

การศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : กรณีศึกษา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

Investigating Teacher's Knowledge of Mathematics Learning Management A Case Study of "Ratio and Percentage"

วันทิตา ทะลาลี¹ ยูพิน พิพิธกุล² และสมทรง สุวพานิช³

Wantita Talasi¹, Yupin Pipithkul² and Somsong Suwapanich³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้ที่จำเป็นของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยแบ่งการวิจัยเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 สังเคราะห์องค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จาก เอกสาร วิทยุ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและศึกษาสภาพปัจจุบันขององค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มเป้าหมายที่ 1 ได้แก่ ครูที่สอนคณิตศาสตร์ สังกัดโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 2 คน และอาจารย์ที่สอนในด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 1 คนที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด ระยะที่ 2 ศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้และสังเคราะห์องค์ความรู้ของครูเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มเป้าหมายที่ 2 ได้แก่ ครูที่กำลังจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 คน มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด และระยะที่ 3 ตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครู ในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มเป้าหมายที่ 3 ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 5 คน ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมายที่ 1 แบบสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ และแบบสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้กลุ่มเป้าหมายที่ 2 และแบบตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครู กลุ่มเป้าหมายที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา การสังเคราะห์ข้อมูล และใช้การนำเสนอด้วยวิธีการพรรณนาวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ และร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า

ความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน และด้านเนื้อหา แต่ละด้านมีองค์ประกอบรอง เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ดังนี้ คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และความรู้ในหลักสูตร ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มี 2 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และความรู้ในการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน และด้านเนื้อหา มี 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้เชิงโมโนทัศน์ ความรู้เชิงกระบวนการ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา ดังนั้นองค์ประกอบที่ได้มาจากการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปพัฒนาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสามารถใช้เป็นเครื่องมือประเมิน การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูได้

คำสำคัญ : อัตราส่วนและร้อยละ

¹ นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

² ค.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา) อาจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ ค.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา) รองศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
รับต้นฉบับ 28 เมษายน 2557 รับผิดชอบ 20 กรกฎาคม 2557



ABSTRACT

This research aimed to analyze necessary knowledge of Mathematics teachers for teaching and learning management on the topic of "Ratio and Percentage". The research was divided into three phases. Phase 1: Documentary study of Mathematics learning management was conducted. The target population was two Mathematics secondary school teachers and one Mathematics university lecturer based on the assigned quality. Phase 2: Teachers' knowledge of Mathematics teaching and learning management on the topic of "Ratio and Percentage" was analyzed. The target population was three Mathematics teachers who were teaching "Ratio and Percentage" in 2013. Phase 3 : Teachers' knowledge of Mathematics teaching and learning management on the topic of "Ratio and Percentage" was assessed and confirmed by the experts. The target population was five experts in Mathematics learning management and five experts in Mathematics education. The research instruments were two sets of an interview form, an observation form, and an assessment form. Content analysis was employed for the research and the research results were presented in the descriptive analysis. The statistics used were mean, standard deviation ,frequency and percentage.

Results of the study were as follows:

The major findings of the research revealed that three useful main areas of teachers' knowledge about "Ratio and Percentage" were; learning management, learning achievement and content. The knowledge of learning management consisted of three components: principles of Mathematic learning management, learning management of "Ratio and Percentage", and learning curriculum. The knowledge of learning achievement consisted of two components: knowledge of Mathematics learning nature and knowledge of students about "Ratio and Percentage. The knowledge of contents consisted of three components: conceptual knowledge, procedural knowledge, and common content knowledge. These factors, therefore, are useful to develop Mathematics teaching management on the topic of "Ratio and Percentage" for Mathematics teachers, and the factors are also appropriate and efficient in assessing Mathematics teaching and learning management of the teachers.

Keywords : Ratio and Percentage

บทนำ

อัตราส่วนและร้อยละเป็นเนื้อหาที่ระบุไว้ในสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่สำคัญและจำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวันและ เช่น ภาษี ดอกเบี้ย กำไรขาดทุนเงินปันผล ส่วนผสมในการทำอาหาร ปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับในแต่ละวัน การก่อสร้างการทำการเกษตร ระยะเวลากับความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง เป็นต้น โดยสามารถใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละในการคำนวณ เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญในการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น และเป็นเนื้อหาหนึ่งที่ใช้ในการประเมินการสอบ TIMSS (Third International Mathematics and Sciences) และใน

การประเมินการสอบ PISA (Programme for International Student Assessment) จะเห็นว่า อัตราส่วนและร้อยละเป็นเนื้อหาที่สำคัญและมีประโยชน์ในการดำรงชีวิต อีกทั้งเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น จึงจำเป็นอย่างย่งที่ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจ มีความถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีคุณภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2556 : Online)

จากผลการประเมินระดับนานาชาติ ได้แก่ การประเมินการสอบ TIMSS และ การประเมินการสอบ PISA ที่ผ่านมาพบว่าประเทศไทย ยังมีคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน ซึ่งให้

เห็นว่า ผู้เรียนของไทยเมื่อเทียบกับผู้เรียนในกลุ่ม สมาชิก OECD แล้ว ยังไม่สามารถแสดงศักยภาพการแข่งขันทาง เศรษฐกิจในอนาคตได้เลย นอกจากนั้นยังมีผลการประเมินใน ระดับชาติ ได้แก่ ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน(O-Net) โดยรายวิชาคณิตศาสตร์มีผลคะแนนเฉลี่ยระดับ ประเทศ ระดับสังกัด ระดับจังหวัด ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และ ระดับโรงเรียน เป็นค่าคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ต่อเนื่อง กันมาหลายปีแล้ว (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2556 : Online)

นักการศึกษาทั้งไทยและต่างประเทศมีความเห็น สอดคล้องกันว่า ความรู้ของครูมีผลต่อบวกต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เช่น มณิกา เรืองสินชัย วานิช (2552 : 1) ได้ทำการวิจัยเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ ระหว่างความรู้ของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยพบว่า คุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครูเป็นสาเหตุโดยตรงต่อผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับโกลม คิมทอง (2549 : 1) ได้ทำการศึกษายจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักศึกษาโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งพบว่า คุณภาพ การจัดการเรียนรู้ของครูเป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนซึ่งเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงความรู้ของครู ที่มีผลต่อผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และ ศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ บันนิม ได้กล่าวถึงความรู้ของครูที่น่าสนใจไว้ว่า อ้างอิงจาก วชิร กาญจนเกียรติ. 2554 : 19-20) ครูทุกคนนั้นมุ่งสอนเพื่อหวังให้ เด็กไปสอบเรียนต่อให้ได้ มีการสอนโดยใช้วิธีลัด ใช้เทคนิค แต่ไม่ได้สอนเพื่อให้เด็กเกิดความรู้ หรือสอนเพื่อให้เด็กสอบ เรียนต่อได้ ไม่ใช่สอนให้เด็กเกิดความรู้ ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะนี้ จึงเกิดจากตัวครูผู้สอนในการใช้ความรู้ และวชิร กาญจนเกียรติ (2554 : 10-11) ยังกล่าวในอีกแง่มุมหนึ่งว่า การจัดการเรียนรู้ที่ จะเกิดความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพนั้น ครูจะต้องมีความ สามารถทั้งด้านเนื้อหาวิชาและด้านการจัดการเรียนรู้ โดยครูจะ ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถวางแผน การจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียน มีวิธี แปลกๆใหม่ๆในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และมีความสามารถ ในการจัดหาเอกสารเสริมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน

นอกจากนั้นยังมีผลการวิจัยและแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ ของครูจากนักการศึกษาต่างประเทศที่น่าสนใจ เช่น บิดดัลพ์

(Biddulph. 1984 : 170) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถือว่าเป็น เกณฑ์อย่างหนึ่งที่น่าสนใจในการประเมินประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้ของครูอย่างกว้างขวาง จึงเป็นสิ่งที่ควรศึกษา ถึงปัจจัยหลายประการทั้งด้านตัวครู ผู้เรียน และสภาพแวดล้อม ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เฟินนีมา และแฟรงค์ (Fennema & Frank. 1992 : 162) กล่าวว่า ความรู้ของครูมีอิทธิพลต่อโอกาสการเรียนรู้ของผู้เรียน แบนดูรา (Bandura. 1997 : 240-242) กล่าวว่า ความรู้ความสามารถใน การจัดการเรียนรู้ของครู เป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดกิจกรรมการ เรียนรู้ในชั้นเรียนและวิธีการวัดผลและประเมินผล ซึ่งแนวคิด เกี่ยวกับความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ได้รับการศึกษาค้นคว้า และวิจัยอย่างกว้างขวางในต่างประเทศมานานกว่าหนึ่ง ทศวรรษ จากรายงานผลการวิจัยจำนวนมากที่เห็นความ สอดคล้องกันว่า ความรู้ของครูมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรม การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผลของครู สอดคล้องกับคำกล่าว ของ เครสซิอัน (Crescione. 2000 : 15) ที่กล่าวว่า ความรู้ของ ครูมีความสำคัญในการจัดการเรียนรู้อย่างมาก ครูจึงควรเปลี่ยน บทบาทจากการเป็นผู้สอน มาเป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวก เป็น ผู้จัดประสบการณ์และจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนใช้ เป็นแนวทางในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และ ชูลแมน (Shulman. 1986 : 3-4,15) ยังได้กล่าวว่า กุญแจสำคัญที่จะแยก ฐานความรู้ในการจัดการเรียนรู้ของครูอยู่ที่เนื้อหาผนวกกับวิธี สอน ความสามารถของครูที่จะเปลี่ยนความรู้ในเนื้อหาที่มีอยู่ไป เป็นรูปแบบที่มีพลังอย่างมากในการปรับการเรียนการสอนให้ เหมาะสมกับความสามารถและพื้นฐานของผู้เรียน ผลการศึกษา แนวคิดของชูลแมน พบว่า ความรู้ของผู้เรียนจะเกิดการพัฒนา ต้องอาศัยความรู้ในการจัดการเรียนรู้ของครูโดยผ่านการ ปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนกับเนื้อหาวิชา และตัวผู้เรียน จะเห็นว่า ความรู้เป็นสิ่งที่กำหนดการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ของครู หากครูมีความรู้ดีก็ทำให้เชื่อว่าครูจะสามารถจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นความรู้ของครูจึงมีอิทธิพล ต่อความรู้พื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ ผู้เรียนเป็นอย่างมาก อาจกล่าวได้ว่าถ้าครูผู้สอนมีความรู้ในเนื้อหา สาระการเรียนรู้ที่แม่นยำ กว้างขวาง และครอบคลุมถึงความรู้ ใหม่ๆ ถูกต้อง และทันสมัย จะทำให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง แม่นยำ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ระบุไว้ในหลักสูตรแกน



กลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 จากผลการวิจัยที่กล่าวอ้างถึง ยังไม่พบว่ามิงงานวิจัยที่ศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ว่า ประกอบด้วยประเด็นใดบ้างจึงจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความรู้ของครูเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ ในทุกระดับชั้นให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

ขอบเขตการวิจัย

1. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้แก่ เนื้อหา อัตราและอัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน สัดส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน การแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน ร้อยละ การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ และการประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละในสถานการณ์ต่างๆ

3. ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัย ได้แก่ ระยะเวลาในระหว่างปีการศึกษา 2556

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม

ดังนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ 1

กลุ่มเป้าหมายที่ 1 แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

ครูที่จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 คน และอาจารย์ที่ปฏิบัติการสอนด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 1 คน ดังนี้

ครูที่จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 คน มีคุณสมบัติ ดังนี้ (Ma. 1999 : 10 ; Olanoff. 2011 : 88-90)

1. เป็นครูที่จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนแล้วประสบความสำเร็จ โดยผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง หรือมีคะแนนสอบ TIMSS สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยนานาชาติ

2. เป็นครูผู้มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 15 ปี

3. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีสาขา คณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ศึกษา ระดับปริญญาโทสาขา คณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ศึกษา หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือมีตำแหน่งวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าครูชำนาญการพิเศษด้านคณิตศาสตร์

4. เป็นผู้สมัครใจร่วมในการวิจัยครั้งนี้

อาจารย์ที่ปฏิบัติการสอนด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่มีคุณสมบัติ ดังนี้ (Ma. 1999 : 10 ; Murray. 1996 : 109)

1. เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาพฤกษศาสตร์ การสอน หรือมีประสบการณ์ในด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ไม่น้อยกว่า 10 ปี

2. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก หรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์

3. เป็นผู้สมัครใจในการวิจัยครั้งนี้

กลุ่มเป้าหมาย ที่ 2

กลุ่มเป้าหมายที่ 2 ได้แก่ ครูที่กำลังจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2556 (Ma. 1999



: 10 ; Berliner. 2004 : 17)

กลุ่มเป้าหมายที่ 2 มีคุณสมบัติ ดังนี้

1. มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่น้อยกว่า 15 ปี
2. สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทเป็นอย่างน้อย ในสาขาคณิตศาสตร์หรือ คณิตศาสตร์ศึกษา สาขาหลักสูตรการสอนที่ทำวิทยานิพนธ์เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ หรือมีตำแหน่งวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าครูชำนาญการพิเศษด้านคณิตศาสตร์
3. สมัครใจร่วมในการวิจัยครั้งนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ 3

กลุ่มเป้าหมายที่ 3 แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน และ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 5 คน

เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบสังเกต เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขออนุญาตและหนังสือเชิญจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ถึงหน่วยงานที่เป็นต้นสังกัดของกลุ่มเป้าหมายที่ 3 จำนวน 10 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนสุรนารีวิทยา โรงเรียนสตรีศรีชุมทิศ 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 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์

หรือคณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 5 คน

2. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยกำหนดเวลาให้ตรวจสอบ ยืนยัน เป็นเวลา 1 เดือน คือ ระหว่างวันที่ 10 มกราคม 2557 ถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2557 เมื่อครบกำหนดแล้ว ผู้วิจัยได้เดินทางไปขอรับ แบบตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครูจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้วยตนเอง พบว่าได้มาครบตามจำนวนที่กำหนด จากนั้น นำผลมาวิเคราะห์โดยใช้ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ เพื่อสรุปผลการตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครู ในภาพรวม

3. นำผลการตรวจสอบ ยืนยันที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายที่ 3 ชุดเดิม เพื่อพิจารณาตรวจสอบยืนยันความรู้ อีกครั้งหนึ่ง ผลปรากฏว่าผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยในทุกประเด็นย่อย แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง และครบถ้วน อีกครั้งหนึ่ง แล้วสรุปเป็นผลการวิจัยของความรู้ของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์ โดยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีดังนี้

ความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน และด้านเนื้อหา แต่ละด้านมีองค์ประกอบรอง เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ดังนี้ คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และความรู้ในหลักสูตร ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มี 2 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และความรู้ในการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน และด้านเนื้อหา มี 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้เชิงนิทัศน์ ความรู้เชิงกระบวนการ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา ดังนั้นองค์ประกอบที่ได้มาจาก



การวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปพัฒนาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสามารถใช้เป็นเครื่องมือประเมินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูได้

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผล ดังนี้

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งผู้เรียนในวัยนี้เป็นวัยที่มี พัฒนาการทางสติปัญญาอยู่ระหว่างขั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) และขั้นปฏิบัติการที่เป็นแบบแผน (Formal Operational Stage) จึงยังต้องการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครู และผู้เรียนกับผู้เรียน เพื่อสร้างโมทัศน์ทางคณิตศาสตร์จนเกิดความเข้าใจ โครงสร้างและสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนต่อหรือประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ครูจำเป็นต้องเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้และแนะนำผู้เรียนมากกว่าเป็นผู้สอนโดยตรง ครูต้องมีความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้ มีเทคนิคและทักษะ ตลอดจนการเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ ที่หลากหลายเน้นความต่อเนื่องของเนื้อหาและสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้เรียงจากจากง่ายไปยาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กิจกรรมโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม ครูควรพิจารณาความรู้พื้นฐานของผู้เรียน มีการสำรวจความพร้อมของผู้เรียนก่อนจัดการเรียนรู้ โดยต้องสามารถอธิบายพร้อมยกตัวอย่างที่ชัดเจน และง่ายแก่การเข้าใจ ให้โอกาสผู้เรียนในการใช้ความรู้เดิมแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง ดังคำกล่าวของ ยูพิน พิพิธกุล (2545 : 4 - 7) ที่กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นครูต้องมีวิธีการจัดการเรียนรู้ของครูที่ให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดด้วยตนเองสามารถสรุปได้ด้วยตนเองนำไปสู่ข้อสรุปและสามารถนำข้อสรุปนั้นไปใช้ได้ และอัมพร ม้าคะนอง (2547 : 18) ได้กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูจะต้องใช้สื่อการเรียนรู้อันหลากหลาย เช่น เอกสารสรุปความคิดรวบยอด เอกสารเชื่อมโยง เอกสารตัวอย่างงาน เป็นต้น ในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และได้สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 1-18) ที่ได้เสนอแนวคิดว่าครูควรจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเห็นการนำความรู้เกี่ยวกับร้อยละไปใช้ในชีวิตจริง เช่น กิจกรรม “ความคิดเห็นของฉัน” เป็นกิจกรรม

ที่ ผูกให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับร้อยละ ส่วนใหญ่ของคำถามไม่ได้มุ่งให้ผู้เรียนต้องคิดคำนวณจริง แต่ให้ใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนประกอบเหตุผลที่สมเหตุสมผลช่วยในการตัดสินใจและให้คำตอบ การให้เหตุผลของผู้เรียนอาจแตกต่างกัน ครูควรพิจารณาเหตุผลและยึดหยุ่นคำตอบตามความเหมาะสมการคิดภาษีเงินได้ในขั้นนี้ เน้นการนำร้อยละมาคำนวณภาษีเงินได้จากเงินได้สุทธิที่กำหนดให้โดยดูจากตารางสำหรับคำนวณภาษีเป็นหลัก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับ จันทิพา สุริยนต์ (2545 : 112-116) และพนิตนาฏ พิมพ์สิริพานิชย์ (2547 : 63-64) ที่ให้ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบการใช้แบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ (STAD) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ช่วยให้ผู้ใช้ความสามารถเฉพาะตัว และศักยภาพในตนเอง ร่วมมือกันแก้ปัญหาต่างๆ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละให้บรรลุผลสำเร็จ ช่วยให้ผู้ใช้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ ณิชฐรัตน์ ลิ้มนิใจไพฑูริย์ (2550 : 63-64) ได้กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ ลือชัย นรสาร (2554 : 120-126) ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิด ซึ่งวิลาศิณีย์ อินทร์ชู (2552 : 52-53) ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นจุดเริ่มต้นใน

การแสวงหาความรู้ ซึ่งเป็นจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาทักษะการคิด แก้ปัญหาการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการทำงานร่วมกันเป็นทีม ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละดีขึ้น กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับ สันติภาพ อ่อนละมุน (2551 : 85-88) ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้วช่วยพัฒนาในด้าน

การคิด กระบวนการคิด ส่งเสริมความสามารถในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติ

วิสตร์ และสอดคล้องกับปณิธาน วิษณุ สืบสายลา (2556 : 7-9) ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เป็น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองให้ความสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหา มากกว่าการได้คำตอบที่ถูกต้อง นอกจากนั้นในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละครูยังต้องมีความรู้ในการเลือก ใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น เกม เพลง สื่อสำเร็จรูป สื่อประสม สื่อเทคโนโลยีและ สื่อสิ่งแวดลอม ในการทบทวนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดทั้งครูจะต้องมีความรู้ในการประเมินผลตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาผู้เรียน การสอดแทรกกิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหาในกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นมาใช้ในการเรียนรู้ เนื้อหาใหม่หรือการประยุกต์ใช้ความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนจริงในชีวิตประจำวัน นอกจากนั้น ครูควรออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้เหมาะสมกับวัย และธรรมชาติในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องมีการวิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด มีการเตรียมการจัดการเรียนรู้ และมีการจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ให้ครอบคลุมที่หลักสูตร กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551 : 1-7) ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์หลักสูตรเป็นกรอบหรือโครงสร้างในการจัดการเรียนรู้ได้ ครอบคลุมตามหลักสูตรช่วยให้ ครูรู้รายละเอียดของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ควรปลูกฝัง ผู้เรียน รู้ว่าเนื้อหาหนึ่งๆ ควรปลูกฝังพฤติกรรมใดบ้าง และปลูกฝังมากน้อยเพียงใด การกำหนดชั่วโมงการสอนทำได้เป็นสัดส่วนเหมาะสมในแต่ละเนื้อหาเท่านั้น นอกจากนั้น ช่วยให้ครูได้ออกข้อสอบครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมตามที่ต้องการเป็นเครื่องช่วยบังคับทิศทางออกข้อสอบว่าจะออกเนื้อหาใดตามพฤติกรรมใด จำนวนกี่ข้อ และสามารถใช้ตรวจสอบความบกพร่องของเด็กเมื่อทำผิดได้ นอกจากนั้นจะต้องมีความรู้ในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้เช่น เกม สื่อสำเร็จรูป อินเทอร์เน็ต สื่อสิ่งแวดลอมและสื่อประสมในการทบทวนและจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา เพราะผู้เรียนในวัยนี้ยังมีความต้องการเข้าใจ ความคิดรวบยอด และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ใน

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและการนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 52) ที่กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยทำความเข้าใจกับ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและขอบข่ายเนื้อหาสาระที่ระบุไว้ในคำอธิบายรายวิชา แล้ววิเคราะห์ว่าอะไรคือเป้าหมายสูงสุด กำหนด หน่วยการเรียนรู้รายวิชา จะต้องพิจารณาว่าการที่ผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติภาระงาน ผลงานรวบยอดตามที่ระบุไว้นั้น ผู้เรียนจะต้องมีองค์ความรู้และทักษะ กระบวนการใดบ้าง ในการ จัด กิจกรรมการเรียนรู้ต้องวางแผนให้ดี มีขั้นตอน บอกให้รู้ว่าจะทำอะไรก่อนหลัง ให้ผู้เรียนมีกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไรบ้าง เช่น เลือกรูปภาพนำเข้าสู่บทเรียนให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ และระดับของผู้เรียน เลือกรูปแบบให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเป็นทีมตามขั้นตอนที่ครูวางแผนไว้ได้จริง สอดคล้องกับเวลาที่ใช้ในการเรียนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับชีวิตประจำวันและชีวิตจริง คำนึงถึงทักษะของผู้เรียนในการ เอาตัวรอดจากสิ่งชั่วร้ายในชีวิตประจำวัน ควรจะคัดเลือกสื่อและ แหล่งเรียนที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และมีอย่างหลากหลาย ซึ่งสื่อครูอาจจะคิดสร้างขึ้นมาเอง อาจจะให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสื่อ หรือถ้าเป็นเนื้อหาสาระครูต้องอธิบายเพื่อให้ผู้เรียน เกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ที่ได้วัดผล ประเมินผลในหลายๆ วิธี ผสมผสานกัน รูปแบบที่น่าสนใจและเป็น ที่ทราบกันอย่างแพร่หลายก็คือ การวัดผลและประเมินผลตาม สภาพจริง เพราะเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนมุ่งให้ผู้ เรียนมีความสามารถในการประยุกต์องค์ความรู้ที่ได้ในห้องเรียน ไปใช้จริงๆ ในการดำรงชีวิตของผู้เรียน สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554 : 85-86, 193-203) ที่กล่าวว่า สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการซึ่งถูกนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อช่วยให้การจัดการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ดำเนินไปอย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ ครู ต้องมีความรู้ในการเลือก และใช้สื่อที่มีความสอดคล้องกับจุด ประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน เหมาะสมกับระดับชั้น และพื้นฐาน ความรู้ของผู้เรียน และได้กล่าวถึง หลักการวัดผลและ ประเมินผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่าครูควรวัดหลักการ ปฏิบัติที่ต้องกระทำควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนรู้และต้อง กระทำอย่างต่อเนื่อง โดยใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผล อย่าง



หลากหลายและเหมาะสม เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของ ผู้เรียนว่า สอดคล้องหรือบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้ วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่ เพียงใด จะส่งผลต่อ ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และส่งผลต่อการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนด้วย

นอกจากนั้น ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ของครู การเข้าใจธรรมชาติการ เรียนรู้ตลอดจนกระบวนการคิดที่แสดงถึงความเข้าใจในโน้ตทัศน์ทาง คณิตศาสตร์ และความเข้าใจในความรู้ ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดีและเข้าใจขึ้นกับปัจจัยได้บ้าง ้วย ความพร้อม การมีสื่อ การเสริมแรง การเรียนรู้ที่มีความสุข และ สถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เกิดการค้นพบความรู้ด้วย ตนเอง เป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียน รู้คณิตศาสตร์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ที่เชื่อ ว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ 4 ขั้น ตามวัย ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory-Motor Stage) ขั้นเตรียมพร้อมปฏิบัติการ (Preoperational Stage) ขั้น ปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) และ ขั้นปฏิบัติการที่เป็นนามธรรม (Formal Operational Stage) และ บรูเนอร์ยังได้กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยความเข้าใจจะช่วยให้เด็กสร้าง กฎเกณฑ์ต่างๆ ขึ้นได้เอง และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมความแตกต่างกันระหว่างแนวคิดทาง คณิตศาสตร์ ก็จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ดีในการสอน คณิตศาสตร์จึงควรใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม และควร เป็นสิ่งที่มีลักษณะไปในแนวเดียวกันจะช่วยให้เด็กเกิดแนวคิดได้ เร็วยิ่งขึ้น การจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมการส่งเสริมให้ผู้ เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ เป็นพื้นฐานในการสร้าง ความรู้ใหม่ การจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้มีอิสระใน การพูด นำเสนอ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การจัดกิจกรรม ที่ให้ผู้เรียนได้แสดงออกในสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้สึกว่ามีค่าสำคัญ เกิดความสำเร็จ ภูมิใจใน ตนเอง และได้รับเกียรติ การเสริมแรงและการสร้างแรงจูงใจให้ผู้ เรียนที่จะเรียนรู้ โดยการหาสิ่งใหม่มาเสริมและพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชอบที่จะเรียน และการสร้างบรรยากาศ ให้ผู้เรียนเรียนรู้ที่มีความสุข ดังนั้นความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้ คณิตศาสตร์และความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ของผู้เรียน จึงมีความจำเป็นสำหรับครูจะต้องมีความรู้ในการจัดการ เรียนรู้ในการสร้างมโนทัศน์เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ อย่างไรก็ตามกระบวนการกลุ่มสำหรับผู้เรียนก็มีความสำคัญดังที่ มาเลียม พินิจรอบ (2549 : 76-77) จัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ด้วยกระบวนการกลุ่มส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหา เป็นการที่สร้าง เสริมการแก้ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละด้วย การเรียนรู้ด้วย วิธีการสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง กับชีวิตจริงของผู้เรียน การเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค ต่างๆ ได้แก่ เทคนิคแบบ STAD แบบ TAI และ แบบ TGT เป็นการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจยิ่งขึ้นและเพื่อให้เกิดประสิทธิผลใน การเรียน ทุกคนจะต้องให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ช่วย อธิบายให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความรู้ความเข้าใจเหมือนกับที่ตน เข้าใจ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเห็นกัน และรับ ผิดชอบ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ สอดคล้องกับความสามารถความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน และมีการช่วยเหลือกันในกลุ่มเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้เรียน สามารถฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูง ขึ้นและตระหนักถึงคุณค่าของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ อรรถัย ยศ พล (2555 : 117) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบร่วมมือสามารถพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 5 ทักษะ คือ ทักษะการอ่านโจทย์เพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทักษะการแปลภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ทักษะการนำหลัก การหรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ ทักษะการคิดคำนวณ และทักษะ การตรวจสอบผลลัพธ์ การใช้สื่อเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ประเภทต่างๆ เช่น รูปภาพสำเร็จรูป ตารางร้อย แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ เอกสาร ฝึกหัด สื่อดิจิทัล สื่อเทคโนโลยี สื่อประสม สื่อสิ่งแวดล้อม เกมและเพลง วิธีการที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังที่ อันเดอร์ฮิลล์ (Underhill, 1991 : 229-248) ใช้โมเดลการเพิ่มพลัง การเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการคิดและกระบวนการทางสังคม สามารถนำองค์ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ การประเมินตนเอง และเพื่อน เพื่อรู้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระ ในการคิด และการเรียนรู้ที่มีความสุขของผู้เรียน

สำหรับความรู้ของครูด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นองค์ประกอบ ความรู้ตัวสุดท้าย มา (Ma. 1999 : 12) ได้กล่าวว่า ความรู้ของ ครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แสดงให้เห็นว่าครูมีความ เข้าใจเป็นอย่างดีเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยครูนั้นจะต้องทำการจัดการ เรียนรู้มาแล้วมากกว่า 10 ปี และโอลานอฟ (Olanoff. 2011 : 88-90) ได้กล่าวว่า ครูที่มีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เป็นเวลานาน จะเป็นผู้มีความสามารถ มีความ เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามเนื้อหาใน หลักสูตรที่กำหนด ดังนั้น ครูจำเป็นต้องมีความรู้ในเนื้อหาที่ สอน โดยเฉพาะ ความรู้เชิงมโนทัศน์ ความรู้เชิงกระบวนการ จะ ต้องเข้าใจ มองเห็นความสัมพันธ์ และสามารถเชื่อมโยง เนื้อหา พื้นฐานที่จำเป็นกับเนื้อหาใหม่ที่สอนให้สอดคล้องกัน รู้เกี่ยวกับ หลักการ สมบัติ วิธีการต่างๆ ในขั้นตอนการคำนวณ และกระบวนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด ตลอดจน ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา ตามกรอบสาระและมาตรฐานการเรียน รู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

และจากการตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครูใน การจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 2 ประเภท จำนวน 10 คน มีความเห็นด้วยโดยภาพรวม คิดเป็นร้อยละ 97.91 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 2.09 จึงสรุปได้ว่า ข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและมีคุณภาพเป็น ประโยชน์ และสามารถนำไปพัฒนาความรู้ของครูในการจัดการ เรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละและในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น และสามารถใช้เป็นเครื่องมือประเมิน การจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของครูได้

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ มีองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน เรียงลำดับตามความ เหมาะสม จากมากไปหาน้อย คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการ เรียนรู้ของผู้เรียน และด้านเนื้อหา แต่ละองค์ประกอบหลักมีองค์ ประกอบรองและประเด็นย่อยของความรู้ ดังนี้

ด้านการจัดการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบรอง เรียงลำดับ

ตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ คือ ความรู้ในหลัก การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และความรู้ในหลักสูตร แต่ละองค์ ประกอบรองมีประเด็นย่อยของความรู้ 27 ประเด็น ดังต่อไปนี้

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็น ย่อยของความรู้ 9 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) การสำรวจความพร้อมของผู้เรียน ก่อนจัดการเรียนรู้ 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้เรียงจากง่ายไป ยาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม 3) การอธิบายพร้อมยกตัวอย่าง ที่ชัดเจนและง่ายแก่การเข้าใจ 4) กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้สร้าง ความรู้ด้วยตนเอง 5) กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ หรือปัญหาที่เข้าใจให้สนใจอยากเรียนรู้ 6) การสอดแทรกหลัก เศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ในการจัดการ เรียนรู้ 7) จัดกิจกรรมเพิ่มเติมหรือสรุปรวบยอดแนวคิดหลักการ และจากการสรุปของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น 8) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่าง ส่วนย่อยกับส่วนย่อย ส่วนย่อยกับส่วนส่วนรวม และระหว่าง ส่วนทั้งหมดหรือส่วนรวมกับส่วนย่อย และ 9) จัดกิจกรรมโดย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งรายบุคคล และรายกลุ่มความรู้ในหลัก การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีประเด็นย่อยของ ความรู้ 9 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหา น้อย ดังนี้ 1) การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น เกม สื่อสำเร็จรูป อินเทอร์เน็ต สื่อสิ่งแวดลอมและสื่อประสมในการทบทวนและ จัดการเรียนรู้ 2) กิจกรรมที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละกับชีวิตจริง 3) กิจกรรมที่หลากหลายเน้น ความต่อเนื่องของเนื้อหา 4) การใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อกระตุ้น การคิด 5) กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6) กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7) การประเมินผลตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาผู้เรียน 8) จัดกิจกรรม ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ 9) กิจกรรมที่ให้ผู้เรียน ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ความรู้ในหลักสูตร มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 2) วิธีการออกแบบ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3) การเตรียม การจัดการเรียนรู้ 4) การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ 5)



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครอบคลุมที่หลักสูตรกำหนด 6) การเลือกสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ 7) การใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความคิดรวบยอดในแต่ละเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้ 8) การประเมินผลการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้และเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และ 9) เครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่หลากหลายตามสภาพจริง

ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มี 2 องค์ประกอบรองรับเรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ดังนี้ คือ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน และความรู้ในการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน แต่ละองค์ประกอบมีประเด็นย่อยของความรู้ 18 ประเด็น ของแต่ละองค์ประกอบรองรับ ดังต่อไปนี้

ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็นเรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) กิจกรรมเหมาะสมกับวัย และ ความสนใจของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคล 2) คำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน เช่น วุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิม ความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ 3) การเสริมแรงและการสร้างแรงจูงใจ 4) การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้สึกว่ามีค่าสำคัญ เกิดความสำเร็จภูมิใจในตนเอง และได้รับเกียรติ 5) กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง 6) ให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการพูด นำเสนอ และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 7) ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยได้คิด ได้รวบรวมความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง 8) การส่งเสริมผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ ที่มีอยู่ เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ และ 9) ให้ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อน

ความรู้ในการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็นเรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) การเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้ประเภทต่างๆ เช่น รูปภาพสำเร็จรูป ตารางร้อยละ แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ เอกสารฝึกหัด เอกสารชี้แนะแนวทาง สื่อดิจิทัล สื่อประสม สื่อสิ่งแวดลอม อินเทอร์เน็ต เกม และเพลง 2) ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ 3) การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง 4) เปิดโอกาส

ให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด 5) กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ 6) การเรียนรู้ อย่างมีความสุข 7) การเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบต่างๆ 8) การเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และ 9) ให้ผู้เรียนใช้การประเมินตนเอง และเพื่อน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้

ด้านเนื้อหา มี 3 องค์ประกอบรองรับ เรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ได้ดังนี้ คือ ความรู้เชิงมโนทัศน์ ความรู้เชิงกระบวนการ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา แต่ละองค์ประกอบมีประเด็นย่อยของความรู้ 11 ประเด็น ดังต่อไปนี้

ความรู้เชิงมโนทัศน์ มีประเด็นย่อยของความรู้ 4 ประเด็น เรียงลำดับตาม ความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) มโนทัศน์ที่ถูกต้องในสมบัติ หลักการ วิธีการ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ 2) มโนทัศน์ที่ถูกต้องในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน และ ร้อยละ 3) การเชื่อมโยงมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละในการคำนวณและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ 4) ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ความรู้เชิงกระบวนการ มีประเด็นย่อยของความรู้ 3 ประเด็น เรียงลำดับตาม ความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) หลักการคูณ หลักการหารโดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ และการคูณไขว้ ไปใช้ในเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ 2) วิธีการอย่างหลากหลายในการคำนวณเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ 3) กระบวนการในการแก้ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและ ร้อยละ

ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา มีประเด็นย่อยของความรู้ 4 ประเด็นเรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) จัดเรียงลำดับเนื้อหา จากความหมายอัตราและอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนที่เท่ากัน การหาอัตราส่วนเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวนการเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวน 2) จัดเรียงลำดับเนื้อหา จากความหมายสัดส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน การแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน 3) จัดเรียงลำดับเนื้อหา จากความหมายร้อยละ การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ การเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน การคำนวณเกี่ยวกับ ร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ 4) ความรู้ในการประยุกต์ใช้เนื้อหาอัตราส่วนและร้อยละไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ผลจากการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน นักวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ศึกษา และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้อัตราส่วนและร้อยละ ในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 จากผลการวิจัยจะเห็นว่าความรู้ของครูแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กัน ไม่ว่าจะเป็น ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน และด้านเนื้อหา ครูจะต้องมีความรู้ให้เกิดความเข้าใจอย่างถูกต้องและชัดเจน ต้องมีการวางแผนออกแบบการจัดการเรียนรู้ จัดกิจกรรมที่เป็นการเชื่อมโยงความรู้ เพื่อส่งผลให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ครูควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและความพร้อมของผู้เรียน ทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และความพร้อมในความรู้พื้นฐานที่จะนำมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องทบทวนความรู้เดิมก่อนแล้วจึงเชื่อมโยงสู่ความรู้ใหม่ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้อัตราส่วนและร้อยละ ที่เป็นปัญหา ข้อมูลที่ได้จะมีประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาหรือปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์

2.2 ควรมีการศึกษาหรือทำวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ร่วมด้วย เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาครูและผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.3 ควรมีการศึกษาหรือทำวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ร่วมด้วย เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาครูและเพิ่มคุณภาพผู้เรียนสู่การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือและช่วยเหลือเป็นอย่างดี จาก ศาสตราจารย์ ดร.ยุพิน พิพิธกุล และ รองศาสตราจารย์ ดร.สมทรง สุวาทินช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ข้อคิด คำแนะนำ ตลอดจนการแก้ไขด้วยความเอาใจใส่ รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ปรึกษาวิชาความรู้ให้ในระหว่างที่ผู้วิจัยศึกษาตามหลักสูตรจนสำเร็จ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- จันทิพา สุริยนต์. (2545). การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ของนักเรียนโรงเรียนโพนแพงพิทยาคม อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณัฐรัตน์ ลิ้มนิล. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละที่ได้รับการสอนโดยจัดกิจกรรมการสอนแบบร่วมมือ (STAD) กับวิธีการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (วิจัยการศึกษา) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปทุมณัฐณีธิดา สืบสายลา. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พินิตนาฏ พิมพ์สิริพานิชย์. (2547). การพัฒนาแผนการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.



- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ยุคปฏิรูปการศึกษา**. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- ยุพิน พิพิธกุล และประิษา เนาวีเย็นผล. (2554). **“รูปแบบการเรียนการสอนพิสูจน์” ในประมวลสาระ ชุดวิชาสาระและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ หน้าที่ 8-11**. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ลือชัย นรสาร. (2554). **การพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับเทคนิค KWDL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วิลาศิณี อินทร์ชู. (2552). **การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติ**. การศึกษามหาบัณฑิต สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- วัชรวิ กาญจน์กวี. (2554). **การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์. สาขาคณิตศาสตร์ศึกษาและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เพชรบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.**
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). **เอกสารพัฒนายาชีพครู : ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ**. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- (2554). **ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพเส้นทางสู่ความสำเร็จ**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- (2554). **ปัจจัยที่ทำให้ระบบโรงเรียนประสบความสำเร็จ ข้อมูลพื้นฐานจากโครงการ PISA 2009**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- (2555). **การวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2551-2552). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2552). **สรุปผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับนานาชาติ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเสนอแนะแนวทางการยกระดับคุณภาพการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการอ่าน**. เอกสารตีพิมพ์, 13 หน้า.
- (2553). **รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553**. เอกสารตีพิมพ์.
- **รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2554**. <http://bet.obec.go.th/index/> สืบค้นเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2555.
- อรทัย ยศพล. (2555). **วารสาร คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - เมษายน 2556**.
- อัมพร ม้าคนอง. (2546). **ทฤษฎีและการประยุกต์ทางการศึกษาคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- (2547). **การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**. ใน พร้อมพรรณ อุดมสินและอัมพร ม้าคนอง (บรรณาธิการ) **ประมวลบทความหลักการและการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. หน้า 40-44. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- (2553). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อการพัฒนา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Bandura, Albert. (1997). **Self - efficacy : The Exercise of Control**. New york : W.H. Freeman and Company, 240-243.
- Crescione, Linda. “A Study of Efficacy Beliefs for Urban and Suburban School Teachers Trained in a Brained-Based Model of Instruction,” **Dissertation Abstract International**. 60 (10) : 3594-A. 2000, April.



Fennema, E., & Franke, M. L. (1992). **Teachers' knowledge and its impact.** In D. A. Grouws (Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning. 147-164). New York : Macmillan.

Olanoff, E. Dana. (2011). **Mathematical Knowledge for Teaching Teachers : The Case of Multiplication and Division of Fractions.** Doctoral Dissertation, College of Arts and Sciences, Syracuse University.

Shulman, L. S. (1986). **Those who understand : Knowledge growth in teaching.** Educational Researcher, Number 15, Vol. 2, pp. 4-14.

