

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลพัคฆภูมิพิสัย ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. บริบทของโรงเรียนอนุบาลพัคฆภูมิพิสัย
 - 1.1 สภาพทั่วไปของโรงเรียน
 - 1.2 การบริหารและการจัดการศึกษา
 - 1.3 คุณภาพผู้เรียน
2. การดำเนินการ ก่อนการทดลอง
3. ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 1
4. ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 2
5. ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 3
7. สรุปผลการปฏิบัติการวิจัยทั้ง 4 วงจร
8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. บริบทของโรงเรียนอนุบาลพัคฆภูมิพิสัย

จากการปฏิบัติงานในโรงเรียน ศึกษาจากรายงานการประเมินภายนอกจากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) องค์การมหาชน รายงานการประเมินตนเอง การศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลดังนี้

1.1 สภาพโดยทั่วไปของโรงเรียนอนุบาลพัคฆภูมิพิสัย เป็นโรงเรียนที่เปิดสอนในระดับอนุบาลและระดับประถมศึกษา มีนักเรียนทั้งสิ้นจำนวน 830 เป็นนักเรียนชาย 411 คน และนักเรียนหญิง 419 คน มีผู้บริหาร 1 คน รองผู้อำนวยการ 1 คน ครูจำนวน 39 คน ชาย 7 คน หญิง 32 คน อัตราจ้าง 2 คน และนักการภารโรง 3 คน มีอาคารเรียนจำนวน 5 หลัง มีห้องเรียนจำนวน 38 ห้อง หมู่บ้านในเขตบริการคือ บ้านปะหลานหมู่ที่ 1, 2, 10, 13, 14, 15, 16 ตำบลปะหลาน อำเภอพัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม นักเรียนเดินทางมาโรงเรียนด้วยตนเอง ปั่นรถจักรยาน ขึ้นรถโดยสารประจำทาง บางคนก็มีผู้ปกครองไป รับ-ส่ง ลักษณะของ

ชุมชนเป็นชุมชนทำการค้าขาย มีประชากรประมาณ 17,500 คน ผู้ปกครองนักเรียนส่วนใหญ่ ประกอบอาชีพค้าขาย รับจ้าง ชุมชนและโรงเรียน มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีส่วนร่วมในการบริหารสถานศึกษา สนับสนุนโครงการต่างๆ ภายในโรงเรียน เช่น ร่วมสร้างอาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา สนามกีฬาในร่ม โรงอาหาร ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ สวนภาษาไทย สวนวิทยาศาสตร์ สวนคณิตศาสตร์ โรงเรียนจึงมีสภาพแวดล้อมที่ดี

1.2 การบริหารและการจัดการศึกษา

การบริหารการศึกษา โรงเรียนแบ่งการบริหารงานออกเป็น 4 งาน คือ งานวิชาการ งานบุคคล งานงบประมาณ และงานบริหารทั่วไป มีการจัดทำแผนปฏิบัติการประจำปี งบประมาณ มีการจัดทำระบบประกันคุณภาพการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ผู้บริหารมีภาวะผู้นำสูง คณะกรรมการสถานศึกษาผู้บทบาทหน้าที่ สามารถส่งเสริมสนับสนุนการจัดการศึกษาของโรงเรียนเป็นอย่างดี

1.3 คุณภาพผู้เรียน

1.3.1 ด้านสุขภาพ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีสุขภาพ พลานามัยแข็งแรงสมบูรณ์ ตามเกณฑ์มีการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงทุกเดือน นักเรียนได้รับการตรวจฟัน ฉีดวัคซีนต่างๆ จากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขอำเภอพยุหะคีรี นักเรียนได้รับการดูแลความสะอาดของร่างกาย โดยครูประจำชั้นมีการตรวจความสะอาดของร่างกายภาคเช้าทุกวัน โดยเฉพาะ เล็บมือ เล็บเท้า ผม เครื่องแต่งกาย โรงเรียนมีการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนเป็นประจำทุกภาคเรียน เช่น การวิ่งเก็บของ การกระโดดไกล การลูกนั่ง เป็นต้น

1.3.2 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนส่วนใหญ่มีกิริยามารยาทเรียบร้อย พุดจาไพเราะ มีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น มีความรับผิดชอบ ผ่านเกณฑ์การประเมินทุกคน

1.3.3 ด้านความรู้ตามหลักสูตร นักเรียนมีความสามารถในการใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้ค่อนข้างดี มีทักษะในการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินด้านความรู้ตามหลักสูตรทุกคน

2. การดำเนินการก่อนการทดลอง

ก่อนที่จะดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้เตรียมเครื่องมือสำหรับดำเนินการทดลองประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ

ทัศนียภาพ จำนวน 15 แผ่น 15 ชั่วโมง สื่อการเรียนรู้ต่างๆ ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ชุด ชุดละ 10 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

ผู้วิจัยได้ปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัย เกี่ยวกับรูปแบบของการวิจัยซึ่งเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ อธิบายเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการวิจัย ขอบข่ายในการบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนและบทบาทของผู้ช่วยวิจัย

นอกจากนี้ผู้วิจัย ได้ปฐมนิเทศผู้เรียนเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนในการทำกิจกรรมตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การปฏิบัติตนในการเรียนในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและลดความวิตกกังวลเกี่ยวกับการปฏิบัติตนในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ จากนั้นครูเตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยการทบทวนความรู้เดิม ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงประสบการณ์เดิม ที่เกี่ยวข้อง และไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาใหม่ ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การตั้งคำถามให้นักเรียนตอบสร้าง โจทย์ปัญหาให้นักเรียนทำ หรือให้นักเรียนเล่นเกมเป็นต้น

2. ขั้นสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ

2.1 ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

2.1.1 ครูเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่จะนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล

2.2 ขั้นกิจกรรมไตร่ตรอง

2.2.1 กลุ่มย่อย

1) จัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อยแบบละความสามารถ กลุ่มละ 4 – 6 คน นักเรียนแต่ละคน เสนอวิธีการ และคำตอบต่อกลุ่มของตน

2) นักเรียนในกลุ่มย่อย ตรวจสอบวิธีการ และคำตอบของสมาชิกในกลุ่ม โดยการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

3) กลุ่มย่อยทำการตกลงเลือกวิธีที่เป็นที่ยอมรับได้ของนักเรียนทุกคนในกลุ่มและช่วยกันทำให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีความพร้อมที่จะเป็นตัวแทนในการนำเสนอผลงานของกลุ่ม ตอบข้อซักถาม และชี้แจงเหตุผลต่อกลุ่มใหญ่ได้

2.2.2 กลุ่มใหญ่

1) ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่ม เสนอวิธีทำต่อกลุ่มใหญ่กลุ่มอื่น เสนอสถานการณ์ตัวอย่างหรือเหตุผลมาค้ำวิธีทำที่ยังค้ำได้ ถ้ากลุ่มอื่นๆ ไม่สามารถค้ำได้ ครูจึงจะเป็นผู้ค้ำเอง วิธีทำที่ถูกค้ำจะตกไป ส่วนวิธีทำที่ไม่ถูกค้ำจะเป็นที่ยอมรับ ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 วิธี

2) ครูเสนอวิธีทำที่ครูเตรียมมา เป็นเนื้อหาใหม่สำหรับนักเรียนที่พบว่าไม่มีกลุ่มย่อยใดเสนอแบบที่ตรงกับวิธีทำที่ครูเตรียมไว้ ถ้ามีครูไม่ต้องเสนอ แล้วร่วมมือกันอภิปรายข้อได้เปรียบ เสียเปรียบของวิธีทำต่าง ๆ ที่ได้รับการสอนแล้ว

2.3 ขึ้นสร้างสถานการณ์ปัญหา

- ให้นักเรียนแต่ละคนสร้างปัญหาใหม่ที่มีโครงสร้างความสัมพันธ์แบบโครงสร้างเดิม แล้วแลกเปลี่ยนกันแก้ปัญหาที่เพื่อนสร้างด้วยวิธีทำใหม่ ซึ่งได้รับการตรวจสอบจนเป็นที่ยอมรับแล้ว แล้วตรวจสอบคำตอบกับเจ้าของปัญหา ซักถามและอภิปรายเมื่อพบข้อขัดแย้งครูจะเข้าช่วยเหลือเฉพาะในคู่ที่ไม่สามารถขจัดความขัดแย้งได้เอง

3. ขึ้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

นักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิด หลักการ และกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน ครูช่วยสรุปเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนได้ความคิดรวบยอดและหลักการที่ถูกต้อง

4. ขึ้นฝึกทักษะและนำไปใช้ เป็นขั้นที่นักเรียนได้ฝึกทักษะจากโจทย์ท้าทายชั่วโมง และแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้น เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆด้วยตนเอง

การแบ่งนักเรียนจะแบ่งเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน คละตามความสามารถ กล่าวคือในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกันไป

3. ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 1

3.1 วงจรที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทบทวนการบวกทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การบวกทศนิยมสามตำแหน่งไม่มีการทด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการบวกทศนิยมสามตำแหน่งมีการทด จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกำหนดไว้แผนละ 1 ชั่วโมง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนต่าง ๆ มีดังนี้

3.1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูได้แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และทบทวนความรู้ เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ครูทบทวน เรื่องการบวกจำนวนนับ โดยครูเขียนโจทย์การบวกจำนวนนับลงบนกระดานจากนั้นให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำบนกระดาน พบว่า นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบได้ทุกคน โดยเขียนเลขโดดแต่ละตัวที่อยู่ในหลักเดียวกันตรงกัน สามารถหาผลบวกได้ถูกต้องทุกข้อ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ครูทบทวนเรื่องการเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วน และการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน พบว่า นักเรียนที่ถูกสุ่มสามคนแรกเขียนได้ถูกต้อง คนที่สี่ไม่สามารถเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วนในตอนแรก แต่พอเพื่อน ๆ ได้ช่วยอธิบาย ในที่สุดก็สามารถเขียน 6.572 ให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้ถูกต้อง ส่วนการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน นักเรียนที่ถูกสุ่มสามารถหาคำตอบได้ถูกต้องทุกคนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ครูทบทวน เรื่องการบวกทศนิยมสามตำแหน่ง ไม่มีการทศ พบว่านักเรียนที่ถูกสุ่มสามารถหาคำตอบได้ทุกคน

3.1.2 ขั้นสอน

1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

สถานการณ์ปัญหาคือ ให้นักเรียนหาผลบวกของ $1.73 + 2.58 = \square$ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถหาผลบวกของทศนิยมที่กำหนดให้ได้ มีนักเรียน 2 คน ไม่เขียนอะไรเลย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สถานการณ์ คือให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในตารางใบงานที่ 1 ให้ถูกต้อง พบว่า ในตอนแรกนักเรียนส่วนใหญ่ไม่กล้าเขียนอะไรลงไป ในใบกิจกรรม มีนักเรียนหญิงคนหนึ่งถามครูว่า “คุณครูให้เขียนอะไรลงในตารางคะ” ครูให้คำแนะนำว่าให้นักเรียนดูคำสั่งที่แถวแรกของแต่ละคอลัมน์ แล้วครูให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไป พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง ข้อผิดพลาดที่พบเห็นคือมีนักเรียนบางคนเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมไม่ถูกต้อง ใส่จุดผิดที่เช่น คำตอบที่ถูกต้องคือ 28.795 แต่นักเรียนตอบ 287.95 เป็นต้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สถานการณ์คือ ให้นักเรียนหาผลบวกของ $1.561 + 4.785 = \square$ พบว่า ตอนแรกนักเรียนส่วนใหญ่หาคำตอบไม่ได้ ไม่แสดงแนวความคิดอะไรเลย มีการสอบถามและอภิปรายกับเพื่อนที่นั่งอยู่ข้างๆ เมื่อเวลาผ่านไปก็เริ่มเขียนแนวคิดว่า โดยเขียนการหาผลบวกในแนวตั้ง เลขโดดที่อยู่ในหลักเดียวกันตรงกัน เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 5 นาที มีนักเรียนจำนวน 28 คน สามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง

2) ขั้นกิจกรรมไตร่ตรอง

2.1) กลุ่มย่อย ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน เพื่อให้ให้นักเรียนนำเสนอการแก้ปัญหาต่อสมาชิกในกลุ่มย่อย จากนั้นให้กลุ่มย่อยตรวจสอบวิธีการหาคำตอบของสมาชิก แล้วสรุปเป็นคำตอบของกลุ่มลงในใบกิจกรรมที่ 2 และเตรียมพร้อมนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนที่หาคำตอบได้จะนำเสนอวิธีการหาคำตอบให้สมาชิกในกลุ่ม โดยนักเรียนคนอื่นในกลุ่มนั่งฟัง บางคนแก้ไขข้อผิดพลาดหรือลอกวิธีทำของเพื่อนลงในใบกิจกรรมที่ 1 ของตนเอง ครูแนะนำว่านักเรียนทุกคนต้องนำเสนอวิธีการหาคำตอบต่อสมาชิกในกลุ่ม และอย่าพึ่งแก้ไขการหาคำตอบในใบกิจกรรมที่ 1 เพราะวิธีการหาคำตอบอาจไม่ถูกต้องก็ได้ จนกว่าจะได้นำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น นักเรียนที่นำเสนอวิธีการหาคำตอบและเป็นที่ยอมรับในกลุ่มจะเป็นผู้เขียนแสดงวิธีทำในใบกิจกรรมที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนได้นำเสนอแนวคิดของตนเองในการหาผลบวกของทศนิยมตามกิจกรรมที่ 1 ต่อสมาชิกในกลุ่ม นักเรียนที่ได้คำตอบไม่ตรงกันมีการอภิปรายอย่างเข้มข้น เขาจริงเขาจังและเสียงดัง บางคนเดินไปถามกลุ่มอื่นว่าได้คำตอบตรงกันหรือไม่ ครูแจกใบกิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายหลักการบวกทศนิยมสามตำแหน่งไม่มีการทดจนได้ข้อสรุป แล้วเขียนลงในใบกิจกรรมที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เมื่อนักเรียนได้นำเสนอวิธีการหาคำตอบของตนเองตามใบกิจกรรมที่ 1 คนที่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้องได้นำเสนอวิธีการและคำตอบต่อกลุ่ม นักเรียนที่หาคำตอบไม่ได้ในตอนแรกเริ่มมองเห็นแนวทางในการหาคำตอบ มีนักเรียนคนหนึ่งถามเพื่อนว่า “หาคำตอบเหมือนกับชั่วโมงที่แล้ว แต่มีตัวทศ ไขว้ไหม” เพื่อน ๆ ตอบว่า “ใช่” เขาจึงเริ่มหาผลบวกด้วยตนเองจนได้คำตอบที่ตรงกับเพื่อนในกลุ่ม

2.2) กลุ่มใหญ่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เมื่อครูสุ่มนักเรียนให้ออกมานำเสนอพบว่า นักเรียนที่ถูกสุ่มสามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง เพื่อน ๆ ที่ไม่ได้ถูกสุ่มนั่งดูอย่างสนใจ วิพาก - วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นในวิธีการและคำตอบที่ได้ เช่นเขียนตัวเลขไม่ชัดเจน จิตเส้นไม่ตรง คำตอบไม่เป็นตัวเลขไทย เป็นต้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ครูสุ่มนักเรียน 3 คนให้นำเสนอวิธีหลักการบวกทศนิยมสามตำแหน่งไม่มีการทด นักเรียนทั้งสามคนอธิบายการบวกทศนิยมสามตำแหน่งใกล้เคียงกัน โดยทั้งสามคนอธิบายว่า “การบวกทศนิยมสามตำแหน่ง ให้บวกในแนวตั้งโดยเขียนเลขโดดที่อยู่ในหลักเดียวกันให้ตรงกัน แล้วนำตัวเลขที่อยู่ในหลักเดียวกันบวกกัน” ซึ่งใกล้เคียงกับคำอธิบายที่ครูเตรียมไว้ ครูนำเสนอมืออธิบายการบวกทศนิยมสามตำแหน่ง คือ “การบวกทศนิยมสามตำแหน่งสามารถทำได้โดยหลักการเดียวกันกับการบวกจำนวนนับ คือ นำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาบวกกัน” นักเรียนแก้ไข

ข้อสรุปแล้วเขียนลงในใบกิจกรรมที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ครูสุ่มนักเรียน 3 คน ในแต่ละกลุ่มให้เป็นตัวแทนของกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการหาคำตอบบนกระดาน นักเรียนที่ไม่ถูกสุ่มตั้งใจดูการแสดงวิธีการหาคำตอบของตัวแทนในแต่ละกลุ่มว่าจะแสดงวิธีทำและหาคำตอบถูกต้องหรือไม่ ผลปรากฏว่าแต่ละกลุ่มสามารถแสดงคำตอบได้ถูกต้องชัดเจน ครูกล่าวชมเชย

3) ขึ้นสร้างสถานการณ์ปัญหา ครูให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม แล้วจับคู่แลกเปลี่ยนกันหาคำตอบ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนทุกคนสามารถสร้างโจทย์การบวกทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งได้ โจทย์ที่นักเรียนสร้างส่วนมากเป็นโจทย์การบวกทศนิยมสองตำแหน่ง กับทศนิยมสองตำแหน่ง มีนักเรียนจำนวน 4 คน ที่สร้างโจทย์การบวกทศนิยมที่เป็นการบวกทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมสองตำแหน่ง เมื่อแลกเปลี่ยนกันตรวจมีนักเรียน 2 คน หาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง โจทย์คือ $125.2 + 4.97 = \square$ และ $0.49 + 7.3 = \square$ เมื่อแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบเจ้าของโจทย์สามารถอธิบายวิธีการหาคำตอบจนเข้าใจ และสามารถแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนทุกคนสามารถเขียนโจทย์การบวกทศนิยมสามตำแหน่งได้ แต่มีนักเรียน 2 คนไม่สามารถหาคำตอบได้ เพราะโจทย์เป็นการบวกทศนิยมสามตำแหน่งมีการทด เช่น $0.784 + 0.693$ โจทย์ข้อนี้ทั้งเจ้าของโจทย์และผู้ที่ยื่นแสดงวิธีทำไม่สามารถหาคำตอบได้ ครูแนะนำว่า การบวกสามตำแหน่งในกรณีนี้นักเรียนยังไม่ได้เรียน ซึ่งครูจะสอนในช่วงต่อไป แต่เมื่อมีนักเรียนที่สร้างโจทย์นี้ขึ้นมาครูจะแสดงวิธีทำให้นักเรียนดู ครูใช้คำถาม ตอบ ประกอบการอธิบายจนนักเรียนสามารถหาคำตอบได้ นักเรียนอีก 1 คนที่เหลือ ที่ได้หาคำตอบจากโจทย์ ในลักษณะเดียวกันนี้สามารถหาคำตอบได้เช่นเดียวกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยมสามตำแหน่งมีการทดได้ทุกคน และทุกคนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

3.1.3 ขึ้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ครูให้นักเรียนสรุปความรู้ต่าง ๆ ที่เรียนมาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปหลักการความรู้ที่ได้เรียนมา แต่นักเรียนไม่สามารถเรียบเรียงถ้อยคำให้สละสลวย และชัดเจนได้ ครูควรใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปที่ถูกต้องชัดเจนขึ้น

3.1.4 ขึ้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ การตรวจแบบฝึกทักษะที่ครูให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน นักเรียนส่วนใหญ่ทำได้ถูกต้อง

3.2 การสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนเก่ง และปานกลาง สนใจการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของครู เพราะได้ฝึกให้นักเรียนได้คิด ได้ทำงานเป็นกลุ่ม ตื่นเต้นเมื่อได้

ออกไปนำเสนอ ทำให้จำบทเรียนได้มากขึ้น นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่สนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู เพราะให้เวลาคิมน้อยเกินไป ถัดมาการถูกส่งออกไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน นักเรียนสามารถสรุปผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนคิดว่าเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชั้นมีความเหมาะสม ยกเว้นขั้นสรุป ซึ่งหลังจากที่ได้ข้อสรุปแล้ว ครูเขียนโจทย์ลงบนกระดานให้ทำนั้นให้เวลาน้อยเกินไป นักเรียนต้องการให้ครูช่วยแนะนำ การทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามใบกิจกรรมให้มากกว่านี้

3.3 การทดสอบท้ายวงจร หลังจากจบการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบท้ายวงจร โดยแบบทดสอบแบบปรนัย 10 ข้อ และให้เกณฑ์ผ่านตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ขึ้นไป ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 1

จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	คะแนน				คะแนนเฉลี่ย		จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่านเกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	คะแนน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
35	10	7	9	4	7.86	78.58	28	80.00

จากตารางที่ 8 พบว่า ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.58 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 80.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.4 ปัญหาในการปฏิบัติการวิจัย

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในวงจรที่ 1 พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นที่ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัยได้รวบรวม จากการสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน การตรวจใบกิจกรรม การสัมภาษณ์นักเรียน และสังเกตพฤติกรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างปฏิบัติการวิจัย เพื่อหาแนวทางแก้ไข และนำไปพัฒนาในการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 2 ต่อไป รายละเอียดดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงปัญหาที่พบระหว่างการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 1 และแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p>1. ในขั้นนำ การทบทวนความรู้เดิมใช้เวลามากเกินไป เพราะให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำบนกระดาน นักเรียนที่ถูกสุ่มบางคนเขียนกระดานไม่ชัดเจน ขาดความมั่นใจ</p> <p>2. นักเรียนไม่เข้าใจการทำงานตามใบกิจกรรมที่ 1 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ สองที่เป็นตาราง เนื่องจากนักเรียนไม่คุ้นเคยและไม่เคยปฏิบัติมาก่อน</p>	<p>1. ครูควรให้นักเรียนร่วมกันทำโจทย์ที่ครูสร้างและตอบปากเปล่า ถ้าข้อใดนักเรียนที่ถูกสุ่มตอบไม่ถูกต้องครูจึงใช้คำถามประกอบการอธิบายจนนักเรียนสามารถหาคำตอบได้</p> <p>2. ครูควรแนะนำการทำใบกิจกรรมที่เป็นตารางให้ชัดเจน โดยชี้ให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคำสั่งบนหัวตารางกับตัวเลขที่นักเรียนจะเติมลงไป โดยพิจารณาตามตัวอย่างที่มีในตาราง</p>
<p>3. เมื่อสถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้นักเรียน ไม่กล้าลงมือทำ เพราะกลัวคำตอบจะผิด นักเรียนบางคนจะลอกคำตอบจากเพื่อน</p>	<p>3. ครูควรพูดกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อจะได้เข้าใจในบทเรียน และนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป</p>
<p>4. นักเรียนบางคนไม่แสดงความคิดเห็นของตนต่อสมาชิกในกลุ่ม มักจะยอมรับความคิดเห็นคนอื่นว่าเป็นความคิดเห็นที่ถูกต้องแล้ว</p>	<p>4. ครูควรอธิบายแนวทางในการนำเสนอความคิดเห็นต่อสมาชิกในกลุ่มว่าทุกคนจะต้องแสดงความคิดเห็นต่อสมาชิกในกลุ่ม โดยให้ทุกคนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และหาข้อสรุปที่เป็นวิธีการ และคำตอบของกลุ่ม</p>
<p>5. นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถหาข้อสรุปหรือหลักการที่ชัดเจน</p>	<p>5. ครูควรใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้อง ชัดเจนขึ้น</p>

4. ผลการปฏิบัติการวิจัยวงจรที่ 2

4.1 ผลการปฏิบัติในวงจรที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ทบทวนการลบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการลบทศนิยม

สามตำแหน่งที่ไม่มีการกระจาย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการลบทศนิยมสามตำแหน่งมีการกระจายแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยม จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกำหนดไว้แผนละ 1 ชั่วโมง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนต่าง ๆ มีดังนี้

4.1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูได้แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และทบทวนความรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ครูทบทวนเรื่องการลบจำนวนนับ โดยครูเขียนโจทย์การบวกจำนวนนับลงบนกระดานแล้วให้นักเรียนทุกคนร่วมกันทำ จากนั้นครูสุ่มนักเรียนให้บอกคำตอบปากเปล่า เพื่อเป็นการประหยัดเวลา พบว่า นักเรียนบอกคำตอบได้ถูกต้องทุกคน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ครูทบทวนเรื่องการลบเศษส่วน ในกรณีที่ส่วนเท่ากัน โดยครูเขียนโจทย์ลงบนกระดานแล้วให้นักเรียนทำ จากนั้นสุ่มนักเรียนให้บอกคำตอบ พบว่า นักเรียนที่ถูกสุ่มให้หาคำตอบในข้อ 3 นักเรียนหาคำตอบไม่ได้ ครูใช้คำถาม ประกอบการอธิบายจนนักเรียนที่สามารถหาคำตอบได้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ครูทบทวนเรื่องการลบทศนิยมสามตำแหน่งที่ไม่มีการกระจาย พบว่านักเรียนที่ถูกสุ่มสามารถหาคำตอบได้ทุกคน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ครูทบทวนเรื่องการบวกและการลบทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง โดยการเล่นเกม พบว่านักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการเล่นเกมนักเรียนมีความสนุกสนาน ทำให้บทเรียนไม่น่าเบื่อ

4.1.2 ขั้นสอน

1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สถานการณ์ปัญหาคือ ให้นักเรียนหาผลลบดังนี้ $4.26 - 1.93 = \square$ พบว่า นักเรียน 32 คน สามารถหาผลลบของทศนิยมที่กำหนดให้ได้ มีนักเรียน 3 คน ไม่สามารถหาคำตอบได้ ครูให้คำแนะนำว่า ควรเขียนการลบในแนวตั้ง โดยให้เลขโดดที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกันตรงกันแล้วดำเนินการลบเหมือนกับการลบจำนวนนับ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 สถานการณ์คือให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในตารางให้ถูกต้อง พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเติมตัวเลขลงในตารางได้ถูกต้องมีนักเรียนบางคนไม่เขียนอธิบายหลักการลบทศนิยมสามตำแหน่งที่ไม่มีการกระจาย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สถานการณ์คือ ให้นักเรียนหาผลลบ ดังนี้ $4.284 - 3.731 = \square$ พบว่า นักเรียน 29 คน สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง นักเรียนที่เหลือ 6 คน หาผลลบโดยไม่มีการกระจายจากหลักหน่วยไปยังหลักส่วนสิบ กล่าวคือ นำเลขโดดคือ 7 ไปลบออกจาก 2 ในหลักส่วนสิบ โดยไม่มีการกระจายจากเลขโดดในหลักหน่วยคือ 4 ไปยังหลักส่วนสิบคือ 2 ทำให้คำตอบไม่ถูกต้อง แผนจัดการเรียนรู้ที่ 7 สถานการณ์คือ แพรวสูง 153.54

เซนติเมตร ไหมทองสูง 169.50 เซนติเมตร แพรวและไหมทอง ไครสูงกว่ากัน และสูงกว่ากันที่เซนติเมตร พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้ถูกต้อง และสามารถบอกได้ว่า ไหมทองสูงกว่าแพรว 15.96 เซนติเมตร แต่ไม่เขียนแสดงวิธีทำตามที่ครูเตรียมไว้ มีนักเรียน 26 คน ที่แสดงวิธีทำได้ถูกต้องตามที่ครูเตรียมไว้ มีนักเรียน 5 คน เขียนแสดงวิธีทำ โดยการเขียนแสดงการลบทศนิยมในแนวตั้ง แต่ไม่เขียนบรรยายเพื่อความหมายของทศนิยมแต่ละจำนวน เช่น

$$\begin{array}{r} 169.50 \\ 153.54 \\ \hline 15.96 \end{array}$$

ส่วนนักเรียนที่เหลือจำนวน 4 คน ไม่เขียนแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ

2) ชั้นกิจกรรมไตร่ตรอง

2.1) กลุ่มย่อย ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน เพื่อให้เพื่อนำเสนอการแก้ปัญหาต่อสมาชิกในกลุ่มย่อย จากนั้นให้กลุ่มย่อยตรวจสอบวิธีการหาคำตอบของสมาชิก แล้วสรุปเป็นคำตอบของกลุ่มลงในใบกิจกรรมที่ 2 และเตรียมพร้อมนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนแต่ละคนมีความมั่นใจในการนำเสนอการหาผลลบตามใบกิจกรรมต่อสมาชิกในกลุ่ม และพยายามนำเสนอแนวคิดของตนเองต่อสมาชิกในกลุ่ม นักเรียนที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ตั้งใจฟังการอภิปรายของเพื่อนในกลุ่ม นักเรียนที่เป็นหัวหน้ากลุ่มจะทำหน้าที่สรุปขั้นตอน และวิธีการที่เพื่อนนำเสนออีกครั้ง เพื่อสร้างความเข้าใจที่ตรงกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 นักเรียนได้นำเสนอแนวคิดของตนเองในการหาผลลบของทศนิยมตามตารางในกิจกรรมที่ 1 นักเรียนแต่ละกลุ่มมีความกระตือรือร้นในการนำเสนอแนวคิดของตนเองต่อสมาชิกในกลุ่ม และการเติมตัวเลขลงในตารางตามเงื่อนไขในใบกิจกรรมที่ 1 ทำให้นักเรียนสามารถอธิบายหลักการลบทศนิยมสามตำแหน่งไม่มีการกระจายได้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 นักเรียนส่วนใหญ่สามารถหาคำตอบได้ เมื่อนักเรียนได้นำเสนอวิธีการหาคำตอบของตนเองตามใบกิจกรรมที่ 1 ทำให้นักเรียนที่ไม่สามารถหาคำตอบได้มีแนวทางในการหาคำตอบ และสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เนื่องจากกิจกรรมที่นักเรียนทำเป็นโจทย์ปัญหาการลบทศนิยม มีนักเรียนจำนวนหนึ่งที่อ่านโจทย์ปัญหาไม่เข้าใจ และเขียนอธิบายวิธีทำในการหาคำตอบไม่ชัดเจน ทำให้นักเรียนไม่มั่นใจในการนำเสนอแนวคิดในการหาคำตอบ

ต่อเพื่อนในกลุ่ม แต่ครูสังเกตเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการนำเสนอวิธีการหาคำตอบต่อสมาชิกในกลุ่ม ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาพร้อมกันหนึ่งครั้ง ครูถามว่า “โจทย์กำหนดอะไรมาให้” นักเรียนนั่งเงียบไม่มีใครตอบคำถามของครู ครูให้นักเรียนอ่าน โจทย์ปัญหาพร้อมกันอีกหนึ่งครั้ง ครูถามคำถามเดิมอีกครั้ง นักเรียนตอบว่า “แพรวสูง 153.54 เซนติเมตร โหมทองสูง 169.50 เซนติเมตร” ครูถามนักเรียนว่า “โจทย์ต้องการทราบอะไร” ครูแนะนำให้ นักเรียนพิจารณา คำถามท้ายโจทย์ปัญหา นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง ครูถามนักเรียนต่อไปอีกว่า โจทย์ปัญหาข้อนี้เป็น โจทย์ปัญหาการบวกหรือการลบทศนิยม นักเรียนตอบพร้อมกันว่า “เป็น โจทย์ปัญหาการลบทศนิยม” ครูให้นักเรียนแต่ละคนอธิบายการหาคำตอบต่อสมาชิกในกลุ่ม พบว่า นักเรียนสามารถหาข้อสรุป และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้ถูกต้อง

2.2) กลุ่มใหญ่ เมื่อครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มให้ออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 2 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนที่ถูกสุ่มสามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 นักเรียนที่ถูกสุ่มทุกคนมีความมั่นใจในการนำเสนอและสามารถอธิบายหลักการลบทศนิยมสามตำแหน่งที่ไม่มี การกระจายได้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-7 นักเรียนที่ถูกสุ่มให้ออกมานำเสนอวิธีการหาคำตอบบนกระดาน นักเรียนที่ไม่ถูกสุ่มตั้งใจดูการแสดงวิธีการหาคำตอบของตัวเอง ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ออกมานำเสนอสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้อง ชัดเจน ครูกล่าวชมเชย

2.3) ขึ้นสร้างสถานการณ์ปัญหา ครูให้นักเรียนสร้าง โจทย์ ปัญหา การลบทศนิยม แล้วจับคู่แลกเปลี่ยนกันหาคำตอบ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 นักเรียนทุกคนสามารถสร้าง โจทย์ ปัญหาการลบทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสร้าง โจทย์ ปัญหา การบวก การลบทศนิยมได้ มีนักเรียนบางคนใช้ภาษาที่กำกวมเขียนตัวหนังสือไม่ชัดเจน ครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ นักเรียนบางคนไม่เข้าใจ โจทย์ ปัญหาที่เพื่อนสร้างขึ้น ให้เพื่อน อธิบายให้ฟังหรือถามครูเมื่อเพื่อนหรือครูอธิบายให้ฟังนักเรียนสามารถหาคำตอบได้

4.1.3 ขึ้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ครูได้ให้นักเรียนได้สรุป ความรู้ต่าง ๆ ที่เรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปหลักการ ความรู้ที่ได้เรียนมาได้

4.1.4 ขึ้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ จากการตรวจแบบฝึกทักษะที่ครูให้

นักเรียนทำเป็นการบ้าน นักเรียนส่วนใหญ่ทำได้ถูกต้อง นักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดไม่ถูกต้อง ครูให้คำแนะนำ แล้วให้นักเรียนแก้ไขให้ถูกต้อง

4.2 การสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน ชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู เพราะได้ทำงานร่วมกับเพื่อน มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น นักเรียนมีความมั่นใจในการนำเสนอผลการทำกิจกรรมมากขึ้น นักเรียนคิดว่าเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละชั้นมีความเหมาะสม ยกเว้นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ชั้นสร้างสถานการณ์ปัญหา ครูให้เวลาน้อยเกินไป นักเรียนอยากให้ครูพูดช้าๆ ชัดๆ

4.3 การทดสอบท้ายวงจร หลังจากจบการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 - 7 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบท้ายวงจร โดยแบบทดสอบแบบปรนัย 10 ข้อ และให้เกณฑ์ผ่านตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มขึ้นไป ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 2

จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	คะแนน				คะแนนเฉลี่ย		จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่านเกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	คะแนน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
35	10	7	10	5	8.00	80.00	29	82.86

จากตารางที่ 10 พบว่า ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.00 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 82.86 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.4 ปัญหาในการปฏิบัติการวิจัย

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในวงจรที่ 2 พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นที่ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัยได้รวบรวมจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การตรวจใบกิจกรรม การสัมภาษณ์นักเรียน และสังเกตพฤติกรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างปฏิบัติการวิจัย เพื่อหาแนวทางแก้ไข และนำไปพัฒนาในการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 3 ต่อไป รายละเอียดดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงปัญหาที่พบระหว่างการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 2 และแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
1. นักเรียนบางคนไม่สนใจ ไม่ให้ความสำคัญในการทำกิจกรรมในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน	1. ครูควรอธิบายถึงความสำคัญของการทำกิจกรรมในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ว่าเป็นกิจกรรมที่สำคัญมาก เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเรียนเนื้อหาใหม่ เป็นการทบทวนความรู้เดิม
2. นักเรียนบางคนแก้ปัญหาและหาคำตอบไม่ครบถ้วน ทำถูกบางส่วน	2. ครูควรแนะนำให้ให้นักเรียนใช้แนวคิดจากสมาชิกกลุ่มมาใช้ในการแก้ปัญหา
3. ใช้เวลามากในขั้นการนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่	3. ครูควรพูดกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มให้เตรียมการนำเสนอที่ชัดเจน เมื่อสมาชิกในกลุ่มถูกสุ่มให้รับนำเสนอเพื่อเป็นการประหยัดเวลา
4. นักเรียนที่เรียนอ่อน เพื่อนๆในกลุ่มไม่ยอมจับคู่เพื่อแลกเปลี่ยนการแก้โจทย์ปัญหา	4. ครูควรแนะนำนักเรียนว่าควรให้โอกาสเพื่อนในการแก้โจทย์ปัญหา ถ้าไม่มั่นใจว่าเพื่อนจะสามารถตรวจคำตอบของตนเองได้ ให้สอบถามคุณครู คุณครูจะช่วยตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
5. นักเรียนบางคนทำแบบฝึกทักษะไม่ถูกต้อง	5. ครูควรให้คำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อให้ นักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะ ได้ถูกต้อง

5. ผลการปฏิบัติการวิจัยวงจรที่ 3

5.1 ผลการปฏิบัติในวงจรที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ทบทวนการคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งกับจำนวนนับไม่เกินสองหลัก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องการคูณทศนิยมสามตำแหน่งกับจำนวนนับไม่เกินสามหลัก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับ 10 100 และ 1000 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับพหุคูณของ 10 100

และ 1000 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับจำนวนนับที่มีหลายหลัก จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกำหนดไว้แผนละ 1 ชั่วโมง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นตอนต่าง ๆ มีดังนี้

5.1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูได้แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และทบทวนความรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8,9,10,11 และ 12 ครูทบทวนเรื่องการคูณจำนวนนับกับเศษส่วน โดยครูเขียนโจทย์การคูณจำนวนนับกับเศษส่วนลงบนกระดาน 4 ข้อ แล้วให้นักเรียนทุกคนร่วมกันทำ จากนั้นครูสุ่มนักเรียนให้บอกคำตอบปากเปล่า พบว่า ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 นักเรียนที่ถูกสุ่ม คนแรกตอบไม่ถูกต้อง นักเรียนที่ถูกสุ่มคนที่สองไม่ตอบคำถาม ครูใช้คำถามประกอบการอธิบายการหาคำตอบในข้อ 1 จนนักเรียนเข้าใจ จากนั้นครูสุ่มนักเรียน อีกครั้งให้บอกคำตอบข้อ 2-4 ปรากฏว่า นักเรียนที่ถูกสุ่มบอกคำตอบได้ทุกคน ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 และ 12 นักเรียนที่ถูกสุ่มสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10-11 ครูทบทวนการคูณจำนวนนับกับ 10 100 และ 1000 และ การคูณจำนวนนับกับพหุคูณของ 10 100 และ 1000 ตามลำดับ โดยครูเขียนโจทย์การคูณจำนวนนับกับเศษส่วนลงบนกระดาน 4 ข้อ แล้วสุ่มนักเรียนให้บอกคำตอบ พบว่านักเรียนที่ถูกสุ่มสามารถหาคำตอบได้ถูกต้องทุกคน

5.1.2 ขั้นสอน

1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

สถานการณ์ปัญหาคือ ให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในตารางให้ถูกต้อง และอธิบายหลักการคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งกับจำนวนนับพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถเติมตัวเลขลงในตารางได้ถูกต้อง แต่นักเรียนไม่เขียนอธิบายผลคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับจำนวนนับ และผลคูณทศนิยมสองตำแหน่งกับจำนวนนับ ลงในช่องว่างที่ครูกำหนดให้ ซึ่งจากคำสั่งในใบกิจกรรมครูให้นักเรียนเลือกข้อความที่อยู่ในวงเล็บ ที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องลงในช่องว่าง ครูตั้งคำถามว่านักเรียนอาจไม่เข้าใจว่าครูให้เลือกคำตอบในวงเล็บเติมลงในช่องว่าง ครูจึงอธิบายเพิ่มเติมว่า ให้เลือกคำตอบในวงเล็บเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง พบว่านักเรียนสามารถเลือกเติมคำตอบได้ถูกต้อง ส่วนการเขียนอธิบายหลักการคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งกับจำนวนนับ นักเรียนส่วนใหญ่มีการเขียนบรรยาย มีนักเรียนจำนวน 1 คนที่ไม่เขียนบรรยายในหัวข้อนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 สถานการณ์คือ ให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในตารางให้ถูกต้อง และอธิบายหลักการคูณทศนิยมสามตำแหน่งกับจำนวนนับ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถเติมตัวเลขลงในตารางได้ถูกต้อง และสามารถอธิบายหลักการคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับจำนวนนับได้

ถูกต้อง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 สถานการณ์คือให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในตารางให้
ถูกต้อง และอธิบายหลักการคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับ 10 100 และ 1000 พบว่า
นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเติมตัวเลขลงในตารางได้ถูกต้อง แต่ไม่อธิบายหลักการคูณทศนิยม
ไม่เกินสามตำแหน่งกับ 10 100 และ 1000 ภายในเวลาที่กำหนด มีนักเรียนจำนวน 27 คน ที่
เขียนอธิบายหลักการดังกล่าว ซึ่งเป็นแนวทางที่จะนำไปสู่คำอธิบายที่ถูกต้องได้ ครูไม่อธิบาย
เพิ่มเติม โดยครูวางแผนให้การดำเนินการในขั้นตอนต่อไปคือ การอภิปรายระดับกลุ่มย่อย จะ
ทำให้การอธิบายหลักการคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับ 10 100 และ 1000 ที่ถูกต้องและ
ชัดเจนยิ่งขึ้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 - 12 สถานการณ์คือให้นักเรียนเติมตัวเลขลงใน
ตารางให้ถูกต้อง และอธิบายหลักการคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับพหุคูณของ 10 100
และ 1000 และ อธิบายหลักการคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับจำนวนนับที่มีหลายหลัก
ตามลำดับ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเติมตัวเลขลงในตารางได้ถูกต้อง และอธิบาย
หลักการคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับพหุคูณของ 10 100 และ 1000 และอธิบาย

2) ชั้นกิจกรรมไตร่ตรอง

2.1) กลุ่มย่อย ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม กลุ่มละ 5
คน เพื่อให้ให้นักเรียนนำเสนอการแก้ปัญหาต่อสมาชิกในกลุ่มย่อย จากนั้นให้กลุ่มย่อยตรวจสอบ
วิธีการหาคำตอบของสมาชิก แล้วสรุปเป็นคำตอบของกลุ่มลงในใบกิจกรรมที่ 2 และ
เตรียมพร้อมนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 นักเรียนแต่ละคน
พยายามนำเสนอแนวคิดของตนเองต่อสมาชิกในกลุ่ม มีการตรวจสอบว่าตัวเลขของแต่ละคนที่
เติมลงในตาราง ตรงกันหรือไม่ เมื่อเลขไม่ตรงกันก็มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นจนได้
ข้อสรุปของกลุ่ม ส่วนการอธิบายหลักการคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งกับจำนวนนับ
หัวหน้ากลุ่มของแต่ละกลุ่มจะซักถามสมาชิกในกลุ่มว่าแต่ละคนมีคำอธิบายอย่างไร นักเรียน
แต่ละคนในกลุ่มมีการแสดงความคิดเห็นได้ข้อสรุปของกลุ่ม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9
นักเรียนแต่ละกลุ่มพยายามนำเสนอแนวคิดของตนเองในการหาผลคูณทศนิยมสามตำแหน่งกับ
จำนวนนับตามใบกิจกรรมที่ 1 ต่อสมาชิกในกลุ่มด้วยความมั่นใจ นักเรียนที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน
มีการอภิปรายอย่างเอาใจจริงเอาใจและเสียงดัง ครูเตือนให้อภิปรายกันเบา ๆ เพื่อไม่ให้รบกวน
ห้องอื่น หัวหน้ากลุ่มสรุปหลักการคูณทศนิยมสามตำแหน่งกับจำนวนนับต่อสมาชิกในกลุ่ม
เพื่อนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ต่อไป แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 - 12 หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้นำการ
อภิปราย โดยการซักถามสมาชิกในกลุ่มแต่ละคน แล้วสรุปเป็นแนวคิดของกลุ่ม เพื่อนำเสนอ
ในต่อกลุ่มใหญ่ต่อไป

2.2) กลุ่มใหญ่ ครูสื่อนักเรียนในแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 1 คน ให้นำเสนอผลการทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 2 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 นักเรียนที่ถูกสื่อนคนแรกอธิบายหลักการคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งกับจำนวนนับไม่ชัดเจน คำอธิบายคือ “การคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งกับจำนวนนับ ให้นำตัวเลขมาคูณกัน แล้วใส่จุดที่ผลคูณ เพื่อให้ผลคูณเป็นทศนิยมเท่ากับโจทย์” นักเรียนที่ถูกสื่อนอีก 2 คน อธิบายหลักการคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งกับจำนวนนับใกล้เคียงกัน สรุปได้ คือ “การคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งกับจำนวนนับ ให้นำตัวเลขมาคูณกันเช่นเดียวกับการคูณจำนวนนับ แล้วใส่จุดที่ผลคูณ เพื่อให้จำนวนตำแหน่งทศนิยมของผลคูณเท่ากับทศนิยมที่โจทย์กำหนด” ซึ่งใกล้เคียงกับคำอธิบายที่ครูเตรียมไว้

ครูนำเสนอหลักการคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งกับจำนวนนับ เพื่อให้คำอธิบายชัดเจน ภาษาที่ใช้รัดกุม และสละสลวยมากขึ้น คือ “การคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งกับจำนวนนับ หาผลคูณได้เช่นเดียวกับจำนวนนับ และใส่จุดทศนิยมที่ผลลัพธ์จำนวนตำแหน่งทศนิยมที่ผลลัพธ์เท่ากับทศนิยมที่โจทย์กำหนด” ครูให้นักเรียนแก้ไขข้อสรุปแล้วเขียนลงในใบกิจกรรมที่ 2 อีกครั้งหนึ่ง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 นักเรียนที่ถูกสื่อนอธิบายหลักการคูณทศนิยมสามตำแหน่งกับจำนวนนับ ได้ชัดเจนใกล้เคียงกับที่ครูเตรียมไว้ ครูกล่าวชมเชย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 นักเรียนที่ถูกสื่อนอธิบายหลักการคูณจำนวนนับไม่เกิน

“การคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับ 10 100 และ 1000 มีวิธีการเดียวกันกับการคูณจำนวนนับด้วย 10 100 และ 1000 แล้วใส่จุดทศนิยมที่ผลคูณ เพื่อให้ได้ผลคูณที่ต้องการ”

“การคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับ 10 100 และ 1000 ให้นำตัวเลขมาคูณกัน 10 100 และ 1000 แล้วใส่จุดทศนิยมที่ผลคูณ ให้ผลคูณเป็นทศนิยมตามที่โจทย์กำหนด”

ครูใช้คำถามประกอบการอธิบายตามที่ครูเตรียมไว้จนนักเรียนสามารถสรุปหลักการคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับจำนวนนับได้ คือ “การคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับ 10 100 และ 1000 อาจใช้หลักการเดียวกันกับการคูณจำนวนนับด้วย 10 100 และ 1000 แล้วใส่จุดทศนิยมที่ผลคูณให้มีจำนวนตำแหน่งทศนิยมเท่ากับจำนวนตำแหน่งของทศนิยมที่กำหนด หรืออาจใช้การเลื่อนจุดทศนิยมก็ได้” แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-12 นักเรียนที่ถูกสื่อนสามารถอธิบายหลักการคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับพหุคูณของ 10 100 และ 1000 และหลักการคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งกับจำนวนนับที่มีหลายหลักได้

2.3) **ขั้นสร้างสถานการณ์ปัญหา** ครูให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหา การบวกทศนิยม แล้วจับคู่แลกเปลี่ยนกันหาคำตอบกับสมาชิกในกลุ่มเดียวกัน พบว่า นักเรียนทุกคนสามารถสร้างโจทย์ตามใบกิจกรรมที่ครูกำหนดได้ และทุกคนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

5.1.3 **ขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา** ครูได้ให้นักเรียนได้สรุปความรู้ต่าง ๆ ที่เรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปหลักการ ข้อความที่ได้เรียนได้

5.1.4 **ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้** การตรวจแบบฝึกทักษะที่ครูให้นักเรียนทำ เป็นการทำงาน นักเรียนส่วนใหญ่ทำได้ถูกต้อง

5.2 **การสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า** นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนขอจบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นและทำท้อ ทำให้การเรียนรู้ไม่รู้สึกละเมื่อย

5.3 **การทดสอบท้ายวงจร** หลังจากจบการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8-12 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบท้ายวงจร โดยแบบทดสอบแบบปรนัย 10 ข้อ และให้เกณฑ์ผ่านตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ขึ้นไป ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 3

จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	คะแนน				คะแนนเฉลี่ย		จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่านเกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	คะแนน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
35	10	7	10	5	8.31	83.14	30	85.71

จากตารางที่ 12 พบว่าผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.14 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

5.4 ปัญหาในการปฏิบัติการวิจัย

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในวงจรที่ 3 พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นที่ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัยได้รวบรวม จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การตรวจใบกิจกรรม การสัมภาษณ์นักเรียน และสังเกตพฤติกรรมการ

ของครู ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างปฏิบัติการวิจัย เพื่อหาแนวทางแก้ไขและนำไปพัฒนาในการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 4 ต่อไป รายละเอียดดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงปัญหาที่พบระหว่างการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 3 และแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
1. ชั้นกิจกรรมไตร่ตรองนักเรียนทำใบกิจกรรมไม่ครบสมบูรณ์ ทำเป็นบางส่วน	1. ครูควรแนะนำนักเรียนให้ศึกษารายละเอียดวิเคราะห์ตารางในใบกิจกรรมให้ชัดเจนอีกครั้งหนึ่ง และศึกษาแนวทางในการเขียนอธิบายหลักการ จากชั่วโมงที่ผ่านมาเพื่อเป็นแนวทาง
2. นักเรียนบางคนลอกคำตอบจากเพื่อน	2. ครูควรอธิบายให้นักเรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญของการทำงานด้วยตนเองว่าการทำงานด้วยตนเองทำให้เราได้คิด ฝึกปฏิบัติ ทำให้เรามีความรู้

6. ผลการปฏิบัติการวิจัยวงจรที่ 4

6.1 ผลการปฏิบัติในวงจรที่ 4 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ทบทวน การคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมสองตำแหน่ง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง โจทย์ปัญหา การคูณทศนิยม จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกำหนดไว้แผนละ 1 ชั่วโมง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นตอนต่างๆ มีดังนี้

6.1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูได้แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และทบทวนความรู้เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 - 14 ครูทบทวนเรื่องการคูณเศษส่วน โดยครูเขียนโจทย์การคูณกับเศษส่วนลงบนกระดาน จากนั้นสุ่มนักเรียนให้บอกคำตอบ พบว่านักเรียนบอกคำตอบได้ถูกต้องทุกคน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 ครูทบทวนเรื่องการคูณทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง โดยครูเขียนโจทย์การคูณลงบนกระดาน จากนั้นครูสุ่มนักเรียนให้ออกมาแสดงวิธีทำบนกระดาน พบว่านักเรียนที่ถูกสุ่มสามารถหาคำตอบได้ถูกต้องทุกคน

6.1.2 ขั้นสอน

1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนทุกคนทำเป็นรายบุคคล พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 สถานการณ์คือครูให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในตารางให้ถูกต้อง และอธิบายหลักการคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง กิจกรรมที่นักเรียนทำคือ เขียนการคูณทศนิยมที่ครูกำหนดให้อยู่ในรูปการคูณเศษส่วน จากนั้นหาผลคูณเศษส่วนดังกล่าว แล้วเขียนผลลัพธ์ที่ได้ให้อยู่ในรูปทศนิยมอีกครั้ง นักเรียนส่วนใหญ่เติมตัวเลขลงในใบกิจกรรมที่ครูกำหนดได้ถูกต้อง และสามารถเขียนอธิบายหลักการคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่งได้ถูกต้องตามที่ครูเตรียมไว้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 สถานการณ์คือครูให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในตารางให้ถูกต้อง และอธิบายหลักการคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมสองตำแหน่ง กิจกรรมที่นักเรียนทำคือ เขียนการคูณทศนิยมที่ครูกำหนดให้อยู่ในรูปการคูณเศษส่วน จากนั้นหาผลคูณเศษส่วนดังกล่าว แล้วเขียนผลลัพธ์ที่ได้ให้อยู่ในรูปทศนิยมอีกครั้ง นักเรียนส่วนใหญ่เติมตัวเลขลงในใบกิจกรรมที่ครูกำหนดได้ถูกต้อง และสามารถเขียนอธิบายหลักการคูณ ทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมสองตำแหน่งได้ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 สถานการณ์คือ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศวันหนึ่ง มีอัตราการแลกเปลี่ยนเงินตรา 1 ดอลลาร์สหรัฐ แลกเป็นเงินไทยได้ 33.94 บาท จอห์นมีเงินดอลลาร์สหรัฐอยู่ 25 ดอลลาร์ จอห์นจะแลกเปลี่ยนเป็นเงินไทยได้กี่บาท พบว่า นักเรียนทุกคนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้ถูกต้อง

2) ขั้นกิจกรรมไตร่ตรอง

2.1) กลุ่มย่อย ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน เพื่อให้นักเรียนนำเสนอการแก้ปัญหาต่อสมาชิกในกลุ่มย่อย จากนั้นให้กลุ่มย่อยตรวจสอบวิธีการหาคำตอบของสมาชิก แล้วสรุปเป็นคำตอบของกลุ่มลงในใบกิจกรรมที่ 2 และเตรียมพร้อมนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน ในวงจรมีทุกแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนแต่ละคนได้มีส่วนร่วมในการเสนอแนวทางในการหาคำตอบตามใบกิจกรรมที่ครูกำหนด นักเรียนมีความสนใจ มีความกระตือรือร้นในการแสดงความคิดเห็น ทำให้การทำกิจกรรมในขั้นตอนนี้สำเร็จอย่างรวดเร็ว

2.2) กลุ่มใหญ่ เมื่อครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 1 คน ให้เป็นตัวแทนออกมานำเสนอ ผลการทำกิจกรรม พบว่าทุกแผนการจัดการเรียนรู้ตัวแทนกลุ่มออกมา นำเสนอการทำกิจกรรมด้วยความมั่นใจ สามารถอธิบายหลักการคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับ

ทัศนียมหนึ่งตำแหน่ง และหลักการคุณทัศนียมหนึ่งตำแหน่งกับทัศนียมสองตำแหน่งได้ สามารถแก้โจทย์ปัญหาการคุณทัศนียมได้

3) ชั้นสร้างสถานการณ์ปัญหา ครูให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาการคุณทัศนียม แล้วจับคู่แลกเปลี่ยนกันหาคำตอบ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13-14 นักเรียนทุกคนสามารถสร้างโจทย์การคุณทัศนียมหนึ่งตำแหน่งกับทัศนียมหนึ่งตำแหน่ง และโจทย์การคุณทัศนียมหนึ่งตำแหน่งกับทัศนียมสองตำแหน่งได้ เมื่อแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบเจ้าของโจทย์ นักเรียนทุกคน สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสร้างโจทย์ปัญหาการคุณทัศนียมได้ แต่มีนักเรียนบางคนที่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่า ในชีวิตประจำวันเราพบการแก้โจทย์ปัญหาการคุณมากมายเช่น ต้องการซื้อทุเรียน 1 ผล หนัก 2.5 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 30 บาท จะต้องใช้เงินกี่บาท เป็นต้น นอกจากนี้ครูให้เพื่อนในกลุ่มช่วยแนะนำการสร้างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนที่อยู่กลุ่มเดียวกัน เพื่อให้โจทย์ปัญหา มีความถูกต้อง ชัดเจน ยิ่งขึ้น เมื่อแลกเปลี่ยนกันตรวจนักเรียนส่วนใหญ่สามารถหาคำตอบได้

6.1.3 ชั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ครูได้ให้นักเรียนได้สรุปความรู้ต่าง ๆ ที่เรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปหลักการข้อความรู้ที่ได้เรียนได้ นักเรียนสามารถเรียบเรียงถ้อยคำได้สละสลวย ชัดเจน

6.1.4 ชั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ จากการตรวจแบบฝึกทักษะที่ครูให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน นักเรียนส่วนใหญ่ทำได้ถูกต้อง

6.2 การสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนที่ให้สัมภาษณ์ชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู เพราะได้ฝึกให้นักเรียนได้คิด ได้ทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ทำให้จำบทเรียนได้ นักเรียนสามารถสรุปผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนคิดว่าเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละชั้นมีความเหมาะสม ยกเว้นชั้นสรุปซึ่งหลังจากที่ได้ข้อสรุปแล้ว ครูเขียนโจทย์ลงบนกระดานให้ทำนั้นให้เวลาน้อยเกินไป

6.3 การทดสอบท้ายวงจร หลังจากจบการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13-15 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบท้ายวงจร โดยแบบทดสอบแบบปรนัย 10 ข้อ และให้เกณฑ์ผ่านตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ขึ้นไป ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 4

จำนวน นักเรียน ทั้งหมด (คน)	คะแนน				คะแนนเฉลี่ย		จำนวนนักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่าน เกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	คะแนน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
35	10	7	10	4	8.71	87.14	33	94.29

จากตารางที่ 14 พบว่าผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 4 ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 87.14 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 94.29 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

6.4 ปัญหาในการปฏิบัติการวิจัย

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในวงจรที่ 4 พบว่า จากการนำปัญหาที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยพบในวงจรที่ผ่านมา มาวิเคราะห์ และหาแนวทางในการแก้ไข ทำให้ปัญหาลดน้อยลง แต่ปัญหายังคงมีอยู่บ้าง รายละเอียดดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงปัญหาที่พบระหว่างการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 4 และแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
1. ในการสร้างโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม นักเรียนเขียนคำในภาษาไทยไม่ถูกต้อง	1. ครูแนะนำให้ให้นักเรียนฝึกเขียน อ่าน หนังสือเพิ่มเติมให้มากขึ้น ตั้งใจเรียนวิชาภาษาไทยให้มากขึ้น
2. นักเรียนบางคนทำงานไม่เสร็จภายในเวลาที่ครูกำหนด	2. ครูควรแนะนำให้นักเรียนปรึกษาเพื่อนในกลุ่มหรือครู เพื่อเป็นแนวทางในการทำงาน จะทำให้การทำงานเสร็จตามเวลาที่ครูกำหนด

7. สรุปผลการปฏิบัติการวิจัยทั้ง 4 วงจร

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยมตามแนวความคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในทั้ง 4 วงจรการปฏิบัติ ได้ผล ดังนี้

7.1 ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวความคิดของ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

7.1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม โดยการหาคำตอบ จากโจทย์ที่ครูสร้างขึ้น และเล่นเกม ทำให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเนื้อหาวิชาที่จะเรียนเป็น อย่างดี

7.1.2 ขั้นสอน

1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา จากการเสนอสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้สื่อที่รูปธรรม ทำให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา เกิดความสนใจและมี แรงจูงใจอยากรู้ อยากเห็น เพื่อที่จะขจัดความขัดแย้งนั้นในวงจรที่ 1 นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับ การจัดการเรียนรู้ ทำความเข้าใจและแก้ปัญหาด้วยตนเองไม่ได้ ครูต้องใช้คำถามกระตุ้น เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องมาเชื่อมโยงในการแก้ปัญหา นั้นในวงจรที่ 2-4 พบว่านักเรียนมีความสนใจในสถานการณ์ปัญหา ขอบคิดและหาแนวทาง ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

2) ขั้นกิจกรรมไตร่ตรอง

2.1) กลุ่มย่อย กิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อยในวงจรที่ 1 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถอธิบายที่มาของคำตอบได้เนื่องจากนักเรียนไม่คุ้นกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้ไม่คุ้นเคยกับการเสนอแนวคิดต่อกลุ่ม ครูต้องใช้คำถามกระตุ้นให้ นักเรียนได้พูดคุย ซักถามโต้แย้ง อภิปราย แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ในวงจรที่ 2, 3 และ 4 พบว่า นักเรียนเริ่มกล้าคิด และมีความมั่นใจในวิธีการของตนเองมาก ขึ้น โดยไม่กลัววิธีแก้ปัญหานั้นจะผิด มีการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาให้เพื่อน ๆ ในกลุ่ม ทราบและมีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นในกลุ่มมากขึ้น มีการตรวจสอบวิธีการและ คำตอบของสมาชิกในกลุ่มเพื่อร่วมกันหาข้อตกลงที่ดีที่สุดของกลุ่ม นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกัน และกันเพื่อเตรียมพร้อมที่จะนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่

2.2) กลุ่มใหญ่ กิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ พบว่า ในวงจร แรก ๆ นักเรียนไม่กล้าแสดงออก การนำเสนอวิธีแก้ปัญหาลูกบ้างผิดบ้าง ในวงจรต่อมา พบว่า นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานของกลุ่มได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนในกลุ่มได้มีการช่วยเหลือกันในการทำให้ สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีความเข้าใจในวิธีดำเนินการแก้ปัญหาก็ กลุ่มได้ร่วมกันสร้างขึ้น นอกจากนี้ ครูควรจะใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหามากขึ้น นักเรียนพยายามค้นหาวิธีการใหม่ที่แตกต่างจากวิธีการเดิม เมื่อครูพบว่า วิธีการ

แก้ปัญหาที่นักเรียนนำเสนอยังไม่ครบทุกวิธีหรือยังไม่สมบูรณ์ ครูจะเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อสร้างแนวคิดที่ถูกต้องให้กับนักเรียน

3) สร้างสถานการณ์ปัญหา จากการให้นักเรียนสร้างสถานการณ์ปัญหาใหม่ที่มีโครงสร้างสัมพันธ์แบบเดียวกับปัญหาเดิมแล้วแลกเปลี่ยนกับเพื่อน เพื่อตรวจสอบปัญหานั้น วงจรที่ 1 นักเรียนไม่สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหา ครูต้องอธิบายให้นักเรียนทราบว่าต้องสร้างสถานการณ์ปัญหาตามที่ระบุกำหนด ต้องอ่านคำสั่งให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติการ ตรวจสอบการแก้ปัญหาให้กันและกัน นักเรียนบางคนไม่มั่นใจว่าเพื่อนจะตรวจให้ได้และไม่มั่นใจว่าตนเองจะตรวจให้เพื่อนได้ถูกหรือไม่ ครูแนะวิธีการตรวจสอบโดยใช้หลักการที่กลุ่มใหญ่ทั้งชั้นร่วมกันสรุปในกิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ นักเรียนคูใดที่ยังมีความขัดแย้งอยู่ ครูจะเข้าไปช่วยเพื่อขจัดความขัดแย้ง ในวงจรที่ 2-4 พบว่า นักเรียนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหา สามารถตรวจสอบกันและกันได้

7.1.3 ขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา เป็นขั้นที่นักเรียนได้สรุปแนวคิดหลักการ มโนคติ ของเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ขั้นตอนและแนวทางแก้ปัญหา พบว่านักเรียนไม่สามารถสรุปตามที่นักเรียนเข้าใจ ถึงแม้ว่าในวงจรแรก ๆ การใช้ภาษาของนักเรียนยังสรุปไม่ชัดเจน ไม่ครอบคลุม และไม่เป็นระบบเท่าที่ควร ในวงจรต่อมา ครูต้องใช้คำถามนำเพื่อช่วยให้นักเรียนสรุปได้และเพื่อให้เกิดความคิดที่เป็นระบบยิ่งขึ้น พบว่า นักเรียนส่วนมากสามารถสรุปแนวความคิดหลักการ และมโนคติ ของเนื้อหาสาระการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง แล้วนำหลักการนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ สืบเนื่องจากการทำใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะในการแก้ปัญหาพบว่า นักเรียนสามารถนำความรู้หรือหลักการหรือ มโนคติ ของเนื้อหาสาระที่เรียนในการแก้ปัญหาต่าง ๆ และอธิบาย การได้มาซึ่งคำตอบได้ถูกต้องด้วยตนเอง

7.1.4 ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ จากการตรวจแบบฝึกทักษะที่ครูให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน นักเรียนส่วนมากทำได้ถูกต้อง

7.2 การสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า ในวงจรแรก ๆ นักเรียนที่เรียนเก่งและปานกลางสนใจ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู เพราะได้ฝึกให้นักเรียนได้คิด ได้ทำงานเป็นกลุ่ม มีความพึงพอใจเมื่อได้ออกไปนำเสนอ ทำให้จำบทเรียนได้มากขึ้น นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่ใส่ใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู เพราะให้เวลาลึบน้อยเกินไป กลัวการถูกกลุ่มออกไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน ในวงจรต่อมา นักเรียนที่ผ่านการเรียน ได้ให้สัมภาษณ์ ถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู ว่าเรียนลักษณะนี้ทำให้ได้ฝึกให้นักเรียนได้คิด ได้ทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ทำให้จำบทเรียนได้ นักเรียนสามารถสรุปผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนมี

ความมั่นใจในการนำเสนอผลการทำกิจกรรมต่อกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่มากขึ้น นักเรียนคิดว่า เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละชั้นมีความเหมาะสม

7.3 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจร

ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจร ตั้งแต่วงจรที่ 1-4 โดยการใช้แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และกำหนดเกณฑ์การผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป รายละเอียด แสดงในตารางที่ 16

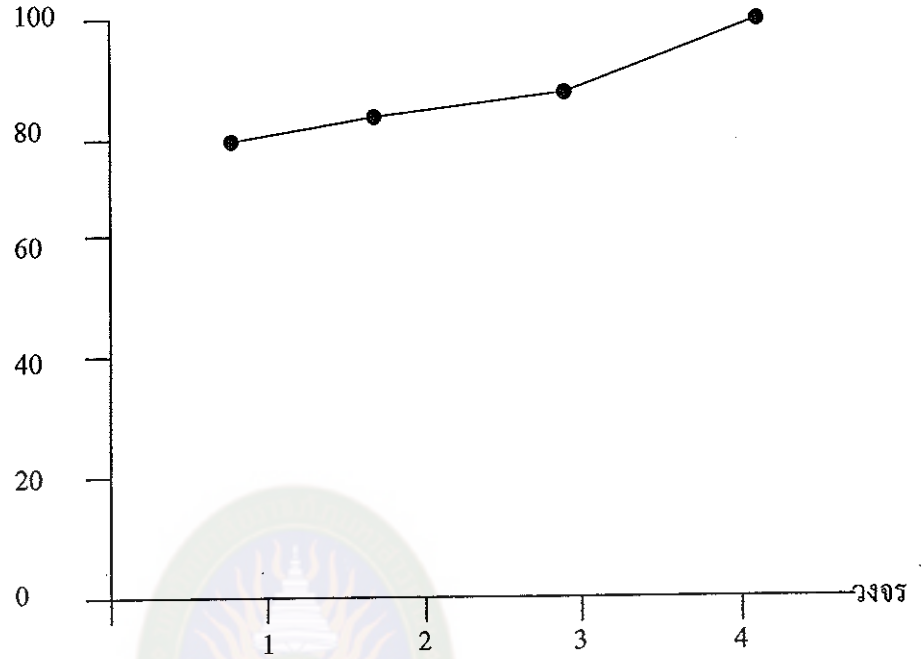
ตารางที่ 16 สรุปผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1-4

วงจร ที่	จำนวน นักเรียน ทั้งหมด	คะแนน				คะแนนเฉลี่ย		จำนวนนักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์	
		เต็ม	ผ่าน เกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	คะแนน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	35	10	7	9	4	7.86	78.58	28	80.00
2	35	10	7	10	5	8.00	80.00	29	82.86
3	35	10	7	10	5	8.31	83.14	30	85.71
4	35	10	7	10	4	8.71	87.14	33	94.29

จากตารางที่ 16 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.58 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 80.00 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.00 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 82.86 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.14 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 85.71 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 4 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 87.14 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 94.29

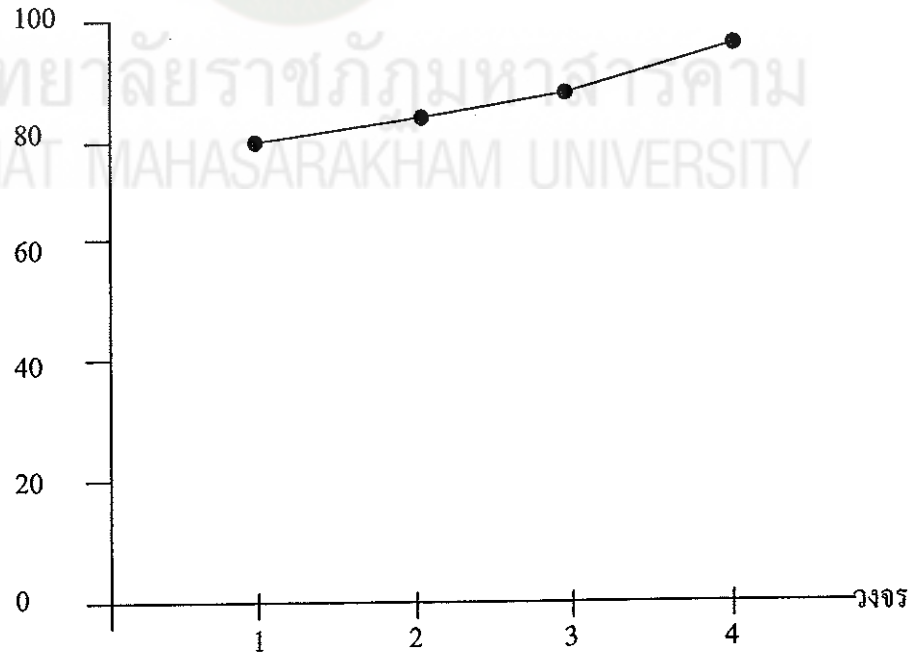
จะเห็นได้ว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนและร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ 70 ขึ้นไป) ได้สูงเพิ่มขึ้นตามลำดับในแต่ละวงจร ซึ่งสามารถแสดงด้วยแผนภูมิที่ 5 - 6 ดังนี้

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย



แผนภูมิที่ 5 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1-4

ร้อยละของจำนวนนักเรียน



แผนภูมิที่ 6 ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1-4

8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติการวิจัยทั้ง 4 วงจรแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยถึงร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 แสดงผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	คะแนน				คะแนนเฉลี่ย		จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่านเกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	คะแนน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
35	30	21	28	15	23.51	78.38	32	91.42

จากตารางที่ 17 ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 23.51 คิดเป็นร้อยละ 78.38 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 91.42 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยถึงร้อยละ 70 และจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป