิศึกษา กศ.ม. หลักสูตรและการสอน เป็นครู ตำแหน่ง วิทยฐานะชำนาญพิเศษ โรงเรียนพินายวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา สถานที่ใช้ห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 อาคาร 7 ชั้นที่ 4 โรงเรียนพินายวิทยา เวลา 12.00-13.00 น. เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ของวันที่ 3 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556

สัมภาษณ์คนที่ 3 คือ รองศาสตราจารย์ วิรัตน์ พงษ์ศิริ อายุราชการ 34 ปี วุฒิศึกษาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์ พบ.ม.สาขาสติปัญญาตำแหน่ง อาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สถานที่ใช้ห้องพักอาจารย์ เวลา 15.00-16.30 น. เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ของวันที่ 4 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556

5. ผลการสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมายที่ 1 (ปรากฏในภาคผนวก ก) นำมาสร้างเครื่องมือในการสังเกตขณะจัดการเรียนรู้และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ 2ต่อไป

ขั้นที่ 3 สร้างเครื่องมือในการสังเกตขณะจัดการเรียนรู้ และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้โดยนำผลจากการสัมภาษณ์จากกลุ่มเป้าหมายที่ 1 เพื่อนำไปใช้ในระยะเวลาที่ 2 การสร้างเครื่องมือในการสังเกตขณะจัดการเรียนรู้และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ โดยนำผลจากการสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมายที่ 1 เพื่อนำไปใช้ในระยะเวลาที่ 2 มีรายละเอียดของการดำเนินการ ดังนี้

### การสร้างแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักการ วิธีการสร้างแบบสังเกต จากหนังสือการวิจัยทางการศึกษา (สมนึก ภัททิษณี. 2553 : 35-37 ; ไพศาล วรคำ. 2554 : 212-215)
2. นำผลการสัมภาษณ์มาสร้างประเด็นในการสังเกตขณะจัดการเรียนรู้
3. นำเสนอแบบสังเกตฉบับร่างต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

#### คำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เป็นดังนี้

1. ประเด็นย่อยแต่ละองค์ประกอบลงในแบบสังเกตต้อง สอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์จาก กลุ่มเป้าหมายที่ 1 และควรแตกประเด็นย่อย ๆ ให้ละเอียด เพื่อให้การบันทึกผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้ ได้ชัดเจนและตรงประเด็นมากขึ้น
2. ให้ปรับประเด็นในแบบสังเกตที่ไม่สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ ชัดเจนหรือที่สังเกตแล้วอาจไม่ได้ข้อมูลตรงตามวัตถุประสงค์ ควรนำไปเป็นประเด็นในแบบ สัมภาษณ์หลังการสังเกตการจัดการเรียนรู้ดังนี้ ความรู้ของครูในด้านเนื้อหาประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้เชิงมโนทัศน์ จำนวน 4 ข้อ ความรู้เชิงกระบวนการจำนวน 3 ข้อ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา จำนวน 7 ข้อ ความรู้ของครูในด้านการจัดการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 11 ข้อ ความรู้ใน หลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละจำนวน 12 ข้อ และความรู้ในหลักสูตร มี ประเด็นย่อยของความรู้ จำนวน 9 ข้อ และความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มี 2 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 10 ข้อ และความรู้ ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียนจำนวน 11 ข้อ
4. นำแบบสังเกตที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ 2 ชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของสำนวนภาษา ความเหมาะสมของประเด็นคำถามและอื่นๆ แล้วนำผลไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

#### คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นดังนี้

1. ให้ปรับปรุงข้อคำถามที่ไม่ชัดเจน ชำช้อน โดยแยกแต่ละประเด็น ให้ชัดเจนเพื่อให้ผู้ตอบสามารถตอบคำถามได้ตรงประเด็น ได้แก่
2. จัดหมวดหมู่ข้อคำถามให้สอดคล้องกับประเด็นความรู้

3. ปรับปรุงข้อคำถามบางประเด็นที่มีจำนวนมากเกินไปโดยใช้วิธี  
ผนวกคำถามที่ผู้ตอบสามารถตอบคำถามได้ในแนวเดียวกัน ให้มีความสมดุลกัน

5. ได้แบบสังเกตที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว (ดังปรากฏในภาคผนวก ข)  
และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิ แล้ว  
นำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อเห็นชอบในการนำไปใช้สร้างแบบสัมภาษณ์  
ในขั้นที่ 2 ต่อไป

## ระยะที่ 2 ศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้และสังเคราะห์องค์ความรู้ของครู เรื่อง อัตรากำลังและร้อยละ

การศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้และการสังเคราะห์องค์ความรู้ของครู  
เรื่องอัตรากำลังและร้อยละ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ 3 ขั้นตอน มีรายละเอียดการดำเนินงานแต่ละ  
ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สังเกตครูกลุ่มเป้าหมายที่ 2 ขณะการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตรากำลังและ  
ร้อยละ

การสังเกตครูกลุ่มเป้าหมายที่ 2 จำนวน 3 คน ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตรากำลัง  
และร้อยละ มีรายละเอียดของการดำเนินการ ดังนี้

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสังเกตครูกลุ่มเป้าหมายที่ 2 ในการจัดการ  
เรียนรู้เรื่อง อัตรากำลังและร้อยละ

2. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตด้วยตนเองทุกโรงเรียน  
ตามแผนที่วางไว้ ด้วยแบบสังเกต โดยผู้วิจัยเพียงคนเดียวและมีผู้ช่วยวิจัยจำนวน 1 คนเป็น  
ผู้บันทึกภาพและบันทึกเสียง มีรายละเอียดในการดำเนินการต่อไปนี้

สังเกตครูคนที่ 1 คือ นางสมลักษณ์ เหมือนนาคา วุฒิการศึกษา กศ.ม. หลักสูตร  
และการสอน เป็นครู ตำแหน่ง วิทยฐานะชำนาญพิเศษ โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย อำเภอเมือง  
จังหวัดนครราชสีมา อายุราชการ 19 ปี และนักเรียนที่ได้รับการสังเกตเป็นนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 35 คน สถานที่ใช้ในการสังเกตคือห้องเรียนคณิตศาสตร์ อาคาร 3  
ชั้นที่ 3 โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย ระหว่างวันที่ 2-24 ธันวาคม 2556 สังเกตจำนวน 4 ครั้ง ๆ  
ละ 1 ชั่วโมง มีเนื้อหา ดังนี้ คือ ครั้งที่ 1 เรื่อง อัตรากำลังของจำนวนหลายๆจำนวน ครั้งที่ 2  
เรื่อง การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน ครั้งที่ 3 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ และครั้งที่ 4 เรื่อง  
การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตรากำลังและร้อยละในสถานการณ์ต่างๆ การดำเนินการสังเกต

โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย บันทึกการสังเกตในเหตุการณ์ชั่วโมงเดียวกัน โดยข้อมูลที่ทำการสังเกต ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สังเกตเกี่ยวกับความรู้ของครูในด้านเนื้อหา ประกอบด้วย ความรู้เชิงมโนทัศน์ มีประเด็นย่อย จำนวน 4 ข้อ ความรู้เชิงกระบวนการ มีประเด็นย่อย จำนวน 3 ข้อ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา มีประเด็นย่อย จำนวน 7 ข้อ รวม 14 ข้อ

ตอนที่ 2 สังเกตเกี่ยวกับความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อย จำนวน 11 ข้อ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีประเด็นย่อย จำนวน 12 ข้อ และความรู้ในหลักสูตร มีประเด็นย่อย จำนวน 9 ข้อ รวม 32 ข้อ

ตอนที่ 3 สังเกตเกี่ยวกับความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียนประกอบด้วย ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อย จำนวน 10 ข้อ และความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน มีประเด็นย่อย จำนวน 11 ข้อ รวม 21 ข้อ

ให้ค่าน้ำหนักคะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 121) ดังนี้

ระดับความเหมาะสมมากที่สุด	กำหนดให้เป็น	5 คะแนน
ระดับความเหมาะสมมาก	กำหนดให้เป็น	4 คะแนน
ระดับความเหมาะสมปานกลาง	กำหนดให้เป็น	3 คะแนน
ระดับความเหมาะสมน้อย	กำหนดให้เป็น	2 คะแนน
ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด	กำหนดให้เป็น	1 คะแนน

จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของผลการสังเกต โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย

ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง คุณภาพการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง คุณภาพการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง คุณภาพการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง คุณภาพการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง คุณภาพการจัดการเรียนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

สังเกตครูคนที่ 2 คือ นางปลื้มจิต จันทร์แก้ว วุฒิการศึกษา กศ.ม. วัตถุประสงค์ การศึกษา เป็นครู ตำแหน่งวิทยฐานะชำนาญพิเศษ โรงเรียน โนนสูงศรีธานี อำเภอ โนนสูง จังหวัดนครราชสีมา ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสังเกตเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 43 คน สถานที่ คือ อาคาร 1 ชั้นที่ 1 ระหว่างวันที่ 2 -24 ธันวาคม 2556 สังเกต จำนวน 4 ครั้งๆ ละ 1 ชั่วโมง มีเนื้อหา ดังนี้ คือ ครั้งที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวน ครั้งที่ 2 เรื่อง การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน ครั้งที่ 3 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ และครั้งที่ 4 เรื่อง การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละในสถานการณ์ต่างๆ การดำเนินการสังเกตโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย บันทึกการสังเกตในเหตุการณ์ชั่วโมงเดียวกัน โดยข้อมูลที่รวบรวมจากการสังเกต ดำเนินการเช่นเดียวกับ เช่นเดียวกับครูคนที่ 1

สังเกตครูคนที่ 3 คือ นางจรรยา เพ็ญสกุลโรจน์ วุฒิการศึกษา ค.บ. เอกคณิตศาสตร์ เป็นครู ตำแหน่งวิทยฐานะชำนาญพิเศษ โรงเรียนบุญวัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา อายุราชการ 19 ปี ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสังเกตเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 42 คน สถานที่ คือห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 อาคาร 1 ชั้นที่ 1 โรงเรียนบุญวัฒนา ระหว่างวันที่ 2 -24 ธันวาคม 2556 สังเกตจำนวน 4 ครั้งๆ ละ 1 ชั่วโมง มีเนื้อหาดังนี้ คือ ครั้งที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน ครั้งที่ 2 เรื่อง การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน ครั้งที่ 3 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ และครั้งที่ 4 เรื่อง การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละในสถานการณ์ต่างๆ การดำเนินการสังเกตโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย บันทึกการสังเกตในเหตุการณ์ชั่วโมงเดียวกัน โดยข้อมูลที่รวบรวมจากการสังเกต ดำเนินการเช่นเดียวกับคนที่ 1 และคนที่ 2

3. นำผลสรุปประเด็นย่อยของความรู้ที่ตกค้างจากการสังเกตการจัดการเรียนรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือที่ได้ข้อมูลไม่เพียงพอ มีข้อสงสัยจากการสังเกต แต่ไม่มีคำถามในแบบสังเกต มาสร้างคำถามเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (ดังปรากฏในภาคผนวก ข) แล้วนำไปสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

#### ความรู้เชิงมโนทัศน์

ในประเด็นย่อยของความรู้ข้อที่ 1 คือ ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

### ความรู้เชิงกระบวนการ

ในประเด็นย่อยของความรู้ข้อที่ 2 คือ วิธีการหลากหลายในการคำนวณ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และข้อที่ 3 คือ กระบวนการในการแก้ปัญหาเรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ

### ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา

ในประเด็นย่อยของความรู้ข้อที่ 4 คือ ความรู้ในการประยุกต์ใช้เนื้อหา อัตราส่วนและร้อยละ ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

### ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในประเด็นย่อยของความรู้ข้อที่ 9 คือ การสอดแทรกหลักเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ใน การจัดการเรียนรู้ และข้อที่ 11 คือ ใช้ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนว PISA

### ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

ในประเด็นย่อยของความรู้ข้อที่ 4 คือ กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ ด้วยตนเอง ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

### ความรู้ในหลักสูตร

ในประเด็นย่อยของความรู้ข้อที่ 2 คือ วิธีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ขั้นที่ 2 สัมภาษณ์ครูกลุ่มเป้าหมายที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ

การสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมายที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ หลังจากการสังเกตครูแต่ละคนครบตามที่กำหนดไว้ แล้วนัดหมาย วัน เวลา ที่จะสัมภาษณ์หลัง การจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียดของการดำเนินการ ดังนี้

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ หลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
2. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละด้วยแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ด้วย ตนเองพร้อมกับบันทึกภาพและบันทึกเสียง มีรายละเอียดดังนี้

สัมภาษณ์ครูคนที่ 1 คือ นางสมลักษณ์ เหมือนนาคา สถานที่ใช้ คือ ห้องเรียน คณิตศาสตร์ อาคาร 3 ชั้นที่ 3 วันสัมภาษณ์คือวันที่ 24 ธันวาคม 2556 เวลาที่ใช้

50 นาที เวลา 15.00-15.50 น. เนื้อหาการสัมภาษณ์มาจากประเด็นในแบบสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ที่ไม่สามารถสังเกตได้ และประเด็นคำถามเพิ่มเติมเพื่อให้ได้คำตอบความรู้ของครูที่แท้จริงในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

สัมภาษณ์ครูคนที่ 2 คือ นางปลื้มจิต จันทร์แก้ว สถานที่ใช้ คือ ห้องเรียน อาคาร 1 ชั้นที่ 2 โรงเรียนโนนสูงศรีธานี วันสัมภาษณ์คือวันที่ 21 ธันวาคม 2556 เวลาที่ใช้ 30 นาที เวลา 15.10-16.00 น. เนื้อหาการสัมภาษณ์ดำเนินการเช่นเดียวกับสัมภาษณ์ครูคนที่ 1

สัมภาษณ์ครูคนที่ 3 คือ นางจรรยา เฟื่องสกุล โรจน์ สถานที่ใช้ คือ ห้องเรียน อาคาร 1 ชั้นที่ 1 โรงเรียนบุญวัฒนา วันสัมภาษณ์คือวันที่ 24 ธันวาคม 2556 เวลาที่ใช้ 60 นาที เวลา 11.30-12.30 น ดำเนินการสัมภาษณ์ เช่นเดียวกับสัมภาษณ์ครูคนที่ 1 และ ครูคนที่ 2

3. นำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมายที่ 2 มาตรวจสอบความสมบูรณ์เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปขั้นที่ 3

ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละจากผลการสังเกตขณะจัดการเรียนรู้ และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

การสังเคราะห์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละจากผลการสังเกตขณะจัดการเรียนรู้ และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีรายละเอียดของการดำเนินการ ดังนี้

1. นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์การสังเกตในประเด็นย่อยของความรู้ที่มีระดับความเหมาะสมมากขึ้นไป มาพิจารณาพร้อมกับประเด็นย่อยของความรู้ที่เนื้อหาสอดคล้องกัน จากผลการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายที่ 2 มาสังเคราะห์ผลของความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ ใช้วิธีการประมวลผลทางหลักสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยนำเสนอในรูปแบบตารางควบคู่กับการบรรยาย และเขียนบรรยายในลักษณะการพรรณนา ตามกรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัยที่กำหนด

2. นำผลการสังเคราะห์ที่ได้เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อให้ข้อเสนอแนะและเห็นชอบ แล้วนำมาพัฒนาเพื่อสร้างแบบตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในระยะที่ 3 ต่อไป



### ระยะที่ 3 ตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ

การตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยวิธีการอ้างอิงผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ 3 จำนวน 10 คน มีรายละเอียดการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. นำผลการสังเคราะห์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละกลุ่มเป้าหมายที่ 2 ในระยะที่ 2 ที่ได้ดำเนินแก้ไขให้สมบูรณ์และผ่านคณะกรรมการ ควบคุมวิทยานิพนธ์แล้ว มาสร้างเครื่องมือ เป็นแบบตรวจสอบ ยืนยัน ความรู้ของครูใน การจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีรายละเอียดของการดำเนินการ ดังนี้

การสร้างแบบตรวจสอบ ยืนยัน ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักการ วิธีการสร้างแบบตรวจสอบ ยืนยัน จากหนังสือการวิจัย ทางการศึกษา; (สมนึก ภักทิษณี. 2553 : 35-37 ; ไพศาล วรคำ. 2554 : 212-215)

2. นำผลการสังเคราะห์ที่ได้จากผลการสังเกต และผลการสัมภาษณ์หลัง การจัดการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ 2 มาเป็นประเด็นย่อยของความรู้ในแบบ ตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครูการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละแล้วเสนอต่อ คณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อให้คำแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ของประเด็นย่อยของความรู้และพิจารณาความเป็นไปได้ของข้อมูลเบื้องต้น แล้วนำมาปรับปรุง แก้ไข ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ 3

คำแนะนำของคณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ เป็นดังนี้

1. ให้ปรับความรู้ประเด็นย่อย องค์ประกอบรองและองค์ประกอบ หลักในแบบตรวจสอบ ยืนยัน ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เป็นดังนี้ ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ ความรู้ของครูด้านเนื้อหา และความรู้ของครู ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. ให้ปรับจำนวนข้อ แต่ละองค์ประกอบรองและองค์ประกอบ หลัก ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ดังนี้ ความรู้ของครูในด้ว นการจัดการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละจำนวน 9 ข้อ และ ความรู้ในหลักสูตร มีประเด็นย่อยของความรู้ จำนวน 9 ข้อ ความรู้ของครูในด้านเนื้อหา

ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้เชิงมโนทัศน์ จำนวน 4 ข้อ ความรู้เชิงกระบวนการจำนวน 3 ข้อ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา จำนวน 4 ข้อ และความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มี 2 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 9 ข้อ และความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน จำนวน 9 ข้อ

3. สร้างแบบตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า (Rating Scales) 3 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย ประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 2 ข้อมูลการตรวจสอบยืนยันของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ใน 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ ความรู้ของครูด้านเนื้อหา และความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ทรงคุณวุฒิ มีลักษณะคำถามเป็นแบบเติมคำตอบเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ ชื่อ ชื่อสกุล อายุ ตำแหน่ง วิทยฐานะ วุฒิกการศึกษาสูงสุด สาขาที่จบ อายุราชการ ระยะเวลาที่มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนที่ทำการสอน และที่ตั้งของโรงเรียน

ตอนที่ 2 ข้อมูลความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ตามองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน เป็นดังนี้

ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบรอง คือ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีประเด็นย่อยของความรู้ จำนวน 9 ประเด็น ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีประเด็นย่อยของความรู้ จำนวน 9 ประเด็น และความรู้ในหลักสูตร มีประเด็นย่อยของความรู้ จำนวน 9 ประเด็น รวม 27 ข้อ

ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มี 2 องค์ประกอบรอง คือ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อยของความรู้ จำนวน 9 ประเด็น และความรู้ในการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน มีประเด็นย่อยของความรู้ จำนวน 9 ประเด็น รวม 18 ประเด็น

ความรู้ของครูด้านเนื้อหา มี 3 องค์ประกอบรอง คือ ความรู้เชิงมโนทัศน์ มีประเด็นย่อยของความรู้ จำนวน 4 ประเด็น ความรู้เชิงกระบวนการ มีประเด็นย่อยของความรู้ จำนวน 3 ประเด็น และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา มีประเด็นย่อยของความรู้ จำนวน

4 ประเด็น รวม 11 ประเด็น

2. คำเนิการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยเพียงคนเดียว มีรายละเอียดของกำเนิการ ดังนี้

2.1 ทำหนังสือขออนุญาตและหนังสือเชิญจากบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ถึงหน่วยงานที่เป็นต้นสังกัดของกลุ่มเป้าหมายที่ 3 จำนวน 10 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนสุนารีวิทยา โรงเรียนสตรีราชินูทิศ โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร โรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพร้อมแบบตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครู จำนวน 10 ชุด ให้กับผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 10 คนที่ได้ทาบทามไว้แล้ว

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ 3 จำนวน 10 คน แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน และ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 5 คน ตามที่ได้กำหนดในคุณสมบัติ ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1. นางวัลลภา บุญวิเศษ วุฒิการศึกษา ค.ม.(คณิตศาสตร์ศึกษา)  
ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ เชี่ยวชาญ โรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
2. นางสาวพานทิพย์ อัมพันธ์จันทร์ วุฒิการศึกษา ค.ม.  
(คณิตศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่งครูวิทยฐานะเชี่ยวชาญ โรงเรียนสตรีราชินูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
3. นางนฤมล สฤลฤ วุฒิการศึกษา ค.ม.(การสอนคณิตศาสตร์)  
ตำแหน่งครูวิทยฐานะเชี่ยวชาญ โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
4. นางวิภาพร ชมภู วุฒิการศึกษา กศ.บ.(พีสิคส์-คณิตศาสตร์)  
ตำแหน่งครูวิทยฐานะเชี่ยวชาญ โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
5. ดร.จันทร์ ดิยะวงศ์ วุฒิการศึกษา ศษ.ค. (หลักสูตรและการสอน)  
ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ศึกษา ประกอบด้วย

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐไชย์ ลีนาวงศ์ วุฒិการศึกษาศาสตรบัณฑิต (วท.บ. (คณิตศาสตร์) ) อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
2. รองศาสตราจารย์ ดร.พิศมัย ศรีอำไพ วุฒิการศึกษาศาสตรบัณฑิต (Mathematics Education) อาจารย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
3. รองศาสตราจารย์ ดร.รณสรพร ชินรัมย์ วุฒิการศึกษาศาสตรบัณฑิต (Mathematics) ,วท.บ. (คณิตศาสตร์) อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
4. รองศาสตราจารย์ ศรีสุรางค์ ทีนะกุล วุฒิการศึกษาศาสตรบัณฑิต (การสอนคณิตศาสตร์) อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรธานี
5. ดร.สุพัตรา ผาติวิสันต์ วุฒิการศึกษาศาสตรบัณฑิต (Mathematics Education) รักษาการผู้ช่วยผู้อำนวยการและผู้ช่วยราชการสาขาประเมินมาตรฐาน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร

2.2 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยกำหนดเวลาให้ ตรวจสอบ ยืนยัน เป็นเวลา 1 เดือน คือ ระหว่างวันที่ 10 มกราคม 2557 ถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2557 เมื่อครบกำหนดแล้ว ผู้วิจัยได้เดินทางไปขอรับ แบบตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครู จาก ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้วยตนเอง พบว่าได้มาครบตามจำนวนที่กำหนด จากนั้น นำผลมาวิเคราะห์ โดยใช้ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ เพื่อสรุปผลการตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครู ในภาพรวม

2.3 นำผลการตรวจสอบ ยืนยันที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายที่ 3 ชุดเดิม เพื่อพิจารณาตรวจสอบยืนยันความรู้ อีกครั้งหนึ่ง ผลปรากฏว่า ผู้ทรงคุณวุฒิ เห็นด้วยในทุกประเด็นย่อย แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง และครบถ้วน อีกครั้งหนึ่ง แล้วสรุปเป็นผลการวิจัยของ ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ต่อไป