บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : กรณีศึกษา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสังเคราะห์องค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ

ตอนที่ 2 ผลการสัมภาษณ์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันขององค์ความรู้ของครู ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ตอนที่ 3 ผลการสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ตอนที่ 4 ผลการตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตอนที่ 1 ผลการสังเคราะห์องค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

การสังเคราะห์องค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์องค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จากเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบความรู้ของครู สรุปได้ 3 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ คือ ความรู้ของครูด้านเนื้อหา ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ และความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน จากนั้นนำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิ ชุดที่ 1 มีผลการสังเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงองค์ประกอบความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จากเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ประเด็นย่อยของความรู้
1. ความรู้ของครูด้านเนื้อหา	1. ความรู้เชิงมโนทัศน์	21
	2. ความรู้เชิงกระบวนการ	10
	3. ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา	15
2. ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้	1. ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	15
	2. ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ	13
	3. ความรู้ในหลักสูตร	9
3. ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน	1. ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์	13
	2. ความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน	13
รวม		**112**

จากตารางที่ 3 พบว่า ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มี 3 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ คือ ความรู้ด้านเนื้อหา มี 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้เชิงมโนทัศน์ มีประเด็นย่อยของความรู้ 21

ประเด็น ความรู้เชิงกระบวนการ มีประเด็นย่อยของความรู้ 10 ประเด็น และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา มีประเด็นย่อยของความรู้ 15 ประเด็น ความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อยของความรู้ 15 ประเด็น ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีประเด็นย่อยของความรู้ 13 ประเด็น และความรู้ในหลักสูตร มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็น ความรู้ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มี 2 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อยของความรู้ 13 ประเด็น และความรู้ในการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน มีประเด็นย่อยของความรู้ 13 ประเด็น

ตอนที่ 2 ผลการสัมภาษณ์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันขององค์ความรู้ของครู ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ในการสัมภาษณ์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันขององค์ความรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ครูที่ประสบผลสำเร็จด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือโรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย และโรงเรียนพิมายวิทยา ที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง จำนวน 2 คน และ อาจารย์ในมหาวิทยาลัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา คือ มหาวิทยาลัยมหาสารคามที่มีประสบการณ์ในด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตรศึกษา จำนวน 1 คน มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด สรุปผลตามองค์ประกอบหลัก เป็น 3 ด้าน ดังนี้ คือ ความรู้ของครูด้านเนื้อหา ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ และความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้ดังนี้

1. ผลการสัมภาษณ์ความรู้ของครูด้านเนื้อหา

จากการสัมภาษณ์ความรู้ของครูด้านเนื้อหา สรุปผลการสัมภาษณ์ตาม 3 องค์ประกอบรอง ดังนี้ คือ ความรู้เชิงมโนทัศน์ ความรู้เชิงกระบวนการ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา

1.1 ความรู้เชิงมโนทัศน์

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 1 มีความเห็นว่า ความรู้เชิงมโนทัศน์ มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ ความรู้พื้นฐานที่ควรรู้ซึ่งจะนำไปสู่เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละรวมทั้งช่วยให้แก้โจทย์ปัญหาได้สมบัติของจำนวน มีความสำคัญ เป็นสมบัติของจำนวนเป็นพื้นฐานความเข้าใจที่จะนำไปใช้ในหลักการคำนวณที่ถูกต้อง ช่วยเรื่อง

การแก้สมการในการหาคำตอบ เศษส่วนและทศนิยม มีความสำคัญ และจำเป็น เมื่อเรียนรู้เศษส่วนและทศนิยมแล้วมาเรียนการเขียนอัตราส่วน และร้อยละ ซึ่งเศษส่วนสามารถเขียนเป็นร้อยละ ร้อยละเขียนเป็นทศนิยมได้ ดังนั้น เมื่อเรียนรู้มาก่อนแล้วผู้เรียนจึงจะสามารถเข้าใจในการเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ และการเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน การเปรียบเทียบและการแปลงหน่วยการวัดในระบบต่างๆ มีความจำเป็นในการสร้างมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน และ อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน หน่วยมีความสำคัญต่อการเปรียบเทียบอัตราส่วนที่เท่ากัน ทำให้สามารถแบ่งหน่วยให้อยู่ในหน่วยเดียวกัน เมื่อใช้ในการตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน การเปรียบเทียบและการแปลงหน่วยการวัดในระบบต่างๆ ต้องทำให้เป็นหน่วยเดียวกันก่อน จึงสามารถเปรียบเทียบกันได้ ดังนั้น ผู้เรียนจะต้องมีความรู้เรื่องการเปรียบเทียบและการแปลงหน่วยการวัดก่อน ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องอัตราส่วนที่เท่ากัน และ อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน เพื่อจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจมาก และ การแก้สมการหาค่าตัวแปรใดๆ สามารถนำมาใช้เป็นความรู้พื้นฐานเรื่องสัดส่วนได้ เนื่องจากผู้เรียนต้องเรียนรู้การหาค่าตัวแปรว่าเป็นอย่างไรก่อน ถ้าผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้ก็ไม่สามารถทำได้ วิธีการแก้สมการเป็นการใช้สมบัติการเท่ากันของจำนวน สมบัติของจำนวนจริงเพื่อหาค่าตัวแปรที่ต้องการ การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน การแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ และการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละก็เป็นการแก้สมการในรูปแบบหนึ่ง การเทียบบัญญัติไตรยางศ์มีความสำคัญและจำเป็นในการสร้างมโนทัศน์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ การเทียบบญญัติไตรยางศ์ เป็นวิธีหรือส่วนหนึ่งในการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน ทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้รวดเร็วขึ้น และ ครูควรมีมโนทัศน์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนและร้อยละ กับ เรื่องบัญญัติไตรยางศ์ เพราะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกันช่วยให้ครูมีเทคนิคในการจัดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นถ้าผู้เรียนที่มีมโนทัศน์เรื่องบัญญัติไตรยางศ์จะส่งผลให้มีทักษะในการคำนวณอัตราส่วนและร้อยละได้ดีขึ้น และร้อยละได้ ครูควรมีมโนทัศน์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนและร้อยละ กับ เรื่องปริมาณ ตามกรอบการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ PISA เพราะอัตราส่วนและร้อยละจะเขียนในรูปจำนวนที่แสดงปริมาณหรือเขียนแสดงจำนวนปริมาณได้และมีความสัมพันธ์ในเนื้อหาซึ่งกันและกันเป็นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัว ครูควรมีมโนทัศน์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนและร้อยละ กับ เรื่องความน่าจะเป็น เพราะความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน ในการหาคำตอบของความน่าจะเป็น จำเป็นต้องตอบในรูปร้อยละให้ได้ มโนทัศน์ที่ถูกต้อง เกี่ยวกับ อัตราส่วน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ ในเรื่อง ความหมาย อัตราและอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนที่เท่ากัน การหาอัตราส่วนที่เท่ากับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อัตราส่วนที่กำหนดให้ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน การเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน มโนทัศน์ที่ถูกต้องเกี่ยวกับ สัดส่วน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่อง ความหมายสัดส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน สถานการณ์โจทย์ปัญหาสัดส่วน สามารถ มองเห็นภาพอัตราส่วน สัดส่วน การหาค่าตัวแปร แล้วผู้เรียนจึงสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ มโนทัศน์ที่ถูกต้อง เกี่ยวกับ ร้อยละ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ ในเรื่อง การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ และการเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ สถานการณ์โจทย์ปัญหาร้อยละ และ การสร้างมโนทัศน์ในการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละในสถานการณ์ต่างๆ จะต้องนำความรู้ต่างๆมาใช้ร่วมกันเพราะเป็นการประยุกต์ เช่น ใช้ความรู้เรื่องสัดส่วนมาช่วยแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ ปรับกิจกรรมให้เข้ากับสถานการณ์จริง สร้างโจทย์ปัญหาให้มีความซับซ้อนมากขึ้น

1.2 ความรู้เชิงกระบวนการ

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 1 มีความเห็นว่า ความรู้เชิงกระบวนการ มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ ความรู้ในการนำหลักการคูณและหลักการหารด้วยจำนวนเดียวกันที่ไม่เท่ากับศูนย์ไปหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่ ทำได้โดยคูณและหารจำนวนที่เท่าๆกัน ค่าที่เกิดขึ้นย่อมเท่ากัน สามารถนำมาหาคำตอบของอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนได้ นำหลักการคูณ และหลักการหารด้วยจำนวนเดียวกันที่ไม่เท่ากับศูนย์ ไปหาค่าตัวแปรในสัดส่วน โดยการนำหลักการคูณและการหารไปแก้ปัญหาเรื่องสัดส่วนได้ ซึ่งสะดวกและรวดเร็วกว่าการแทนค่าตัวแปร นำหลักการคูณ และหลักการหารด้วยจำนวนเดียวกันที่ไม่เท่ากับศูนย์ ไปคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ นำหลักการคูณไขว้ไปตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน และใช้สมบัติของสัดส่วนในการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน ตลอดทั้งวิธีการต่างๆในการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน รวมทั้ง ใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนและร้อยละ

1.3 ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 1 มีความเห็นว่า ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ การเรียงลำดับเนื้อหาในเรื่องอัตราส่วน จาก อัตราและอัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน และ อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน เริ่มจากเรื่องง่ายไปหาเรื่องที่ยากขึ้น ซึ่งผู้เรียนจะต้องเรียนรู้และเข้าใจความหมาย อัตราส่วน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่เท่ากันแล้วจึงเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน การเรียงลำดับเนื้อหาในเรื่องสัดส่วน จากความหมายสัดส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน และสถานการณ์โจทย์ปัญหาการเรียงลำดับเนื้อหาในเรื่องร้อยละจากความหมายร้อยละ การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ และการเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ และสถานการณ์โจทย์ปัญหาร้อยละ

2. ผลการสัมภาษณ์ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้

จากการสัมภาษณ์ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ สรุปผลการสัมภาษณ์ ตาม 3 องค์ประกอบรอง ดังนี้ คือ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และความรู้ในหลักสูตร

2.1 ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 1 มีความเห็นว่า ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ การตรวจสอบความพร้อมก่อนจัดการเรียนรู้ เพื่อจะได้จัดกิจกรรมให้ตรงกับความพร้อมของผู้เรียน เป็นการสร้างความมั่นใจการตรวจสอบเนื้อหา สื่อ อุปกรณ์ให้พร้อม ทำให้ทราบว่าความรู้พื้นฐานก่อนเข้าสู่เนื้อหาของผู้เรียนเป็นอย่างไร ควรจะออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไร จัดกิจกรรมจากเนื้อหาง่ายไปยาก โดยการจัดกิจกรรมที่มีการถามคำถามง่ายๆในการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นด้วย จากนั้นค่อยลงไปที่เนื้อหา จัดกิจกรรมจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม โดยยกตัวอย่างหรือให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง อาจจะสร้างสถานการณ์ก่อนแล้วค่อยไปสู่ทฤษฎีและการคิดคำนวณ ยกสถานการณ์ตัวอย่างจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนก่อน ถึงจะสร้างโจทย์ปัญหาที่อยู่ในรูปนามธรรม อธิบายพร้อมยกตัวอย่างที่ชัดเจนและง่ายแก่การเข้าใจ โดยการอธิบายที่สั้นกะทัดรัด และชัดเจนและมีความ แม่นยำในเนื้อหา สามารถยกตัวอย่างเป็นลำดับขั้นตอน มีการใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์เสริม ที่หามาหรือสร้างขึ้น เช่นใช้โปรแกรม GSP ประกอบการอธิบาย มีการยกตัวอย่างที่มีการอธิบายซ้ำๆ ชัดเจน ให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการ/ทฤษฎี จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทั้งรายบุคคล จะใช้การถาม ตอบ และรายกลุ่มจะให้แบ่งกลุ่มคละความสามารถและนำเสนอ ให้แบบฝึกทักษะรายบุคคล จากนั้นให้เข้ากลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนกระบวนการหาคำตอบของแต่ละบุคคล จัดกิจกรรมเพิ่มเติมหรือสรุปรวบยอดแนวคิดและหลักการ จากการสรุปของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย กับส่วนย่อย ส่วนย่อย กับส่วนส่วนรวม (Whole) และระหว่างส่วนทั้งหมดหรือส่วนรวม กับส่วนย่อย ต้องชี้แจงและทำผังมโนทัศน์ให้

ผู้เรียนเห็นว่าขอบข่ายเนื้อหาที่จะเรียนมีอะไรบ้าง สร้างกระบวนการคิดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และคิดวิเคราะห์ จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการแบ่งกลุ่มศึกษาข้อมูลและความรู้ด้วยตนเอง จากใบความรู้หรือจากแหล่งเรียนรู้ แล้วนำมาสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งนำเสนอ ค้นคว้าจากห้องสมุด อินเตอร์เน็ต แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาที่ท้าท้าย เร้าใจ และสนใจอยากเรียนรู้ โดย จัดแสดงบทบาทสมมติ โดยแนะหัวข้อให้ผู้เรียน แล้วให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงบทบาทสมมติขึ้นมา หรืออาจจะมีเกมนำเข้าสู่บทเรียนก่อนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากขึ้น สุ่มให้ผู้เรียนตอบคำถาม ให้คิดโจทย์ปัญหาเอง ใช้คำถามที่กระตุ้นความเร้าใจ สร้างกิจกรรมในรูปแบบเกม กิจกรรมโครงงาน โดยมีขั้นตอนในการนำเสนอเป็นรูปแบบการทำกิจกรรมขั้นตอนสุดท้าย จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีการสอดแทรกหลักเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ โดยการแทรกเข้าไปในขณะทำงานกลุ่มหรืองานเดี่ยว ในแต่ละกิจกรรมอาจจะมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไม่ครบทุกข้อ เช่นให้ผู้เรียนคำนวณรายรับรายจ่ายในแต่ละวัน แล้วสรุปเป็นเดือน จากนั้นให้คิดคำนวณรายจ่ายออกมาเป็นร้อยละ สุดท้าย นำเสนอและร่วมกันสรุป

2.2 ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 1 มีความเห็นว่า ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ การตรวจสอบความพร้อมผู้เรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ จัดโดยให้ผู้เรียนทดสอบก่อนเรียน หรือสอบก่อน หลังเรียน ทั้งปลายปิดและปลายเปิดเพื่อดูความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการถาม-ตอบ อภิปรายเนื้อเรื่องที่เกี่ยวข้องก่อนเริ่มเข้าเนื้อหา กิจกรรมที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละกับชีวิตจริง ให้ผู้เรียนนำเอกสารหรือแผ่นพับที่แสดงการลดราคาของสินค้าตามร้านค้าในปัจจุบัน และใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเป็นทำเป็น โดยนำปัญหาในชีวิตประจำวันมาสร้างแบบฝึกประกอบการจัดกิจกรรม กิจกรรมที่เน้นความต่อเนื่องของเนื้อหา มีการทบทวนความรู้เดิมก่อนการจัดการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมาก่อน แล้วค้อยต่อยอดกิจกรรมเนื้อหาต่อไป จัดกิจกรรมโดยใช้ความรู้พื้นฐาน สร้างโจทย์ปัญหา มีระดับการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้ตั้งแต่ 2 เนื้อหาขึ้นไป ใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เช่น ใช้ การถาม ตอบในเนื้อหาก่อนหน้า ตั้งปัญหาปลายเปิดในเรื่องที่จะสอน แล้วให้ผู้เรียนใช้ความรู้พื้นฐานก่อนหน้าหาคำตอบ เพื่อเป็นการทบทวนก่อนเข้าเนื้อหาแต่ละชั่วโมง ใช้คำถามกระตุ้นให้คิดในกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดตาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตลอดเวลา จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นพบและสร้างองค์ความรู้ความรู้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยสร้างสถานการณ์ปลายเปิดให้ผู้เรียนดำเนินการค้นหาคำตอบทั้งรายเดี่ยวและกลุ่ม จัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นฐาน สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ ใฝ่หาความรู้ ให้ผู้เรียนออกแบบวิธีการแก้ปัญหานั้นๆ จัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จัดกิจกรรมตามรูปแบบกระบวนการตามแนว PISA ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทั้งด้านภาษา การให้เหตุผล และเป็นสถานการณ์จริง มีการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้ เทคนิค STAD แบ่งเด็กเป็น 3 กลุ่ม หลังจากนั้นจัดกลุ่มให้เป็น เก่ง : กลาง : อ่อน มีกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคต่างๆ สำหรับห้องเรียนที่มีความพร้อม และเอื้อต่อการจัดกิจกรรม มีการใช้สื่อการเรียนรู้ได้แก่ สื่อธรรมชาติ สื่อดิจิทัล ใช้สื่อการเรียนรู้โดยจัดทำเป็นนวัตกรรม รูปภาพสำเร็จรูป ตารางร้อย แผนภูมิ แผ่นโปร่งใส ชุดการเรียนรายบุคคล เอกสารฝึกหัด แผนภูมิคำประพันธ์ การแก้โจทย์ปัญหา บทเรียนแบบโปรแกรม เกมประกอบกิจกรรม เช่น เกมโดมิ อัตราส่วน เกมวิ่งแข่งหาอัตราส่วนที่เท่ากัน เกมใครคู่ใคร เกมวิ่งแข่งแทนค่าตัวแปร และ เกมจับคู่แบ่งกลุ่ม

2.3 ความรู้ในหลักสูตร

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 1 มีความเห็นว่า ความรู้ในหลักสูตรมีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ การวิเคราะห์หลักสูตร การออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ได้แก่ การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เวลา ให้สอดคล้องกัน ศึกษาจากตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากนั้นก็วิเคราะห์ตัวชี้วัด จัดทำคำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ เวลาเรียน คะแนนและ การวัดผลและประเมินผล แล้วออกแบบการจัดการเรียนรู้ วิธีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น หรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนหาองค์ความรู้ สรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ออกแบบการเรียนรู้โดยอิงมาตรฐานการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ ครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางการเตรียมการจัดการเรียนรู้ โดยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทฤษฎี และกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ ดังนั้นองค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต้องคำนึงถึงมาตรฐาน ตัวชี้วัดและคุณภาพผู้เรียนที่กำหนดไว้ในหลักสูตรเป็นหลัก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มีการใช้สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ทุกๆเนื้อหา ใช้สื่อที่เหมาะสมตามเนื้อหา ตามความรู้ความสามารถและตามวัยของผู้เรียนอย่างหลากหลาย เช่น ผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ควรเลือกใช้สื่อแบบฝึกทักษะ สื่อของจริงที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน ใช้สื่อของผู้เรียน เช่น แบบฝึกทักษะ วีซีดี สื่อจริง เลือกสื่อที่หาง่าย มีอยู่ในท้องถิ่น เน้นการประหยัด สร้างเครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ ตรงกับจุดประสงค์ และตามสภาพจริง ใช้การวัดผลและ ประเมินผลที่หลากหลายตามสภาพจริง

3. ผลการสัมภาษณ์ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากการสัมภาษณ์ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน สรุปผลการสัมภาษณ์ตาม 2 องค์ประกอบรอง ดังนี้ คือ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และความรู้ในการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน

3.1 ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 1 มีความเห็นว่า ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ การจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย และ ความสนใจของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคล ศึกษาลักษณะบุคลิก ความชอบ ความสนใจ ของวัยผู้เรียนแล้วจัดรูปแบบกิจกรรมให้มีความน่าสนใจ ให้เหมาะสมตามตามวัย กำหนดสถานการณ์ที่อยู่ใกล้ตัว มีความทันสมัย มีสื่อการเรียนรู้น่าสนใจ ยากง่ายเหมาะกับความพร้อมของผู้เรียน เช่น วุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิม ความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ ซึ่งจะมีผลต่อการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนมีความสนใจ ถนัดด้านใดก็จะทำให้มีความอยากรู้อยากเห็น พร้อมที่จะเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ ความแตกต่างของบุคคลถือว่าเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนที่มีความพร้อมจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่า จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ค้นพบ และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนหลังจากศึกษาเอกสารประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือผ่านการสอนมาแล้ว สรุปเป็นความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนเอง โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ การประเมินผลผู้เรียน เช่นการทำกิจกรรมของผู้เรียน และการนำเสนองานทำให้ทราบว่าผู้เรียนนำความรู้ส่วนไหนมาใช้ สามารถสังเกตจากการทำกิจกรรม ตรวจคำตอบจากการเขียนตอบในแบบฝึก ภาระงาน ชิ้นงาน ผู้เรียนได้มีอิสระในการพูด นำเสนอ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูเป็นผู้คอยชี้แนะต่อผู้เรียน ให้ผู้เรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อน ทำให้ผู้เรียนได้รู้พัฒนาการของตนเอง รู้แนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและทำให้อยากเรียนรู้ อยากทำกิจกรรมมากยิ่งขึ้น ส่งผลต่อการเรียนรู้ สามารถให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น การให้ผู้เรียนได้รู้สึกว่ามีความสำคัญ เกิดความสำเร็จ ภูมิใจในตนเอง และได้รับเกียรติ มีความสำคัญมาก เพราะทำให้ผู้เรียนมีความมุมานะมากขึ้น มีเจตคติที่ดีในการเรียนวิชานั้นๆ เช่น มีผู้เรียนคนหนึ่งได้รับคำชมจากครูในเรื่องของการอธิบายโจทย์ให้เพื่อนๆฟัง และเพื่อนก็เกิดความสำเร็จและทำได้ จึงทำให้ผู้เรียนผู้นั้นมีความขยันที่จะอ่าน วิเคราะห์ และถามคุณครูในกรณีที่ไม่เข้าใจนอกเหนือจากเวลาเรียนปกติ ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าในตัวเอง สร้างความมั่นใจในตนเอง มีความเชื่อมั่นใจตนเองว่าตัวเองก็สามารถเรียนได้เหมือนคนอื่น ตลอดทั้งเกิดเจตคติที่ดีในการเรียนด้วย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างสม่ำเสมอ แต่มีอุปสรรคปัญหา ผู้เรียนบางคนไม่กล้าแสดงออก เขียนหนังสือไม่ถูก ไม่มีพื้นฐานการคำนวณ การจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ มีวิธีการเสริมแรงและการสร้างแรงจูงใจ เช่นการชื่นชม การยกย่องผู้เรียนเมื่อผู้เรียนตอบถูก ผู้เรียนที่มีความสำเร็จ ให้กำลังใจผู้เรียนที่เป็นกลุ่มอ่อน โดยการปรบมือ ให้กำลังใจ ชมในห้องเรียน จัดหารางวัลให้ผู้เรียนที่ทำได้คะแนนสูงสุดในการสอบที่สำคัญๆ

3.2 ความรู้ในการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 1 มีความเห็นว่า ความรู้ในการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ ความรู้ในเรื่องสมบัติของจำนวน เศษส่วนและทศนิยม การเปรียบเทียบและการแปลง หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ การแก้สมการ บัญญัติไตรยางศ์ ความน่าจะเป็น และเนื้อหาปริมาณตามกรอบการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ตามแนวของ PISA ช่วยให้เกิดมโนทัศน์ในการเรียน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ทำให้ผู้เรียนมีมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะเนื้อหาปริมาณตามกรอบการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ PISA เป็นการคิดวิเคราะห์ถามโดยใช้คำถามปลายเปิดสะท้อนความคิดของผู้เรียน มีความคล่องตัวในการเรียนรู้มากขึ้น กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ช่วยให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีวิธีการที่ดีในการแก้ปัญหา โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบรูปแบบหรือวิธีการด้วยตนเอง เป็นการเน้นทักษะกระบวนการคิดของมองเห็นภาพขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น ผู้เรียนเข้าใจในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง มีลำดับขั้นตอนชัดเจน และเป็นกระบวนการที่นิยมกันเน้นการปูพื้นฐานผู้เรียนให้แน่นก่อน อาจใช้วิธีการยกตัวอย่างที่มีความหลากหลาย ให้เด็กได้คิด มองเห็นภาพของวิธีการ ขั้นตอน ชัดเจน ใช้วิธีการสืบเสาะหา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ความรู้ตามสถานการณ์ที่กำหนด เพื่อให้ผู้เรียนเสาะแสวงหาและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้ ทุกเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ มีการมอบหมายในลักษณะชิ้นงาน ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบต่างๆ ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคต่างๆ เช่น เทคนิค TAI เทคนิค TGT ครูและผู้เรียนช่วยกันออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตจริงของผู้เรียนทำให้ผู้เรียน เรียนรู้จากสื่อของจริง สัมผัสได้ เช่น ข้อความโฆษณาสินค้า ต่างๆ ใบเสร็จต่างๆ ในการทบทวนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น และในขั้นจัดการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ วิธีการใช้สื่อการเรียนรู้ประเภทต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพชัดเจน ตื่นเต้น และสนุกสนานในการเรียน เช่น รูปภาพสำเร็จรูป ตารางร้อย แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ เอกสารฝึกหัด สื่อดิจิทัล สื่อประสม และเกม ละใช้เกมเพื่อให้ผู้เรียน แต่มีอุปสรรดปัญหาในเรื่องราคาแพง มีวิธีการให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลย่า การยกตัวอย่างสถานการณ์ บริบทใกล้ตัว ใช้การถาม ตอบ จนทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้รู้พัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคน จากการสังเกต แบบทดสอบ ภาระงาน ชิ้นงาน แบบฝึกหัด ครูไม่ควรวัดผลและประเมินผลโดยการให้ทำข้อสอบแต่เพียงอย่างเดียว จะต้องวินิจฉัยว่าผู้เรียนควรได้รับการส่งเสริมและควรแก้ไขปรับปรุงในด้านใด มีการวัดผลและประเมินผลทุกๆการจัดการเรียนรู้เพื่อให้รู้พัฒนาการ และครูจะได้ปรับปรุง วางแผนจัดการเรียนรู้ เช่น การประเมินชิ้นงานและภาระงาน การตรวจผลงานของตนเองและเพื่อนทั้งรายบุคคลและกลุ่ม และครูจะต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตอนที่ 3 ผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

การสังเกตการจัดการเรียนรู้และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มเป้าหมายที่ 2 ซึ่งเป็นครูที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด ที่กำลังจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 คน สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์การสังเกตการจัดการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 4- 6 ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้ ของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 ในความรู้ด้านเนื้อหา

รายการที่สังเกต	ผลการสังเกต		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
ความรู้เชิงมโนทัศน์ มีประเด็นย่อยของความรู้ ดังต่อไปนี้			
1. ใช้ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ	4.00	0.00	มาก
2. มีมโนทัศน์ที่ถูกต้องในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ	4.33	0.58	มาก
3. มีมโนทัศน์ที่ถูกต้องในสมบัติ และหลักการเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ	4.00	0.00	มาก
4. เชื่อมโยงมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการคำนวณและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ	4.00	0.00	มาก
รวม	**4.08**	**0.15**	**มาก**
ความรู้เชิงกระบวนการ มีประเด็นย่อยของความรู้ ดังต่อไปนี้			
1. นำหลักการคูณ หลักการหาร โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ และการคูณไขว้ ไปใช้ในเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ	4.67	0.58	มากที่สุด
2. มีวิธีการหลากหลายในการคำนวณเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ	4.33	0.58	มาก
3. ใช้กระบวนการในการแก้ปัญหาเรื่อง อัตราส่วนและสัดส่วน และร้อยละ	3.00	0.00	ปานกลาง
รวม	**4.00**	**0.39**	**มาก**
ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา มีประเด็นย่อยของความรู้ ดังต่อไปนี้			
1. จัดเรียงลำดับเนื้อหาเรื่อง อัตราส่วน จาก ความหมายอัตรา และอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนที่เท่ากัน การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน การเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	4.67	0.58	มากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการที่สังเกต	ผลการสังเกต		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
2. ความรู้ในเนื้อหาเรื่องอัตราส่วน จาก ความหมายอัตราและอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนที่เท่ากัน การหาอัตราส่วนเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และการเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	4.33	0.58	มาก
3. จัดเรียงลำดับเนื้อหาเรื่อง สัดส่วน จาก ความหมายสัดส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน และสถานการณ์โจทย์ปัญหาสัดส่วน	4.33	0.58	มาก
4. ความรู้ในเนื้อหาเรื่องความหมายสัดส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน และสถานการณ์โจทย์ปัญหาสัดส่วน	4.00	0.00	มาก
5. จัดเรียงลำดับเนื้อหาเรื่อง ร้อยละจาก ความหมายร้อยละ การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ และการเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ และสถานการณ์โจทย์ปัญหาร้อยละ	4.33	0.58	มาก
6. ความรู้ในเนื้อหาเรื่องร้อยละ จาก ความหมายร้อยละ การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ และการเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ และสถานการณ์โจทย์ปัญหาร้อยละ	4.00	0.00	มาก
7. ความรู้ในเนื้อหาเรื่องการประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในสถานการณ์ต่างๆ	3.00	0.00	ปานกลาง
รวม	**4.38**	**0.49**	**มาก**
ภาพรวม	**4.15**	**0.34**	**มาก**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางที่ 4 พบว่า ความรู้ด้านเนื้อหาโดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X}$ = 4.15, S.D. = 0.34) เมื่อพิจารณาในแต่ละองค์ประกอบรอง พบว่า องค์ประกอบรองที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X}$ = 4.38 , S.D.= 0.49) เมื่อพิจารณาเป็นประเด็นย่อยของความรู้ในแต่ละองค์ประกอบรอง ดังนี้ ความรู้เชิงมโนทัศน์ พบว่า ประเด็นย่อยของความรู้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ มีมโนทัศน์ที่ถูกต้องในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X}$ =4.33, S.D. = 0.58)

ความรู้เชิงกระบวนการ พบว่า ประเด็นย่อยของความรู้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ นำหลักการคูณ หลักการหาร โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ และการคูณไขว้ ไปใช้ในเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.67, S.D. = 0.58) และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา พบว่า ประเด็นย่อยของความรู้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ จัดเรียงลำดับเนื้อหาเรื่อง อัตราส่วน จาก ความหมายอัตราและอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนที่เท่ากัน การหาอัตราส่วนเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และ การเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน ความรู้ในเนื้อหาเรื่อง จาก ความหมายอัตราและอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนที่เท่ากัน การหาอัตราส่วนเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และ การเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.67, S.D. = 0.58)

ตารางที่ 5 แสดงผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้ ของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 ในความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้

รายการที่สังเกต	ผลการสังเกต		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อยของความรู้ ดังต่อไปนี้			
1. การตรวจสอบความพร้อมก่อนจัดการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
2. กิจกรรมเรียงจากง่ายไปหายาก	4.00	0.00	มาก
3. กิจกรรมจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม	4.33	0.00	มาก
4. อธิบายพร้อมยกตัวอย่างที่ชัดเจนและง่ายแก่การเข้าใจ	4.33	0.58	มาก
5. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม	4.00	0.00	มาก
6. จัดกิจกรรมเพิ่มเติมหรือสรุปรวบยอดแนวคิดและหลักการจากการสรุปของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น	4.33	0.58	มาก
7. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย กับส่วนย่อย ส่วนย่อย กับส่วนส่วนรวม และระหว่างส่วนทั้งหมดหรือส่วนรวม กับส่วนย่อย	4.00	0.58	มาก
8. จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง	4.33	0.58	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการที่สังเกต	ผลการสังเกต		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
9. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาที่ท้าท้าย เร้าใจ และสนใจอยากเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
10. การสอดแทรกหลักเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ในการจัดการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
11. ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนว PISA			ไม่พบ
รวม	**4.27**	**0.41**	**มาก**
ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีประเด็นย่อยของความรู้ ดังต่อไปนี้			
1. กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน	4.33	0.58	มาก
2. กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สัดส่วน	4.00	0.00	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ	4.33	0.58	มาก
4. กิจกรรมที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละกับชีวิตจริง	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมที่หลากหลายเน้นความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
6. มีการใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิด	4.33	0.58	มาก
7. กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	3.00	0.00	ปานกลาง
8. กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.33	0.58	มาก
9. กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	4.33	0.58	มาก
10. จัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ	4.00	0.00	มาก
11. ใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น เกม สื่อสำเร็จรูป และสื่อประสมในการทบทวนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
12. การประเมินผลตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
รวม	**4.20**	**0.44**	**มาก**
ความรู้ในหลักสูตร มีประเด็นย่อยของความรู้ ดังต่อไปนี้			
1. การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4.67	0.58	มาก
2. วิธีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.33	0.58	มาก
3. การเตรียมการจัดการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
4. การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้	4.33	0.58	มาก
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครอบคลุมที่หลักสูตรกำหนด	4.33	0.58	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM RAJABHAT UNIVERSITY

รายการที่สังเกต	ผลการสังเกต		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
6. เลือกสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ สามารถเชื่อมโยงกับเนื้อหาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น	4.33	0.58	มาก
7. มีสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมประกอบกิจกรรมที่หลากหลาย	4.33	0.58	มากที่สุด
8. มีการประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
9. มีเครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่หลากหลายและตามสภาพจริง	4.33	0.58	มาก
รวม	**4.37**	**0.58**	**มาก**
ภาพรวม	**4.28**	**0.48**	**มาก**

จากตารางที่ 5 พบว่า ความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก($\bar{X}$ = 4.21, S.D. = 0.46) เมื่อพิจารณาในแต่ละองค์ประกอบรอง พบว่า องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความรู้ในหลักสูตร อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X}$ = 4.22 , S.D.= 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นประเด็นย่อยของความรู้ในแต่ละองค์ประกอบรอง ดังนี้ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ประเด็นย่อยของความรู้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การตรวจสอบความพร้อมก่อนจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.67, S.D. = 0.58) ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ พบว่า ประเด็นย่อยของความรู้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น เกม สื่อสำเร็จรูป และสื่อประสมในการทบทวนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.67, S.D. = 0.58) และความรู้ในหลักสูตร พบว่า ประเด็นย่อยของความรู้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.67, S.D. = 0.58)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 6 แสดงผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้ ของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 ในความรู้ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน

รายการที่สังเกต	ผลการสังเกต		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อยของความรู้ ดังต่อไปนี้			
1. กิจกรรมเหมาะสมกับวัย และ ความสนใจของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคล	4.67	0.58	มากที่สุด
2. คำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน เช่น วุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิม ความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ	4.33	0.58	มาก
3. จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.00	0.00	มาก
4. มีวิธการส่งเสริมผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่	4.00	0.00	มาก
5. ให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการพูด นำเสนอ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น	4.00	0.00	มาก
6. ให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ	4.00	0.00	มาก
7. ผู้เรียนมีการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อน	4.00	0.00	มาก
8. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้สึกว่ามีความสำคัญ เกิดความสำเร็จ ภูมิใจในตนเอง และได้รับเกียรติ	4.00	0.00	มาก
9. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างสม่ำเสมอ	4.00	0.00	มาก
10. มีวิธีการในการเสริมแรงและการสร้างแรงจูงใจ	4.33	0.58	มาก
รวม	**4.12**	**0.16**	มาก
ความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียนมีประเด็นย่อยของความรู้ ดังต่อไปนี้			
1. ใช้ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ	4.33	0.58	มาก
2. เข้าใจกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา	4.00	0.00	มาก
3. ใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้	4.00	0.00	มาก
4. ใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้	4.00	0.00	มาก
5 ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบต่างๆ	4.00	0.00	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการที่สังเกต	ผลการสังเกต		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
6. ใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงในการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
7. ใช้สื่อการเรียนรู้ประเภทต่างๆ เช่น รูปภาพสำเร็จรูป ตารางร้อย แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ เอกสารฝึกหัด สื่อดิจิทัล สื่อประสม และเกม ช่วยในการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
8. มีวิธีการให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4.00	0.00	มาก
9. ผู้เรียนใช้การประเมินตนเอง และเพื่อน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้	4.00	0.00	มาก
10. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด	4.33	0.58	มาก
11. จัดบรรยากาศให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อย่างมีความสุข	4.33	0.58	มาก
รวม	**4.15**	**0.21**	**มาก**
ภาพรวม	**4.14**	**0.19**	**มาก**

จากตารางที่ 6 พบว่า ความรู้ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X}$ = 4.20, S.D. = 0.39) เมื่อพิจารณาในแต่ละองค์ประกอบรอง พบว่า องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X}$ = 4.15 , S.D.= 0.21) เมื่อพิจารณาเป็นประเด็นย่อยของความรู้ในแต่ละองค์ประกอบรอง ดังนี้ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ประเด็นย่อยของความรู้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ กิจกรรมเหมาะสมกับวัย และ ความสนใจของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคลอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67 , S.D.= 0.58) และความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียนพบว่า ประเด็นย่อยของความรู้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ใช้สื่อการเรียนรู้ประเภทต่างๆ เช่น รูปภาพสำเร็จรูป ตารางร้อย แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ เอกสารฝึกหัด สื่อดิจิทัล สื่อประสม และเกม ช่วยในการเรียนรู้อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67 , S.D..= 0.58)

2. ผลการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ 2

การสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ 2 เป็นการสัมภาษณ์เพิ่มเติมในประเด็นย่อยของความรู้ที่สังเกตแล้วเกิดความไม่ชัดเจน ข้อมูลไม่เพียงพอ สรุปผลได้ดังนี้

2.1 ความรู้ด้านเนื้อหา

ความรู้ด้านเนื้อหา มีรายละเอียดการสัมภาษณ์ แต่ละองค์ประกอบรอง ดังนี้

ความรู้เชิงมโนทัศน์

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 2 มีความเห็นว่า ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีความเห็นว่า ความรู้พื้นฐานสำคัญและจำเป็นกับการเรียน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เช่น สมบัติของจำนวน เป็นพื้นฐานความเข้าใจที่จะนำไปใช้ในหลักการคำนวณที่ถูกต้อง ช่วยเรื่องการแก้สมการในการหาคำตอบ เศษส่วนและทศนิยม มีความสำคัญ และจำเป็น ในการเขียนอัตราส่วน และร้อยละ ซึ่งเศษส่วนสามารถเขียนเป็นร้อยละ ร้อยละเขียนเป็นทศนิยมได้ อัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ และการเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน การเปรียบเทียบและการแปลงหน่วยการวัดในระบบต่างๆ

ความรู้เชิงกระบวนการ

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 2 มีความเห็นว่าวิธีการหลากหลายในการคำนวณเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละการนำหลักการคูณและหลักการหารด้วยจำนวนเดียวกันที่ไม่เท่ากับศูนย์ไปหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่ ทำได้โดยคูณและหารจำนวนที่เท่าๆกัน และนำหลักการคูณการหาร ไปแก้ปัญหาเรื่องสัดส่วน ไปคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ ใช้กระบวนการในการแก้ปัญหาเรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ เช่น ใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลย่า

ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 2 มีความเห็นว่าความรู้ในการประยุกต์ใช้เนื้อหาอัตราส่วนและร้อยละไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆในชีวิตประจำวัน เป็นความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา ตามกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.2 ความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้

ความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียดการสัมภาษณ์ แต่ละองค์ประกอบรอง ดังนี้

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 2 มีความเห็นว่าในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีการสอดแทรกหลักเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในและในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่นกิจกรรมที่ชี้แนะให้เห็นถึงการเปรียบเทียบราคาในการเลือกซื้อสินค้า เช่น มะขามหวาน 3 กิโลกรัม ราคา 100 บาท ถ้าซื้อ 1 กิโลกรัม ราคา 35 บาท จะเห็นว่าถ้าซื้อครั้งละ 3 กิโลกรัมจะถูกกว่าซื้อครั้งละ 1 กิโลกรัม 3 ครั้ง อยู่ 5 บาท ชี้ให้ผู้เรียนเห็นว่าการใช้จ่ายที่เกิดขึ้นนั้นควรคำนึงถึงรายรับด้วยว่าควรจะใช้จ่ายเท่าใดจึงจะเหมาะสม กระตุ้นให้เห็นว่าความสัมพันธ์ของปริมาณสองปริมาณ ให้นักเรียนได้นำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำให้เกิดความคุ้มค่ากับชีวิตและรายได้ของตนเองนักเรียนประยุกต์เรื่องอัตราส่วนไปใช้ในชีวิตประจำวันโดยเน้นเรื่องความมีเหตุผล ความพอประมาณ และการมีภูมิคุ้มกัน (เศรษฐกิจพอเพียง) และจากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 2 มีความเห็นตรงกันว่า ไม่ได้นำกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนว PISAมาใช้แต่เป็นเพียงการนำแนวข้อสอบมาให้ผู้เรียนได้ฝึกทำ

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 2 มีความเห็นว่า กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ได้แก่ โดยครูเสนอกิจกรรมตามสาระการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ ให้ผู้เรียนได้ทำการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ด้วยสถานการณ์ปัญหาหลายๆรูปแบบในเรื่องเดียวกัน เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาหลายรูปแบบและรู้จักการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง อันเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้และการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ การยกตัวอย่างสถานการณ์ บริบทใกล้ตัว ในชีวิตจริง ใช้การถาม ตอบ และเป็นปัญหาให้ผู้เรียนได้คิด ศึกษา ค้นคว้าหาวิธีแก้ปัญหาสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ใช้สื่อรูปธรรมและกึ่งรูปธรรม และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้อภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพื่อนำไปสู่การคิดหาคำตอบเป็นต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ความรู้ในหลักสูตร

จากการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายที่ 2 มีความเห็นว่า วิธีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีหลากหลาย โดยครูจะต้องมีความรู้ในหลักสูตรโดยการ ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายหลักสูตร สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ สู่การออกแบบการเรียนรู้โดยอิงมาตรฐานการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมรู้ ร่วมคิด ร่วมกระทำ ผู้สอนมีหน้าที่ร่วมวางแผนในกิจกรรมที่เหมาะสม กระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ส่งเสริมความคิดและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มที่ ตามความต้องการ ตามความสนใจและเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน คำนึงถึงความสนใจ ความถนัดของผู้เรียนและความแตกต่างของผู้เรียน การจัดสาระการเรียนรู้มีความหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ รูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ร่วมกันทั้งชั้น เรียนเป็นกลุ่มย่อย เรียนเป็นรายบุคคล

3. ผลการสังเคราะห์การสังเกตการจัดการเรียนรู้และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

การสังเคราะห์จากการวิเคราะห์ผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้ และผลการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ เพื่อหาประเด็นย่อยของความรู้ที่ครอบคลุมและได้ข้อสรุปความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สรุปผลตามองค์ประกอบหลัก มี 3 ด้าน ดังนี้ คือ ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน และความรู้ของครูด้านเนื้อหา

3.1 ด้านการจัดการเรียนรู้

จากการสังเคราะห์ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ 3 องค์ประกอบรอง คือ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และความรู้ในหลักสูตร โดยมีประเด็นย่อยของความรู้แต่ละองค์ประกอบรองดังนี้

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อยของความรู้ได้แก่ 1) การตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียนก่อนจัดการเรียนรู้ 2) กิจกรรมเรียงจากง่ายไปหายาก 3) กิจกรรมจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม 4) การอธิบายพร้อมยกตัวอย่างที่ชัดเจนและง่ายแก่การเข้าใจ 5) กิจกรรมโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม 6) กิจกรรมเพิ่มเติมหรือสรุปรวบยอดแนวคิดและหลักการจากการสรุปของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ยิ่งขึ้น 7) กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง 8) กิจกรรมให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาที่ท้าท้าย เร้าใจ และสนใจอยากเรียนรู้ 9) การสอดแทรกหลักเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในการจัดการเรียนรู้

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ 1) ใช้สื่อการเรียนรู้ เช่นเพลง เกม สื่อสำเร็จรูป สื่อประสมและสื่อเทคโนโลยีในการทบทวนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้2) กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ 3) กิจกรรมที่หลากหลายเน้นความต่อเนื่องของเนื้อหา 4) กิจกรรมที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละกับชีวิตจริง 5) กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6) กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7) กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ 8) การประเมินผลตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาผู้เรียน 9) กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ความรู้ในหลักสูตร

ความรู้ในหลักสูตร มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ 1) มีสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมและหลากหลายประกอบกิจกรรมการเรียนรู้การ 2) วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 3) การเตรียมการจัดการเรียนรู้ 4) การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครอบคลุมที่หลักสูตรกำหนด 6) เลือกสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ สามารถเชื่อมโยงกับเนื้อหาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น 7) มีเครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่หลากหลายและตามสภาพจริง 8) มีการประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและกิจกรรมการเรียนรู้ 9) วิธีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3.2 ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากการสังเคราะห์ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน สรุปได้ 2 องค์ประกอบรอง ดังนี้ คือ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และความรู้ในการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน โดยมีประเด็นย่อยของความรู้แต่ละองค์ประกอบรอง ดังนี้

ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน

ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ 1) กิจกรรมเหมาะสมกับวัย และ ความสนใจของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แตกต่าง ระหว่างบุคคล 2) คำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน เช่น วุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิม ความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ 3) การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้สึกว่ามีความสำคัญ เกิดความสำเร็จ ภูมิใจในตนเอง และได้รับเกียรติ 4) กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง 5) ให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการพูด นำเสนอ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น 6) ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยได้คิด ได้รวบรวมความรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง 7) ให้ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อน 8) การเสริมแรงและการสร้างแรงจูงใจ 9) การจัดบรรยากาศให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อย่างมีความสุข

ความรู้ในการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน

ความรู้ในการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ 1) การเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้ประเภทต่างๆเช่น รูปภาพสำเร็จรูป ตารางร้อย แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ เอกสารฝึกหัด เอกสารชี้แนะแนวทางสื่อดิจิทัล สื่อประสม สื่อสิ่งแวดล้อม อินเตอร์เน็ต เกม และเพลง 2) ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ 3) กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยาในการแก้โจทย์ปัญหา 4) การเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5) การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม 6) การเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคต่างๆ 7) การเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง 8) ให้ผู้เรียนใช้การประเมินตนเอง และเพื่อน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ 9) การเรียนรู้อย่างมีความสุข

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.3 ด้านเนื้อหา

จากการสังเคราะห์ความรู้ของครูด้านเนื้อหา สรุปได้ 3 องค์ประกอบรอง ดังนี้ คือ ความรู้เชิงมโนทัศน์ ความรู้เชิงกระบวนการ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา โดยมีประเด็นย่อยของความรู้แต่ละองค์ประกอบรอง ดังนี้

ความรู้เชิงมโนทัศน์

ความรู้เชิงมโนทัศน์ มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ 1) มโนทัศน์ที่ถูกต้องในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ 2) มโนทัศน์ที่ถูกต้องในสมบัติ หลักการ และวิธีการ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ 3) การเชื่อมโยงมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในการคำนวณและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ 4) ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ความรู้เชิงกระบวนการ

ความรู้เชิงกระบวนการ มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ 1) นำหลักการคูณ หลักการหาร โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ และการคูณไขว้ ไปใช้ในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ 2) วิธีการหลากหลายในการคำนวณเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ 3) กระบวนการในการแก้ปัญหาเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา

ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา มีประเด็นย่อยของความรู้ ได้แก่ 1) ความรู้ในเรื่องอัตราส่วนและการจัดเรียงลำดับเนื้อหา จาก ความหมายอัตราและอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนที่เท่ากัน การหาอัตราส่วนเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และ การเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน 2) ความรู้ในเรื่อง สัดส่วนและการจัดเรียงลำดับเนื้อหา จาก ความหมายสัดส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน 3) ความรู้ในเรื่องร้อยละและการจัดเรียงลำดับเนื้อหา จาก ความหมายร้อยละ การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละและการเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ และการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ 4) ความรู้ในการประยุกต์ใช้เนื้อหาอัตราส่วนและร้อยละไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆในชีวิตประจำวัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

การตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ดำเนินการโดยวิธีอ้างอิงผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 2 ประเภท ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตรศึกษา มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด สรุปผลเป็นดังนี้

ผลการตรวจสอบยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตรศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 7-8

ตารางที่ 7 แสดงผลการตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ ของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายการที่ตรวจสอบ ยืนยัน ความรู้ของครู	ระดับความคิดเห็น					
	เห็นด้วย		ไม่แน่ใจ		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ด้านการจัดการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบรอง ดังนี้ คือ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และความรู้ในหลักสูตร						
ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. การสำรวจความพร้อมของผู้เรียนก่อนจัดการเรียนรู้	5	100	-	-	-	-
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้เรียงจากจากง่ายไปยาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม	5	100	-	-	-	-
3. การอธิบายพร้อมยกตัวอย่างที่ชัดเจนและง่ายแก่การเข้าใจ	5	100	-	-	-	-
4. กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง	5	100	-	-	-	-
5. กิจกรรมให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาที่เร้าใจให้สนใจอยากเรียนรู้	5	100	-	-	-	-
6. การสอดแทรกหลักเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ในการจัดการเรียนรู้	5	100	-	-	-	-
7. จัดกิจกรรมเพิ่มเติมหรือสรุปรวบยอดแนวคิดและหลักการ จากการสรุปของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น	5	100	-	-	-	-
8. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย กับส่วนย่อย ส่วนย่อย กับส่วนส่วนรวม และระหว่างส่วนทั้งหมดหรือส่วนรวม กับส่วนย่อย	5	100	-	-	-	-
9. กิจกรรม โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม	5	100	-	-	-	-
รวม	5	100	-	-	-	-
ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. ใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น เกม สื่อสำเร็จรูป อินเตอร์เนต สื่อสิ่งแวดล้อมและสื่อประสมในการทบทวนและจัดการเรียนรู้	5	100	-	-	-	-
2. กิจกรรมที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละกับชีวิตจริง	5	100	-	-	-	-
3. กิจกรรมที่หลากหลายเน้นความต่อเนื่องของเนื้อหา	5	100	-	-	-	-
4. การใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิด	4	90	1	10	-	-
5. กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	100	-	-	-	-
6. กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	5	100	-	-	-	-
7. การประเมินผลตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาผู้เรียน	5	100	-	-	-	-
8. จัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ	5	100				
9. กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	5	100	-	-	-	-
รวม	4.89	98.89	1	1.11	-	-

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการที่ตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครู	ระดับความคิดเห็น					
	เห็นด้วย		ไม่แน่ใจ		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ความรู้ในหลักสูตร มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	100	-	-	-	-
2. วิธีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	100	-	-	-	-
3. การเตรียมการจัดการเรียนรู้	5	100	-	-	-	-
4. การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้	5	100	-	-	-	-
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครอบคลุมที่หลักสูตรกำหนด	5	100	-	-	-	-
6. การเลือกสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์	4	90	1	10	-	-
7. การใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความคิดรวบยอดในแต่ละเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้	5	100	-	-	-	-
8. การประเมินผลการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้และเป็นกระบวนการต่อเนื่อง	5	100	-	-	-	-
9. เครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่หลากหลายและตามสภาพจริง	5	100	-	-	-	-
รวม	4.89	98.89	1	1.11	-	-
ภาพรวม	4.93	99.26	2	0.74	-	-
ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มี 2 องค์ประกอบรอง ดังนี้ คือ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน						
ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. กิจกรรมเหมาะสมกับวัย และ ความสนใจของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคล	5	100	-	-	-	-
2. คำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน เช่น วุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิม ความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ	5	100	-	-	-	-
3. การเสริมแรงและการสร้างแรงจูงใจ	5	100	-	-	-	-
4. การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้สึกว่ามีความสำคัญ เกิดความสำเร็จ ภูมิใจในตนเอง และได้รับเกียรติ	5	100	-	-	-	-
5. กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	100	-	-	-	-
6. ให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการพูด นำเสนอ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น	5	100	-	-	-	-
7. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยได้คิด ได้รวบรวมความรู้และ แก้ปัญหาด้วยตนเอง	4	90	1	10	-	-
8. การส่งเสริมผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่	5	100	-	-	-	-
9. ให้ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อน	4	90	1	10	-	-
รวม	4.78	97.78	2	2.22		

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการที่ตรวจสอบ ยืนยัน ความรู้ขของครู	ระดับความคิดเห็น					
	เห็นด้วย		ไม่แน่ใจ		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. การเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้ประเภทต่างๆเช่น รูปภาพสำเร็จรูป ตารางร้อย แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ เอกสารฝึกหัด เอกสารชี้แนะแนวทาง สื่อดิจิทัล สื่อประสม สื่อสิ่งแวดล้อม อินเตอร์เน็ต เกม และเพลง	5	100	-	-	-	-
2. ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ	5	100	-	-	-	-
3. การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง	5	100	-	-	-	-
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด	5	100	-	-	-	-
5. กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ร้อยละ	5	100	-	-	-	-
6. การเรียนรู้ อย่างมีความสุข	4	90	1	10	-	-
7. การเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบต่างๆ	5	100	-	-	-	-
8. การเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4	90	1	10	-	-
9. ให้ผู้เรียนใช้การประเมินตนเอง และเพื่อน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้	4	90	1	10	-	-
รวม	4.67	96.67	2	2.22	-	-
ภาพรวม	4.73	97.23	3	2.27	-	-
ด้านเนื้อหา มี 3 องค์ประกอบรอง ดังนี้ คือ ความรู้เชิงมโนทัศน์ ความรู้เชิงกระบวนการ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา						
ความรู้เชิงมโนทัศน์ มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. มโนทัศน์ที่ถูกต้องในสมบัติ หลักการ วิธีการเรื่องอัตราส่วน และร้อยละ	5	100	-	-	-	-
2. มโนทัศน์ที่ถูกต้องในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ	5	100	-	-	-	-
3. การเชื่อมโยงมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในการคำนวณและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ	5	100	-	-	-	-
4. ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ	5	100	-	-	-	-
รวม	**5**	**100**	-	-	-	-
ความรู้เชิงกระบวนการ มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. หลักการคูณ หลักการหาร โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ และการคูณไขว้ ไปใช้ในเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ	5	100	-	-	-	-
2. วิธีการอย่างหลากหลายในการคำนวณเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ	5	100	-	-	-	-
3. กระบวนการในการแก้ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ	4	90	1	10	-	-
รวม	**4.67**	**96.67**	**1**	**3.33**	-	-
ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. ความรู้ในเรื่องอัตราส่วนโดยจัดเรียงลำดับเนื้อหา จาก ความหมายอัตราและอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนที่เท่ากัน การหาอัตราส่วนเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และ การเขียนอัตราส่วนของจำนวน หลาย ๆ จำนวน	5	100	-	-	-	-

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการที่ตรวจสอบ ยืนยัน ความรู้ของครู	ระดับความคิดเห็น					
	เห็นด้วย		ไม่แน่ใจ		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
2. ความรู้ในเรื่อง สัดส่วนโดยจัดเรียงลำดับเนื้อหา จาก ความหมายสัดส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน	5	100	-	-	-	-
3. ความรู้ในเรื่องร้อยละโดยจัดเรียงลำดับเนื้อหา จาก ความหมายร้อยละ การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ และการเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ และการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ	5	100	-	-	-	-
4. ความรู้ในการประยุกต์ใช้เนื้อหาอัตราส่วนและร้อยละไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆในชีวิตประจำวัน	4	90	1	-	-	-
รวม	**4.75**	**97.75**	**2**	**2.25**	**-**	**-**
ภาพรวม	**4.81**	**98.14**	**2**	**1.86**	**-**	**-**
ภาพรวมทั้งสามองค์ประกอบรอง	**4.82**	**98.21**	**6**	**1.69**	**-**	**-**

จากตารางที่ 7 พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ตรวจสอบยืนยัน ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยภาพรวม ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 98.21 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 1.69 ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ- เมื่อพิจารณาในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า ความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ ผู้ทรงคุณวุฒิ เห็นด้วยมากที่สุด คือ เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 99.26 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ0.74 ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ – โดยมีองค์ประกอบรอง ที่ผู้ทรงคุณวุฒิ เห็นด้วยมากที่สุด คือ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 100 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ- ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ – รองลงมาเป็น ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 97.23 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 2.27 ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ- โดยมีองค์ประกอบรอง ที่ผู้ทรงคุณวุฒิ เห็นด้วยมากที่สุด คือ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 97.78 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ2.22 ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ และความรู้ของครูด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 98.14 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ1.86 ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ – โดยมีองค์ประกอบรอง ที่ผู้ทรงคุณวุฒิ เห็นด้วยมากที่สุด คือ ความรู้เชิงมโนทัศน์ เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 100 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ- ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ –

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 8 ผลการตรวจสอบยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ ของ ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตรศึกษา

รายการที่ตรวจสอบ ยืนยัน ความรู้ของครู	ระดับความคิดเห็น					
	เห็นด้วย		ไม่แน่ใจ		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ด้านการจัดการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบรอง ดังนี้ คือ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และความรู้ในหลักสูตร						
ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. การสำรวจความพร้อมของผู้เรียนก่อนจัดการเรียนรู้	5	100	-	-	-	-
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้เรียงจากจากง่ายไปยาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม	5	100	-	-	-	-
3. การอธิบายพร้อมยกตัวอย่างที่ชัดเจนและง่ายแก่การเข้าใจ	5	100	-	-	-	-
4. กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง	5	100	-	-	-	-
5. กิจกรรมให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาที่เร้าใจให้สนใจอยากเรียนรู้	5	100	-	-	-	-
6. การสอดแทรกหลักเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ในการจัดการเรียนรู้	5	100	-	-	-	-
7. จัดกิจกรรมเพิ่มเติมหรือสรุปรวบยอดแนวคิดและหลักการ จากการสรุปของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น	4	90	1	10	-	-
8. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย กับส่วนย่อย ส่วนย่อย กับส่วนส่วนรวม และระหว่างส่วนทั้งหมดหรือส่วนรวม กับส่วนย่อย	5	100	-	-	-	-
9. กิจกรรมโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม	5	100	-	-	-	-
รวม	4.89	98.89	1	1.11	-	-
ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. ใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น เกม สื่อสำเร็จรูป อินเตอร์เนต สื่อสิ่งแวดล้อมและสื่อประสมในการทบทวนและจัดการเรียนรู้	5	100	-	-	-	-
2. กิจกรรมที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละกับชีวิตจริง	5	100	-	-	-	-
3. กิจกรรมที่หลากหลายเน้นความต่อเนื่องของเนื้อหา	5	100	-	-	-	-
4. การใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิด	5	100	-	-	-	-
5. กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4	90	1	10		
6. กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	5	100				
7. การประเมินผลตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาผู้เรียน	5	100				
8. จัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ	5	100	-	-	-	-
9. กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	4	90	1	10	-	-
รวม	4.78	97.78	2	2.22	-	-

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการที่ตรวจสอบ ยืนยัน ความรู้ของครู	ระดับความคิดเห็น					
	เห็นด้วย		ไม่แน่ใจ		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ความรู้ในหลักสูตร มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4	90	1	10	-	-
2. วิธีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	100	-	-	-	-
3. การเตรียมการจัดการเรียนรู้	5	100	-	-	-	-
4. การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้	5	100	-	-	-	-
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครอบคลุมที่หลักสูตรกำหนด	5	100	-	-	-	-
6. การเลือกสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	100	-	-	-	-
7. การใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความคิดรวบยอดในแต่ละเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้	5	100	-	-	-	-
8. การประเมินผลการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้และเป็นกระบวนการต่อเนื่อง	5	100	-	-	-	-
9. เครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่หลากหลายและตามสภาพจริง	4	90	1	10	-	-
รวม	4.78	97.78	2	1.11	-	-
ภาพรวม	4.82	98.15	5	1.85	-	-
ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ						
ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. กิจกรรมเหมาะสมกับวัย และ ความสนใจของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคล	5	100	-	-	-	-
2. คำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน เช่น วุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิม ความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ	5	100	-	-	-	-
3. การเสริมแรงและการสร้างแรงจูงใจ	5	100	-	-	-	-
4. การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้สึกว่ามีความสำคัญ เกิดความสำเร็จ ภูมิใจในตนเอง และได้รับเกียรติ	5	100	-	-	-	-
5. กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	100	-	-	-	-
6. ให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการพูด นำเสนอ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น	4	90	1	10	-	-

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการที่ตรวจสอบ ยืนยัน ความรู้ของครู	ระดับความคิดเห็น					
	เห็นด้วย		ไม่แน่ใจ		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
7. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยได้คิด ได้รวบรวมความรู้ และ แก้ปัญหาด้วยตนเอง	5	100	-	-	-	-
8. การส่งเสริมผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่	4	90	1	10	-	-
9. ให้ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อน	5	100	-	-	-	-
รวม	**4.78**	**97.78**	**2**	**2.22**		
ความรู้ในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. การเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้ประเภทต่างๆเช่น รูปภาพสำเร็จรูป ตารางร้อย แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ เอกสารฝึกหัด เอกสารชี้แนะแนวทาง สื่อดิจิทัล สื่อประสม สื่อสิ่งแวดล้อม อินเตอร์เน็ต เกม และเพลง	5	100	-	-	-	-
2. ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ	5	100	-	-	-	-
3. การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง						
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด	4	90	1	10	-	-
5. กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ	5	100	-	-	-	-
6. การเรียนรู้ อย่างมีความสุข	4	90	1	10	-	-
7. การเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบต่างๆ	4	90	1	10	-	-
8. การเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4	90	1	10	-	-
9. ให้ผู้เรียนใช้การประเมินตนเอง และเพื่อน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้	5	100	-	-	-	-
รวม	**4.55**	**95.55**	**4**	**4.45**	**-**	**-**
ภาพรวม	**4.67**	**96.67**	**6**	**3.33**	**-**	**-**
ด้านเนื้อหา ประกอบด้วย ความรู้เชิงมโนทัศน์ ความรู้เชิงกระบวนการ และ ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา						
ความรู้เชิงมโนทัศน์ มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. มโนทัศน์ที่ถูกต้องในสมบัติ หลักการ วิธีการเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ	5	100	-	-	-	-
2. มโนทัศน์ที่ถูกต้องในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ	5	100	-	-	-	-
3. การเชื่อมโยงมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในการคำนวณและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ	4	90	1	-	-	-
4. ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ	5	100	-	-	-	-
รวม	**4.75**	**97.75**	**1**	**2.25**	**-**	**-**
ความรู้เชิงกระบวนการ มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. หลักการคูณ หลักการหาร โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ และการคูณไขว้ ไปใช้ในเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ	5	100	-	-	-	-
2. วิธีการอย่างหลากหลายในการคำนวณเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ	4	90	1	10	-	-

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

รายการที่ตรวจสอบ ยืนยัน ความรู้ของครู	ระดับความคิดเห็น					
	เห็นด้วย		ไม่แน่ใจ		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
3. กระบวนการในการแก้ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ	4	90	1	10	-	-
รวม	**4.33**	**93.33**	**2**	**6.33**	**-**	**-**
ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา มีประเด็นย่อยของความรู้ ต่อไปนี้						
1. ความรู้ในเรื่องอัตราส่วนโดยจัดเรียงลำดับเนื้อหา จาก ความหมายอัตราและอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนที่เท่ากัน การหาอัตราส่วนเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และ การเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	5	100	-	-	-	-
2. ความรู้ในเรื่อง สัดส่วนโดยจัดเรียงลำดับเนื้อหา จาก ความหมายสัดส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน	5	100	-	-	-	-
3. ความรู้ในเรื่องร้อยละโดยจัดเรียงลำดับเนื้อหา จาก ความหมายร้อยละ การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ และการเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ และการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ	4	90	1	-	-	-
4. ความรู้ในการประยุกต์ใช้เนื้อหาอัตราส่วนและร้อยละไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆในชีวิตประจำวัน	4	90	1	-	-	-
รวม	**4.50**	**95.00**	**2**	**5.50**	**-**	**-**
ภาพรวม	**4.53**	**95.28**	**2**	**1.86**	**-**	**-**
ภาพรวมทั้งสามองค์ประกอบรอง	**4.67**	**97.60**	**13**	**3.40**	**-**	**-**

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
SUAN SUNANDHA RAJABHAT UNIVERSITY

จากตารางที่ 8 พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตหรือคณิตศาสตรศึกษา ได้ตรวจสอบยืนยัน ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละโดยภาพรวม ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 97.60 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 3.40 ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ – เมื่อพิจารณาในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า ความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ ผู้ทรงคุณวุฒิ เห็นด้วยมากที่สุด คือ เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 98.15 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ1.85 ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ – โดยมีองค์ประกอบรอง ที่ผู้ทรงคุณวุฒิ เห็นด้วยมากที่สุด คือ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 98.89 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ4.89 ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ – รองลงมาเป็น ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 96.67 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 4.67 ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ- โดยมีองค์ประกอบรอง ที่ผู้ทรงคุณวุฒิ เห็นด้วยมากที่สุด คือ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์เห็นด้วย

คิดเป็นร้อยละ 97.78 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ2.22 ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ – และ ความรู้ของครูด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 95.28 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ1.86 ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ – โดยมีองค์ประกอบรอง ที่ผู้ทรงคุณวุฒิ เห็นด้วยมากที่สุด คือ ความรู้เชิงมโนทัศน์ เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 97.75 ไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ2.25 ไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ –

จากตารางที่ 7 และตารางที่ 8 สรุปผลการตรวจสอบ ยืนยัน ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ประเภท จำนวน 10 คน เมื่อพิจารณาแต่ละด้านขององค์ประกอบหลัก โดยภาพรวม พบว่า ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นด้วยมากที่สุด รองลงมาเป็น ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน และความรู้ของครูด้านเนื้อหา ตามลำดับ

สรุปได้ว่าความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เป็นดังนี้

ความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ดังนี้ คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน และด้านเนื้อหา แต่ละองค์ประกอบหลักประกอบด้วยองค์ประกอบรองและประเด็นย่อยของความรู้ ดังนี้

1. ด้านการจัดการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบรองเรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย คือ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และความรู้ในหลักสูตร โดยมีประเด็นย่อยของความรู้ 27 ประเด็น ของแต่ละองค์ประกอบรอง ดังนี้

1.1 ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ได้แก่ 1) การสำรวจความพร้อมของผู้เรียนก่อนจัดการเรียนรู้ 2) จัดกิกรรมการเรียนรู้เรียงจากจากง่ายไปยาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม 3)การอธิบายพร้อมยกตัวอย่างที่ชัดเจนและง่ายแก่การเข้าใจ 4) กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง 5) กิจกรรมให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาที่เร้าใจให้สนใจอยากเรียนรู้ 6) การสอดแทรกหลักเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ในการจัดการเรียนรู้ 7) จัดกิจกรรมเพิ่มเติมหรือสรุปรวบยอดแนวคิดหลักการ และจากการสรุปของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น 8) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนย่อย ส่วนย่อยกับส่วนส่วนรวม และระหว่างส่วน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทั้งหมดหรือส่วนรวมกับส่วนย่อย 9) จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม

1.2 ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ได้แก่ 1) การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น เกม สื่อสำเร็จรูป อินเตอร์เนต สื่อสิ่งแวดล้อมและสื่อประสมในการทบทวนและจัดการเรียนรู้ 2) กิจกรรมที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละกับชีวิตจริง 3) กิจกรรมที่หลากหลายเน้นความต่อเนื่องของเนื้อหา 4) การใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิด 5) กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6) กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7) การประเมินผลตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาผู้เรียน 8) จัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ 9) กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.3 ความรู้ในหลักสูตร มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ได้แก่ 1) การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 2) วิธีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3) การเตรียมการจัดการเรียนรู้ 4) การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครอบคลุมที่หลักสูตรกำหนด 6) การเลือกสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ 7) การใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความคิดรวบยอดในแต่ละเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้ 8) การประเมินผลการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้และเป็นกระบวนการต่อเนื่อง 9) เครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่หลากหลายและตามสภาพจริง

2. ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มี 2 องค์ประกอบรอง เรียงลำดับตามความเหมาะสมจ ากมากไปหาน้อย คือ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน และความรู้ในการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน โดยมีประเด็นย่อยของความรู้ 18 ประเด็น ของแต่ละองค์ประกอบรอง ดังนี้

2.1 ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ได้แก่ 1) กิจกรรมเหมาะสมกับวัย และ ความสนใจของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคล 2) คำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน เช่น วุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิม ความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ 3) การเสริมแรงและการสร้างแรงจูงใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4) การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้สึกว่ามีความสำคัญ เกิดความสำเร็จ ภูมิใจในตนเอง และได้รับเกียรติ 5) กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง 6) ให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการพูดนำเสนอ และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 7) ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดยได้คิด ได้รวบรวมความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง 8) การส่งเสริมผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ 9)ให้ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อน

2.2 ความรู้ในการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของผู้เรียน มีประเด็นย่อยของความรู้ 9 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ได้แก่ 1) การเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้ประเภทต่างๆเช่น รูปภาพสำเร็จรูป ตารางร้อย แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ เอกสารฝึกหัด เอกสารชี้แนะแนวทาง สื่อดิจิทัล สื่อประสม สื่อสิ่งแวดล้อม อินเตอร์เน็ต เกม และเพลง 2) ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ 3) การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง 4) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด 5) กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ 6) การเรียนรู้ อย่างมีความสุข 7) การเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบต่างๆ 8) การเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง 9) ให้ผู้เรียนใช้การประเมินตนเอง และเพื่อน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้

3. ด้านเนื้อหา มี 3 องค์ประกอบรอง เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย คือ ความรู้เชิงมโนทัศน์ ความรู้เชิงกระบวนการ และความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา โดยมีประเด็นย่อยของความรู้ 11 ประเด็น ของแต่ละองค์ประกอบรอง ดังนี้

3.1 ความรู้เชิงมโนทัศน์ มีประเด็นย่อยของความรู้ 4 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ได้แก่ 1) มโนทัศน์ที่ถูกต้องในสมบัติ หลักการ วิธีการเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ 2) มโนทัศน์ที่ถูกต้องในการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ 3) การเชื่อมโยงมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละในการคำนวณและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ 4) ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

3.2 ความรู้เชิงกระบวนการ มีประเด็นย่อยของความรู้ 3 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ได้แก่ 1) หลักการคูณ หลักการหาร โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ และการคูณไขว้ ไปใช้ในเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ 2) วิธีการอย่างหลากหลายในการคำนวณเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ 3) กระบวนการในการแก้ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.3 ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา มีประเด็นย่อยของความรู้ 4 ประเด็น เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อย ได้แก่ 1) จัดเรียงลำดับเนื้อหา จากความหมายอัตราและอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนที่เท่ากัน การหาอัตราส่วนเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ความหมายอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน การเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน 2) จัดเรียงลำดับเนื้อหา จากความหมายสัดส่วน การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน การแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน 3) จัดเรียงลำดับเนื้อหา จากความหมายร้อยละ การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ การเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ 4) ความรู้ในการประยุกต์ใช้เนื้อหาอัตราส่วนและร้อยละไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆในชีวิตประจำวัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY