

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อพัฒนารูปแบบการสอน การแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการร่วมมือกันเรียนรู้แบบเอเนกนัย เรื่องเศษส่วน และบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสว่างมรรคา สังกัดสำนักงานการศึกษาอำเภอมือง จังหวัดขอนแก่น การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา ข้อมูลที่นำเสนอจึงประกอบไปด้วย ข้อมูลเชิงพรรณนา ที่ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งรวบรวมได้จากการสังเกต การจดบันทึก การสัมภาษณ์นักเรียน และข้อมูลเชิงปริมาณได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในแต่ละวงจรปฏิบัติของนักเรียน แล้ววิเคราะห์ข้อมูลสะท้อนผลการปฏิบัติ เพื่อนำไปปรับปรุงในแผนการสอนต่อไป ตามวงจรปฏิบัติการ ดังต่อไปนี้

4.1 การปฐมนิเทศนักเรียน

4.2 ผลสะท้อนการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 1

4.3 ผลสะท้อนการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 2

4.4 ผลสะท้อนการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 3

4.5 ผลสะท้อนการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 4

4.6 ผลสะท้อนการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 5

4.7 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.8 การวิเคราะห์ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4.9 อภิปรายผล

4.1 การปฐมนิเทศนักเรียน

ก่อนที่จะดำเนินการสอนตามรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบเอเนกนัย ผู้วิจัยได้ทำการปฐมนิเทศนักเรียนก่อน โดยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบเอเนกนัยให้นักเรียนเข้าใจ และได้แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน การแบ่งกลุ่มได้แบ่งตามความสามารถ และเพศ โดยจัดตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในภาคเรียนที่ 1 และ 2 รวมกันแล้วหารด้วย 2 ประกอบด้วยอัตราส่วนนักเรียนเก่ง : นักเรียนปานกลาง : นักเรียนอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ให้แต่ละกลุ่มคัดเลือกประธานกลุ่มขึ้นเอง ส่วนมากนักเรียนเก่งจะได้รับคัดเลือก เป็นประธานกลุ่ม สำหรับการกำหนดรางวัล ผู้วิจัยได้ให้

นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งเป้าหมายร่วมกันว่าต้องการรางวัลอะไร เมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความพยายามในการเรียนรู้มากขึ้น และสนใจให้แต่ละกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน กระตุ้นการพัฒนาความสามารถของตนเอง ในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น ซึ่งจะทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ซึ่งกำหนดเกณฑ์ของการประสบผลสำเร็จไว้ ดังนี้

กลุ่มยอดเยี่ยม	ได้คะแนนความก้าวหน้า	25 - 30
กลุ่มเก่งมาก	ได้คะแนนความก้าวหน้า	20 - 24
กลุ่มเก่ง	ได้คะแนนความก้าวหน้า	15 - 19

จากนั้นผู้วิจัยได้ชี้แจงการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย เป็นการส่งเสริมการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มให้พัฒนาการเรียนรู้สูงขึ้น เพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จโดยมีเป้าหมายของกลุ่มร่วมกันคือรางวัลของกลุ่มยอดเยี่ยม สมาชิกของกลุ่มทุกคนจะมีคะแนนจากการสอบปลายปีหรือปลายภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นคะแนนฐาน เมื่อเรียนจบในแต่ละวงจรปฏิบัติจะมีการทดสอบย่อยเพื่อเอาคะแนนไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานของตนเอง เพื่อจะได้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง แล้วนำคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมาคิดคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ย เพื่อรับรางวัลกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่งตามลำดับ ในการเรียนโดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัยจึงไม่มีการแข่งขันกันในการเรียน แต่จะแข่งขันกับตนเองเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ดังนั้นนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และเรียนอ่อนจึงมีความสามารถในการช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้เท่าเทียมกัน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะดำเนินกิจกรรมตามลำดับขั้นการสอนดังต่อไปนี้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์และข้อตกลงต่าง ๆ ในการเรียน และทบทวนความรู้เดิม
2. ขึ้นเสนอทเรียนต่อทั้งชั้น ครูเสนอเนื้อหาโดยใช้สื่อ และวิธีสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย (วิธีการคิดที่หลากหลาย) ประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ

- 2.1 การกำหนดขอบเขตของปัญหา
- 2.2 การคิดหาวิธีการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย (วิธีคิดที่หลากหลาย)
- 2.3 การประเมิน หรือ คัดเลือกวิธีคิดที่ดีที่สุด
- 2.4 การลงมือปฏิบัติ
- 2.5 การสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง

3. ขึ้นสรุป เป็นขั้นสุดท้ายของการนำเสนอทเรียนต่อทั้งชั้น เป็นการสรุปกระบวนการแก้ปัญหา และความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

4. **ชั้นศึกษากลุ่มย่อย** ชั้นนี้นักเรียนจะเรียนเป็นกลุ่ม ร่วมกันศึกษาจากบัตรเนื้อหา, บัตรกิจกรรม, บัตรรายงานกิจกรรมผลงานของกลุ่ม โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน มาใช้แก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย ชั้นนี้ครูจะคอยแนะนำถึงวิธีการแก้ปัญหา การช่วยเหลือกันในกลุ่ม คนที่เก่งจะต้องช่วยเหลือคนที่อ่อน หรือคนที่เข้าใจเนื้อหาดี จะต้องช่วยเหลือคนที่ไม่เข้าใจ จากนั้น ให้นักเรียนฝึกทักษะหลังจากที่เรียนบทเรียนจากกลุ่มย่อยมาแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ และอนุญาตให้สมาชิกของกลุ่มสามารถปรึกษากันและช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มได้ โดยที่ไม่ส่งเสียงรบกวนกลุ่มอื่น จากนั้นให้รวบรวมบัตรรายงานกิจกรรมกลุ่ม และแบบฝึกทักษะส่งครู

5. **การทดสอบย่อย** จะทำการทดสอบย่อยเมื่อเรียนจบในแต่ละวงจรปฏิบัติ นักเรียนจะได้รับการทดสอบ และทุกคนจะต้องทำข้อสอบอย่างเต็มความสามารถโดยไม่ช่วยเหลือกัน

6. **คะแนนความก้าวหน้า** เป็นคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อย ที่ปรับแล้วกับคะแนนฐาน นำผลการเปรียบเทียบกับเกณฑ์การคิดคะแนนความก้าวหน้า เพื่อกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล และกลุ่ม ในการรับรางวัลเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่ง

จากการปฐมนิเทศนักเรียนจำนวนมากเริ่มเข้าใจกระบวนการเรียน โดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย โดยสังเกตจากการตอบคำถามของครู และจากการฟังนิทานเรื่องนกกระจาบลองฝูง นักเรียนเริ่มมีความตระหนักในเรื่องความสามัคคี เริ่มมีความเข้าใจบทบาทของตนเองในฐานะสมาชิกของกลุ่ม และนักเรียนก็มีความพึงพอใจในการแบ่งกลุ่มครั้งนี้ นักเรียนเก่งจะได้รับคัดเลือกให้เป็นประธานกลุ่ม ส่วนนักเรียนอ่อนมักจะไม่แสดงความคิดเห็น และจะยอมรับเพื่อนสมาชิกที่เรียนเก่ง

4.2 ผลสะท้อนการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 1

การปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 1 ประกอบด้วยแผนการสอนที่ 1 - 5 เรื่องทบทวนเศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน การเปรียบเทียบเศษส่วน การบวกลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน การบวก ลบจำนวนคละ และโจทย์ปัญหาการบวกลบเศษส่วน พฤติกรรมของนักเรียนยังไม่มี การร่วมมือกันเรียนรู้ และช่วยเหลือกันเท่าที่ควร นักเรียนเก่งจะทำหน้าที่เป็นประธานกลุ่ม และจะทำหน้าที่ปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย ส่วนนักเรียนอ่อนยังไม่ค่อยกล้าเข้าร่วมกิจกรรมในการเรียน ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และมีนักเรียนอ่อนขาดเรียน 1 คน คือ เด็กชายอาหาร ผู้วิจัยจึงได้สัมภาษณ์ผู้ปกครอง และทราบว่าเด็กขี้ขลาดมาเรียนได้ 1 ภาคเรียน สภาพครอบครัวผู้ปกครองแยกกันอยู่ เด็กเรียนคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจ และรู้สึกอายเพื่อนและครู จึงมักจะขาดเรียนในช่วงโมงคณิตศาสตร์อยู่เสมอ ผู้วิจัยจึงได้พูดคุยอย่างเป็นกันเองกับเด็ก และให้กำลังใจใน

การเรียนรู้ พร้อมทั้งชี้แจงให้นักเรียนมีความตระหนักในตนเอง การเรียนเราไม่ได้แข่งขันกับเพื่อน แต่เราจะพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น และเราจะมีส่วนช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จได้ เมื่อเราสามารถทำคะแนนจากการทดสอบย่อยได้มากกว่าคะแนนฐาน หลังจากที่ได้เข้าใจวิธีการเรียนแล้ว จึงมีความกระตือรือร้นมากขึ้น การเล่นเกมก็สามารถช่วยให้เด็กได้แสดงออกเต็มที่ และสนุกสนาน แต่นักเรียนจะมุ่งหวังและให้ความสำคัญกับชัยชนะ

ในช่วงการเข้ากลุ่มเพื่อเรียนกลุ่มย่อย นักเรียนจะใช้เวลาและลงเสียงดังมาก การช่วยเหลือกันในกลุ่มยังมีน้อย การทำงานภายในกลุ่มยังไม่มีระบบ นักเรียนยังติดภาพลักษณะในการเรียนรูปแบบเดิม นักเรียนเก่งที่เป็นประธานจะให้เพื่อนลอกแบบฝึกทักษะ เพื่อให้กลุ่มของตนได้คะแนนมากกว่ากลุ่มอื่น นักเรียนบางกลุ่มเท่านั้นที่ประธานกลุ่มได้อธิบายให้สมาชิกกลุ่มที่เรียนอ่อนในระหว่างทำแบบฝึกทักษะ ประธานกลุ่มยังเป็นผู้รับภาระหนักในการปฏิบัติกิจกรรมเพราะขาดการแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกรับผิดชอบ และนักเรียนบางคนจะรับทำแบบฝึกทักษะของตนเองให้เสร็จ แล้วจะขออนุญาตครูออกนอกห้องเรียน หรือเล่นในห้องเรียน

ในช่วงแผนการสอนที่ 4 - 5 ประธานกลุ่มเริ่มมีการมอบหมายงานให้สมาชิกในกลุ่มรับผิดชอบ การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยจะใช้เวลามาก นักเรียนที่เรียนอ่อนยังไม่ได้รับการช่วยเหลือจากกลุ่มเท่าที่ควร นักเรียนเก่งยังไม่มีความอดทนที่จะอธิบายให้สมาชิกกลุ่มที่เรียนอ่อนเข้าใจ และได้ใช้วิธีให้เพื่อนลอกคำตอบของตนแทนการอธิบายให้เพื่อนเข้าใจ การแข่งขันระหว่างกลุ่มมีสูงมาก นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนดี นักเรียนเก่ง และปานกลางกล้าพูดกล้าถาม มีความสามารถในการสรุปความคิดรวบยอดในการเรียนได้ดี สามารถสร้างโจทย์ปัญหาจากเนื้อหาที่เรียนมาแล้วได้ดี

พฤติกรรมการสอนของครู จากการสังเกตของครูผู้ช่วยในการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนจัดกิจกรรมได้ดี มีการเตรียมการสอนเป็นอย่างดี สื่อการสอนแปลกใหม่นักเรียนสนใจดี และมีเกมที่สนุกตื่นเต้นเป็นสิ่งที่เร้าใจให้เด็กกล้าแสดงออก และสรุปความคิดรวบยอดให้เด็กเข้าใจได้ดี แต่สื่อที่เล่นบนแผ่นไม้มีขนาดเล็กเกินไป อธิบายเร็วเกินไป นักเรียนอ่อนตามไม่ทัน ควรใช้กระดานในการสรุปความคิดรวบยอดเพิ่มเติม จะทำให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรที่ 1 ผู้วิจัยได้ใช้สื่อประเภทเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ นักเรียนมีความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียนดี ทำให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน สามารถสรุปความคิดรวบยอด และทำแบบฝึกทักษะได้ การให้กระบวนการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย (วิธีคิดที่หลากหลาย) การถามตอบ และการเล่นเกม ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน การแก้ปัญหาร่วมกันในหลาย ๆ วิธี ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น และเนื้อหาที่เรียนในวงจรที่ 1 เรื่องการเปรียบเทียบเศษส่วน ไม่ควรใช้

จำนวนที่มีค่าเกิน 2 หลัก เพราะจะทำให้ยากในการวาดภาพ หรือแผนภาพในการหาคำตอบ การแก้โจทย์ปัญหาการบวกลบเศษส่วนนั้นพบว่า นักเรียนสามารถแก้ปัญหการบวกลบเศษส่วนได้ถูกต้องแต่ในการตอบจะมีนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่ตอบเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ หรือตอบอยู่ในรูปจำนวนคละ ดังนั้นครูผู้สอนควรให้ตัวอย่างที่หลากหลาย เช่นถ้าคำตอบเป็นเศษส่วนแท้ แต่ยังไม่เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ ก็ให้ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำแล้วจึงตอบ ถ้าคำตอบที่หาได้เป็นเศษเกิน ต้องเขียนให้อยู่ในรูปจำนวนคละก่อน แล้วจึงสังเกตที่เศษส่วนแท้ของจำนวนคละก่อนจึงตอบ

ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในวงจรปฏิบัติที่ 1 จากการสังเกตของผู้วิจัย และผู้ช่วยผู้วิจัย ได้สรุปประเด็นการศึกษาออกเป็น 4 หัวข้อ ดังนี้

4.2.1 ความเข้าใจในเนื้อหา

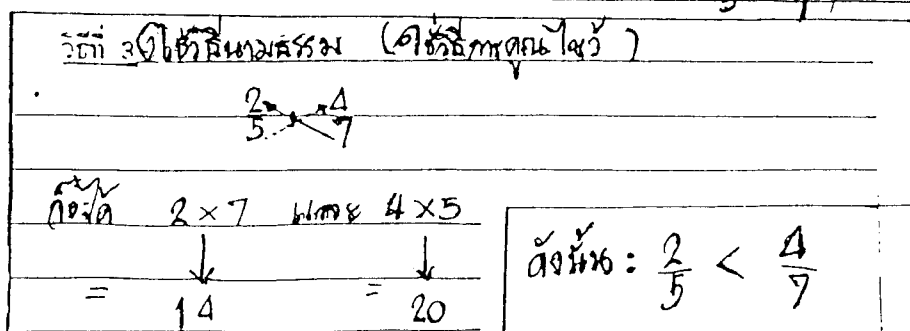
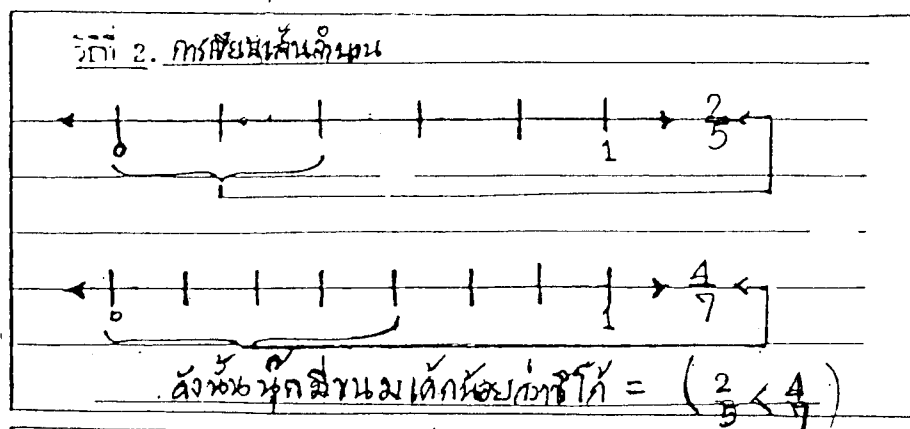
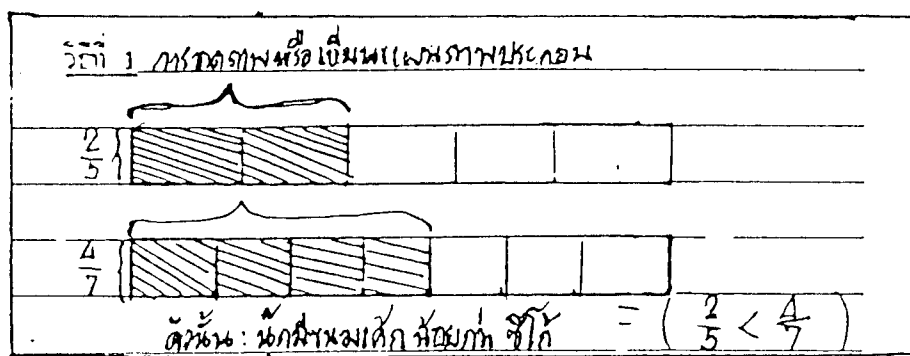
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรปฏิบัติที่ 1 จากแผนการสอนที่ 1 - 5 เรื่อง ทบทวนเศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน การเปรียบเทียบเศษส่วน, การบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน, การบวกลบจำนวนคละ, และโจทย์ปัญหาการบวกลบเศษส่วน ผู้สอนได้เน้นวิธีการแก้ปัญหาแบบ อเนกนัย (วิธีคิดที่หลากหลาย) และการสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง พบว่านักเรียนมีความสามารถในการสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง วิเคราะห์โจทย์ปัญหา และจากการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบอเนกนัย พบว่านักเรียนที่เรียนเก่ง และปานกลางมีความสามารถในการแก้ปัญหามีได้หลายวิธี เช่น การวาดภาพประกอบ, การเขียนแผนภาพประกอบและวิธีนามธรรม ส่วนนักเรียนอ่อนส่วนมากจะใช้วิธีนามธรรมเพื่อนำไปสู่วิธีลัด ดังตัวอย่างต่อไปนี้

สร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง

นักมีขนมเค้กอยู่ $\frac{2}{5}$ ปอนด์ ซิโกมีอยู่ $\frac{4}{7}$ ปอนด์ อยากทราบว่าใครมีขนมเค้กทาน

มากกว่ากัน

วิธีการแก้ปัญหามือแรก



เมื่อนักเรียนได้ศึกษากิจกรรมการเรียนการสอน ครบ 1 วงจร (จากแผนการสอนที่ 1 - 5) เสร็จแล้ว ผู้สอนจึงให้นักเรียนทดสอบย่อย ปรากฏผลคะแนน ดังนี้

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบย่อยในวงจรปฏิบัติการวิจัยครั้งที่ 1

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	ร้อยละของ คะแนน
18	20	13.56	3.85	19	6	67.78

จากตารางที่ 10 พบว่าผลการทดสอบย่อยเมื่อจบวงจรปฏิบัติการวิจัยที่ 1 คะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนได้คะแนนสูงสุด 19 คะแนน คะแนนต่ำสุด 6 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 13.56 คะแนน หรือ 67.78 % และคะแนนมีการกระจาย 3.85 ซึ่งสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้

4.2.2 พัฒนาการทางด้านสังคม

จากการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนแต่ละกลุ่มของผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัยพบว่า การทำงานกลุ่มยังไม่เป็นระบบระยะแรก ๆ ของแผนการสอนที่ 1 - 3 บทบาทในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มจะเป็นหน้าที่ของประธานกลุ่ม ไม่มีการแบ่งหน้าที่กันทำที่ชัดเจน การร่วมมือกันอย่างแท้จริงยังไม่ปรากฏชัดเจน นักเรียนเก่งจะใช้วิธีบอกคำตอบ และให้เพื่อนลอกแผนการอธิบายให้เพื่อนเข้าใจแต่ทุกกลุ่มต้องการให้กลุ่มของตนประสบความสำเร็จ ได้รับการยกย่องเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม จึงมีความตั้งใจจริงในการปฏิบัติกิจกรรม และในช่วงแผนการสอนที่ 4 -5 ประธานกลุ่มเริ่มมีการแบ่งหน้าที่ให้มีความรับผิดชอบที่ชัดเจนขึ้น แต่ประธานกลุ่มยังเป็นผู้ที่เสียสละ และทำงานมากที่สุด จากการที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันนาน ๆ ทำให้แต่ละกลุ่มเกิดความเห็นใจซึ่งกันและกัน แต่ละกลุ่มไม่มีการทะเลาะหรือขัดแย้งกันเกิดขึ้น ซึ่งสังเกตได้จากการเก็บงานส่งครู หากเพื่อนในกลุ่มยังไม่เสร็จ คนที่เสร็จก่อนจะคอยบอกและอธิบายให้เพื่อนเข้าใจ

4.2.3 การตระหนักและเห็นคุณค่าของตน

จากการสังเกตในการร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่านักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองสูงขึ้น กล้าพูดกล้าทำ และกล้าแสดงความคิดเห็นแปลกใหม่ในการแก้ปัญหา เช่น การสร้างแผนภาพ การวาดภาพประกอบซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง และระดับปานกลาง ดังจะเห็นได้จากการถามตอบ หรือแย้งกันเข้าร่วมกิจกรรม และการออกไปรายงานหน้าชั้น

ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อน ยังคงไม่มีความมั่นใจในตนเอง ไม่แสดงความคิดเห็นและไม่ค่อยซักถาม เวลาปฏิบัติกิจกรรม

สรุปผลสะท้อนจากการวิเคราะห์ข้อมูล ของวงจรปฏิบัติการวิจัยครั้งที่ 1 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุง การปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังนี้

4.2.4 สภาพปัญหาทั่วไป

จากการสังเกตของผู้วิจัยและผู้ช่วยในการวิจัย จากการจดบันทึก และสัมภาษณ์นักเรียน สามารถสรุปเป็นปัญหา ดังนี้

- 1) นักเรียนไม่เข้าใจรูปแบบการสอน แบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย และยังยึดวิธีเรียนแบบเดิมที่ต่างคนต่างทำ ไม่มีการช่วยเหลือกัน นักเรียนเก่งจึงไม่อยากอธิบายให้นักเรียนอ่อนเข้าใจ
- 2) ในช่วงแยกเรียนกลุ่มย่อย นักเรียนจะใช้เวลามาก และส่งเสียงดัง ทำให้เสียเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม และทำแบบฝึกทักษะเสร็จไม่ทันตามเวลาที่กำหนด
- 3) สมาชิกในแต่ละกลุ่มไม่แบ่งงานกันทำ ทำให้ประธานกลุ่มมีภาระหนักอยู่คนเดียว
- 4) นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่ได้รับความสนใจจากสมาชิกในกลุ่มเท่าที่ควร ทำให้การช่วยเหลือกันในกลุ่มไม่ดีพอ
- 5) จากข้อเสนอแนะของผู้ช่วยในการวิจัย และสัมภาษณ์นักเรียน พบว่าผู้สอนใช้เสียงเบาเกินไป และสื่อที่ฉายบนแผ่นใสมีขนาดเล็กเกินไป
- 6) การถามคำถามของครูไม่ควรถามเฉพาะเด็กเก่งเท่านั้น ควรถามให้ครอบคลุมทั้งเด็กปานกลาง และเด็กอ่อน เพื่อให้ทุกคนได้ร่วมกิจกรรม
- 7) นักเรียนที่เรียนอ่อนยังไม่กล้าแสดงออก ในการเข้าร่วมกิจกรรม

4.2.5 ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

- 1) ครูผู้สอนควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงบทบาทหน้าที่ ของสมาชิกของตนในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม เพื่อร่วมมือกันเรียนรู้ ซึ่งทุกคนในกลุ่มจะมีหน้าที่รับผิดชอบ ผลงานของกลุ่มร่วมกัน และชี้แจงถึงผลดีของการอธิบายให้เพื่อนเข้าใจ ว่าเป็นการถ่ายทอดความรู้ ทำให้ตัวเราเกิดการเรียนรู้ในชั้นสูงขึ้น และบอกผลเสียของการให้เพื่อนลอกงานแบบฝึกทักษะต่าง ๆ
- 2) ปรับรูปแบบการสอน โดยให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มตั้งแต่เริ่มเรียน จะทำให้นักเรียนมีเวลาเพียงพอในการปฏิบัติกิจกรรม ลดความวุ่นวายเสียงดัง และสมาชิกในกลุ่มจะมีเวลาร่วมมือกันเรียนรู่มากขึ้น
- 3) ครูชี้แจงถึงบทบาทหน้าที่สมาชิกกลุ่ม ในการร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย เป็นการช่วยเหลือกันในการระดมความคิด ให้ได้ความคิดที่หลากหลาย และการปฏิบัติกิจกรรม

จะต้องแบ่งงานกันให้ชัดเจน ควรเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนได้เป็นผู้นำของกลุ่ม เพราะแต่ละคนสามารถช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จได้เท่าเทียมกัน

4) ครูชี้แจงให้นักเรียนในแต่ละกลุ่ม ได้เห็นความสำคัญของการร่วมมือกันเรียนรู้ ซึ่งมีเป้าหมายในการพัฒนากลุ่มของตนให้ประสบผลสำเร็จ และนักเรียนอ่อนก็สามารถทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จได้มากเช่นกัน จึงควรให้ความสำคัญ และช่วยเหลือกันอย่างเต็มที่

5) ครูผู้สอนควรปรับปรุงสื่อที่เสนอบนแผ่นใส ให้มีขนาดใหญ่พอ เพื่อให้นักเรียนที่อยู่หลังห้องเรียนมองเห็นได้ชัดเจน และควรพูดให้มีเสียงดังพอเหมาะ

6) การถามคำถามควรถามนักเรียนทุกระดับ ทั้งเด็กเก่ง ปานกลาง และเด็กอ่อน ควรใช้คำถามที่มีความยากง่ายเหมาะกับระดับสติปัญญาของนักเรียนแต่ละระดับ เช่น คำถามเด็กอ่อนควรเป็นคำถามที่ง่ายกว่าถามเด็กเก่ง และควรให้เด็กได้ร่วมกิจกรรมให้มาก

7) ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนทุกคน ตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ของตนเอง ในการนำกลุ่มให้ก้าวหน้าเท่าเทียมกัน และควรให้แรงเสริมทุกครั้งที่เด็กเก่ง หรือเด็กอ่อนตอบถูก หรือเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง

4.3 ผลสะท้อนการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 2

การปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 2 เป็นการปฏิบัติการสอนในแผนการสอนที่ 6 - 12 เรื่อง การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ, การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน, การหารเศษส่วน, การคูณ หารเศษส่วน จำนวนคละ, การบวก ลบ คูณ หารระคน, เศษส่วน, โจทย์ปัญหาเศษส่วน ก่อนปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 2 ผู้วิจัยได้แจ้งคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน โดยให้แต่ละกลุ่มคิดคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม ที่ผู้วิจัยติดไว้ที่ป้ายนิเทศ ปรากฏว่ามีกลุ่มที่ได้คะแนนความก้าวหน้าอยู่ในระดับยอดเยี่ยม 1 กลุ่ม และระดับเก่งมาก 3 กลุ่ม นักเรียนมีความภูมิใจมาก ซึ่งสังเกตได้จากการที่ตัวแทนของกลุ่มยอดเยี่ยมออกมารายงานถึงการทำงานของกลุ่มที่ทำให้ได้คะแนนยอดเยี่ยมว่ากลุ่มมีการร่วมมือกันเรียนรู้โดยประธานกลุ่ม (นักเรียนเก่ง) จะตรวจความถูกต้องของบัตรกิจกรรม หากสมาชิกในกลุ่มทำผิดก็จะช่วยอธิบายให้เข้าใจและให้ทำใหม่จนกว่าจะทำถูกต้อง และให้สมาชิกจับคู่กันตรวจความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เมื่อถูกต้องแล้วจึงรวบรวมส่งครู

ผลจากการปฏิบัติกิจกรรมในวงจรที่ผ่านมา ทำให้แต่ละกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน นักเรียนทุกคนมีความกระตือรือร้น สนใจกับการเรียนทุกครั้ง นักเรียนที่เรียนอ่อนมีส่วนร่วมต่อกิจกรรมกลุ่มมากขึ้น กล่าวคือ ถ้าถามครู และถามเพื่อน ๆ ในกลุ่มบ่อยครั้ง นักเรียนเกือบทุกคนมีความมั่นใจในการตอบคำถาม และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน เห็นได้จากการเล่นเกม และตอบคำถาม นักเรียนจะช่วยกันคิดหาคำตอบอย่างเต็มที่

เพราะถ้ากลุ่มใดตอบถูกก่อน จะได้สิทธิ์ไปเปิดป้ายคะแนนจุดเดือด สังเกตได้ว่านักเรียนเก่งจะมีบทบาทมากในการช่วยเหลือ และอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจยิ่งขึ้น การเล่นเกมทุกกลุ่มจะให้ความสำคัญ และจริงจังต่อผลการแพ้ชนะกันมาก นักเรียนอ่อนกล้าแสดงออกมากขึ้น สังเกตได้จากการรีบออกมาเปิดป้ายคะแนนจุดเดือด และรีบรายงานคะแนนเมื่อกลุ่มได้คะแนนเพิ่มขึ้นสมาชิกในแต่ละกลุ่มจะให้ความช่วยเหลือกัน ประธานกลุ่มยังทำหน้าที่หนักเหมือนเดิม ต้องคอยตรวจรอบเพื่อนในกลุ่ม และจะอธิบายวิธีการคิดที่หลากหลายให้เพื่อนเข้าใจ ในการทำแบบฝึกทักษะ ถ้าใครทำผิดก็จะให้แก้ไขใหม่ แต่เมื่ออธิบายแล้วเพื่อนไม่เข้าใจก็จะให้ลอกอีก อย่างไรก็ตามนักเรียนแต่ละกลุ่มมีความตั้งใจเรียนดีมาก เพื่อหวังจะให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ และบางกลุ่มจะส่งตัวแทนออกมาถามครูผู้สอน ก่อนที่จะไปอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟัง สมาชิกในกลุ่มก็ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี การทำงานในแต่ละกลุ่มจะมีเสียงพูดคุยปรึกษากันตลอดเวลา ในขณะที่ทำแบบฝึกทักษะ ซึ่งทำให้ครูมีบทบาทในการควบคุมชั้นเรียนลดลง เป็นการให้นักเรียนควบคุมตนเองในแต่ละกลุ่ม นักเรียนอ่อนเริ่มมีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความร่วมมือในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น

จากการสังเกตของผู้ช่วยในการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนได้รับพฤติกรรมการสอนดีขึ้น และเตรียมการสอนเป็นอย่างดี ใช้สื่อการสอนให้นักเรียนเข้าใจเป็นอย่างดี แต่ควรสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญบนแผ่นใส หรือกระดานอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเป็นการย้ำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในวงจรปฏิบัติที่ 2 ผู้วิจัยเริ่มจากการแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนทราบ ทบทวนความรู้เดิมเพื่อให้นักเรียนมีเป้าหมาย และมีความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ การเสนอบทเรียนในแต่ละเนื้อหา ผู้สอนจะใช้สื่อเครื่องฉายข้ามศีรษะ และแผนภาพสถานการณ์ปัญหา ประกอบการสอน ซึ่งช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น การใช้กระบวนการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย การสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง การเล่นเกม และการทำแบบฝึกทักษะ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน และทำให้เกิดทักษะทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปความคิดรวบยอด และบอกความหมายของการคูณ ทหารเศษส่วน เศษซ้อน และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของวงจรที่ 2 จากการสังเกตของผู้วิจัย และผู้ช่วยในการวิจัย และจากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า พฤติกรรมของนักเรียนมีการพัฒนาใน 4 ประเด็น ดังนี้

4.3.1 ความเข้าใจในเนื้อหา

นักเรียนทุกคนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดี สังเกตได้จากการที่นักเรียนตอบคำถามในการสรุปความคิดรวบยอด นักเรียนจะยกมือและแย้งกันตอบ นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มในการร่วมกันแก้ปัญหา การสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเองได้ถูกต้องทุกคน และจากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย พบว่านักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนสามารถใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบหลากหลาย เช่น การวาดภาพประกอบ, การเขียนแผนภาพประกอบ, การใช้เส้นจำนวน และวิธีนามธรรม เป็นต้น และนักเรียนสามารถบอกความหมายการคูณและการหารเศษส่วนได้ โดยสังเกตจากการสรุปตอบคำถามของนักเรียน

$$\frac{14}{15} \times 45 = \square$$

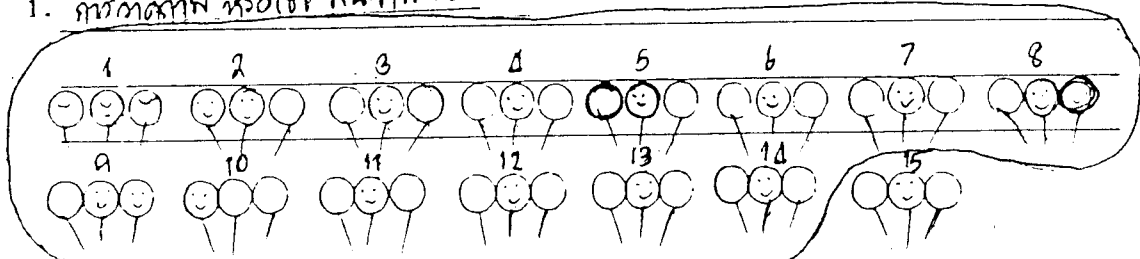
การสร้างโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์

15

: แดมีลูกไป 45 ลูก แดไป 14 ร่องที่ใส่ลูกกรรมา
ลูกไปแดไป 14 ลูก

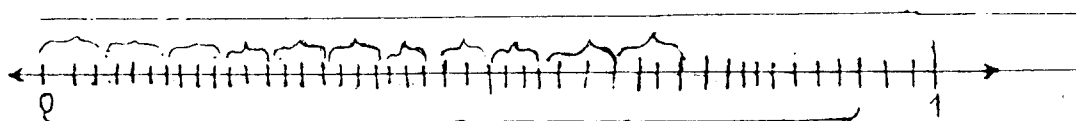
วิธีการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย

1. การวาดภาพ หรือใช้ สันสำหรับ



มีลูกไป 45 ลูก แดไป 14 ร่องที่ใส่ลูกกรรมา 15 ร่อง ได้ลูกเหลือ 3 ลูก ต่อมา 14 ร่อง จึงได้ 42 ลูก

2. การใช้เส้นจำนวน



$$= \frac{14}{15} \quad \left(\frac{14}{15} \times 45 = 42 \right)$$

ดังนั้น : มีลูกไป 14 ใน 15 ร่อง = 42 ลูก

3. วิธีนามธรรม

$$= \frac{14}{15} \times 45 = 14 \times 3$$

$$\therefore \text{ลูกไปแดไป} = 42 \text{ ลูก}$$

ต่อม 42 ลูก

จากการที่ทำการทดสอบย่อยหลังเรียน หลังจากเรียนจบวงจรปฏิบัติการวิจัย วงจรที่ 2 ปรากฏผล ดังนี้

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบย่อยของวงจรปฏิบัติการวิจัยครั้งที่ 2

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	ร้อยละ ของคะแนน
18	20	14.11	4.57	20	6	70.56

จากตารางที่ 11 พบว่าผลการทดสอบย่อยของวงจรปฏิบัติการวิจัยที่ 2 คะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนได้คะแนนสูงสุด 20 คะแนน คะแนนต่ำสุด 6 คะแนน และคะแนนเฉลี่ย 14.11 หรือคิดเป็น 70.56 % สรุปแล้วผลสัมฤทธิ์อยู่ในเกณฑ์ดี

4.3.2 ทักษะทางสังคม

จากการที่ได้ทำการปรับแผนการสอน ในช่วงการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 2 โดยให้นักเรียนเข้ากลุ่มก่อนทำการสอน ทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนดีขึ้น นักเรียนเริ่มมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีความตื่นตัว มีการจัดแบ่งหน้าที่กันทำงาน มีการยอมรับซึ่งกันและกัน เช่นนักเรียนที่เรียนเก่งมีมนุษยสัมพันธ์ดีมีลักษณะเป็นผู้นำ จะได้รับมอบหมายให้เป็นประธานกลุ่ม ส่วนนักเรียนที่มีลายมือดีจะได้รับมอบหมายให้เป็นเลขากลุ่ม สภาพการทำงานกลุ่ม มีการใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อแก้ปัญหา หรือวิเคราะห์งานที่ได้รับมอบหมายชัดเจนเป็นระบบ มีการวางแผน อภิปรายช่วยเหลือเพื่อน ๆ โดยการอธิบายเพิ่มเติม กิจกรรมกลุ่มส่วนใหญ่ประธานกลุ่มจะคอยกำกับดูแลความถูกต้อง และคอยช่วยเหลือเพื่อนสมาชิก โดยเฉพาะนักเรียนอ่อนจะได้รับการเอาใจใส่จากเพื่อนเป็นพิเศษ สมาชิกกลุ่มมีความสัมพันธ์กันดี นักเรียนแต่ละกลุ่มจะให้ความสำคัญ และจริงจังกับการเล่นเกมนักเรียนอ่อนมักจะคอยติดตามดูคะแนนของกลุ่มตัวเองเสมอ บรรยากาศในแต่ละกลุ่มจะเป็นกันเอง มีการช่วยเหลือกันด้วยความเต็มใจ ซึ่งจะเป็นคุณลักษณะที่ดีติดตัวเด็กไปในอนาคต

4.3.3 ด้านการตระหนักและเห็นคุณค่าของตน

จากการสังเกตนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน และการทำแบบฝึกทักษะพบว่า นักเรียนที่เรียนเก่ง และนักเรียนระดับปานกลาง จะมีความมั่นใจในการเข้าร่วมกิจกรรมมาก และนักเรียนเก่งจะมีความภูมิใจที่ตนเองได้สามารถช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มได้ ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อน ยังขาดความมั่นใจในตนเอง สาเหตุ

เพราะกลัวความคิดของตนเองผิด กลัวถูกเพื่อนตำหนิ แต่จะมีความกล้าถามเพื่อน ล้วนคนที่สามารถทำคะแนนก้าวหน้าเพิ่มขึ้น จะเริ่มมีความมั่นใจมากขึ้น

4.3.4 สภาพปัญหาทั่วไป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของวงจรปฏิบัติที่ 2 เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงในวงจรต่อไป สามารถสรุปปัญหา และข้อเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาได้ดังนี้

- 1) การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย นักเรียนในสมาชิกบางกลุ่ม ไม่ศึกษาบัตรเนื้อหา เพราะมีบัตรเนื้อหาไม่ครบทุกคน นักเรียนที่เรียนเก่งจึงเริ่มทำบัตรกิจกรรมก่อน จึงทำให้คำตอบผิดพลาด
- 2) การทำแบบฝึกหัดขณะนักเรียนที่เรียนอ่อน ทำไม่เสร็จตามเวลากำหนด
- 3) การแก้ปัญหาเศษส่วน ด้วยการเขียนเส้นจำนวน นักเรียนยังเขียนแบ่งเส้นจำนวนผิด เพราะตัวเลขมีจำนวนมากเกินไป
- 4) การแข่งขันกันระหว่างกลุ่มมีสูง จากการสัมภาษณ์ทราบว่า นักเรียนเข้าใจว่ากลุ่มยอดเยี่ยมมีเพียงกลุ่มเดียว สมาชิกกลุ่มจึงช่วยเหลือกัน เพื่อแข่งขันกับกลุ่มอื่น
- 5) นักเรียนที่เรียนอ่อนยังขาดความมั่นใจในตนเอง ในการร่วมกิจกรรม

4.3.5 แนวทางการแก้ปัญหา

- 1) ครูผู้สอนควรเพิ่มบัตรเนื้อหา ให้มีจำนวนเพียงพอกับจำนวนนักเรียนในกลุ่ม และชี้แจงถึงผลเสีย จากการไม่ศึกษาบัตรเนื้อหา จึงทำให้หาคำตอบผิด
- 2) ควรขยายเวลาให้กลุ่มหรือบทเรียน คนที่ทำแบบฝึกหัดไม่เสร็จให้นำกลับไปทำเป็นการบ้าน หรือมีเวลาช่วงพักกลางวันก็ทำต่อโดยให้สมาชิกกลุ่มคอยให้ความช่วยเหลือ
- 3) ผู้สอนควรให้ตัวอย่างจำนวนตัวเลขที่ไม่มากนัก เพื่อให้นักเรียนสามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายได้
- 4) ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงการเรียนแบบร่วมมือกัน เรียนรู้แบบอเนกนัย ทุกกลุ่มสามารถพัฒนากลุ่มของตน ให้ประสบความสำเร็จได้ทุกกลุ่ม ถ้าคะแนนความก้าวหน้าตั้งแต่ 25 ขึ้นไป ไม่ใช่ได้กลุ่มยอดเยี่ยมเพียงกลุ่มเดียว
- 5) ครูกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง ถึงความสามารถในการช่วยทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จได้เท่ากัน เพราะบางครั้งนักเรียนที่เรียนอ่อน อาจทำให้กลุ่มก้าวหน้าได้มากกว่านักเรียนเก่ง ถ้าสามารถทำแบบทดสอบย่อย ได้มากกว่าคะแนนฐาน มากกว่า 10 คะแนน

4.4 ผลสะท้อนการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 3

วงจรการปฏิบัติการวิจัยที่ 3 ประกอบด้วยแผนการสอนที่ 13 ถึงแผนการสอนที่ 19 เป็นเรื่องของการแก้โจทย์ปัญหาในบทประยุกต์ เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณหารขั้นตอนเดียว, โจทย์ปัญหาหลายขั้นตอน, ทบทวนความหมายร้อยละ, การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ, โจทย์ปัญหาร้อยละ (ครั้งที่ 1), และโจทย์ปัญหาร้อยละ (ครั้งที่ 2)

ก่อนการดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการวิจัยที่ 3 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขเนื้อหา ที่เกิดขึ้นในวงจรที่ 2 โดยการเพิ่มจำนวนบัตรเนื้อหา ให้เท่ากับจำนวนนักเรียน ซึ่งแจ้งถึงบทบาทหน้าที่ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย แล้วแจ้งคะแนนจากการทดสอบย่อย ของนักเรียนแต่ละคน แล้วให้แต่ละกลุ่มคิดคะแนนความก้าวหน้าของตน และกลุ่ม แล้วเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ที่ป้ายนิเทศ ปรากฏว่านักเรียนแต่ละคน และกลุ่มมีคะแนนความก้าวหน้าเป็นส่วนใหญ่ รวมทั้งนักเรียนที่เรียนอ่อนก็สามารถได้คะแนนความก้าวหน้าสูงขึ้นจนทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ ได้รับรางวัลเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม 1 กลุ่ม กลุ่มเก่งมาก 2 กลุ่ม และกลุ่มเก่งอีก 1 กลุ่มส่วนนักเรียนอ่อนที่สามารถพัฒนาคะแนน ก้าวหน้าสูงสุด คือ เด็กชายอาหารที่เป็นนักเรียนอ่อน ได้คะแนนความก้าวหน้าถึง 30 คะแนน จึงทำให้เขามีความภูมิใจและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้นที่สามารถทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้ พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียน นักเรียนที่เรียนอ่อนเริ่มมีความมั่นใจในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม สังเกตจากการตอบคำถาม เล่นเกม จะกล้าซักถามเพื่อน และครูเมื่อไม่เข้าใจ และมีความมั่นใจว่าตัวเองที่สามารถช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จได้ จึงมีความตั้งใจจริงในการเรียน และไม่ขาดเรียน ส่วนนักเรียนที่เรียนเก่งจะลดบทบาทของตัวเองลง ในการรับผิดชอบกลุ่ม นักเรียนที่เรียนปานกลางเริ่มมีบทบาทที่ชัดเจนขึ้นในการคอยช่วยเหลือสมาชิกที่เรียนอ่อน โดยจะใช้วิธีระดมความคิดร่วมกัน และมีการโต้แย้งกันเล็กน้อยด้วยเหตุและผล เมื่ออยู่ติปัญหาไม่ได้จะนำปัญหามาถามครู เมื่อครูอธิบายให้จนเข้าใจดีแล้ว จึงนำกลับไปอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟังจนเข้าใจแล้วอยู่ติปัญหา และสมาชิกทุกคนต่างก็ให้ความร่วมมือด้วยความเต็มใจ และในการสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนมักจะเสนอชื่อของเพื่อน หรือชื่อนักกีฬาที่ตนชอบ ในการสร้างโจทย์ปัญหาด้วยความสนุกสนานและการแบ่งหน้าที่กันมีความชัดเจน

สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในวงจรปฏิบัติที่ 3 ครูผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้ทราบเป้าหมายในการเรียน แล้วทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ เล่นบทเรียนต่อทั้งชั้น โดยการใช้สื่อผสม เช่น เครื่องฉายข้ามศีรษะ แผนภาพ บัตรคำ แถบประโยค แล้วสรุปความคิดรวบยอด โดยให้นักเรียนตอบคำถาม และร่วมกิจกรรมเล่นเกมอย่างสนุกสนาน จากการสังเกต

นักเรียนสามารถเข้าใจความคิดรวบยอดในเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ ทหารชั้นตอนเดียว และ โจทย์ปัญหาหลายขั้นตอน ตลอดจนโจทย์ปัญหาร้อยละ นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเองได้ถูกต้องทุกคน การทำกิจกรรมกลุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมมือกันเรียนรู้ โดยการระดมความคิด ปรึกษากันอย่างมีระเบียบไม่รบกวนกลุ่มอื่น นักเรียนที่เรียนเก่งจะมีบทบาทในการควบคุมกลุ่มของตนแสดงเป็นการปรึกษาวางแผนการแก้ปัญหาร่วมกัน สมาชิกกลุ่มมีการยอมรับนักเรียนอ่อนมากขึ้น

ผลจากการปฏิบัติกิจกรรมในการปฏิบัติในวงจรที่ 3 โดยการสังเกตและบันทึกของผู้วิจัย และผู้ช่วยในการวิจัย สรุปได้เป็น 4 ประเด็น ดังนี้

4.4.1 ความเข้าใจในเนื้อหา

นักเรียนในกลุ่มทุกคนมีความเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น สังเกตได้จากการยกมือและแย่งกันตอบ ในการสรุปความคิดรวบยอด และร่วมมือกันเรียนรู้ได้ดี มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนที่เรียนเก่งและปานกลาง จะคอยถาม อธิบายเนื้อหา และวิธีการแก้ปัญหา ให้นักเรียนอ่อนจนเข้าใจอย่างเป็นกันเอง ไม่มีการขัดแย้ง หรือทะเลาะกัน ทุกคนต่างยอมรับซึ่งกันและกัน การทำแบบฝึกทักษะนักเรียนทุกคนสามารถผ่านเกณฑ์จุดประสงค์ 80 % ทุกคน หรือผ่าน 100 % และจากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบเอนกไทย พบว่านักเรียนทุกระดับ มีความสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลาย เช่น การเขียนแผนภาพประกอบ การใช้เส้นจำนวน การใช้ตารางประกอบ การวาดภาพ และวิธีนามธรรมนำไปสู่วิธีลัด แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา โดยไม่ยึดติดกับวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ให้ติดตัวเยาวชนต่อไป ตัวอย่างเช่น

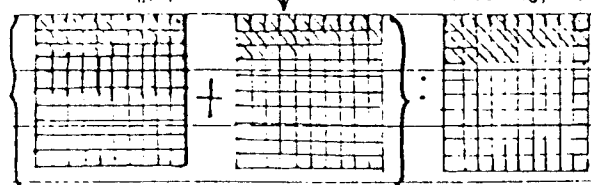
โจทย์สถานการณ์ปัญหา

แม่มีที่ดินอยู่ 200 ไร่ ปลุกข้าวโพดไป 50 ไร่ ถ้ามีที่ดินอยู่ 100 ไร่
จะใช้ปลูกข้าวโพดทั้งหมดกี่ไร่

วิธีการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย

1. ใช้วิธี การใช้ตารางร้อย

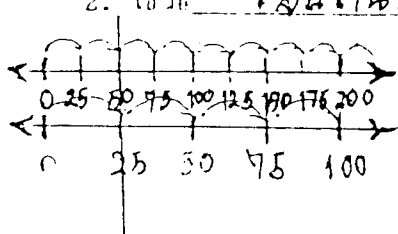
แม่มีที่ดินอยู่ 200 ไร่ ถ้ามีที่ดิน 100 ไร่



$$= \frac{50 \times 100}{200} = \frac{50}{2} = 25 \text{ ไร่}$$

ตอบ 25 ไร่

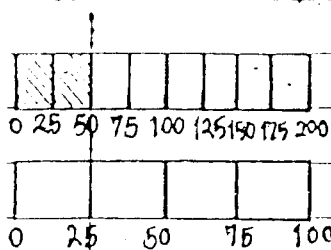
2. ใช้วิธี เส้นจำนวน



ถ้า 200 ไร่ ปลูกข้าวได้ 50 ไร่
ถ้า 100 ไร่ ปลูกข้าวได้ 25 ไร่

ตอบ 25 ไร่

3. ใช้วิธี เขียนแผนภาพประกอบ



ถ้ามีที่ดิน 200 ไร่ ปลูกข้าว 50 ไร่

ถ้ามีที่ดิน 100 ไร่ ปลูกข้าว 25 ไร่

ตอบ 25 ไร่

4. ใช้วิธี นามธรรม

$$\frac{50 \times 100}{200} = \frac{50 \times 100}{200} = \frac{50}{2} = 25 \text{ ไร่}$$

ตอบ 25 ไร่

เมื่อทดลองจบวงจรปฏิบัติที่ 3 แล้ว ทำการทดสอบย่อย ปรากฏผลคะแนนดังต่อไปนี้

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบย่อยในวงจรปฏิบัติการวิจัยครั้งที่ 3

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	ร้อยละของ คะแนน
18	20	16.06	4.10	20	7	80.28

จากตารางที่ 12 พบว่าผลการทดสอบย่อยของวงจรปฏิบัติที่ 3 คะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุด 20 คะแนน คะแนนต่ำสุด 7 คะแนน และคะแนนเฉลี่ย 16.06 คะแนน หรือคิดเป็น 80.28 % คะแนนมีการกระจาย 4.10 คะแนน สรุปผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

4.4.2 ทักษะทางสังคม

จากการสังเกตการเข้ากลุ่ม การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม การทำแบบฝึกทักษะของนักเรียน พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ให้ความช่วยเหลือ และร่วมมือกันเรียนรู้ดีมาก ทุกกลุ่มจะแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ เมื่อครูถามปัญหาเพื่อสรุปความคิดรวบยอด แต่ละกลุ่มจะมีการปรึกษากันก่อน เป็น การระดมความคิด แล้วจึงยกมือตอบ ทั้งเด็กเรียนเก่ง ปานกลาง และเด็กอ่อน มีความสัมพันธ์กันดี ประธานกลุ่มจะคอยช่วยเหลือสมาชิก เมื่อเกิดปัญหาในการทำแบบฝึกทักษะ และตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนปานกลางจะช่วยแบ่งเบาภาระประธานกลุ่มในการอธิบายให้เด็กอ่อนเข้าใจ ส่วนเด็กอ่อนจะตั้งใจฟังคำอธิบายจนเข้าใจ และไม่มี การขัดแย้งกัน การทำงานของกลุ่มจะเป็นการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแสดงเหตุผลของแต่ละคน และมีการเสนอชื่อของเพื่อนในการในการสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง เป็นที่สนุกสนานกัน และมีความสนิทสนมสามัคคีกัน ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้นับว่าเป็นคุณสมบัติน่าพึงประสงค์ที่ต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับเยาวชนไทย ในการพัฒนาการอยู่ร่วมกันในสังคม

4.4.3 ด้านการตระหนักในคุณค่าของตนเอง

จากการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม การร่วมมือกันเรียนรู้ในการทำแบบฝึกทักษะ พบว่านักเรียนเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แต่ละคนมีการพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองสูงขึ้น นักเรียนเก่ง และปานกลางจะมีความมั่นใจสูงมาก และจะคอยช่วยเหลือเพื่อนตลอดเวลา กล้าเสนอความคิดเห็นที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ส่วนนักเรียนอ่อนมีความ

กล้าแสดงออกและกล้าตัดสินใจเข้าร่วมกิจกรรม มีการถามตอบระหว่างเพื่อน และครู เมื่อเกิดปัญหาในการเรียน และนักเรียนอ่อนที่มีคะแนนความก้าวหน้าสูง จะมีความมั่นใจในตัวเองสูงขึ้น

สรุป การสะท้อนผลการปฏิบัติวงจรที่ 3 เพื่อกำหนดปัญหาในการนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขในวงจรปฏิบัติการวิจัยต่อไป ดังนี้

4.4.4 สภาพปัญหา

- 1) นักเรียนบางกลุ่มยังเขียนจำนวนตัวเลขแทนเส้นจำนวนผิดเพราะ สถานการณ์ปัญหากำหนดตัวเลขมากเกินไป ควรเสนอตัวอย่างโดยใช้ตัวเลขที่มีจำนวนน้อยลง
- 2) นักเรียนมีความสนิทสนมกันมากขึ้น ช่วยเหลือกันดีทำให้กิจกรรมเสร็จเร็วขึ้น และมักมีเรื่องคุยกันเสียงดัง มีการหยอกเล่นกันในห้องเรียน
- 3) นักเรียนที่คะแนนฐานสูงมีความกังวลกลัวคะแนนความก้าวหน้าในวงจรต่อไป จะมีการติดลบ และจะทำให้กลุ่มไม่ได้เป็นกลุ่มยอดเยี่ยม
- 4) มีเสียงรบกวนจากห้องข้างเคียง มีนักเรียนชั้นอื่นเอื้อมมามุงดูข้างห้อง ทำให้มีเสียงดังรบกวน ทำให้นักเรียนไม่มีสมาธิในการปฏิบัติกิจกรรม

4.4.5 ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข

- 1) ผู้สอนต้องกำหนดสถานการณ์ปัญหา ไม่ใช่จำนวนตัวเลขมากเกินไป และควรคำนึงถึงระดับสติปัญญาของแต่ละคน ให้มีความสามารถคิดหาคำตอบได้อย่างหลากหลาย เพื่อปลูกฝังความคิดสร้างสรรค์
- 2) ผู้สอนควรปรับปรุงแผนการสอน โดยจัดนักเรียนเข้ากลุ่มใหม่ แบบละครความสามัคคี และเพศ ในอัตราส่วน เด็กเก่ง : ปานกลาง : อ่อน = 1 : 2 : 1 เช่นเดิม เพื่อเป็นการพัฒนาทางด้านสังคม นักเรียนจะได้สร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน
- 3) ผู้สอนควรชี้แจงบทบาทในการร่วมมือกันเรียนรู้ แบบเอนกนัยให้นักเรียนเข้าใจ ถึงการพัฒนากลุ่มจะต้องเริ่มจากการพัฒนาตนเองก่อน การเรียนไม่ได้แข่งขันกับกลุ่มอื่น แต่จะต้องแข่งขันกับตัวเอง เมื่อตัวเองมีการพัฒนาขึ้นก็จะสามารถทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จได้เช่นกัน
- 4) ครูผู้สอนจะต้องขอความร่วมมือกับครูท่านอื่น ไม่ให้ปล่อยนักเรียนออกจากห้องไปรบกวนห้องอื่น ในขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน

4.5 ผลสะท้อนการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 4

ผลสะท้อนการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 4 ประกอบไปด้วยแผนการสอนที่ 20 - 24 เป็นแผนการสอนเรื่อง โจทย์ปัญหาการซื้อขาย, โจทย์ปัญหาร้อยละกับกำไร, โจทย์ปัญหาร้อยละ กับกำไรขาดทุน (การหาราคาทุน) และ โจทย์ปัญหาร้อยละกับการลดราคา

ก่อนดำเนินการวิจัยปฏิบัติการตามวงจรที่ 4 ผู้สอนได้แจ้งคะแนนฐานใหม่และแจ้งคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนพร้อมทั้งให้แต่ละกลุ่มคิดคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของกลุ่มแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ติดไว้ในห้องเรียน พบว่ามีกลุ่มได้คะแนนยอดเยี่ยม 2 กลุ่ม กลุ่มเก่งมาก 1 กลุ่ม และกลุ่มเก่ง 1 กลุ่ม จากนั้นจึงให้ตัวแทนกลุ่มยอดเยี่ยมออกมาเสนอคำแนะนำถึงสาเหตุที่ได้รับรางวัลกลุ่มยอดเยี่ยม สรุปได้ว่านักเรียนในกลุ่มทุกคนมีความตั้งใจจริงในการร่วมมือกันเรียนรู้ โดยจะตั้งใจทำแบบฝึกทักษะให้เกิดความเข้าใจ ถ้าหากสมาชิกคนใดยังไม่เข้าใจ ทุกคนจะช่วยอธิบายให้จนเข้าใจอย่างแท้จริงทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน จากนั้นจึงแจ้งให้นักเรียนจัดกลุ่มใหม่

การสะท้อนการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 4 ได้มีการปรับปรุงให้นักเรียนเข้ากลุ่มใหม่ เนื่องจากนักเรียนในกลุ่มเดิม ได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันมาหลายสัปดาห์ ทำให้มีความสนิทสนมกันมาก มักจะคุยกันเสียงดัง และเกิดความไม่สมดุลระหว่างความสามารถ เพราะเด็กปานกลางและเด็กอ่อนมีการพัฒนาตนเองสูงขึ้น แต่บางคนยังพัฒนาช้า จึงให้นักเรียนเข้ากลุ่มใหม่ โดยยึดคะแนนฐานเป็นเกณฑ์ จากการสังเกตนักเรียนยังไม่อยากแยกจากกลุ่มเดิมนักเรียนมีปฏิริยาต่อต้านเล็กน้อย เมื่อครูผู้สอนชี้แจงเหตุผลให้นักเรียนทราบ ก็ยอมปฏิบัติตามด้วยความเต็มใจ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน นักเรียนเก่งส่วนมากยังได้ประจำอยู่กลุ่มเดิม จะมีเพียงนักเรียนปานกลาง และนักเรียนอ่อนบางส่วนเท่านั้นที่มีการย้ายกลุ่มใหม่ จากการสังเกตในการร่วมกิจกรรม นักเรียนส่วนมากมีความมั่นใจเข้าร่วมกิจกรรม และนักเรียนที่เรียนเก่งยิ่งมีความเชื่อมั่น ในตนเองสูงขึ้นที่ยังเป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหม่อีกครั้งหนึ่ง และจะได้รับการแต่งตั้งให้เป็นประธานกลุ่มใหม่อีกเช่นเดิม ได้มีการแบ่งหน้าที่ที่ชัดเจนขึ้น เหมาะกับระดับความสามารถของทุกคน เช่นคนที่พูดเก่งจะได้รับหน้าที่ไปรายงานหน้าชั้น คนที่ลายมือดีจะได้ทำหน้าที่เป็นเลขา เมื่อมีปัญหาจะรีบปรึกษาครูทันที แล้วกลับไปอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มจนเข้าใจดี สมาชิกกลุ่มมีการยอมรับซึ่งกันและกัน ให้ความช่วยเหลือกัน บางกลุ่มจะอภิปรายปรึกษากันเบา ๆ เมื่อหาคำตอบออกมาได้ไม่ตรงกันก็มั่นใจว่าใครทำถูกจึงให้ประธานกลุ่มมาถามครู เมื่อผู้สอนอธิบายให้เข้าใจแล้ว ทุกคนแสดงความขี้มั่นแหม่มและขอบคุณผู้สอน แล้วกลับไปอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟังจนเข้าใจ และต่างยอมรับด้วยเหตุและผลของกันและกัน

จากการสังเกตของผู้ช่วยผู้วิจัยพบว่า ครูผู้สอนมีพฤติกรรมการสอนดีขึ้น มีการวางแผนที่ดี การจัดการเรียนการสอนได้เน้นให้นักเรียนร่วมมือกันเรียนรู้ และช่วยกันคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยใช้สื่ออธิบายความคิดรวบยอด ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น ส่วนวิธีการคิดที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนเกิดทักษะและเข้าใจ ทำให้นักเรียนรักวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับวิธีการคิดส่วนใหญ่จะใช้วิธีการเขียนแผนภาพ, การใช้เส้นจำนวน, วิธีการนับสด และ

วิธีการนับเพิ่ม การใช้ตารางร้อย และวิธีนามธรรม การสอนการวิเคราะห์ หรือการกำหนดขอบเขตของปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง และสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง

ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ตามวงจรปฏิบัติการที่ 4 ผู้วิจัย และผู้ช่วยในการวิจัยได้สรุปประเด็นการศึกษาออกเป็น 4 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

4.5.1 ความเข้าใจในเนื้อหา

นักเรียนทุกคนในกลุ่มทุกกลุ่ม มีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนดีขึ้น สังเกตได้จากการที่นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการร่วมมือกันเรียนรู้และช่วยเหลือกันเป็นอย่างดี ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ช่วยกันระดมความคิดในการคิดหาแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย จากการตรวจแบบฝึกทักษะพบว่านักเรียนสามารถผ่านจุดประสงค์ 80 % ทุกคน และสามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหา ที่หลากหลาย และจากการทดสอบความสามารถด้านการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย พบว่านักเรียนสามารถใช้วิธีคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหา เช่น การวาดภาพประกอบ การเขียนแผนภาพประกอบ การใช้เส้นจำนวน ตารางร้อย และวิธีนามธรรม ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

เมื่อดำเนินการวิจัยครบวงจรปฏิบัติที่ 4 แล้วเสร็จแล้ว ให้นักเรียนทำการทดสอบย่อย ปรากฏผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 13 ผลการทดสอบย่อยในวงจรปฏิบัติการวิจัยครั้งที่ 4

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	ร้อยละของ คะแนน
18	18	16.94	3.24	20	11	84.72

จากตารางที่ 13 พบว่าผลการทดสอบย่อยในวงจรปฏิบัติการวิจัยที่ 4 คะแนนเต็ม 20 คะแนน ปรากฏว่านักเรียนได้คะแนนสูงสุด 20 คะแนน คะแนนต่ำสุด 11 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 16.94 คะแนน หรือคิดเป็น 84.72 % คะแนนมีการกระจาย 3.24 คะแนน สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

4.5.2 ทักษะทางสังคม

จากการที่นักเรียนได้เข้ากลุ่มการเรียนรู้แบบอเนกนัย ในการปรับแผนการสอนใหม่พบว่า การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มมีความช่วยเหลือกันดีทุกคน มีเป้าหมายอันเดียวกัน คือ ต้องการให้กลุ่มประสบผลสำเร็จเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม แต่ละกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน เช่น หน้าที่ประธานกลุ่ม เลขากลุ่ม ผู้ออกไปรายงานกิจกรรมผลงานของกลุ่ม หน้าที่รับของ กิจกรรมและรวบรวมส่งครู ประธานกลุ่มจะคอยตรวจคำตอบในแบบฝึกทักษะของสมาชิกทุกคน จะช่วยเหลือเมื่อพบข้อผิดพลาดอธิบายให้เข้าใจ และสมาชิกยอมรับอย่างมีเหตุผลและเต็มใจ สมาชิกทุกคนรับฟังเหตุผลของกันและกัน มีความสามัคคี และจริงใจ ส่วนนักเรียนอ่อน จะมีความตั้งใจเรียนมากขึ้น และให้ความร่วมมือกับกลุ่มด้วยดี สังเกตได้จากการเล่นเกม นักเรียนที่เรียนอ่อนจะกล้าแสดงออก และรักษาผลประโยชน์ของกลุ่มดีมาก เช่นรีบออกไปเพิ่มคะแนนเมื่อกลุ่มตอบถูก

4.5.3 การตระหนักในคุณค่าของตนเอง

จากการสังเกตนักเรียนในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม เล่นเกม และการสรุปความคิดรวบยอด พบว่านักเรียนทุกคนมีความมั่นใจสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะยกมือแย้งกันตอบในการสรุปบทเรียน จากการที่ครูให้แรงเสริมโดยการชมเชย เพื่อน ๆ ปรบมือให้จึงมีความมั่นใจมากขึ้น รวมทั้งนักเรียนอ่อนที่ได้คะแนนความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น ยิ่งทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเองสูงการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มดีขึ้น มีความเต็มใจ และไม่มีนักเรียนขาดเรียนอีก

สรุปผลสะท้อนในการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 4 เพื่อนำไปปรับปรุงในวงจรปฏิบัติ ครั้งต่อไป ดังนี้

4.5.4 สภาพปัญหา

- 1) การทบทวนบทเรียนบางแผนการสอน ไม่มีเกมให้นักเรียนเล่น ซึ่งจากการสังเกตนักเรียนมีความสนใจในการเล่นเกมนมาก ครูผู้สอนควรจัดเกมให้นักเรียนได้เล่นเพิ่มขึ้น
- 2) การที่มีวันหยุดต่อเนื่องกัน 3 - 4 วัน ทำให้การเรียนไม่ต่อเนื่อง นักเรียนเบื่อการเรียนและลืมเนื้อหาที่ผ่านมา
- 3) การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม และทำแบบฝึกทักษะ นักเรียนบางกลุ่มจะลงเสียงดังเกินไปทำให้รบกวนกลุ่มข้างเคียง
- 4) การรายงานกิจกรรมกลุ่มของนักเรียนแต่ละกลุ่ม นักเรียนไม่ค่อยสนใจฟังเพื่อนอธิบายและทำให้เสียเวลามาก

4.5.5 ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

- 1) ผู้สอนจัดหาเกมที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน เพิ่มขึ้นเพื่อฝึกทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว ให้นักเรียนมีความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่
- 2) ก่อนสอน ครูผู้สอนต้องทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาให้นักเรียนเข้าใจ พร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ เช่น ให้นักเรียนเล่นเกม ตอบปัญหาการชาย เป็นต้น
- 3) ผู้สอนต้องชี้แจงถึงการเรียนแบบร่วมมือกัน เรียนรู้แบบเอนกนัย จะเป็นการช่วยเหลือกันในกลุ่ม ในลักษณะระดมความคิด เพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แต่จะต้องเคารพในสิทธิของผู้อื่น ไม่ให้ได้รับความเดือดร้อน ในการกระทำของตนเอง และยึดหลักประชาธิปไตยในการอยู่ร่วมกันในสังคม
- 4) ผู้สอนต้องชี้แจงให้นักเรียนได้เข้าใจในการเป็นผู้ฟังที่ดี ฟังแล้วคิดตามอย่างตั้งใจมีสมาธิ จะทำให้เข้าใจได้รับความรู้กว้างขึ้น ทำให้มีแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่มีมากขึ้น

4.6 ผลสะท้อนการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 5

วงจรปฏิบัติการวิจัยที่ 5 ประกอบด้วยแผนการสอนที่ 25 - 29 เรื่อง โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ, โจทย์ปัญหาการซื้อขายที่กำหนดราคาติดไว้กับราคาดเป็นร้อยละ, โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายมากกว่า 1 ครั้ง, โจทย์ปัญหาการคิดดอกเบี้ย (ในเวลา 1 ปี) และโจทย์ปัญหาการคิดดอกเบี้ย (ในเวลาน้อยกว่า 1 ปี)

ก่อนดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการในวงจรที่ 5 ผู้สอนได้ปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรที่ 4 โดยยึดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มในการร่วมมือกันเรียนรู้แบบเอนกนัย ได้แจ้งคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน ให้ทุกกลุ่มคิดคะแนนเฉลี่ยความก้าวหน้าของกลุ่มแล้วเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ พบว่ามีกลุ่มที่ได้คะแนนระดับยอดเยี่ยม 2 กลุ่ม และกลุ่มเก่งมาก 2 กลุ่ม นักเรียนทุกคนมีความพอใจ ลังเกิดจากการแสดงออกด้วยการปรบมือด้วยอารมณ์ที่ขี้ม๊มยิ้มของนักเรียน ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อน มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงขึ้น การจัดการเรียนการสอนทุกคนเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มด้วยความตั้งใจ เต็มใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรม มีความภูมิใจเมื่อได้ตอบคำถาม กล้าแสดงออก มีความมั่นใจสูง การทำงานของกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่กันทำอย่างมีระบบชัดเจน สมาชิกในกลุ่มได้แบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ นักเรียนเก่งและนักเรียนปานกลางจะนั่งจับคู่กับนักเรียนอ่อน 2: 1 เพื่อคอยให้ความช่วยเหลืออธิบายให้นักเรียนอ่อนเข้าใจ เมื่อเกิดปัญหานักเรียนทุกคนจะชี้แจงเหตุผลให้กลุ่มยอมรับแล้วรับความเข้าใจตนเอง หากแก้ปัญหาไม่ได้ประธานกลุ่มจะมาถามครูผู้สอนจนเข้าใจแล้วกลับไปอธิบายให้กลุ่มเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง ขณะปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนจะร่วมกันระดมความคิด เพื่อหาวิธีคิดที่หลากหลาย หากพบ

สถานการณ์ปัญหาที่มีจำนวนตัวเลขมากเกินไป ไม่สามารถสร้างแผนภาพประกอบได้ นักเรียนจะ
 ปรัชชาครู และขอเปลี่ยนแปลงจำนวนตัวเลข การสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนจะนำ
 ชื่อเพื่อนในกลุ่มมาสร้างเป็นโจทย์ปัญหาอย่างสนุกสนาน ขณะทำแบบฝึกหัดทักษะนักเรียนจะปรึกษากัน
 เมื่อได้คำตอบไม่ตรงกัน ก็จะอภิปรายชี้แจงเหตุผลจนเป็นที่ยอมรับของสมาชิกในกลุ่ม มีบรรยากาศ
 ที่เป็นกันเองแบบสนิทสนม ทุกคนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ไม่ถือตัวว่าเป็นเด็กเก่ง เด็กอ่อน ซึ่งเป็น
 คุณลักษณะที่ดีที่ควรปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับเยาวชนทุกคน ในการอยู่ร่วมกันในสังคม

จากการสังเกตการสอน ของผู้ช่วยในการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนมีพฤติกรรมการสอนที่ดี
 มีอัธยาศัยดี มีความเป็นกันเองกับเด็กทุกคน มีการวางแผนการสอนมาเป็นอย่างดี การจัดการ
 เรียนการสอนเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม นักเรียนสนุกสนานในการเล่นและ
 ความมั่นใจในการเรียน ใช้สื่อในการอธิบายความคิดรวบยอดทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย
 นักเรียนมีความกล้าในการแสดงออก สังเกตจากการแย่งกันออกมารายงานกิจกรรมกลุ่ม และ
 การเล่นเกม นักเรียนที่เรียนเก่งมีภาระหน้าที่น้อยลง เพราะไม่ต้องคอยควบคุมรับส่งงาน ไม่
 ต้องสอนนักเรียนอ่อนเพราะมีนักเรียนปานกลางคอยช่วยเหลืออยู่แล้ว จึงทำให้ทุกคนมีความ
 มั่นใจสูงขึ้น

ผลสะท้อนจากการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 5 จากการสังเกตของผู้วิจัย และผู้ช่วยใน
 การวิจัย สรุปเป็นประเด็นการศึกษาได้ 4 หัวข้อ ดังนี้

4.6.1 ความเข้าใจในเนื้อหา

จากการสังเกตในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียน พบว่านักเรียนทุกคน
 ในกลุ่มมีความเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น เพราะมีการร่วมมือกันในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มอย่างเต็มที่
 จากการตรวจแบบฝึกหัดพบว่า นักเรียนผ่านจุดประสงค์ 80 % ทุกคน และจากการทดสอบวัด
 ความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอเนกนัยหลังจากจบวงจรปฏิบัติการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความ
 สามารถในการคิดวิธีการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย เช่น การเขียนแผนภาพประกอบ, การใช้
 ตารางร้อย, การนับลดนับเพิ่ม, การวาดภาพ, การเขียนเส้นจำนวน และวิธีนามธรรมเป็นต้น

เมื่อดำเนินการปฏิบัติการวิจัย ครบวงจรที่ 5 จบแผนการสอนที่ 29 ผู้วิจัยทำการ
 ทดสอบย่อย ปรากฏผล ดังนี้

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบย่อยในวงจรปฏิบัติการวิจัยครั้งที่ 5

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	ร้อยละของ คะแนน
18	20	18.00	1.75	20	15	90

จากตารางที่ 14 พบว่า ผลการทดสอบย่อยของวงจรปฏิบัติการที่ 5 คะแนนเต็ม 20 คะแนน ปรากฏว่านักเรียนทำคะแนนได้สูงสุด 20 คะแนน คะแนนต่ำสุด 15 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 18.00 คะแนน หรือคิดเป็น 90 % และคะแนนมีการกระจาย 1.75 คะแนน สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

4.6.2 ทักษะทางสังคม

การที่นักเรียนได้เข้ากลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนิย ทุกคนได้มีโอกาสช่วยเหลือกันและกัน โดยมีเป้าหมายเดียวกันคือ ช่วยกันเรียนรู้คิดหาวิธีแนวทางการแก้ปัญหาแบบหลากหลาย โดยสมาชิกทุกคนได้แบ่งหน้าที่กันทำ เพื่อให้กลุ่มของตนพัฒนาการเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม ไม่ว่าจะเป็นหน้าที่ไปรับส่งบัตรงาน การรายงานกิจกรรมกลุ่ม การตรวจวิธีวิธีการแก้ปัญหาร่วมกัน สมาชิกกลุ่มยอมรับฟังความเห็นซึ่งกันและกัน ทุกคนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่แก่กันและกัน มีความจริงใจและเต็มใจในการทำงาน จึงสรุปได้ว่าทักษะทางสังคมของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนมีการช่วยเหลือกันในทุก ๆ ด้าน เช่นด้านความรู้ การบริการสิ่งของ ความมีน้ำใจต่อกัน ถือว่าเป็นคุณลักษณะที่ดีของเยาวชน ที่ควรปลูกฝังให้เกิดขึ้นในการอยู่ร่วมกันในสังคม

4.6.3 การตระหนักในคุณค่าของตนเอง

นักเรียนทุกคนมีพัฒนาการด้านความเชื่อมั่นสูงขึ้น ทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และนักเรียนอ่อน โดยสังเกตได้จากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนที่เรียนเก่งมีความภูมิใจในการเป็นผู้นำกลุ่ม จนทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ นักเรียนระดับปานกลางมีความภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือนักเรียนอ่อน และนักเรียนอ่อนมีความภูมิใจที่สามารถทำคะแนนความก้าวหน้าของตนเพิ่มขึ้นยังมีส่วนช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ และเมื่อกลุ่มได้รับความสำเร็จเกือบทุกกลุ่ม จึงทำให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยความเต็มใจและมีความมั่นใจในตนเองสูง

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ของวงจรปฏิบัติการวิจัยที่ 5 ผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยได้วิเคราะห์สภาพปัญหาเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงในการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

4.6.4 สภาพปัญหา

1) ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม การทำแบบฝึกทักษะ และการรายงานผลงานกิจกรรมของกลุ่มจะใช้เวลาในแต่ละขั้นตอนมาก ประมาณ 20 - 30 นาที เพราะนักเรียนจะระดมความคิดร่วมกัน ในการหาแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย เพื่อแข่งขันกับกลุ่มอื่น

2) ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจะมีนักเรียนห้องข้างเคียงส่งเสียงรบกวน และมุ่งดู ทำให้นักเรียนไม่มีสมาธิในการเรียน เพราะติดตามอาจารย์ที่มาสังเกตการสอน (อาจารย์ผู้ช่วยในการวิจัย) หลายคนทำให้นักเรียนประหม่า การแสดงออกไม่เต็มที่เท่าที่ควร

3) การรายงานกิจกรรมผลงานของกลุ่ม โดยการฉายแผ่นใส นักเรียนเขียนตัวอักษรเล็กเกินไป และเขียนไม่ตรงเส้นบรรทัด บางกลุ่มทำไม่เสร็จ จึงไม่ได้รายงานเพราะเวลาจำกัด

4.6.5 ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข

1) ผู้สอนควรขยายเวลาให้นักเรียน ได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มในทุกขั้นตอนอย่างเต็มที่ รวมถึงเวลาในแผนการสอนควรปรับเวลาอย่างน้อยประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะมากยิ่งขึ้น

2) ผู้สอนควรขอความร่วมมืออาจารย์ ที่มาสังเกตการสอน ไม่ให้ปล่อยนักเรียนมา มุ่งดูเพราะจะทำให้การเรียนการสอนในการปฏิบัติกิจกรรมขาดการต่อเนื่อง และผู้มาสังเกตการสอนไม่ควรส่งเสียงดังรบกวน

3) ผู้สอนควรชี้แจงการเขียนแผ่นใสบนเส้นบรรทัดในสมุด ควรเขียนตัวอักษรมีขนาดเต็มบรรทัด จึงจะทำให้มองเห็นได้ชัดเจน

4.7 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการปฏิบัติการวิจัยโดยใช้รูปแบบการสอนโดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย ที่พัฒนาขึ้นในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยแบ่งเป็นวงจรปฏิบัติการวิจัยใน 5 วงจร เมื่อสอนครบตามแผนการสอนในแต่ละวงจร ได้ทำการทดลองย่อย ปรากฏผลคะแนน ดังนี้

ตารางที่ 15 คะแนนการทดสอบย่อยของวงจรปฏิบัติการวิจัยที่ 1-5

ที่	ชื่อนักเรียน	วงจรที่ 1	วงจรที่ 2	วงจรที่ 3	วงจรที่ 4	วงจรที่ 5
		(20)	(20)	(20)	(20)	(20)
1.	ด.ญ. วรณภา	19	20	20	20	20
2.	ด.ญ. วัฒนา	16	15	18	17	19
3.	ด.ญ. ดวงจิต	16	16	14	20	18
4.	ด.ช. อนุวัฒน์	16	16	16	20	20
5.	ด.ช. ชัยพิชิต	17	14	9	18	18
6.	ด.ช. พูนสิน	11	12	14	20	17
7.	ด.ญ. เสาวคนธ์	18	15	20	17	19
8.	ด.ญ. อัจฉราพร	17	19	20	20	20
9.	ด.ช. เสกสรรค์	19	18	20	18	19
10.	ด.ญ. สุกัญญา	14	12	18	16	16
11.	ด.ช. นราทิพย์	10	19	17	15	19
12.	ด.ช. ประจักษ์	12	15	16	13	16
13.	ด.ญ. วรณทนา	11	14	16	14	19
14.	ด.ญ. ศิริประภา	9	6	10	11	19
15.	ด.ช. คมสันต์	13	6	10	17	15
16.	ด.ช. เอกพรหม	6	6	14	17	15
17.	ด.ญ. เบญจวรรณ	10	13	17	11	16
18.	ด.ญ. สุภาพร	10	19	20	19	20
คะแนนรวม		244	255	289	303	324
คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)		13.56	14.16	16.00	16.83	18.00
การกระจายของคะแนน (S.D.)		3.85	4.57	4.10	3.08	1.75
ร้อยละของคะแนน (%)		67.78	70.56	80.28	84.17	90.00

จากตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์คะแนน การทดสอบย่อยใน 5 วงจรปฏิบัติ ในการใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย พบว่านักเรียนมีการพัฒนาตนเอง ดีขึ้นในทุกวงจร สังเกตจากคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบย่อยในแต่ละวงจร คือวงจรปฏิบัติที่ 1 ได้คะแนนร้อยละ 67.78 คะแนน วงจรปฏิบัติการวิจัยที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.56 คะแนน เพิ่มขึ้น 2.78 เปอร์เซนต์ วงจรปฏิบัติการวิจัยที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.28 คะแนนเพิ่มขึ้น 9.72 เปอร์เซนต์ วงจรปฏิบัติการวิจัยที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.17 คะแนน เพิ่มขึ้น 3.89 เปอร์เซนต์ และวงจรปฏิบัติการวิจัยที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 90.00 คะแนน เพิ่มขึ้น 5.83 เปอร์เซนต์ สรุปผลการทดสอบย่อยในแต่ละวงจรปฏิบัติการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์เกือบดี ดี ถึงดีมาก ตามลำดับในแต่ละวงจรปฏิบัติการวิจัย

4.7.1 ผลการทดสอบย่อยในวงจรปฏิบัติการวิจัยที่ 1-5 แยกตามระดับของผู้เรียน

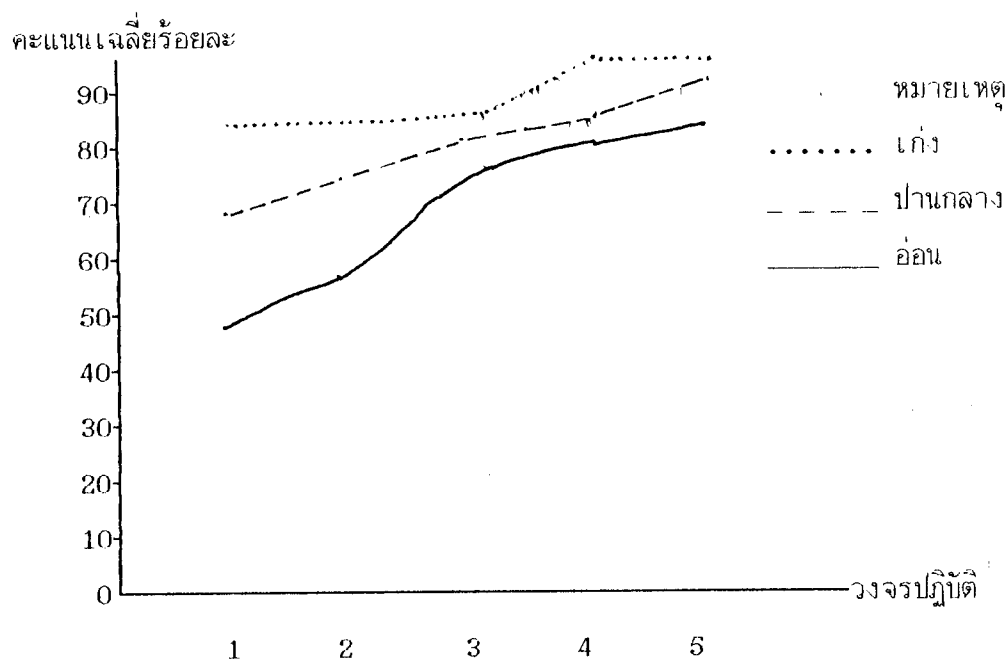
จากผลการทดสอบย่อยในแต่ละวงจรปฏิบัติการวิจัย จากการใช้รูปแบบการสอนโดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย ใน 5 วงจร เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยร้อยละตามระดับความสามารถของผู้เรียน 3 กลุ่ม ประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ปรากฏผลคะแนนดังต่อไปนี้

ตารางที่ 16 คะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทดสอบย่อยของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม	จำนวนนักเรียน	วงจรที่ 1	วงจรที่ 2	วงจรที่ 3	วงจรที่ 4	วงจรที่ 5
นักเรียนเก่ง	4	83.75	83.75	85.00	96.25	96.25
นักเรียนปานกลาง	10	69.00	71.50	80.00	81.00	91.00
นักเรียนอ่อน	4	48.75	55.00	72.50	80.00	82.50
ค่าเฉลี่ยรวม	18	68.78	70.56	80.28	84.17	90.00

จากตารางที่ 16 พบว่า นักเรียนในแต่ละกลุ่ม (เก่ง ปานกลาง อ่อน) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนเพิ่มขึ้นทุกกลุ่ม

เมื่อนำค่าเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มมาเขียนกราฟเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์กันระหว่างกลุ่มพบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยร้อยละของวงจรปฏิบัติการวิจัยที่ 1 ถึง 5 ของนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อนปรากฏผลดังต่อไปนี้



รูปที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทดสอบย่อยของนักเรียน 3 กลุ่ม

จากกราฟ พบว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย ทั้งกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในการทดสอบย่อยของการปฏิบัติการวิจัยตั้งแต่วงจรที่ 1 - 5 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละในการพัฒนาความก้าวหน้าสูงขึ้นในทุกวงจรปฏิบัติทุกกลุ่ม

4.7.2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มุ่งศึกษาผลการเรียนของนักเรียน โดยการเปรียบเทียบใน 2 ลักษณะคือ การทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียน ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 17 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	ร้อยละของ คะแนน
ก่อนเรียน	40	17.72	4.59	28.00	10.00	44.31
หลังเรียน	40	28.61	5.92	40.00	20.00	71.53

จากตารางที่ 17 พบว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน 2 ลักษณะ คือการทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวนนักเรียนมี 18 คน คะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน 17.72 คิดเป็นร้อยละ 44.31 คะแนนทดสอบหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 28.61 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.53 (เพิ่มขึ้น 27.22 เปอร์เซ็นต์) คะแนนมีการกระจาย 4.59 และ 5.92 คะแนน คะแนนทดสอบก่อนเรียนพบว่าคะแนนสูงสุดและต่ำสุด คือ 28 ,10 คะแนน และคะแนน ทดสอบหลังเรียนพบว่านักเรียนได้คะแนนสูงสุดและต่ำสุด คือ 40,20 คะแนน

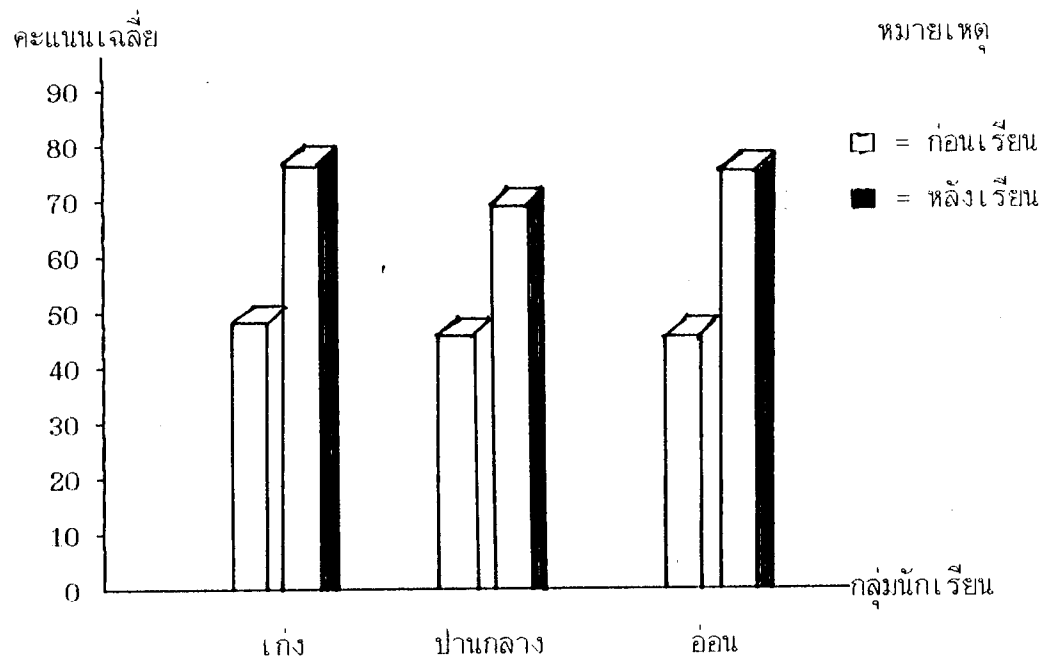
ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่ม โดยการศึกษา จากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบระหว่างการทดสอบก่อนเรียน และ การทดสอบหลังเรียน ซึ่งปรากฏดังต่อไปนี้

ตารางที่ 18 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

กลุ่ม	การทดสอบ ก่อนเรียน	การทดสอบ หลังเรียน	การเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
นักเรียนเก่ง	48.13	76.25	28.12
นักเรียนปานกลาง	43.75	69.00	26.00
นักเรียนอ่อน	43.00	73.13	29.38
ค่าเฉลี่ยรวม	44.31	71.53	27.22

จากตารางที่ 18 พบว่านักเรียนทุกกลุ่มมีคะแนนค่าเฉลี่ยร้อยละเพิ่มขึ้น กลุ่มเก่งมีคะแนน เฉลี่ยร้อยละจากการทดสอบหลังเรียน 76.25 เพิ่มขึ้นร้อยละ 28.12 กลุ่มปานกลางมีคะแนน เฉลี่ยหลังเรียน 69.00 เพิ่มขึ้นร้อยละ 26.00 กลุ่มอ่อนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 73.13 เพิ่มขึ้น ร้อยละ 29.38 ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นสูงที่สุด และค่าเฉลี่ยร้อยละรวมทุกกลุ่ม คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 44.31 ค่าเฉลี่ยร้อยละหลังเรียน 71.53

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 กลุ่มมาเขียนกราฟเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่ม เก่ง ปานกลาง และอ่อน ปรากฏผลดังนี้



รูปที่ 18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 3 กลุ่ม (เก่ง ปานกลาง อ่อน)

จากกราฟ พบว่าเด็กกลุ่มอ่อน ปานกลาง และเก่ง ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในผลการวิจัย นักเรียนกลุ่มอ่อน ปานกลาง และกลุ่มเก่งมีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นทุกกลุ่ม

4.7.3 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจำแนกตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ปรากฏว่านักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังนี้

การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อแยกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียน ปรากฏนักเรียนที่ผ่านในแต่ละจุดประสงค์คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 19 แสดงค่าร้อยละของนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ตามเกณฑ์ที่กำหนดในหลักสูตร

จุดประสงค์ การเรียนรู้	จำนวนข้อ แบบทดสอบ	จำนวน น.ร. ที่ผ่านเกณฑ์	ร้อยละของ น.ร.ผ่านเกณฑ์	หมายเหตุ
1. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นเศษส่วนที่มีค่าเท่าเดิม โดยที่ตัวเศษหรือตัวส่วนมีค่าตามที่กำหนดให้	3	17	94.44	เกณฑ์ผ่าน จุดประสงค์ ร้อยละ 50
2. เมื่อกำหนดเศษส่วน 2 จำนวนให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบและใช้สัญลักษณ์ $>$, $<$, $=$ ได้	3	11	61.11	
3. เมื่อกำหนดปัญหาเศษส่วนใด ๆ ให้นักเรียนสามารถบวก ลบ เศษส่วนได้	4	17	94.44	
4. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับเศษส่วนอย่างง่ายที่มีเฉพาะตัวเศษหรือตัวส่วนที่มีการบวก ลบ คูณ หรือหารอย่างใดอย่างหนึ่งให้นักเรียนสามารถเขียนโจทย์ปัญหาและหาคำตอบได้	3	15	83.33	

ตารางที่ 19 แสดงค่าร้อยละของนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ตามเกณฑ์ที่กำหนดในหลักสูตร (ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	จำนวนข้อ แบบทดสอบ	จำนวน น.ร. ที่ผ่านเกณฑ์	ร้อยละของ น.ร. ผ่านเกณฑ์	หมายเหตุ
5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนให้ นักเรียน สามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้	3	14	77.78	
6. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยว กับการคูณและการหารให้ นักเรียนสามารถเขียนแผน ประโยคสัญลักษณ์ และ แสดงวิธีหาคำตอบได้	3	18	100	
7. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มี ร้อยละของจำนวนหนึ่งให้ นักเรียนสามารถบอกความ หมายของร้อยละและแสดง วิธีหาค่าร้อยละของจำนวน นั้นได้	3	15	83.33	
8. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่ต้อง การหาคำตอบในรูปร้อยละ ให้ นักเรียนสามารถแสดง วิธีหาคำตอบในรูปร้อยละได้	3	13	72.22	
9. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มี ราคาซื้อและกำไร หรือ ขาดทุน ที่มียุทธยะให้ นักเรียนสามารถบอก ความหมาย และแสดงวิธี หาราคาขายได้	3	12	66.67	

ตารางที่ 19 แสดงค่าร้อยละของนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ตามเกณฑ์ที่กำหนดในหลักสูตร (ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	จำนวนข้อ แบบทดสอบ	จำนวน น.ร. ที่ผ่านเกณฑ์	ร้อยละของ น.ร.ผ่านเกณฑ์	หมายเหตุ
10. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีราคาขาย กำไร หรือ ขาดทุน ที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถแสดง วิธีหาราคาทุนได้	3	10	55.56	
11. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่ ติดราคาขายสิ่งของ และ ลดราคาที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถแสดง วิธีหาราคาขายจริงได้	3	17	94.44	
12. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การซื้อขาย ต้องการ หากำไร ขาดทุน หรือ ลดราคา เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แสดง วิธีหาคำตอบได้	3	14	77.78	
13. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีเงินต้น เวลา และ อัตราดอกเบี้ยให้ นักเรียนสามารถแสดง วิธีหาดอกเบี้ยและเงิน รวมได้	3	17	94.44	
สรุปรวม	40	18	100	

จากตารางที่ 19 พบว่าจำนวนจุดประสงค์การเรียนรู้มี 13 จุดประสงค์ จำนวนแบบทดสอบมี 40 ข้อ นักเรียนผ่านจุดประสงค์คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ และจุดประสงค์ที่ 6 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 50 เปอร์เซ็นต์ ทุกคน หรือคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ และจุดประสงค์ที่นักเรียนผ่านจุดประสงค์น้อยที่สุดคือจุดประสงค์ที่ 10 มีนักเรียนผ่านจุดประสงค์ร้อยละ 55.56

4.8 ผลการวิเคราะห์ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากการวิจัยโดยใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย เมื่อสอนจบตามวงจรปฏิบัติการวิจัยทั้ง 5 วงจรแล้ว ได้ทำการวัดความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ปรากฏผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 20 แสดงคะแนนความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียน	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	
	ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน
1	67	73
2	53	63
3	41	63
4	62	69
5	22	76
6	47	72
7	44	76
8	28	69
9	14	76
10	38	63
11	33	61
12	17	57
13	28	64

ตารางที่ 20 แสดงคะแนนความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (ต่อ)

นักเรียน		คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	
		ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	14	24	62
	15	50	60
	16	52	68
	17	37	56
	18	25	66
รวม	18	682	1194
$\bar{X}$		37.89	66.33
S.D.		15.29	6.39

จากตารางที่ 20 พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นทุกคน และมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน 37.89, 66.33 ตามลำดับ คะแนนเพิ่มขึ้น 28.44 คะแนน การกระจายของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน 15.29, 6.39 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าคะแนนมีการกระจายลดลง 8.90 คะแนน มีนักเรียนได้คะแนนสูงสุดก่อนเรียน 67 คะแนน ต่ำสุด 14 คะแนนการทดสอบหลังเรียนมีนักเรียนได้คะแนนสูงสุด 76 คะแนน และต่ำสุด 56 คะแนน

4.8.1 การวิเคราะห์คะแนนความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์คะแนนความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยจำแนกตามองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ด้าน คือ ด้านความคล่องในการคิด ด้านความยืดหยุ่นในการคิด และด้านความคิดริเริ่ม ปรากฏผลคะแนนดังต่อไปนี้

ตารางที่ 21 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาภาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนจำแนกตามองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

คะแนนเฉลี่ย			
การทดลอง	ความคล่องในการคิด	ความยืดหยุ่นในการคิด	ความคิดริเริ่ม
ก่อนเรียน	13.39	11.25	9.10
หลังเรียน	24.23	19.95	14.38
ผลต่าง	10.84	8.70	5.28

จากตารางที่ 21 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนการแก้ปัญหาภาคคณิตศาสตร์โดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย ได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนในการทดสอบวัดความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาภาคคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้านที่ได้คะแนนสูงสุดคือด้านความคล่องในการคิด ด้านที่ได้คะแนนต่ำสุด คือด้านความคิดริเริ่ม เท่ากับ 13.39, 9.10 ตามลำดับ และคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบหลังเรียนพบว่าด้านที่นักเรียนได้คะแนนสูงสุดคือด้านความคล่องในการคิด และด้านที่นักเรียนได้คะแนนต่ำสุดคือด้านความคิดริเริ่ม เท่ากับ 24.23, 14.38 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาภาคคณิตศาสตร์โดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย ปรากฏว่านักเรียนมีพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาภาคคณิตศาสตร์สูงขึ้นในแต่ละด้าน เท่ากับ 10.84, 8.70, และ 5.28 ตามลำดับ

4.8.2 การวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย โดยการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอเนกนัยในแต่ละวงจรปฏิบัติ ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 22 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบเอกเทศจากผลการทดสอบย่อยในแต่ละวงจรปฏิบัติ

นักเรียน	วงจรปฏิบัติที่ 1		วงจรปฏิบัติที่ 2		วงจรปฏิบัติที่ 3		วงจรปฏิบัติที่ 4		วงจรปฏิบัติที่ 5	
	วิธีการแก้ปัญหา	คะแนน	วิธีการแก้ปัญหา	คะแนน	วิธีการแก้ปัญหา	คะแนน	วิธีการแก้ปัญหา	คะแนน	วิธีการแก้ปัญหา	คะแนน
	แบบเอกเทศ		แบบเอกเทศ		แบบเอกเทศ		แบบเอกเทศ		แบบเอกเทศ	
1	3	15	3	15	4	20	5	25	5	25
2	3	15	4	20	4	20	4	20	6	30
3	3	15	4	20	4	20	3	15	4	20
4	2	10	3	15	3	15	3	15	4	20
5	2	10	4	20	3	15	6	30	5	25
6	4	20	4	20	2	10	6	30	5	25
7	2	10	3	15	4	20	4	20	4	20
8	3	15	4	20	4	20	4	20	4	20
9	2	10	4	20	4	20	5	25	6	30
10	2	10	3	15	4	20	2	10	3	15
11	2	10	4	20	4	20	5	25	3	15
12	3	15	4	20	4	20	5	25	6	30
13	3	15	4	20	4	20	4	20	5	25
14	2	10	2	10	4	20	4	20	4	20
15	2	10	2	10	3	15	3	15	4	20
16	2	10	3	15	4	20	4	20	4	20
17	2	10	2	10	3	15	3	15	4	20
18	2	10	2	10	3	15	3	15	4	20
X	2.44	12.5	3.28	19.67	3.61	12.50	4.06	20.83	4.44	22.22
s.d.	0.81	2.84	0.63	4.13	0.61	3.04	1.11	4.93	0.70	4.60

จากตารางที่ 22 พบว่าจากกรณีที่ใช้รูปแบบการสอบการแก้ปัญหาชนิดอิสระโดยวิธีร่วมหรือกับวิธีแบบเอกเทศ แล้วทำการทดสอบย่อยในการแก้ปัญหาแบบเอกเทศ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาชนิดอิสระโดยใช้วิธีการศึกษาด้วยตนเองได้ และ ได้คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในรูปวงจรปฏิบัติจากครั้งที่ 1 - 5 ดังนี้คือ 12.50, 19.67, 12.50, 20.83 และ 22.22 ตามลำดับ และจากการใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบ 2 - 4 ได้ในการแก้ปัญหาชนิดอิสระ

4.9 การอภิปรายผล

การพัฒนารูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย เรื่องเศษส่วน และบทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีข้อค้นพบที่น่าสนใจได้แก่ รูปแบบการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย (ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาแบบหลากหลาย) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น การพัฒนากลุ่มของนักเรียนถึงผลด้านคุณภาพในแต่ละด้านสามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

4.9.1 รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย เป็นวิธีสอนที่ยึดกระบวนการกลุ่มในการร่วมมือกันเรียนรู้ กระบวนการแก้ปัญหา: ความคิดสร้างสรรค์ : ทักษะภูมิ และแนวคิดของกอนซาเลซ เรื่องการเสนอปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่สำคัญพอสรุปได้ดังนี้

4.9.1.1 การนำเข้าสู่บทเรียน เริ่มจากครูบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนทราบ เพื่อให้นักเรียนทราบถึงเป้าหมายในการเรียนแต่ละครั้ง และทบทวนความรู้เดิมเป็น การเตรียมความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่

4.9.1.2 การเสนอทเรียนต่อทั้งชั้น เป็นการเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เป็นรูปธรรม เช่นรูปภาพ สิ่งของ จากนั้นจึงให้นักเรียนแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบโดยยึดกระบวนการ 5 ขั้นตอน

1. การกำหนดขอบเขตของปัญหา
2. การคิดหาแนวทางแก้ปัญหาแบบอเนกนัย
3. การประเมินวิธีการและแนวทางหาคำตอบที่ดีที่สุด
4. การลงมือปฏิบัติ
5. การเสนอปัญหาด้วยตนเอง

4.9.1.3 การสรุป เป็นการสรุปแนวคิด หลักการ โดยให้นักเรียนสรุปเป็นความคิดรวบยอดของเนื้อหา รวมทั้งกระบวนการแก้ปัญหาในแต่ละสถานการณ์ จากนั้นจึงฝึกทักษะจนเกิด ความชำนาญโดยยึดการร่วมมือกันแก้ปัญหาแบบอเนกนัย

4.9.1.4 การเรียนกลุ่มย่อยและการฝึกทักษะ เป็นการฝึกให้นักเรียนร่วมมือกันเรียนรู้ ในกลุ่มย่อย โดยศึกษาจากบัตรงาน ซึ่งประกอบด้วยบัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม, บัตรรายงานกิจกรรม ผลงานของกลุ่ม ในการปฏิบัติกิจกรรมแก้ปัญหาจะใช้กระบวนการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย 5 ขั้นตอน โดยร่วมมือกันระดมความคิด เริ่มจากการกำหนดขอบเขตของปัญหา ด้วยการตั้งคำถามว่า โจทย์กล่าวถึงใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร โจทย์กำหนดอะไร และมีแนวทางแก้ปัญหา อย่างไร สอดคล้องกับงานวิจัยของประเสริฐ แสงสุมาตย์ (2534) ที่พบว่าการใช้การสอนแบบ

เทคนิค 4 คำถาม มีผลช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น จากนั้นจึงร่วมมือกันค้นหาแนวทางแก้ปัญหาแบบอเนกนัย ด้วยการคิดหาแนวทางแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี จากสถานการณ์ปัญหาที่เหมือนกัน อาจใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ต่างกัน แต่จะนำไปสู่คำตอบเดียวกันได้ อาจเลือกใช้วิธีการรูปธรรมไปสู่วิธีนามธรรม เช่น รูปภาพ สิ่งของ การวาดภาพ การเขียนแผนภาพ การใช้เส้นจำนวน และวิธีนามธรรม เป็นต้น และจากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า นักเรียนส่วนมากมักแสดงวิธีการแก้ปัญหาด้วยการวาดภาพ และแผนภาพแสดงรายละเอียด และแต่ละกลุ่มจะแข่งขันกันในการคิดวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ทำให้เสียเวลามาก เมื่อได้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายแล้ว จึงร่วมมือกันประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสมที่สุด โดยการพิจารณาจากความถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว เข้าใจง่าย จากนั้นจึงลงมือปฏิบัติฝึกต่อไป และขั้นตอนสุดท้ายของการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย คือ การเสนอปัญหาด้วยตนเอง โดยการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ปัญหา ตัวเลข ตามแนวคิดของตนอย่างอิสระ และแสดงวิธีการแก้ปัญหาอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นจึงฝึกทักษะจนเกิดความชำนาญโดยยึดการร่วมมือกันแก้ปัญหาแบบอเนกนัย

4.9.1.5 การวัดผล เป็นการทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดตามเนื้อหาที่เรียน ผลจากการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิธีการแก้ปัญหา ไม่ยึดติดกับวิธีการแก้ปัญหาวิธีใดวิธีหนึ่ง สามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ ได้

4.9.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการปฏิบัติการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จากการใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย ซึ่งปฏิบัติการวิจัยในแต่ละวงจร ปรากฏคะแนนดังนี้ (วงจรปฏิบัติที่ 1-5) พบว่านักเรียนได้คะแนนในการทดสอบย่อยในวงจรปฏิบัติที่ 1-2 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 67.78, 70.56 ตามลำดับ ซึ่งยังไม่ก้าวหน้าใจ

เพราะยังมีนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำสุด 8 และ 9 คะแนน จำนวน 2 คน อาจเนื่องมาจากเป็นระยะที่เริ่มใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย การร่วมมือกันเรียนรู้อยังไม่เกิดขึ้นอย่างแท้จริง ผู้วิจัยจึงได้สอนซ่อมเสริมกับนักเรียนที่เรียนอ่อนจนทำให้ผลการทดสอบย่อยในวงจรปฏิบัติที่ 3-5 เพิ่มขึ้น ปรากฏผลคะแนนคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.28, 84.17 และ 90.00 ตามลำดับ ซึ่งพบว่านักเรียนได้คะแนนสูงขึ้นในทุกวงจร และนักเรียน 80% สามารถผ่านเกณฑ์ 50% ของจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผน 7 โดยสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติครบทุกคน คิดเป็น 100 % ซึ่งจุดประสงค์ที่นักเรียนผ่านมากที่สุดคือจุดประสงค์ที่ 6 (นักเรียนผ่าน 100 %) และจุดประสงค์ที่นักเรียนผ่านน้อยที่สุด คือจุดประสงค์ที่ 10 (นักเรียนผ่าน 55.56 %) จากผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักเรียนที่ได้รับการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีร่วมมือกัน เรียนรู้แบบอเนกนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนสูงขึ้น คือนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 44.31, 71.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายของสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติตั้งไว้ที่ 50 เปอร์เซนต์ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีร่วมมือกัน เรียนรู้แบบอเนกนัย เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเน้นกระบวนการกลุ่มในการแก้ปัญหามโนทัศน์ โดยการระดมความคิดในการหาคำตอบที่หลากหลาย และผู้สอนได้จัดกิจกรรมหลายรูปแบบ เช่น มีการใช้สื่อการสอนที่เป็นรูปธรรม บัตรงานต่าง ๆ และให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสริม รวมทั้งการออกมารายงาน และให้รางวัลเป็นการกระตุ้นในการเรียนการสอน จึงทำให้นักเรียนสามารถสรุปโน้มนำได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิเมื่อง ถิ่นปรุ (2537) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบ Cooperative Mastery Learning กับการสอนตามคู่มือครู ปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ Cooperative Mastery Learning มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ บุญประเสริฐ ไชยศิริ (2537) ที่พัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีร่วมมือกัน เรียนรู้แบบอเนกนัย ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีร่วมมือกัน เรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Artzt and Newman (1990) และ Catherine M. Mulryan (1992) ที่ศึกษาการเรียนรู้อย่างร่วมมือกันในวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มที่มีความแตกต่างกันสามารถพัฒนาทักษะ และความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน ที่จะอภิปรายเนื้อหาคณิตศาสตร์กับเพื่อน ๆ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อน ช่วยให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้เท่ากับการสอนโดยครู

การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีร่วมมือกัน เรียนรู้แบบอเนกนัย นอกจากจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้ว ยังทำให้นักเรียนมีทักษะทางสังคมและมีความตระหนักเห็นความสำคัญของตนเองสูงขึ้น สัมพันธ์กับคำกล่าวของ Sutton (1992) ที่กล่าวว่า การนำรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกัน เรียนรู้มาใช้กับวิชาคณิตศาสตร์จะเป็นการแบ่งปันประสบการณ์ของแต่ละบุคคลไปสู่กลุ่ม ซึ่งจะส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นในชั้นเรียน ส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียน และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ทำให้เข้าใจถึงพฤติกรรมของเด็ก จากการสังเกตการแสดงออก ทั้งในขณะที่มีการเรียนการสอนหรือนอกห้องเรียน ทำ

ให้รู้ปัญหาที่แท้จริง สามารถนำปัญหาที่พบมาแก้ไขปรับปรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพในวงจรต่อไป

4.9.3 ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอเนกนัยในแต่ละวงจรปฏิบัติ (วงจรที่ 1 - 5) พบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในทุกวงจรคือ 12.50, 19.67, 12.50, 20.83, และ 22.22 ตามลำดับ ด้านความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 37.89, และ 66.33 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งคะแนนมีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น เท่ากับ 28.44 คะแนน และสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

รูปแบบการสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัย เป็นการสอนที่เน้นการทํากิจกรรมโดยใช้วิธีการระดมความคิด ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและแปลกใหม่ ช่วยให้เด็กมีความสามารถในการด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น สอดคล้องกับ กิตติพงษ์ ตะไกรแก้ว (2538) และประดล เทียนศรี (2538) ที่พัฒนารูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการที่นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้ในการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย (แนวคิดที่หลากหลาย) สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีการช่วยอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟังจนเข้าใจ เป็นการทำให้เด็กไม่ยึดติดกับวิธีการใดวิธีการหนึ่ง มีความรู้ความเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ น้อมศรี เคท (2537) ที่กล่าวว่า การส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดหาวิธีการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี สำหรับการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาจะช่วยให้เด็กมีความคิดที่กว้างไกล ไม่ถูกจำกัดว่าจะต้องใช้วิธีเดียวตามที่ครูสอน

นักเรียนส่วนมากที่เรียนจากการใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้แบบอเนกนัยที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงตามไปด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ จำเริญ เจียหวาน (2525) ที่ศึกษา พบว่าความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันในทางบวก เนื่องมาจากรูปแบบการสอนนี้เน้นให้นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย สร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการเรียนการสอน จึงทำให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาที่มีขอบเขตกว้างไกลและรู้ถึงวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องที่สุด