

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านยางแก้วแฟก จังหวัดชัยภูมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 3 จำนวน 30 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โดยผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 15 แผน และใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 วงจร โดยวงจรที่ 1 ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 วงจรที่ 2 ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-10 และวงจรที่ 3 ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-15 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัยและอภิปรายผลตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
3. การอภิปรายผล

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ก่อนที่จะดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1.1 การเตรียมตัวของผู้วิจัย

ผู้วิจัยได้เตรียมเครื่องมือสำหรับดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 15 แผน สื่อประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ บันทึกการสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใบงาน บัตรกิจกรรม แบบทดสอบท้ายวงจร และแบบสัมภาษณ์นักเรียน

1.2 การปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยและนักเรียน

ผู้วิจัยได้เลือกผู้ช่วยวิจัยที่มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในการสอน จำนวน 2 คน ผู้วิจัยได้ปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนว

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ล่วงหน้าก่อนการดำเนินการวิจัย เพื่อจะได้เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและพฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน และร่วมอภิปรายสะท้อนผลการปฏิบัติที่เกิดขึ้นในแต่ละวงจร หาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการ

การจัดกลุ่มนักเรียน ผู้วิจัยได้นำคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในปีการศึกษา 2552 ของนักเรียนทั้ง 30 คนมาเรียงลำดับจาก 1-30 แล้วทำการแบ่งกลุ่มโดยให้แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีความสามารถคล้ายกัน ใช้อัตราส่วน 1:1:1 ซึ่งประกอบด้วย เด็กเก่ง เด็กปานกลาง และเด็กอ่อน

1.3 ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 1 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5)

ผลการปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้

การปฏิบัติการในวงจรที่ 1 เป็นการเริ่มต้นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 การหาเศษส่วนที่มีค่าเท่ากันโดยใช้การคูณและการหาร การเปรียบเทียบเศษส่วน การเรียงลำดับเศษส่วน เศษส่วนอย่างต่ำ และการบวกและการลบเศษส่วน โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ผลการปฏิบัติสามารถสะท้อนผลให้เห็นรายละเอียดตามวิธีการของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ได้ดังนี้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 2 กิจกรรม ได้แก่ การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมเพื่อทบทวนความรู้เดิม ซึ่งผลการวิจัย มีดังนี้

(1) การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละชั่วโมงให้นักเรียนทราบ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้แก่ การให้นักเรียนอ่านให้เพื่อนฟัง นักเรียนอ่านพร้อมกัน และครูอ่านให้นักเรียนฟัง ผลการจัดกิจกรรมพบว่า นักเรียนทุกคนตั้งใจฟังการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งจากเพื่อนและจากครูเป็นอย่างดี และมีความเข้าใจสำหรับจุดประสงค์ในการเรียนแต่ละชั่วโมง

(2) การทบทวนความรู้เดิม เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่เคยเรียนมา ก่อนที่จะเรียนรู้เรื่องใหม่ที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ อีกทั้งยังเป็นการสร้างความสนใจของนักเรียน ในแต่ละชั่วโมง ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมทบทวน ด้วยการให้ผู้เรียนเล่นเกมต่างๆ ได้แก่ เกมท่าไม้เท้า เกมถามมาตอบไป เกมใช่หรือไม่ใช่ การสนทนาถามตอบจากตัวอย่าง ผลการจัดกิจกรรม พบว่า การเล่นเกมทั้งสามเกม นักเรียนให้ความสนใจ และร่วมกิจกรรมดีมาก นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะแข่งขัน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียน แต่มีข้อจำกัดคือ เกมที่นำมาจัดกิจกรรมใช้เวลามากกว่าที่กำหนด ส่วนกิจกรรมการสนทนายาระหว่าง

ครูและนักเรียน โดยใช้แผนภูมิตัวอย่าง นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามของครูได้ มีนักเรียนเพียง 5-6 คนเท่านั้นที่ไม่สนใจตอบคำถามและร่วมกิจกรรม สรุปได้ว่า กิจกรรมทบทวนความรู้ก่อนเรียน ทุกกิจกรรมสามารถนำมาใช้ในการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนได้ แต่กิจกรรมที่นักเรียนสนใจที่สุด คือ การเล่นเกม

2) ชั้นสอน

(1) เฝ้าดูสถานการณ์ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา และแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล โดยใช้สื่อที่ครูกำหนดให้ แล้วบันทึกผลการปฏิบัติตามแนวทางหรือแนวคิดของตนลงในแบบบันทึกกิจกรรม จากการจัดกิจกรรมพบว่า ในช่วงเวลาที่ 1 และ 2 นักเรียนสนใจในสถานการณ์ที่กำหนด และปฏิบัติตามกิจกรรมจากสื่อที่ครูเตรียมมาให้ดีมาก แต่มีนักเรียนบางคนที่ไม่เข้าใจและไม่กล้าถามครู ครูจึงเดินไปหาและแนะนำวิธีการเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาให้ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนใช้เวลาในการแก้ปัญหาและบันทึกในบัตรกิจกรรมมากเกินไป ครูจึงต้องแจ้งเวลากับนักเรียนเป็นระยะ เพื่อให้กิจกรรมดำเนินไปตามเวลาที่กำหนดไว้ ซึ่งในช่วงเวลาที่ 4 และ 5 นักเรียนเริ่มมีความมั่นใจ และรักษาเวลาในการทำกิจกรรมได้ดียิ่งขึ้น

(2) ไตร่ตรองทางปัญญาในกลุ่มย่อย เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำผลงานจากการแก้ปัญหา ในขั้นเฝ้าดูสถานการณ์ปัญหามาแนะนำเสนอต่อกลุ่มย่อย แล้วบันทึกแนวคิดของแต่ละกลุ่มลงในบัตรกิจกรรม เพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และสมเหตุสมผลที่สุด เป็นวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่ม เพื่อตอบคำถามลงในบัตรกิจกรรมกลุ่มย่อยของกลุ่มเตรียมนำเสนอต่อเพื่อนทั้งชั้น ซึ่งผลในการแก้ปัญหาในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 คำตอบของสมาชิกแต่ละคนมีความใกล้เคียงกันมาก แต่นักเรียนไม่กล้าเขียนข้อสรุปที่ได้ลงในบัตรกิจกรรม เนื่องจากเกรงว่าคำตอบที่ได้นั้นจะเป็นคำตอบที่ผิด และการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่มยังไม่ค่อยราบรื่น นักเรียนบางคนไม่สนใจร่วมกิจกรรมกับเพื่อน ๆ ซึ่งส่งผลต่อการสรุปแนวทางแก้ปัญหาที่ต้องอาศัยความคิดเห็นของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนทำงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนดไว้ ครูต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการทำงานร่วมกัน และบทบาทหน้าที่ที่รับผิดชอบ

(3) เสนอแนวทางแก้ปัญหาของกลุ่มย่อยต่อทั้งชั้น เป็นขั้นที่ให้ตัวแทนในแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มต่อทั้งชั้น เพื่อให้ นักเรียนและครูได้ร่วมกันอภิปรายถึงข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธีการ แล้วร่วมกันสรุปเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ซึ่งจากการจัดกิจกรรมพบว่า ในขั้นนี้นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือและสนใจในการทำกิจกรรมดี เนื่องจากมีครูเป็นผู้คอยแนะนำและตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การคิดเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เหมาะสมต่อไป

3) ชั้นสรุป

กิจกรรมในชั้นนี้ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปบทเรียน ซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี สามารถตอบคำถาม ชักข้อสงสัย และสามารถสรุปสาระสำคัญของเรื่องที่เรียน ได้ครอบคลุม และตรงประเด็นที่ต้องการ ได้ทุกชั่วโมง

4) ชั้นฝึกทักษะ

ในชั้นนี้นักเรียนได้ฝึกทักษะจากการทำแบบฝึกทักษะเป็นรายบุคคล โดยกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับที่ได้เผชิญมา เพื่อนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ ผลการทำกิจกรรมพบว่า นักเรียนทุกคนมีความตั้งใจในการทำแบบฝึกทักษะ

5) ชั้นประเมิน

ผลการตรวจแบบฝึกทักษะปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำแบบฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละชั่วโมง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 ซึ่งเป็นวงจรแรกในการปฏิบัติการนั้น ในชั้นต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมค่อนข้างมีปัญหามาก โดยเฉพาะเรื่องของเวลาในชั้นนำที่ใช้เวลามาก จึงส่งผลให้การดำเนินกิจกรรมใช้เวลามากกว่าที่กำหนด ประมาณ 15 นาที โดยเฉพาะอย่างยิ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 แต่เมื่อนักเรียนคุ้นเคยกับกิจกรรมที่ครูจัดขึ้น ประกอบกับครูกำเนิงถึงเวลา และได้แจ้งเวลาในการทำกิจกรรมกับนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ ทำให้นักเรียนทำกิจกรรมได้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด และในเรื่องการอภิปรายที่นักเรียนพูดคุยกันน้อย มีนักเรียนบางคนไม่สนใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรมหรือช่วยเหลือเพื่อน ครูได้พยายามชี้แจงและแนะนำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการร่วมมือกันในการทำงานกลุ่ม และบทบาทหน้าที่ซึ่งทุกคนจะต้องปฏิบัติร่วมกันจึงจะประสบความสำเร็จได้ นักเรียนมีการอภิปรายและช่วยเหลือกันในกลุ่มดีขึ้น นำไปสู่การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นในวงจรต่อไป

ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 1

หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 แล้วผู้วิจัยได้ทำการทดสอบท้ายวงจร โดยให้เวลานักเรียนทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งผลการทดสอบปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 1

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	คิดเป็นร้อยละ
30	20	20	10	15.80	79.00

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 15.80 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.00

ปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากการดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 (วงจรที่1) ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลได้ทราบปัญหาที่พบในแต่ละชั่วโมงจาก แบบบันทึกการสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ บัตรกิจกรรม แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบท้ายวงจร และแบบสัมภาษณ์นักเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางแก้ไข ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปัญหาและแนวทางแก้ไขในวงจรที่ 1

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมไม่ทันเวลาที่กำหนด	1. ครูผู้สอนควรกระตุ้นการทำงานของนักเรียนเป็นระยะ ๆ
2. นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่ทำงานร่วมกับเพื่อน	2. ครูผู้สอนแนะนำควรทำงานร่วมกัน ส่วนเนื้อหาเรื่องใดที่นักเรียนเข้าใจไม่ตรงกัน ให้เพื่อนที่เรียนเก่งช่วยเหลือและอธิบาย
3. นักเรียนมีการอภิปราย ซักถาม ภายในกลุ่มย่อยน้อย	3. ผู้วิจัยใช้คำถามกระตุ้น เพื่อให้เกิดการโต้แย้ง
4. นักเรียนขาดทักษะในการทำงานกลุ่ม	4. ครูชี้แนะให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ ของการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งให้การเสริมแรง ทั้งที่เป็นคำชมเชยและของรางวัล
5. บัตรกิจกรรมในบางชั่วโมงค่อนข้างง่าย จำนวนสถานการณ์ไม่เหมาะสมกับระดับชั้น	5. กำหนดจำนวนและสถานการณ์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนได้คิดและหาแนวทางแก้ไขที่เหมาะสมกับวัยและระดับชั้น

1.4 ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 2 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-10)

ผลการปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้

การปฏิบัติการในวงจรที่ 2 เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องเศษส่วน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-10 การบวกและการลบจำนวนคละ โจทย์ปัญหาการบวก และการลบเศษส่วน การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน และการคูณ

เศษส่วนกับจำนวนคละ โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ผลการปฏิบัติสามารถนำมาสะท้อนผลให้เห็นรายละเอียดตามวิธีการของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ได้ดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ประกอบด้วยกิจกรรม 2 กิจกรรม ได้แก่ การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมเพื่อทบทวนความรู้เดิม ซึ่งผลการวิจัย มีดังนี้

(1) การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละชั่วโมงให้นักเรียนทราบ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ในวงจรมนี้ผู้วิจัยได้ใช้กิจกรรมเหมือนกับวงจรที่ 1 ได้แก่ การให้นักเรียนอ่านให้เพื่อนฟัง นักเรียนอ่านพร้อมกัน และสุ่มเลือกตัวแทน ในวงจรมนี้ใช้กิจกรรมที่หลากหลายและน่าสนใจยิ่งขึ้น ได้แก่ การเปิดเพลงแล้วให้นักเรียนส่งลูกบอล เมื่อหยุดเพลง ถ้าลูกบอลตกอยู่ที่ใคร ให้นักเรียนคนนั้นเป็นคนอ่านให้เพื่อนฟัง ผลการจัดกิจกรรมพบว่า นักเรียนทุกคนตั้งใจฟังการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งจากเพื่อนและครู เข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละชั่วโมงดี เพราะใช้เวลาไม่นานและกิจกรรมน่าสนใจ

(2) การทบทวนความรู้เดิม เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่เคยเรียนมาก่อนที่จะเรียนรู้เรื่องใหม่ให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เช่น เล่นเกม “ลูกบอลหรรษา” โดยนักเรียนนั่งเป็นวงกลมและร้องเพลงไปเรื่อยๆ จนกว่าครูจะโยนลูกบอลให้ นักเรียนจึงหยุดร้องเพลง จากนั้นครูนำแผนภูมิโจทย์การบวกและการลบเศษส่วนติดบนกระดาน นักเรียนที่ได้ลูกบอลจะลุกขึ้นยืนแล้วออกไปแสดงวิธีการหาคำตอบบนกระดาน เป็นการทบทวนก่อนที่จะเรียนเรื่อง การบวกและการลบจำนวนคละ และกิจกรรมที่ให้นักเรียนยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วนที่นักเรียนเคยเรียนมา เป็นการทบทวนก่อนที่จะเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน และให้นักเรียนเล่นเกม “สนุกสนานการคูณ” เริ่มจากครูแจกบัตรตัวเลขหรือบัตรโจทย์การคูณให้นักเรียนคนละ 1 ใบ จากนั้นเมื่อครูส่งสัญญาณเริ่ม ให้นักเรียนจับคู่โจทย์การคูณนั้นและคำตอบให้ถูกต้อง โดยห้ามใช้เสียงในการสื่อสาร คู่ไหนที่จับคู่ได้เร็วที่สุดและมีคำตอบที่ถูกต้องจะเป็นผู้ชนะ สรุปได้ว่ากิจกรรมทบทวนความรู้เดิมทุกกิจกรรมที่ใช้ในวงจรที่ 2 สามารถนำมาใช้ในการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนได้ นอกจากนักเรียนได้ทบทวนแล้วยังเป็นการเร้าความสนใจของผู้เรียนได้ดี ให้ความกระตือรือร้นและความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาต่อไป

2) ขั้นสอน

(1) เષษณสถานการณัปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนได้เษษณสถานการณัปัญหาและแก้ปัญหาคือเป็นรายบุคคล จากบัตรกิจกรรมรายบุคคล เช่น หลังจากแพนเค้กใช้น้ำมันไปแล้ว $\frac{2}{5}$ ของถังแล้วยังเหลือน้ำมันอยู่ครั้งถัง เดิมมีน้ำมันอยู่ในถังคิดเป็นเศษส่วนเท่าไรของถัง นักเรียนศึกษาสถานการณัปัญหาแล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบ แล้วบันทึกผลการปฏิบัติตามแนวทางหรือ

แนวคิดของตนลงในบัตรกิจกรรมรายบุคคล จากการจัดกิจกรรมพบว่า ในทุกชั่วโมงนักเรียนสนใจในสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ และมีความตั้งใจที่จะแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ให้ได้ เพื่อนำคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาไปอภิปรายร่วมกับเพื่อนในกลุ่มของตนเอง

(2) ไตร่ตรองทางปัญญาในกลุ่มย่อย เป็นขั้นที่นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยเพื่ออภิปรายโดยให้ตัวแทนกลุ่มรับบัตรสถานการณ์ปัญหาอีกครั้งพร้อมกับบัตรกิจกรรมกลุ่มย่อย จากนั้นสมาชิกแต่ละคนจะต้องเสนอแนวทางแก้ปัญหาของตนเองต่อกลุ่มให้สมาชิกในกลุ่มได้อภิปรายและหาคำตอบร่วมกันอีกครั้ง เพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้และสมเหตุสมผลที่สุดตอบคำถามลงในบัตรกิจกรรมกลุ่มย่อย เตรียมนำเสนอต่อเพื่อนทั้งชั้น ในวงจรที่ 2 นักเรียนมีความกระตือรือร้นอภิปราย ซักถาม ภายในกลุ่มมากขึ้น และสามารถทำบัตรกิจกรรมกลุ่มย่อยได้ตามกำหนดเวลาของครู

(3) เสนอแนวทางแก้ปัญหาของกลุ่มย่อยต่อทั้งชั้น เป็นขั้นที่ให้ตัวแทนในแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตนต่อทั้งชั้น เพื่อให้นักเรียนและครูได้ร่วมกันอภิปรายถึงข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธีการ แล้วร่วมกันสรุปเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ซึ่งจากการจัดกิจกรรมพบว่า ในขั้นนี้นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือและสนใจในการทำกิจกรรมดี แต่ละกลุ่มต้องการนำเสนอแนวความคิดของกลุ่ม ผู้นำเสนอสามารถนำเสนอแนวคิดของกลุ่มตนได้ชัดเจนและน่าสนใจยิ่งขึ้น ส่วนนักเรียนในชั้นตั้งใจฟังเป็นอย่างดี เพราะอยากรู้แนวคิดของกลุ่มอื่นว่าเหมือนหรือแตกต่างจากกลุ่มตนอย่างไร เมื่อมีการอภิปรายร่วมกับครู นักเรียนซักถามข้อสงสัยในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ และส่วนใหญ่นักเรียนทำหน้าที่เป็นผู้อภิปรายที่ดี

3) ขั้นสรุป

กิจกรรมที่ใช้ในขั้นนี้ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน ซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามของครูได้ ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี และสามารถสรุปสาระสำคัญของที่เรียนได้ครอบคลุม และตรงประเด็นที่ต้องการได้ทุกชั่วโมง

4) ขั้นฝึกทักษะ

ในขั้นนี้นักเรียนได้ฝึกทักษะจากการทำแบบฝึกทักษะเป็นรายบุคคล โดยกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับที่ได้เผชิญมา เพื่อนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ ผลการทำกิจกรรมพบว่า นักเรียนทุกคนมีความตั้งใจในการทำแบบฝึกทักษะ

5) ขั้นประเมิน

ผลการตรวจแบบฝึกทักษะพบว่า นักเรียนทำแบบฝึกทักษะได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้คือร้อยละ 70 เป็นส่วนใหญ่



ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 2

หลังสิ้นสุดในวงจรที่ 2 แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบท้ายวงจร โดยให้เวลานักเรียนทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งผลการทดสอบปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 2

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	คิดเป็นร้อยละ
30	20	20	9	15.37	76.85

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 15.37 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.85

ปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากการดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-10 (วงจรที่ 2) ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลได้ทราบปัญหาที่พบในแต่ละชั่วโมงจาก แบบบันทึกการสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ บัตรกิจกรรม แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบท้ายวงจร และแบบสัมภาษณ์นักเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางแก้ไข ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปัญหาและแนวทางแก้ไข ในวงจรที่ 2

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
1. ในบางชั่วโมง ครูพูดเร็วเกินไป ทำให้นักเรียนฟังไม่ทัน และไม่เข้าใจ	1. ครูอธิบายเนื้อหาใหม่อีกครั้ง โดยพูดช้า ๆ และชัดเจนขึ้น มีการซักถามความเข้าใจของนักเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
2. มีนักเรียนบางกลุ่ม ไม่ตั้งใจทำกิจกรรมกลุ่ม	2. ผู้วิจัยใช้การเขียนชื่อกลุ่มบนกระดานตามลำดับของการส่งงานพร้อมกับให้คะแนนกลุ่มที่ตั้งใจทำงานและเสร็จเร็ว เพื่อเป็นการเสริมแรงรวมทั้งใช้เทคนิคการคุมชั้น

ตารางที่ 5 ปัญหาและแนวทางแก้ไข ในวงจรที่ 2 (ต่อ)

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
3. นักเรียนที่เรียนอ่อนทำงานช้า	3. ครูผู้สอนให้เพื่อนที่เรียนเก่งช่วยเหลือและอธิบายในส่วนที่ไม่เข้าใจ
4. นักเรียนที่ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนยังเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง	4. ให้โอกาสนักเรียนคนอื่นในกลุ่มได้ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนและให้กำลังใจเพื่อนที่ออกมานำเสนอ เพื่อให้ นักเรียนมีความมั่นใจและกล้าแสดงออก

1.4 ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 3 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-15)

ผลการปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้

การปฏิบัติการในวงจรที่ 3 เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-15 เรื่อง การหารเศษส่วน การหารจำนวนคละ โจทย์ปัญหา การคูณและการหารเศษส่วน การบวก ลบ คูณ หารระคน และ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนระคน โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ผลการปฏิบัติ สามารถนำมาสะท้อนผลให้เห็นรายละเอียดตามวิธีการของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ได้ดังนี้

1) ขันนำเข้าสู่บทเรียน

เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียน ทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาประมาณ 7-10 นาที ประกอบด้วยกิจกรรม 2 กิจกรรม ได้แก่ การแข่งจุดประสงค์การเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมเพื่อทบทวนความรู้เดิม ซึ่งผลการวิจัย มีดังนี้

(1) การแข่งจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อแข่งจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละชั่วโมงให้นักเรียนทราบ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ผลการจัดกิจกรรมพบว่า นักเรียนแต่ละคนต่างต้องการเป็นผู้แข่งจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยเฉพาะกิจกรรมที่ครูสุ่มนักเรียนจากกล่องนำโชค กิจกรรมที่นักเรียนร้องเพลงส่งบอล และกิจกรรมที่ครูเปิดเพลงประกอบในกิจกรรมการแข่งจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนทุกคนตั้งใจฟังการแข่งจุดประสงค์เป็นอย่างดี รวมทั้งยังมีความเข้าใจจุดประสงค์ในแต่ละชั่วโมง เพราะนักเรียนคุ้นเคยกับกิจกรรมและกิจกรรมที่จัดขึ้นเป็นกิจกรรมที่มีความต่อเนื่อง และเป็นเนื้อหาเดียวกัน

(2) การทบทวนความรู้เดิม เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่เคยเรียนมาก่อนที่จะเรียนรู้เรื่องใหม่ให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ เช่น การสนทนาร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนในการทบทวนเนื้อหา โดยครูนำแผนภูมิ

โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนคิดบนกระดาน จากนั้นครูใช้คำถามให้นักเรียนตอบเกี่ยวกับวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ ก่อนที่จะเรียนเรื่องการหารจำนวนคละ หรือการเล่นเกมหุ้นอยู่ไหน โดยครูคิดโจทย์การคูณและการหาร และคำตอบสลับกันบนกระดาน จากนั้นให้นักเรียนคิดแก้โจทย์ปัญหาจับคู่คำถามและคำตอบให้ถูกต้อง ก่อนที่จะนำเข้าสู่เนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน และการเล่นเกมหุ้นน้อยนักคิดคณิตศาสตร์ เริ่มจากครูแจกกระดาษ A4 ให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น เพื่อให้นักเรียนคำนวณหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ เศษส่วนที่เรียนมา นักเรียนคนใดที่ได้คำตอบเร็วที่สุดและถูกต้องจะได้ดาวคนเก่ง 1 ดวง เพื่อจะได้เกิดการแข่งขันและนักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมมากขึ้น การเล่นเกมดังกล่าวเป็นการทบทวนก่อนจะเข้าสู่เนื้อหาโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนระคน สรุปได้ว่ากิจกรรมทบทวนความรู้เดิมทุกกิจกรรมที่ใช้ในวงจรที่ 3 สามารถนำมาใช้ในการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนได้ นอกจากนี้นักเรียนได้ทบทวนแล้วยังเป็นการสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ดี ให้มีความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาต่อไป

2) ชั้นสอน

(1) เเชิญสถานการณ์ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนได้เชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาคำตอบเป็นรายบุคคล จากบัตรกิจกรรมรายบุคคล เช่น ตุ๊กกี้เลี้ยงเป็ด 360 ตัว เป็นไก่ตัวเมีย $\frac{5}{9}$ ของจำนวนไก่ที่เลี้ยงไว้ ตุ๊กกี้เลี้ยงไก่ตัวเมียกี่ตัว นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาล้วนนำมาวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบ แล้วบันทึกผลการปฏิบัติตามแนวทางหรือแนวคิดของตนลงในบัตรกิจกรรมรายบุคคล จากการจัดกิจกรรมพบว่า ในทุกชั่วโมงนักเรียนสนใจในสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ และมีความตั้งใจที่จะแก้ปัญหสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ได้ เพื่อนำคำตอบและวิธีการแก้ปัญหามาอภิปรายร่วมกับเพื่อนในกลุ่มของตนเอง แต่ในบางชั่วโมงนักเรียนที่เรียนอ่อนไม่สามารถทำบัตรกิจกรรมได้เสร็จทันเวลาที่กำหนด ครูจึงยืดหยุ่นเวลาให้นักเรียนอีกประมาณ 5 นาที ซึ่งนักเรียนก็สามารถทำบัตรกิจกรรมรายบุคคลได้เสร็จตามเวลาทุกคน

(2) ไตร่ตรองทางปัญญาในกลุ่มย่อย เป็นขั้นที่นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหในสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยตัวแทนกลุ่มรับบัตรสถานการณ์ปัญหาอีกครั้งเป็นบัตรกิจกรรมกลุ่มย่อย แล้วบันทึกแนวคิดของแต่ละคนลงในบัตรกิจกรรม เพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหที่เป็นไปได้และสมเหตุสมผลมากที่สุด เป็นวิธีการแก้ปัญหของกลุ่ม ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มย่อย โดยใช้วิธีการแบ่งตามความสามารถ คือคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ผลการจัดกิจกรรมพบว่า สมาชิกแต่ละคนนำเสนอแนวทางแก้ปัญหของตนเองด้วยความตั้งใจ มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี เพื่อที่จะได้คำตอบที่ถูกต้องและคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหที่มีความเป็นไปได้และสมเหตุสมผลที่สุดตอบคำถามลงในบัตรกิจกรรมกลุ่มย่อย ก่อนนำเสนอต่อชั้นเรียน ในวงจรนี้มีข้อสังเกตบางประการ คือ ลักษณะของเนื้อหาและการแก้ปัญหจากสถานการณ์

ค่อนข้างยาก ดังนั้น นักเรียนที่เก่งในแต่ละกลุ่มส่วนใหญ่จะเป็นผู้นำเสนอความคิดของตนมากกว่า และข้อสรุปของกลุ่มก็จะเป็นไปตามแนวคิดของนักเรียนกลุ่มเก่ง ส่วนนักเรียนคนอื่นๆ จะเป็นผู้ฟังและทำความเข้าใจไปด้วย

(3) เสนอแนวทางแก้ปัญหาของกลุ่มย่อยต่อทั้งชั้น เป็นขั้นที่ให้ตัวแทนในแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตนต่อทั้งชั้น เพื่อให้นักเรียนและครูได้ร่วมกันอภิปรายถึงข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธีการ แล้วร่วมกันสรุปเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ซึ่งจากการจัดกิจกรรมพบว่า ในขั้นนี้นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือและสนใจในการทำกิจกรรมดี แต่ละกลุ่มต้องการนำเสนอแนวคิดของกลุ่ม ผู้นำเสนอสามารถนำเสนอแนวคิดของกลุ่มตนได้ชัดเจนและน่าสนใจยิ่งขึ้น นักเรียนบางกลุ่มออกมานำเสนอ เป็นคู่ โดยช่วยกันอธิบายแนวทางแก้ปัญหาร่วมกัน ส่วนนักเรียนในชั้นตั้งใจฟังเป็นอย่างดี เพราะอยากรู้แนวคิดของกลุ่มอื่นว่าเหมือนหรือแตกต่างจากกลุ่มตนอย่างไร เมื่อมีการอภิปรายร่วมกับครู นักเรียนซักถามข้อสงสัยในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ และส่วนใหญ่นักเรียนทำหน้าที่เป็นผู้อภิปรายที่ดี

3) ขั้นสรุป

กิจกรรมที่ใช้ในขั้นนี้ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน ซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามของครูได้ ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี และสามารถสรุปสาระสำคัญเรื่องที่เรียนได้ครอบคลุม และตรงประเด็นที่ต้องการได้ทุกชั่วโมง

4) ขั้นฝึกทักษะ

ในขั้นนี้นักเรียนได้ฝึกทักษะจากการทำแบบฝึกทักษะเป็นรายบุคคล โดยกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับที่ได้เผชิญมา เพื่อนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ ผลการทำกิจกรรมพบว่า นักเรียนทุกคนมีความตั้งใจในการทำแบบฝึกทักษะ แต่ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด เนื่องจากเนื้อหาค่อนข้างยาก และซับซ้อน ครูต้องยืดหยุ่นเวลาให้ประมาณ 5 นาที โดยเฉพาะแผนการจัดการเรียนรู้ที่

5) ขั้นประเมิน

ผลการตรวจแบบฝึกทักษะ พบว่า นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกทักษะได้ตามกำหนดเวลา นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกทักษะผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70

ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 3

หลังสิ้นสุดในวงจรที่ 3 แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบท้ายวงจร โดยให้เวลานักเรียนทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย 20 ข้อ และคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งผลการทดสอบปรากฏผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 3

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	คิดเป็นร้อยละ
30	20	20	10	15.53	77.65

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 3 นักเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 15.53 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.65

ปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากการดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-15 (วงจรที่3) ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลได้ทราบปัญหาที่พบในแต่ละชั่วโมงจาก แบบบันทึกการสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ บัตรกิจกรรม แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบท้ายวงจร และแบบสัมภาษณ์นักเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางแก้ไข ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ปัญหาและแนวทางแก้ไข ในวงจรที่ 3

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
1. เนื้อหาส่วนใหญ่ในวงจรนี้ค่อนข้างยาก ส่งผลให้ใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างนาน และไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด	1. ครูยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม คำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ และดำเนินกิจกรรมให้ครบทุกขั้นตอน
2. นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ไม่ดี	2. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์โจทย์อย่างสม่ำเสมอ
3. นักเรียนไม่ชอบการทำแบบฝึกทักษะที่ต้องเขียนวิธีแสดงที่มาของคำตอบ โดยเฉพาะเรื่อง โจทย์ปัญหา เพราะไม่ค่อยเข้าใจเนื้อหา	3. ฝึกให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่มีการแสดงวิธีทำมาก ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและชำนาญในการแก้โจทย์ และครูควรสร้างแบบฝึกทักษะให้มีความน่าสนใจและเหมาะกับวัยของผู้เรียน รวมทั้งการเสริมแรงซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้น
4. นักเรียนขาดความรอบคอบและไม่ได้ทบทวน เมื่อทำแบบฝึกทักษะเสร็จแล้ว ทำให้ทำแบบฝึกทักษะผิดในข้อที่ง่าย	4. ให้นักเรียนทบทวนการทำแบบฝึกทักษะ ก่อนที่จะส่งครูตรวจ

สรุปผลการทดสอบท้ายวงจร

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มี 3 วงจร จำนวน 15 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1 - 3 ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 สรุปผลการทดสอบการอ่านและการเขียนสะกดคำท้ายวงจรที่ 1-3

วงจรที่	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	คิดเป็นร้อยละ
1	30	20	20	10	15.80	79.00
2	30	20	20	9	15.37	76.85
3	30	20	20	10	15.53	77.65

จากตารางที่ 8 พบว่า ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 15.80 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.00 ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 15.37 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.85 ผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 3 นักเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 15.53 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 77.65

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 ประกอบด้วยเรื่องการหาเศษส่วนที่มีค่าเท่ากันโดยใช้การคูณและการหาร การเปรียบเทียบเศษส่วน การเรียงลำดับเศษส่วน เศษส่วนอย่างต่ำ และการบวกและการลบเศษส่วน โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 ซึ่งเป็นวงจรแรกในการปฏิบัติการณ์นั้น ในชั้นต่างๆ ของการจัดกิจกรรมค่อนข้างมีปัญหามาก โดยเฉพาะเรื่องของเวลาในชั้นนำที่ใช้เวลามาก จึงส่งผลให้การดำเนินกิจกรรมใช้เวลามากกว่าที่กำหนด ประมาณ 15 นาที โดยเฉพาะอย่างยิ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 แต่เมื่อนักเรียนคุ้นเคยกับกิจกรรมที่ครูจัดขึ้น ประกอบกับครูกำหนดถึงเวลา และได้แจ้งเวลาในการทำกิจกรรมกับนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ ทำให้นักเรียนทำกิจกรรมได้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด และในเรื่องการอภิปรายที่นักเรียนพูดคุยกันน้อย มีนักเรียนบางคนไม่สนใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรมหรือช่วยเหลือเพื่อน ครูได้พยายามชี้แจงและแนะนำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการร่วมมือกันในการทำงานกลุ่ม และบทบาทหน้าที่ซึ่งทุกคนจะต้องปฏิบัติร่วมกันจึงจะประสบความสำเร็จได้ นักเรียนมีการอภิปรายและช่วยเหลือกันในกลุ่มดีขึ้น นำไปสู่การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

กิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-10 ประกอบด้วยเรื่องการบวกและการลบจำนวนคละ โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน และการคูณเศษส่วนกับจำนวนคละ โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง พบว่า นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมดี แต่ยังมีอาการอภิปรายซักถามน้อย ผู้วิจัยต้องคอยกระตุ้น โดยการเดินเข้าไปนั่งฟังในแต่ละกลุ่ม และใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการคิด กรณีที่กลุ่มนั้นไม่ทราบแนวทางในการแก้ปัญหา การทำงานในแต่ละกลุ่มนักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงานค่อนข้างดี แต่ก็ยังมีนักเรียนบางกลุ่มที่เล่นกั๊นในการนำเข้าสู่บทเรียนสามารถดึงดูคความสนใจของนักเรียนให้พร้อมที่จะเรียนรู้ได้ดี จากการให้ทำกิจกรรมที่น่าสนใจ ชวนติดตามและการใช้เทคนิคการคุ่มชั้น โดยการเสริมแรงทางบวก เช่น การชมเชย การพูดให้กำลังใจ เป็นต้น มีการแจ้งจุดประสงค์และบอกขั้นตอนการทำกิจกรรมได้ชัดเจน และในวงจรที่ 2 ผู้วิจัยได้แจ้งเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอน ซึ่งการทำกิจกรรมแต่ละครั้งใช้เวลาที่แตกต่างกันตามความยากง่ายของปัญหา ข้อบกพร่องของผู้วิจัยที่ควรแก้ไข คือ พูดเร็วเกินไปจนทำให้นักเรียนฟังไม่เข้าใจ ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และการตอบคำถามเร็วเกินไป ควรรอคำตอบจากนักเรียนหลาย ๆ คน

กิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 3 จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-15 ประกอบด้วยเรื่องการหารเศษส่วน การหารจำนวนคละ โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน การบวก ลบ คูณ หารระคน และโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนระคน โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง พบว่า นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมดีมาก การอภิปรายซักถามมากขึ้น แต่ก็ยังมีนักเรียนบางกลุ่มเล่นกั๊น ผู้วิจัยจึงใช้เทคนิคการคุ่มชั้นเป็นดาวให้กลุ่มที่ตั้งใจทำกิจกรรม และคอยเตือน ซึ่งทำให้ทุกกลุ่มตั้งใจทำงานมากขึ้น ในการนำเข้าสู่บทเรียน นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมได้ดี จากการให้ทบทวนกิจกรรมที่ผ่านมาแล้วสรุปเพื่อเตรียมไปสู่เรื่องใหม่ นักเรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของบทเรียนได้ โดยการตอบคำถามได้ถูกต้อง แต่การทำแบบฝึกทักษะนักเรียนยังขาดความรอบคอบและไม่ได้ทบทวน เมื่อทำแบบฝึกทักษะเสร็จแล้วรีบมาส่งครู ทำให้ทำแบบฝึกทักษะผิดในข้อที่ง่าย ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนทบทวนการทำแบบฝึกทักษะก่อนที่จะส่งตรวจ และเนื้อหาส่วนใหญ่ในวงจรนี้ค่อนข้างยาก ส่งผลให้ใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างนาน และไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด ครูจึงยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์ใน 2 ลักษณะ คือ การเปรียบเทียบเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และเปรียบเทียบนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ผ่านเกณฑ์	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	คิดเป็นร้อยละ	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	คิดเป็นร้อยละ
30	30	21	30	16	23.37	77.89	23	76.67

จากตารางที่ 9 พบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 76.67 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 77.89 ของคะแนนเต็ม

3. การอภิปรายผล

จากการที่ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.89 และมีนักเรียนจำนวนร้อยละ 76.67 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งสามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

3.1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์คิวิสต์ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ โดยมีรากฐานจากปรัชญาจิตวิทยาและมานุษยวิทยา ที่มีความเชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่บุคคลสร้างขึ้น และบุคคลจะเรียนรู้โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม และโครงสร้างทางปัญญาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จากนั้นผู้วิจัยได้นำแนวคิดดังกล่าวไปดำเนินการตามกระบวนการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แล้วนำผลจากการรวบรวมข้อมูลในแต่ละวงจรมา

วิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อหาแนวทางในการแก้ไข ปรับปรุงและพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจร เพื่อให้ได้กิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งสามารถสรุปเป็นขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

(1) การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการจัดกิจกรรมพบว่า การจัดกิจกรรมการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกกิจกรรม นักเรียนทุกคนตั้งใจฟังการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งจากเพื่อนและครู และเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละชั่วโมงดี

(2) การทบทวนความรู้เดิม ผลการจัดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป รวมทั้งสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่จะเรียนได้ และมีความสนุกสนานอยากเรียนเนื้อหาต่อไป

จากการจัดกิจกรรมในขั้นนำ ซึ่งเป็นขั้นแรกของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยใช้เกม การตอบคำถาม การอภิปรายและการสนทนาร่วมกัน ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ของ กรมวิชาการ (2534) ที่กล่าวว่า ครูต้องทบทวนความรู้เดิมที่ต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ถ้าผู้เรียนยังไม่มีพื้นฐานความรู้ในเรื่องใด ควรสอนทบทวนก่อน นอกจากนี้กรมวิชาการ ยังกล่าวในหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ว่าขั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ควรคำนึง คือ ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ขั้นเตรียมความพร้อมเพื่อนำเข้าสู่ กิจกรรมผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่ หรือใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการทบทวนความรู้เดิม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Driver and Bell (1986 อ้างถึงใน ไพจิตร สะควกการ, 2539) ได้กล่าวถึงจุดเน้นของการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ไว้ข้อหนึ่งว่า ผลการเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของผู้เรียนด้วย และบุญทัน อยู่ชมบุญ (2529) ได้กล่าวว่า การสอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คือพร้อมทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และความพร้อมในแง่ความรู้ที่จะมาต่อเนื่องกับ ความรู้ใหม่ ครูต้องทบทวนประสบการณ์เดิมก่อนเพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ต่อเนื่องกัน จะเป็นการช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

2) ขั้นสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

(1) เฝ้าติดตามการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่ สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน แล้วทำความเข้าใจ สำรวจ ค้นหาความรู้ที่จะแก้ปัญหา โดยหาทาง

แก้ปัญหาจากสื่อที่เป็นรูปธรรมที่ครูเตรียมไว้ให้ด้วยตัวเอง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ชี้ให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Driver and Bell (1986 อ้างถึงใน ไพจิตร สะควงการ, 2539) ได้กล่าวถึงจุดเน้นของการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้ว่า การเรียนรู้คือการสร้างความหมาย ความหมายที่สร้างขึ้นโดยผู้เรียนจากสิ่งที่ผู้เรียนเห็นหรือได้ยินอาจจะเป็นหรือไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของผู้สอน ความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นได้รับผลกระทบอย่างมาก มาจากความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่

(2) ไตร่ตรองทางปัญญาในกลุ่มย่อย เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำผลงานจากการแก้ปัญหาในชั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหามาเสนอต่อกลุ่มย่อย ซึ่งมีสมาชิก 6 คน โดยทุกคนเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อกลุ่ม จากนั้นช่วยกันตรวจสอบ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มย่อย แล้วร่วมกันเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ชี้ให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะให้ผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา อภิปราย แสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด และมีประสบการณ์มากขึ้น อาจจัดเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 2-3 คน หรือกลุ่มย่อย 4-5 คน หรืออาจจัดเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการจัดกิจกรรม และทิสนา แซมณี (2547) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคมจริยธรรม (Sociomoral) ให้เกิดขึ้น ผู้เรียนจะต้องมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งทางสังคมถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้เพราะถ้าฟังก์ชันกรรมและวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายที่ครูจัดให้หรือผู้เรียนแสวงหามาเพื่อการเรียนรู้ไม่เป็นการเพียงพอปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือ และการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และบุคคลอื่น ๆ จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น ชับซ้อนขึ้น และหลากหลายขึ้น

(3) เสนอแนวทางแก้ปัญหาของกลุ่มย่อยต่อทั้งชั้น เป็นขั้นที่ให้ตัวแทนในแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหากลุ่มตนต่อทั้งชั้น เพื่อให้ให้นักเรียนและครูได้ร่วมกันอภิปรายซักถามแนวทางที่กลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มนำเสนอ แล้วร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องและสมเหตุสมผลของแต่ละแนวทาง โดยทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปราย และแสดงความคิดเห็น ครูอาจนำเสนอแนวทางที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ จากนั้นรวบรวมวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและสมเหตุสมผลที่สมาชิกทุกคนในชั้นยอมรับ แล้วอภิปรายถึงข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธี เพื่อสรุปเป็นแนวทางใน

การแก้ปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2545) ที่กล่าวว่า การจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิดของผู้เรียน แต่ละคนหรือแนวคิดของกลุ่มก็เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรปฏิบัติให้มีบ่อย ๆ เพราะในการนำเสนอแต่ละครั้งผู้เรียนมีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริมเติมร่วมกัน หรือซักถามหาข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุและผล ผู้สอนมีโอกาเสริมความรู้ ขยายความ หรือสรุปประเด็นสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดของสาระที่นำเสนอขึ้นทำให้การเรียนรู้ขยายวงกว้างและลึกมากขึ้น ผู้เรียนสามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการนำเสนอขึ้นไปประยุกต์หรือเป็นแบบอย่างในการปฏิบัติได้นาน ผลคืออีกประการหนึ่งของการที่ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอผลงานคือผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีมีความภูมิใจในผลงานเกิดความรู้สึกรักอยากคิด อยากทำ กล้าแสดงออก และจดจำสาระที่ตนเองได้ออกมานำเสนอได้นาน

3) ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิด หลักการและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน โดยครูจะช่วยเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนตรวจสอบความคิดรวบยอดและหลักการที่ถูกต้อง และนำมโนคติหรือหลักการดังกล่าวไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเกอิจิตต์ จิมทิม (2547) ที่กล่าวว่า การสรุปบทเรียนเป็นหัวใจของการจัดการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมง เพราะเป็นการสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาต่างๆ ดังนั้นในการสรุปเนื้อหาในแต่ละครั้งควรมีเทคนิคหลายรูปแบบที่แตกต่างกัน เพื่อให้ไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

4) ขั้นฝึกทักษะ

ในขั้นนี้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะจากการทำแบบฝึกทักษะเป็นรายบุคคล จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดที่มีประสิทธิภาพแท้จริง โดยการทำแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้น มีสาระเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติตามมโนคติที่ได้เรียน แก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับทาลวัลย์ พลกล้า (2539) ที่กล่าวว่า กิจกรรมสำหรับฝึกทักษะมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เมื่อผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ค้นพบข้อเท็จจริง หลักการและวิธีการแล้ว ก็ต้องฝึกการนำสิ่งที่ค้นพบหรือสรุปได้นั้นไปใช้ให้คล่อง ให้อวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำ

5) ขั้นประเมิน

เป็นการประเมินความรู้ของนักเรียนจากการตรวจใบงาน แบบฝึกทักษะในทุกชั่วโมง ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้กำหนดเกณฑ์การผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำแบบฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ที่เป็นเช่นนี้ เพราะนักเรียนมีความกระตือรือร้นและความตั้งใจในการทำแบบฝึกทักษะให้มีพัฒนาการที่ก้าวหน้า จากคะแนนที่ครูได้แจ้งหลังจากเรียนจบทุกชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529) ที่กล่าวถึงแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาว่า การประเมินผล

การเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน โดยครูอาจจะใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด เป็นเครื่องมือเพื่อให้ครูได้ทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน และกรมวิชาการ (2545) ได้กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งแสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ต่างๆ

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากดำเนินการทดลองปฏิบัติครบทั้ง 3 วงจรแล้ว ผลปรากฏว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 76.67 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 77.89 ของคะแนนเต็ม ซึ่งผ่านเกณฑ์ ที่เป็นเช่นนี้เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นการสอนที่จะพัฒนาความสามารถในการคิดทางคณิตศาสตร์ที่มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้ มโนคติ ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ของตนเอง จากสิ่งที่เผชิญกับความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เนื่องจากองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้หลัก คือ ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาโดยอาศัยความรู้เดิมเป็นฐาน สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งครูต้องทบทวนความรู้เดิมให้กับผู้เรียนก่อน เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ โดยใช้เกม การตอบคำถาม การอภิปราย และการสนทนา จากนั้นจึงจัดให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาในชั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ผู้เรียนจะได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ผู้เรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมการแก้ปัญหาด้วยตนเอง พร้อมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้อธิบายเหตุผล ในการแก้ปัญหาของตนเอง ในขั้นไตร่ตรองทางปัญญาในกลุ่มย่อย ซึ่งจะสะท้อนถึงความเข้าใจในการทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนมีทักษะความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน เกิดการเรียนรู้ที่จะนำมาแก้ปัญหาและใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นที่เกี่ยวข้องได้ เป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้ เพราะลำพังกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ทั้งหลายที่ครูจัดให้หรือผู้เรียนแสวงหาเพื่อการเรียนรู้ ไม่เพียงพอ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือ และการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น ชับซ้อนขึ้น และหลากหลายขึ้น เมื่อสร้างความคิดใหม่แล้วผู้สอนจะตรวจสอบหรือประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนในขั้นฝึกทักษะ โดยให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ในแบบฝึกทักษะที่ครูเตรียมมา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญในการแก้ปัญหานั้น ๆ ด้วยเหตุผลดังกล่าว การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นผลให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านยางเกี่ยวแฝก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับผลการวิจัยของสมศรี กงวงศ์ (2542), วันเพ็ญ ผลอุดม (2543), สุคา เขียงคำ (2546), เกื้อจิตต์ ฉิมทิม (2547) และ

อัจฉรา เคนทุม (2550) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในวิชาคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ นักเรียนยังมีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในทางบวก มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีความเชื่อมั่นในตัวเอง กล้าแสดงออกในทางสร้างสรรค์ ทั้งการแสดงความคิดเห็น และการนำเสนอผลงาน สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน มีทักษะการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบ รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์