

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : กรณีศึกษา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย
2. สรุปผลการวิจัย
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า ความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มี องค์ประกอบหลัก 3 ด้าน เรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมาก ไปหาน้อย คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน และด้านเนื้อหา แต่ละองค์ประกอบหลักมี องค์ประกอบรองและประเด็นย่อยของความรู้ ดังนี้

ด้านการจัดการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบรอง เรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมาก ไปหาน้อย ดังนี้ คือ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และความรู้ในหลักสูตร แต่ละองค์ประกอบรองมีประเด็นย่อยของความรู้ 27 ประเด็น ดังต่อไปนี้

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมาก ไปหาน้อย ดังนี้ 1) การสำรวจความพร้อมของผู้เรียน ก่อนจัดการเรียนรู้ 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้เรียงจากจากง่ายไปยาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

3) การอธิบายพร้อมยกตัวอย่างที่ชัดเจนและง่ายแก่การเข้าใจ 4) กิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง 5) กิจกรรมให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาที่เร้าใจให้สนใจอยากเรียนรู้ 6) การสอดแทรกหลักเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ในการจัดการเรียนรู้ 7) จัดกิจกรรมเพิ่มเติมหรือสรุปรวบยอดแนวคิดหลักการ และจากการสรุปของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น 8) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนย่อย ส่วนย่อยกับส่วนส่วนรวม และระหว่างส่วนทั้งหมดหรือส่วนรวมกับส่วนย่อย และ 9) จัดกิจกรรม โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น เกม สื่อสำเร็จรูป อินเทอร์เน็ต สื่อสิ่งแวดล้อมและสื่อประสมในการทบทวน และจัดการเรียนรู้ 2) กิจกรรมที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละกับชีวิตจริง 3) กิจกรรมที่หลากหลายเน้นความต่อเนื่องของเนื้อหา 4) การใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิด 5) กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6) กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7) การประเมินผลตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาผู้เรียน 8) จัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ 9) กิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ความรู้ในหลักสูตร มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 2) วิธีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3) การเตรียมการจัดการเรียนรู้ 4) การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครอบคลุมที่หลักสูตรกำหนด 6) การเลือกสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ 7) การใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความคิดรวบยอดในแต่ละเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้ 8) การประเมินผลการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้และเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และ 9) เครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่หลากหลายตามสภาพจริง

ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มี 2 องค์ประกอบรอง เรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ คือ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน และความรู้ในการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน แต่ละองค์ประกอบรองมีประเด็นย่อยของความรู้ 18 ประเด็น ของแต่ละองค์ประกอบรอง ดังต่อไปนี้

ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็นเรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) กิจกรรมเหมาะสมกับวัย และความสนใจของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคล 2) คำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน เช่น วุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิม ความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ 3) การเสริมแรงและการสร้างแรงจูงใจ 4) การส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้รู้สึกรู้สึกว่ามีความสำคัญ เกิดความสำเร็จ ภูมิใจในตนเอง และได้รับเกียรติ 5) กิจกรรมที่ให้ผู้เรียน ได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง 6) ให้ผู้เรียน ได้มีอิสระในการพูด นำเสนอ และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 7) ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยได้คิด ได้รวบรวมความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง 8) การส่งเสริมผู้เรียน ใช้ความรู้และประสบการณ์ ที่มีอยู่ เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ และ 9) ให้ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง และเพื่อน

ความรู้ในการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็นเรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) การเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้ประเภทต่างๆ เช่น รูปภาพสำเร็จรูป ตารางร้อยละ แผ่นโป่งใส แผนภูมิ เอกสารฝึกหัด เอกสารชี้แนะแนวทาง สื่อดิจิทัล สื่อประสม สื่อสิ่งแวดล้อม อินเทอร์เน็ต เกม และเพลง 2) ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ 3) การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง 4) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด 5) กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ 6) การเรียนรู้ อย่างมีความสุข 7) การเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบต่างๆ 8) การเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และ 9) ให้ผู้เรียนใช้การประเมินตนเอง และเพื่อน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้

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

ความรู้เชิงมโนทัศน์ มีประเด็นย่อยของความรู้ 4 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) มโนทัศน์ที่ถูกตั้งในสมบัติ หลักการ วิธีการ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ 2) มโนทัศน์ที่ถูกตั้งในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ 3) การเชื่อมโยงมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละในการคำนวณและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ 4) ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ความรู้เชิงกระบวนการ มีประเด็นย่อยของความรู้ 3 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) หลักการคุณ หลักการหาร โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ และการคูณไขว้ ไปใช้ในเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ 2) วิธีการอย่างหลากหลายในการคำนวณเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ 3) กระบวนการในการแก้ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา มีประเด็นย่อยของความรู้ 4 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสม จากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) จัดเรียงลำดับเนื้อหา จากความหมายอัตราและอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนที่เท่ากัน การหาอัตราส่วนเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวน การเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวน 2) จัดเรียงลำดับเนื้อหา จากความหมายสัดส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน การแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน 3) จัดเรียงลำดับเนื้อหา จากความหมายร้อยละ การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ การเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน การคำนวณเกี่ยวกับ ร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ 4) ความรู้ในการประยุกต์ใช้เนื้อหาอัตราส่วนและร้อยละ ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย พบว่า ความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ดังนี้ คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน และด้านเนื้อหา สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งผู้เรียนในวัยนี้เป็นวัยที่มี พัฒนาการทางสติปัญญาอยู่ระหว่างขั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) และขั้นปฏิบัติการที่เป็นแบบแผน (Formal Operational Stage) จึงยังต้องการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครู และผู้เรียนกับผู้เรียน เพื่อสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จนเกิดความเข้าใจโครงสร้างและสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนต่อหรือประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ครูจำเป็นจะต้องเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้และแนะนำผู้เรียนมากกว่าเป็นผู้สอนโดยตรง ครูต้องมีความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้ มีเทคนิคและทักษะ ตลอดจนการเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ ที่หลากหลายเน้นความต่อเนื่องของเนื้อหาและสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้เรียงจากจากง่ายไปยาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กิจกรรม โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งรายบุคคล และ

ราชกลุ่ม ครูควรพิจารณาความรู้พื้นฐานของผู้เรียน มีการสำรวจความพร้อมของผู้เรียนก่อน
 จัดการเรียนรู้ โดยต้องสามารถอธิบายพร้อมยกตัวอย่างที่ชัดเจนและง่ายแก่การเข้าใจ ให้โอกาส
 ผู้เรียนในการใช้ความรู้เดิมแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง ดังคำกล่าวของ ยุพิน พิพิธกุล
 (2545 : 4 - 7) ที่กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นครูต้องมีวิธีการจัดการเรียนรู้ของ
 ครูที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดด้วยตนเองสามารถสรุปได้ด้วยตนเองนำไปสู่ข้อสรุปและ
 สามารถนำข้อสรุปนั้นไปใช้ได้ และอัมพร ม้าคะนอง (2547 : 18) ได้กล่าวว่า ในการจัดการ
 เรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูจะต้องใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น เอกสารสรุปความคิดรวบ
 ยอด เอกสารเชื่อมโยง เอกสารตัวอย่างงาน เป็นต้น ในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
 และ ได้สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 1-18)
 ที่ได้เสนอแนวคิดที่ครูควรจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเห็นการนำความรู้เกี่ยวกับร้อยละไปใช้ใน
 ชีวิตจริง เช่น กิจกรรม “ความคิดเห็นของฉัน” เป็นกิจกรรมที่ ฝึกให้ผู้เรียนมีความรู้ลึกเชิง
 จำนวนเกี่ยวกับร้อยละ ส่วนใหญ่ของคำถามไม่ได้มุ่งให้ผู้เรียนต้องคิดคำนวณจริง แต่ให้ใช้
 ความรู้ลึกเชิงจำนวนประกอบเหตุผลที่สมเหตุสมผลช่วยในการตัดสินใจและให้คำตอบ การให้
 เหตุผลของผู้เรียนอาจแตกต่างกัน ครูควรพิจารณาเหตุผลและยึดหยุ่นคำตอบตามความ
 เหมาะสม การคิดภาษีเงินได้ในขั้นนี้ เน้นการนำร้อยละมาคำนวณภาษีเงินได้จากเงินได้สุทธิ
 ที่กำหนดให้โดยดูจากรางสำหรับคำนวณภาษีเป็นหลัก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
 การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับ จันทิพา สุริยนต์ (2545: 112-116) และ
 พนิดนาฏ พิมพ์ศิริพานิชย์ (2547 :63-64) ที่ให้ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้โดยใช้
 การเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบการใช้แบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ (STAD) เรื่องอัตราส่วนและ
 ร้อยละ ช่วยให้ผู้เรียนใช้ความสามารถเฉพาะตัว และศักยภาพในตนเอง ร่วมมือกันแก้ปัญหา
 ต่างๆ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละให้บรรลุผลสำเร็จ ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 สูงขึ้น นอกจากนี้ ณัฐรัตน์ ลิ้มนิจ โปธิ์จำกุล (2550 :63-64) ได้กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบ
 ร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทาง
 คณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ ลือชัย นรสาร (2554 :120-126) ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ
 ร่วมมือเทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่องอัตราส่วนและ
 ร้อยละ สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้
 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิด ซึ่งวิลาสินีย์ อินทร์ชู (2552
 :52-53) ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นจุดเริ่มต้นใน
 การแสวงหาคำตอบ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาทักษะการคิด แก้ปัญหา

การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการทำงานร่วมกันเป็นทีม ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละดีขึ้น กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับ สันติภาพ อ่อนละมุน (2551 : 85-88) ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้วช่วยพัฒนาในด้าน การคิด กระบวนการคิด ส่งเสริมความสามารถในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และสอดคล้องกับปัทมฉัตรจิรา สืบสายลา (2556:7-9) ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เป็น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองให้ความสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหา มากกว่าการ ได้คำตอบที่ถูกต้อง นอกจากนั้นในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละครู ยังต้องมีความรู้ในการเลือก ใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น เกม เพลง สื่อสำเร็จรูป สื่อประสม สื่อ เทคโนโลยีและ สื่อสิ่งแวดลอม ในการทบทวนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดทั้งครูจะ ต้องมีความรู้ในการประเมินผลตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาผู้เรียน การสอดแทรกกิจกรรมหรือ สถานการณ์ปัญหาในกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นการนำความรู้ เนื้อหาสาระและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นมาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่หรือการประยุกต์ ใช้ความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนจริง ในชีวิตประจำวัน นอกจากนั้น ครูควรออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ เพื่อให้เหมาะสมกับวัย และธรรมชาติในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องมีการวิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด มีการเตรียมการจัดการเรียนรู้ และมีการจัดการเรียนรู้ตามแผน ที่วางไว้ให้ครอบคลุมที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐาน การศึกษา (2551 : 1-7) ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์หลักสูตรเป็นกรอบหรือ โครงสร้างในการ จัดการเรียนรู้ได้ ครอบคลุมตามหลักสูตรช่วยให้ครูรู้รายละเอียดของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ ควรปลูกฝัง ผู้เรียน รู้ว่าเนื้อหาหนึ่งๆ ควรปลูกฝังพฤติกรรมใดบ้าง และปลูกฝังมากน้อยเพียงใด การกำหนดชั่วโมงการสอนทำได้เป็นสัดส่วนเหมาะสมในแต่ละเนื้อหานั้นๆ นอกจากนั้น ช่วย ให้ครูได้ออกข้อสอบครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมตามที่ต้องการเป็นเครื่องช่วยบังคับทิศ ทางการออกข้อสอบว่าจะออกเนื้อหาใดตามพฤติกรรมใด จำนวนกี่ข้อ และสามารถชี้ ตรวจสอบความบกพร่องของเด็กเมื่อทำผิดได้ นอกจากนั้นจะต้องมีความรู้ในการเลือกใช้สื่อ การเรียนรู้เช่น เกม สื่อสำเร็จรูป อินเทอร์เน็ต สื่อสิ่งแวดลอมและสื่อประสมในการทบทวน และจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เหมาะสมกับเนื้อหา

และเวลา เพราะผู้เรียนในวัยนี้ยังมีความต้องการเข้าใจความคิดรวบยอด และ โครงสร้างทาง
 คณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและการนำไป
 ประยุกต์ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 52) ที่กล่าวถึงขั้นตอน
 การออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยทำความเข้าใจกับ
 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและขอบข่ายเนื้อหาสาระที่ระบุไว้ในคำอธิบายรายวิชา แล้ว
 วิเคราะห์ว่าอะไรคือเป้าหมายสูงสุด กำหนดหน่วยการเรียนรู้รายวิชา จะต้องพิจารณาว่าการที่
 ผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติภาระงาน ผลงานรวบยอดตามที่ระบุไว้นั้น ผู้เรียนจะต้องมีองค์ความรู้
 และทักษะ กระบวนการใดบ้าง ในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ต้องวางแผนให้ดี มีขั้นตอน บอก
 ให้รู้ว่าจะทำอะไรก่อนหลัง ให้ผู้เรียนมีกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไรบ้าง เช่น เลือกวิธีการนำเข้าสู่
 บทเรียนให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ และระดับของผู้เรียน เลือกรูปแบบให้สอดคล้องกับ
 ผลการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเป็นทีมตามขั้นตอนที่ครูวางแผนไว้ได้จริง สอดคล้องกับ
 เวลาที่ใช้ในการเรียนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับชีวิตประจำวันและชีวิตจริง คำนึงถึงทักษะ
 ของผู้เรียนในการเอาตัวรอดจากสิ่งชั่วร้ายในชีวิตประจำวัน ควรจะคัดเลือกสื่อและแหล่งเรียน
 ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และมีอย่างหลากหลาย ซึ่งสื่อครูอาจจะคิดสร้างขึ้นมาจาก
 อาจจะให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสื่อ หรือถ้าเป็นเนื้อหาสาระครูต้องอธิบายเพื่อให้ผู้เรียน
 เกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ให้ ได้วัดผลประเมินผลในหลายๆ วิธี
 ผสมผสานกัน รูปแบบที่น่าสนใจและเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายก็คือ การวัดผลและ
 ประเมินผลตามสภาพจริง เพราะเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนมุ่งให้ผู้เรียนมี
 ความสามารถในการประยุกต์องค์ความรู้ที่ได้ในห้องเรียนไปใช้จริงๆ ในการดำรงชีวิตของ
 ผู้เรียน สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554 : 85-86,
 193-203) ที่กล่าวว่า สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการซึ่งถูกนำมาใช้ใน
 การจัดการเรียนรู้เพื่อช่วยให้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดำเนินไปอย่างสะดวกและมี
 ประสิทธิภาพ ครูต้องมีความรู้ในการเลือก และใช้สื่อที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
 การเรียนรู้ของบทเรียน เหมาะสมกับระดับชั้น และพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน และได้กล่าวถึง
 หลักการวัดผลและประเมินผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่าครูควรยึดหลักการปฏิบัติที่ต้อง
 กระทำควบคู่ไปกับการบวนการเรียนรู้และต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง โดยใช้เครื่องมือวัดผลและ
 ประเมินผล อย่างหลากหลายและเหมาะสม เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่า
 สอดคล้องหรือบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่

เพียงใด จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และส่งผลต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนด้วย

นอกจากนั้น ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ของครู การเข้าใจธรรมชาติการเรียนรู้ตลอดจนกระบวนการคิดที่แสดงถึงความเข้าใจในโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความเข้าใจในความรู้ ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดีและเข้าใจขึ้นกับปัจจัยใดบ้าง วัช ความพร้อม การมีสื่อ การเสริมแรง การเรียนรู้อย่างมีความสุข และสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เกิดการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ที่เชื่อว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ 4 ขั้น ตามวัช ขึ้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory-Motor Stage) ขั้นเตรียมพร้อมปฏิบัติการ (Preoperational Stage) ขั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) และขั้นปฏิบัติการที่เป็นนามธรรม (Formal Operational Stage) และ Bruner ยังได้กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยความเข้าใจจะช่วยให้เด็กสร้างกฎเกณฑ์ต่างๆ ขึ้นได้เอง และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมความแตกต่างกันระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ก็จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ดีในการสอนคณิตศาสตร์ จึงควรใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม และควรเป็นสิ่งที่มีความใกล้เคียงกันจะช่วยให้เด็กเกิดแนวคิดได้เร็วยิ่งขึ้น การจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมการส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ การจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการพูด นำเสนอ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้แสดงออกในสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้สึกรับรู้ความสำคัญ เกิดความสำเร็จ ภูมิใจในตนเอง และได้รับเกียรติ การเสริมแรงและการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนที่จะเรียนรู้ โดยการหาสิ่งใหม่มาเสริมและพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชอบที่จะเรียน และการสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข ดังนั้นความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน จึงมีความจำเป็นสำหรับครูจะต้องมีความรู้ในการจัดการเรียนรู้ในการสร้างโน้ตทัศน์เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ อย่างไรก็ตามกระบวนการกลุ่มสำหรับผู้เรียนก็มีความสำคัญ ดังที่ มาเลียม พินิจรอบ (2549 : 76-77) จัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละด้วยกระบวนการกลุ่มส่งผลกระทบต่อทักษะการแก้ปัญหา เป็นการที่สร้างเสริมการแก้ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละด้วย การเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้โดยใช้

สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน การเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคต่างๆ ได้แก่ เทคนิคแบบ STAD แบบ TAI และ แบบ TGT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจยิ่งขึ้นและเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน ทุกคนจะต้องให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ช่วยอธิบายให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความรู้ความเข้าใจเหมือนกับที่ตนเข้าใจ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน และรับผิดชอบ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้สอดคล้องกับความสามารถความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน และมีการช่วยเหลือกันในกลุ่มเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้เรียน สามารถฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและตระหนักถึงคุณค่าของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ อร์ทียศพล (2555 : 117) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 5 ทักษะ คือ ทักษะการอ่านโจทย์เพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ทักษะการแปลภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ทักษะการนำหลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ ทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการตรวจสอบผลลัพธ์ การใช้สื่อเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ประเภทต่างๆ เช่น รูปภาพสำเร็จรูป ตารางร้อย แผ่นโปรงใส แผนภูมิ เอกสารฝึกหัด สื่อดิจิทัล สื่อเทคโนโลยี สื่อประสม สื่อสิ่งแวดล้อม เกมและเพลง วิธีการที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังที่ อันเดอร์ฮิลล์ (Underhill. 1991 : 229-248) ใช้โมเดลการเพิ่มพลังการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการคิดและกระบวนการทางสังคม สามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ การประเมินตนเอง และเพื่อนเพื่อรู้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด และการเรียนรู้อย่างมีความสุขของผู้เรียน

สำหรับความรู้ของครูด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นองค์ประกอบความรู้ตัวสุดท้าย มา (Ma. 1999 : 12) ได้กล่าวว่า ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แสดงให้เห็นว่าครูมีความเข้าใจเป็นอย่างดีเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยครูนั้นจะต้องทำการจัดการเรียนรู้มาแล้วมากกว่า 10 ปี และโอลานอฟ (Olanoff. 2011 : 88 – 90) ได้กล่าวว่า ครูที่มีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นเวลานาน จะเป็นผู้มีความสามารถ มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามเนื้อหาในหลักสูตรที่กำหนด ดังนั้น ครูจำเป็นจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาที่สอน โดยเฉพาะ ความรู้เชิงมโนทัศน์ ความรู้เชิงกระบวนการ จะต้องเข้าใจ มองเห็นความสัมพันธ์ และสามารถเชื่อมโยง เนื้อหา

พื้นฐานที่จำเป็นกับเนื้อหาใหม่การสอนให้สอดคล้องกัน รู้เกี่ยวกับ หลักการ สมบัติ วิธีการต่างๆ ในขั้นตอนการคำนวณ และกระบวนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด ตลอดจนความรู้ใน ขอบข่ายเนื้อหา ตามกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

และจากการตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ประเภท จำนวน 10 คน มีความเห็นด้วยโดยภาพรวม คิดเป็น ร้อยละ 97.91 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 2.09 จึงสรุปได้ว่า ข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ ได้ข้อมูลที่ ครอบคลุมและมีคุณภาพเป็นประ โยชน์ และสามารถนำไปพัฒนาความรู้ของครูในการจัดการ เรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละและในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นและสามารถใช้เป็นเครื่องมือ ประเมิน การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ผลจากการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน นักวิจัยทางด้าน คณิตศาสตร์ศึกษา และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 จากผลการวิจัยจะเห็นว่าความรู้ของครูแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์ กัน ไม่ว่าจะเป็น ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน และด้านเนื้อหา ครูจะต้องมี ความรู้ให้เกิดความเข้าใจอย่างถูกต้องและชัดเจน ต้องมีการวางแผนออกแบบการจัดการเรียนรู้ จัดกิจกรรมที่เป็นการเชื่อมโยงความรู้ เพื่อส่งผลให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ครูควรคำนึงถึงความความ แตกต่างระหว่างบุคคลและความพร้อมของผู้เรียน ทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และ ความพร้อมในความรู้พื้นฐานที่จะนำมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องทบทวนความรู้เดิม ก่อนแล้วจึงเชื่อมโยงสู่ความรู้ใหม่ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและมองเห็น ความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ ที่เป็นปัญหา ข้อมูลที่ได้จะมีประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาหรือปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์

2.2 ควรมีการศึกษาหรือทำวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ร่วมด้วย เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาครูและนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.3 ควรมีการศึกษาหรือทำวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ร่วมด้วย เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาครู และเพิ่มคุณภาพผู้เรียนสู่การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY