

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการ
2. ผลการศึกษาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ผลการศึกษาการวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหา
4. ผลการศึกษาการวัดความพึงพอใจ

ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการ

1. การดำเนินการก่อนการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1.1 การเตรียมตัวของผู้วิจัย ก่อนที่จะดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้เตรียมเครื่องมือสำหรับการดำเนินการวิจัย 3 ประเภท ประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบกลุ่มร่วมมือ จำนวน 12 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ คือ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครู แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม แบบทดสอบท้ายวงจร และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาและ แบบสอบถามความพึงพอใจ

1.2 ปฐมนิเทศผู้ช่วยผู้วิจัยและผู้เรียน ผู้วิจัยได้เลือกผู้ช่วยผู้วิจัยที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์จำนวน 1 คน คือ คุณครูปภาวรินทร์ หัตถสินธุ์ ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการ ผู้วิจัยได้ให้ความรู้และร่วมปรึกษากับผู้ช่วยผู้วิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบกลุ่มร่วมมือและรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการล่วงหน้าก่อนการดำเนินการวิจัย เพื่อจะได้เข้าใจบทบาทหน้าที่ของผู้ช่วยผู้วิจัยและการสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกครั้งผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้ช่วยผู้วิจัย ได้ศึกษาล่วงหน้าก่อน 1 สัปดาห์ และปฐมนิเทศผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ชี้แจงแนวทางการดำเนินการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ

อุปนิสัยร่วมกับแบบกลุ่มร่วมมือ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจขั้นตอนการเรียนรู้ การร่วมกิจกรรม บทบาทของผู้เรียนรวมถึงการปฏิบัติตน การแบ่งกลุ่มนักเรียน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 35 คน สามารถแบ่งได้ 7 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งได้นำคะแนนรวมปีการศึกษา 2557 มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มความสามารถของนักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ผู้วิจัยแจ้งเกณฑ์การวัดประเมินผลในด้านการประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และรายกลุ่มให้นักเรียนทราบเป็นแนวในการปฏิบัติตนแต่ละชั่วโมง

2. ผลการวิจัยตามวงจรปฏิบัติการที่ 1

รายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนิสัยร่วมกับแบบกลุ่มร่วมมือ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 4 ผู้วิจัยสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

การเตรียมนักเรียนในการจัดกลุ่มละตามความสามารถของนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน ใช้อัตราส่วน 1 : 2 : 2 กลุ่มละ 5 คน จำนวน 7 กลุ่ม มีการกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเรียน ด้วยการใช้คำถามหรือมีสื่อประกอบแล้วทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงความรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 นำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้เกี่ยวกับอัตราและอัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน และอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จากนั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ จากการจัดกิจกรรมพบว่า นักเรียนยังมีปัญหาเรื่องการเข้ากลุ่มยังเสียเวลา ในการจัดกลุ่มเพราะอยากเข้ากลุ่มเดียวกันกับเพื่อนสนิท ครูต้องชี้แจงสร้างความเข้าใจกับนักเรียนมากขึ้น

2. ขั้นเสนอตัวอย่าง

ครูกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับบทเรียนและสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ หาแนวทางแก้ปัญหาในการหาคำตอบ จากการจัดกิจกรรมพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 นักเรียนบางส่วนไม่กล้าตอบถาม และแสดงความคิดเห็น ส่วนใหญ่จะให้คนเก่งของกลุ่มเป็นคนตอบ ครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้นและในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 - 4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น บางครั้งอาจตอบถูกบ้าง ผิดบ้าง ครูจึงคอยกระตุ้นให้กำลังใจและแนะนำแนวทางให้

3. ชั้นเปรียบเทียบ

นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรม เมื่อทำเสร็จแล้วจะช่วยกันตรวจสอบ ตรวจสอบ มีการอภิปรายร่วมกันในกลุ่มเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แลกเปลี่ยนแนวคิดและฝึกทักษะการคิด การสื่อสาร ในกลุ่มก่อนจะนำผลงานกลุ่มส่งครู จากการจัดกิจกรรมพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 นักเรียนบางส่วนชอบคุยเสียงดังในการทำงาน ทำให้เพื่อนๆ ไม่มีสมาธิ ครูพยายามตักเตือนและหักคะแนนกลุ่มถ้าคุยเสียงดังอีกและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มได้ดีขึ้น ทุกคนมีส่วนร่วม

4. ชั้นกฎเกณฑ์

นักเรียนแลกเปลี่ยนใบกิจกรรมระหว่างกลุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง โดยครูสุ่มตัวแทนของแต่ละกลุ่มเป็นผู้นำเสนอคำตอบ จนสามารถสรุปเป็นคำตอบที่ถูกต้องก่อนตรวจให้คะแนน ครูจะรวบรวมและนำไปงานมาตรวจสอบความถูกต้องเป็น การประเมินซ้ำอีกรอบหนึ่งพร้อมบันทึกผลคะแนนกลุ่มและครูแจ้งคะแนนของผลงานกลุ่มให้นักเรียนทราบและแจ้งคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีการยกย่องชมเชยด้วยการปรบมือชื่นชมกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด มีการปรบมือเป็นกำลังใจให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยให้พยายามต่อไป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกฎและหลักการที่จะนำไปใช้ในการทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ต่อไป จากการจัดกิจกรรมพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 พบว่า การนำเสนอหน้าชั้นเรียน นักเรียนส่วนใหญ่ยังตื่นเต้น พูดเสียงเบา ครูพยายามพูดให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกมากขึ้น

5. ชั้นการนำไปใช้

ทดสอบความรู้ของรายบุคคล เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนสามารถนำหลักการที่ร่วมกันสรุป ไปใช้ในการทำแบบฝึกทักษะและการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นการแสดงแนวคิดการแก้ปัญหาลงไปในแบบฝึกทักษะ ในขั้นนี้ครูจะคอยดูแลและแนะนำนักเรียนที่เรียนอ่อน กระตุ้นให้เกิดความคิดและทำแบบฝึกด้วยตนเอง โดยไม่ลอกเพื่อน สำหรับนักเรียนที่เรียนเก่งและปานกลางสามารถทำแบบฝึกทักษะได้และส่งในเวลาที่กำหนด แต่มีนักเรียนอ่อนจำนวน 2-3 คน ต้องได้รับการสอนซ่อมเสริมจากครู และผลจากการทำใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะในแผนที่ 1-4 คิดเป็นร้อยละ 82.00 , 84.85 ,87.85 และ 88.15 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นแจ้งวันเวลาเพื่อให้นักเรียนเตรียมสอบทำขยวงจรปฏิบัติการที่ 1 ในชั่วโมงแนะแนว เพื่อนำไปสะท้อนผลการจัดกิจกรรมในวงจรต่อไป

พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการสะท้อนผล เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนยังมีปัญหาเรื่องการเข้ากลุ่ม ยังเสียเวลา ในการจัดกลุ่มเพราะอยากเข้ากลุ่มเดียวกันกับเพื่อนสนิท ครูต้องชี้แจงสร้างความเข้าใจกับนักเรียนมากขึ้น สำหรับการร่วมกิจกรรมในส่วนของการตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็นยังน้อย นักเรียนบางกลุ่มคุยกันเสียงดัง ทำให้เพื่อนเสียสมาธิ แต่เมื่อมีการแข่งขันกันสะสมแต้ม นักเรียนเริ่มมีส่วนร่วมมากขึ้น มีความสนุกสนานในการร่วมกิจกรรม การทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนคนที่เก่ง ยังพยายามหาคำตอบโดยที่ไม่ได้สนใจเพื่อนในกลุ่มมากนัก คนอ่อนก็ยังไม่ค่อยกล้าถามเพื่อน ทำให้เสียเวลาทำใบกิจกรรมไม่สำเร็จ และ การนำเสนอหน้าชั้น มีหลายกลุ่มที่ไม่กล้าแสดงออก การใช้คำพูดและนำเสนอขั้นตอนของคำตอบยังติดขัด ไม่ชัดเจน แต่ก็ดีขึ้นเรื่อย ๆ และ การประเมินกิจกรรมกลุ่ม ในช่วงแรกๆยังไม่ค่อยดี ช่วงแผนท้าย ๆ คะแนนการทำงานกลุ่มดีขึ้น งานเริ่มเป็นระบบเพราะแบ่งงานกันได้ดี ในขั้นตอนสุดท้ายคือ การนำไปใช้ การตรวจสอบความสามารถการแก้ปัญหาของผู้เรียนรายบุคคล ซึ่งให้ทำการบ้านปรากฏว่ามีหลายคนส่งไม่ตรงเวลาและนักเรียนบางคนยังสรุปไม่ถูกต้องในช่วงแรก ๆ และลดน้อยลงในแผนต่อ ๆ ไป ซึ่งนักเรียนหลายคนเข้าใจและยังคงสัญญาว่าจะทำด้วยตนเองเพราะเข้าใจและไม่ค่อยยาก

พฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครู จากการสะท้อนผล เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า ในช่วงแรกครูยังบริหารจัดการในชั้นเรียนได้ไม่ดีนัก มีหลายกลุ่มที่ครูยังเข้าไปสอบถามไม่ทั่วถึง ส่วนใหญ่จะถามในภาพรวม เพราะครูกังวลและเร่งรัดอยากจะทำให้ครบตามขั้นตอนของการสอนแบบอุปนัยร่วมกับแบบกลุ่มร่วมมือมากเกินไป กระทั่งเวลามากเกินไป แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 - 4 ดีขึ้น โดยเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้อภิปรายกันภายในกลุ่มในชั้นสอนมากขึ้น มีการสอบถามและพูดคุยได้ทั่วถึงทุก ๆ กลุ่ม ใช้การถามตอบ ใช้สายตาได้ทั่วถึง มีการใช้สื่อ ที่เตรียมมาทั้งบนกระดานและแจกเป็นใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ในแต่ละกลุ่ม บรรยากาศในห้องเรียนมีความเป็นกันเองระหว่างครูและนักเรียนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงสรุปผลคะแนน นักเรียนรอลุ้นคะแนนกลุ่มและมีความสุขสนุกสนานดีครูได้กำชับเรื่องความซื่อสัตย์ในการทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ และเข้าใจระบบการทำงานเป็นทีมมากขึ้น

ผลการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1

หลังจากจบกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 แล้วได้ทำการทดสอบท้ายวงจร จากแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ซึ่งรายละเอียดดังตารางที่ 8 ต่อไปนี้

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1

| จำนวน นักเรียน ทั้งหมด (คน) | คะแนน | | | | | จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ | | จำนวนนักเรียน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ | |
|--------------------------------------|-------|---------------|-----------|--------|------|-------------------------------|--------|----------------------------------|--------|
| | เต็ม | ผ่าน เกณฑ์ | \bar{X} | ร้อยละ | S.D. | จำนวน (คน) | ร้อยละ | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
| 35 | 10 | 7 | 7.37 | 73.71 | 1.38 | 28 | 80.00 | 7 | 20.00 |

จากตารางที่ 8 พบว่า ผลจากการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 73.71 และมีผู้เรียนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 และ ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00

การสะท้อนผลการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 1

จากการสะท้อนผลของผู้วิจัย ผู้ช่วยผู้วิจัย เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 1 ได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติวงจรที่ 1 หาแนวทางแก้ไขและนำไปพัฒนาการปฏิบัติการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 2 รายละเอียดดังตารางที่ 9 ดังนี้

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ในวงจรปฏิบัติการที่ 1

| ปัญหา | แนวทางแก้ไข |
|--|---|
| 1. การเข้ากลุ่มของนักเรียนยังช้า เนื่องจาก อยากรอยู่กับเพื่อนสนิท มากกว่ากลุ่มที่ คละตามความสามารถ | 1. ครูได้ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนหลายๆ คน และฝึกการปรับตัวในการทำงานกลุ่ม |
| 2. ความกล้าแสดงออกในการตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นยังน้อย | 2. ครูต้องกระตุ้นนักเรียนมีการเสริมแรง สร้างความเป็นกันเองและเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงออก ให้ทุกกลุ่มได้แสดงความสามารถให้มากขึ้น |
| 3. นักเรียนบางคนในกลุ่มคุยเสียงดัง ทำให้เพื่อน เสียสมาธิ | 3. ผู้วิจัยเตือนนักเรียนและใช้วิธีการหักคะแนน ถ้ายังคุยกันอีก |

| ปัญหา | แนวทางแก้ไข |
|---|---|
| 4. นักเรียนที่เรียนอ่อน ยังขาดทักษะการแก้ปัญหาแต่จะลอกเพื่อนที่เรียนเก่ง | 4. ครูแนะนำนักเรียนเป็นรายบุคคลและให้เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือ |
| 5. การเสียเวลาในการแจกลิสต์ ใบงานแบบฝึกทักษะเนื่องจากห้องมีขนาดจำกัดและกลุ่มมีจำนวนมาก | 5. ครูใช้วิธีให้ตัวแทนในกลุ่มรับผิดชอบรับใบงานไปกิจกรรม ลิสต์อุปกรณ์และแบบฝึกทักษะเพื่อทำให้รวดเร็วขึ้น |
| 6. นักเรียนบางคนส่งแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ช้า | 6. ครูได้ชี้แจงและสร้างความตระหนักให้นักเรียน |
| 7. เมื่อมีการนำเสนอคำตอบหรือแสดงผลงานต่อเพื่อนหน้าชั้นเรียนหลายกลุ่มยังติดขัดไม่ค่อยกล้าแสดงออก | 7. ครูต้องสร้างกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงออกหรือมีการนำเสนอหน้าชั้นเรียนบ่อย ๆ เพื่อฝึกฝนและสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียน |

3. ผลการวิจัยตามวงจรปฏิบัติการที่ 2

รายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบกลุ่มร่วมมือ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 - 8 ผู้วิจัยสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

นักเรียนเข้ากลุ่มได้เร็วขึ้น ไม่มีปัญหาเพราะนักเรียนเข้าใจเหตุผล เมื่อมาถึงห้องเรียนก็จัดกลุ่มได้เลย หลังจากนั้นเป็นการทบทวนความรู้เดิมที่เรียนมาจากชั่วโมงที่แล้วแล้วครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากรู้อยากเรียนเนื้อหาใหม่ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 ทบทวนเกี่ยวกับสัดส่วน โจทย์ปัญหาสัดส่วน ร้อยละ และการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ จากนั้นครูก็แจ้งจุดประสงค์รายชั่วโมงให้นักเรียนทราบ

2. ขั้นเสนอตัวอย่าง

ครูกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับบทเรียนและสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ หาแนวทางแก้ปัญหาในการหาคำตอบ จากการจัดกิจกรรมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสัดส่วน โจทย์ปัญหาสัดส่วน ร้อยละ และการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ ตามสาระการเรียนรู้ วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา แนวคิดในการหาคำตอบ จากการจัดกิจกรรมพบว่า นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น

มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม สำหรับนักเรียนอ่อนก็พยายามซ้ำเรื่องมองเพื่อนและให้ความช่วยเหลือกลุ่มตัวเอง เนื่องจากกลัวกลุ่มโดนตัดคะแนน

3. ชั้นเปรียบเทียบ

นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรม เมื่อทำเสร็จแล้วจะช่วยกันตรวจสอบตรวจทาน มีการอภิปรายร่วมกันในกลุ่มเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แลกเปลี่ยนแนวคิดและฝึกทักษะการคิด การสื่อสารในกลุ่มก่อนจะนำผลงานกลุ่มส่งครู จากการจัดกิจกรรมพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 - 8 พฤติกรรมการคุยกันลดลง มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมมากขึ้น เนื่องจากกลัวกลุ่มของตนเองได้คะแนนน้อย

4. ชั้นกฎเกณฑ์

นักเรียนแลกเปลี่ยนใบกิจกรรมระหว่างกลุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง โดยครูสุ่มตัวแทนของแต่ละกลุ่มเป็นผู้นำเสนอคำตอบ จนสามารถสรุปเป็นคำตอบที่ถูกต้องก่อนตรวจให้คะแนน ครูจะรวบรวมและนำไปงานมาตรวจสอบความถูกต้องเป็น การประเมินซ้ำอีกรอบหนึ่ง พร้อมบันทึกผลคะแนนกลุ่มและครูแจ้งคะแนนของผลงานกลุ่มให้นักเรียนทราบและแจ้งคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีการยกช่อกชมเชยด้วยการปรบมือขึ้นชมกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด มีการปรบมือเป็นกำลังใจให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยให้พยายามต่อไป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกฎและหลักการที่จะนำไปใช้ในการทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ต่อไป จากการจัดกิจกรรมพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5- 8 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมหน้าชั้นมากขึ้น เนื่องจากกลัวคะแนนกลุ่มของตนเองได้น้อย มีการแข่งขันการเก็บคะแนน นักเรียนบางส่วนยังขาดทักษะการสรุปความ และการนำเสนอหน้าชั้นเรียนบางชั่วโมงใช้เวลามากเกินไป ผู้วิจัยคอยกระตุ้น โดยการถามตอบและปรับกิจกรรมแต่ละกลุ่มได้มีโอกาสนำเสนอแบ่งสัดส่วนให้เหมาะสมกับเวลาและเนื้อหา

5. ชั้นการนำไปใช้

ทดสอบความรู้ของรายบุคคล เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนสามารถนำหลักการที่ร่วมกันสรุป ไปใช้ในการทำแบบฝึกทักษะและการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5- 8 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ได้ด้วยตัวเองมากขึ้น และส่งงานตามกำหนด แต่มีนักเรียนบางคนยังทำงานไม่เป็นระเบียบ ผู้วิจัยคอยกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของผลงานและยกตัวอย่างนักเรียนที่ทำงานเรียบร้อย และผลจากการทำใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะของแผนที่ 5- 8 คิดเป็นร้อยละ 85.00 , 86.45 ,86.70 และ 87.00 ผ่านเกณฑ์ที่

กำหนดไว้ จากนั้นผู้วิจัยจึงเว้นเวลาเพื่อให้นักเรียนเตรียมสอบทำขวงจรปฏิบัติการที่ 2 ในช่วงโมงแฉะแฉว เพื่อนำไปสะท้อนผลการจัดกิจกรรมในขวงจรต่อไป

พฤติกรรมผลการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการสะท้อนผล เมื่อสิ้นสุดขวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนเข้าใจและให้ความร่วมมือในการแบ่งกลุ่ม ตามที่กำหนดได้ดีขึ้น มีความพยายามตั้งใจฟังแล้วอยากตอบคำถาม ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 นักเรียนในกลุ่มช่วยกันคิดมาก มีการแนะนำการหาค่าตัวแปรจากสัดส่วนที่กำหนดให้กับเพื่อนที่ไม่เข้าใจ ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 มีความสนใจ อยากเรียนการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน โดยออกมาแสดงวิธีคิดบนกระดาน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ โดยใช้บัตรงาน ให้นักเรียนช่วยกันตอบ จึงพยายามยกมือแข่งขันกันตอบคำถาม บรรยากาศสนุกสนานดีมาก ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการเรียนรู้นอกชั้นเรียน และภาคภูมิใจกับผลงานของกลุ่มเมื่อนำมาจัดบอร์ดแสดงผลงานรวมทั้งชั้น จากการสังเกต พบว่า ในขวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น มีการทำงานเป็นระบบกลุ่ม ให้ความสำคัญและภาคภูมิใจในกลุ่มของตนเอง มีความสุขกับการร่วมกิจกรรม อย่างเต็มที่ แต่มีนักเรียนบางคนขาดทักษะการสรุปความแต่ผู้สอนยังต้องใช้คำถามนำจนสามารถสรุปความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนได้

พฤติกรรมผลการจัดการเรียนรู้ของครู จากการสะท้อนผล เมื่อสิ้นสุดขวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า ครูเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนได้ดีขึ้น เปิดโอกาส ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและแสดงความสามารถ อยากร่วมกิจกรรมในการเรียนรู้มากขึ้น ครูมีการเสริมแรงด้านบวก ส่งผลให้การทำงานเป็นระบบกลุ่ม ผลงานกลุ่มมีประสิทธิภาพและบรรยากาศในการเรียนการสอนดีขึ้น

ผลการทดสอบทำขวงจรปฏิบัติการที่ 2

หลังจากจบกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขวงจรปฏิบัติการที่ 2 แล้วได้ทำการทดสอบทำขวงจร จากแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ซึ่งรายละเอียดดังตารางที่ 10 ต่อไปนี้

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2

| จำนวน นักเรียน ทั้งหมด (คน) | คะแนน | | | | จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ | | จำนวนนักเรียน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ | | |
|--------------------------------------|-------|---------------|-----------|--------|-------------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|--------|
| | เต็ม | ผ่าน เกณฑ์ | \bar{X} | ร้อยละ | S.D. | จำนวน (คน) | ร้อยละ | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
| 35 | 10 | 7 | 7.74 | 77.43 | 1.15 | 29 | 82.86 | 6 | 17.14 |

จากตารางที่ 10 พบว่าผลจากการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.43 และมีผู้เรียนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 82.86 และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.14

การสะท้อนผลการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 2

จากการสะท้อนผลของผู้วิจัย ผู้ช่วยผู้วิจัย เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 2 ได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างปฏิบัติการที่ 2 หาแนวทางแก้ไขและนำไปพัฒนาการปฏิบัติการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 3 รายละเอียดดังตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

| ปัญหา | แนวทางแก้ไข |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ในขั้นตอนของการนำเสนอผลงาน และทดสอบบางชั่วโมงใช้เวลานานเกินไป 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันกันเก็บคะแนนและมีบางกลุ่มที่แอบตรวจดูคำตอบจากกลุ่มอื่นเทียบกับคำตอบของตนเอง 3. นักเรียนขาดทักษะการสรุปความ | <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูปรับกิจกรรมให้แต่ละกลุ่มได้มีโอกาสนำเสนอ ผลงานกลุ่มแต่แบ่งสัดส่วนให้เหมาะสมกับเวลาและเนื้อหา 2. ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจกฎกติกาและรักษามารยาทที่ดีของการทำงานกลุ่ม 3. ครูใช้วิธีการถามตอบในการสรุปความครั้งแรก เพื่อให้ให้นักเรียนได้มองเห็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสรุปความ จากนั้นให้นักเรียนสรุปเอง |

4. ผลการวิจัยตามวงจรปฏิบัติการที่ 3

รายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบกลุ่มร่วมมือ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 - 12 ผู้วิจัยสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

ขั้นตอนนี้เป็นเช่นเดียวกับทั้ง 2 วงจรปฏิบัติการ เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่เรียนมาจากชั่วโมงที่แล้ว แล้วครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากรู้ อยากเรียนเนื้อหาใหม่ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12 ทบทวนการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไรขาดทุน โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการคำนวณดอกเบี้ย จากนั้นครูก็แจ้งจุดประสงค์รายชั่วโมงให้นักเรียนทราบ

2. ขั้นเสนอตัวอย่าง

ครูกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับบทเรียนและสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ หาแนวทางแก้ปัญหาในการหาคำตอบ จากการจัดกิจกรรมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12 ครูได้จัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไร - ขาดทุน การคำนวณดอกเบี้ยและการคำนวณภาษี ตามสาระการเรียนรู้ วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา แนวคิดในการหาคำตอบ จากการจัดกิจกรรมพบว่า นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกันหาคำตอบ แม้เนื้อหากิจกรรมนี้ค่อนข้างยาก

3. ขั้นเปรียบเทียบ

นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรม เมื่อทำเสร็จแล้วจะช่วยกันตรวจสอบ ตรวจทาน มีการอภิปรายร่วมกันในกลุ่มเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แลกเปลี่ยนแนวคิดและฝึกทักษะการคิด การสื่อสาร ในกลุ่มก่อนจะนำผลงานกลุ่มส่งครู จากการจัดกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 - 12 เนื้อหาค่อนข้างยาก ส่งผลให้นักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรม โดยเฉพาะแผนที่ 11 และ แผนที่ 12 ครูยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. ขั้นกฎเกณฑ์

นักเรียนแลกเปลี่ยนใบกิจกรรมระหว่างกลุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง โดยครูสุ่มตัวแทนของแต่ละกลุ่มเป็นผู้นำเสนอคำตอบ จนสามารถสรุปเป็นคำตอบที่ถูกต้องก่อนตรวจ

ให้คะแนน ครูจะรวบรวมและนำไปงานมาตรวจสอบความถูกต้องเป็น การประเมินซ้ำอีกรอบหนึ่ง พร้อมบันทึกผลคะแนนกลุ่มและครูแจ้งคะแนนของผลงานกลุ่มให้นักเรียนทราบและแจ้งคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีการยกย่องชมเชยด้วยการปรบมือชื่นชมกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด มีการปรบมือเป็นกำลังใจให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยให้พยายามต่อไป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกฎและหลักการที่จะนำไปใช้ในการทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ต่อไป จากการจัดกิจกรรมพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12 พบว่า การนำเสนอหน้าชั้นเรียน ครูได้สุ่มกลุ่มออกนำเสนอ เนื่องจากเนื้อหาค่อนข้างยากและเวลามีจำกัด โดยครูจะใช้การถามตอบเพื่อให้ทุกกลุ่มได้มีส่วนร่วมในการนำเสนอทั้งหมด และนักเรียนแต่ละกลุ่มก็มีความตั้งใจที่จะผลงานของตนเองให้ดีและได้คะแนนผ่านเกณฑ์

5. ขั้นตอนนำไปใช้

ทดสอบความรู้ของรายบุคคล เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนสามารถนำหลักการที่ร่วมกันสรุป ไปใช้ในการทำแบบฝึกทักษะและการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา จากการจัดกิจกรรมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9- 12 พบว่า นักเรียนทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ได้ด้วยตัวเอง และส่งงานตามกำหนด แต่นักเรียนอ่อนมีความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ไม่ดี ทำให้ทำคะแนนได้น้อย ผู้วิจัยส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการวิเคราะห์โจทย์อย่างสม่ำเสมอและผลจากการทำใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะ คิดเป็นร้อยละ 84.55 , 88.30 , 88.45 และ 88.55 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จากนั้นแจ้งวันเวลาเพื่อให้นักเรียนเตรียมสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 ในช่วงโมงนะแนว เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาการศึกษาต่อไป

พฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียน จากการสะท้อนผล เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการทำกิจกรรมกลุ่มได้อย่างเป็นระบบ สามารถแบ่งงานกันได้ อย่างชัดเจนดีมาก เปิดโอกาสให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ที่หลากหลาย ไม่ซ้ำเดิม สมาชิกในกลุ่มร่วมแรง ร่วมใจ มุ่งมั่นทำงานให้บรรลุเป้าหมาย ให้ความสำคัญกับผลงานของกลุ่ม ทুমตั้งใจทำใบงานของกลุ่มให้สวยงาม มีสีสันเพื่อจะได้นำไปติดบอร์ดแสดงผลงานของห้อง มีการอภิปรายร่วมกัน มีการร่วมคิดวิเคราะห์ทำโจทย์ปัญหาและหาคำตอบแม้โจทย์จะค่อนข้างยากเพราะเป็นการนำความรู้เรื่องอัตราส่วนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิต ประจำวัน มีความมั่นใจในการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนมากขึ้น สมาชิกในกลุ่มมีการชักชวนการนำเสนอผลงานเพื่อให้ตัวแทนกลุ่มที่นำเสนอมีความมั่นใจมากขึ้นและนักเรียนมีความภาคภูมิใจร่วมกันในกลุ่มเมื่อมีการนำผลงานติดบอร์ดแสดงร่วมกับเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ

พฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู จากการสะท้อนผล เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า ครูมีการปรับเปลี่ยนกิจกรรมการสอน คือ มีการเพิ่มเติมกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกการแสดงออก มีความมั่นใจในการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน มีการเพิ่มเติมกิจกรรมที่สร้างแรงจูงใจและเสริมสร้างความตระหนักให้ผู้เรียน ได้รู้สึกรัก ให้ความสำคัญต่อกลุ่มของตนเอง โดยให้แต่ละกลุ่มได้แสดงใบกิจกรรมกลุ่มต่อเพื่อนทั้งห้อง ทำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยเหลือกันทั้งตั้งใจทำใบกิจกรรมให้ถูกต้อง ร่วมกันซักซ้อมการนำเสนอก่อนไปนำเสนอผลงานหน้าชั้น และมีการตกแต่งผลงานให้มีสีสันสวยงามก่อนที่จะนำไปแสดงร่วมกับเพื่อนในกลุ่มอื่นและนักเรียนรู้สึกรัก ภาคภูมิใจในผลงานของกลุ่มตนเอง

ผลการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3

หลังจากจบกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 แล้วได้ทำการทดสอบท้ายวงจร จากแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ซึ่งได้ผลการทดสอบรายละเอียดดังตารางที่ 12 ต่อไปนี้

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3

| จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน) | คะแนน | | | | | จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ | | จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ | |
|---------------------------|-------|-----------|-----------|--------|------|---------------------------|--------|------------------------------|--------|
| | เต็ม | ผ่านเกณฑ์ | \bar{X} | ร้อยละ | S.D. | จำนวน (คน) | ร้อยละ | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
| 35 | 10 | 7 | 8.00 | 80.00 | 1.03 | 30 | 85.71 | 5 | 14.29 |

จากตารางที่ 12 พบว่า ผลจากการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.00 และมีผู้เรียนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 และ ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.59

การสะท้อนผลการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 3

จากการสะท้อนผลของผู้วิจัย ผู้ช่วยผู้วิจัย เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 3 ได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการพัฒนาปฏิบัติการที่ 3 และหาแนวทางแก้ไขนำไปพัฒนาการศึกษาครั้งต่อไป รายละเอียดดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

| ปัญหา | แนวทางแก้ไข |
|--|---|
| 1. เนื้อหาในวงจรนี้ค่อนข้างยาก ส่งผลให้ใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างนานและไม่เสร็จตามกำหนดโดยเฉพาะแผนที่ 11 และแผนที่ 12 | 1. ครูยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม คำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ และให้นักเรียนนำไปศึกษาที่บ้าน กรณีข้อไหนมีปัญหาให้มาถามครูนอกเวลา |
| 2. นักเรียนที่เรียนอ่อนมีความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ไม่ดี | 2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการวิเคราะห์โจทย์อย่างสม่ำเสมอและให้นักเรียนที่เข้าใจช่วยเหลือ |

5. สรุปผลการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการ

สรุปผลการทดสอบท้ายวงจร ตั้งแต่วงจรปฏิบัติการที่ 1-3 โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ จำนวน 10 คะแนน รายละเอียดดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 สรุปผลการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1-3

| วงจรปฏิบัติการที่ | จำนวนนักเรียนทั้งหมด | คะแนน | | | จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ | | จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ | |
|-------------------|----------------------|-----------|--------|------|---------------------------|--------|------------------------------|--------|
| | | \bar{X} | ร้อยละ | S.D. | จำนวน (คน) | ร้อยละ | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
| 1 | 35 | 7.37 | 73.71 | 1.38 | 28 | 80.00 | 7 | 20.00 |
| 2 | 35 | 7.74 | 77.43 | 1.15 | 29 | 82.86 | 6 | 17.14 |
| 3 | 35 | 8.00 | 80.00 | 1.03 | 30 | 85.71 | 5 | 14.29 |

จากตารางที่ 14 พบว่า ผลการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 73.71 มีนักเรียนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 ของนักเรียนทั้งหมด ผลการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.43 มีนักเรียนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 82.86 ของนักเรียนทั้งหมด และผล

การทดสอบทำขงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.00 มีนักเรียนได้คะแนนผ่านเกณฑ์จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของนักเรียนทั้งหมด ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากขงจรปฏิบัติการที่ 1 ในกิจกรรมแรก ๆ ในนักเรียนยังทำขงจรปฏิบัติการได้ไม่ดี เนื่องจากยังไม่เข้าใจในคำถาม นักเรียนเก่งเป็นคนที่ทำคนเดียวในแต่ละกลุ่ม แต่ในขงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 นักเรียนทุกคนมีพัฒนาการที่ดีในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เข้าใจบทบาทและหน้าที่ของตนเอง รู้จักการทำงานเป็นกลุ่มมากขึ้น สังเกตได้จากคะแนนจากขงจรปฏิบัติการกลุ่ม กิจกรรมรายบุคคล และการทดสอบทำขงจรที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ นั่นคือ นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นผ่านเกณฑ์สูงกว่าที่กำหนดไว้

ผลการศึกษาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบกลุ่มร่วมมือ จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทั้งหมด 30 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่าย (p) เท่ากับ 0.60 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.40 - 1.00 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.87

โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ดังนี้ นักเรียนร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม รายละเอียดดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 วิเคราะห์ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน) | คะแนน | | | | | | | จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ | |
|---------------------------|-------|-----------|--------|--------|-----------|--------|------|---------------------------|--------|
| | เต็ม | ผ่านเกณฑ์ | สูงสุด | ต่ำสุด | \bar{X} | ร้อยละ | S.D. | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
| 35 | 30 | 21 | 28 | 17 | 23.43 | 78.10 | 2.57 | 30 | 85.71 |

จากตารางที่ 15 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 23.43 คิดเป็นร้อยละ 78.10 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.57 และมี

นักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 30 คน จากนักเรียนทั้งหมด 35 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ผ่านเกณฑ์
ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 (ภาคผนวกตารางที่ 11)

ผลการศึกษาวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหา

เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบกลุ่มร่วมมือ จำนวน 12
แผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการ
แก้ปัญหา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งเป็นแบบข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 6 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้าง
ขึ้น ทั้งหมด 10 ข้อ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหามีค่าความยากง่าย (P)
เท่ากับ 0.58-0.68 ค่าอำนาจจำแนก (B) เท่ากับ 0.25 - 0.40 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91
โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ดังนี้ นักเรียนร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนผ่านเกณฑ์
ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม รายละเอียดดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 วิเคราะห์ผลการทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหา

| จำนวน นักเรียน ทั้งหมด (คน) | คะแนน | | | | | | | จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ | |
|--------------------------------------|-------|---------------|--------|--------|-----------|------------|------|-------------------------------|--------|
| | เต็ม | ผ่าน เกณฑ์ | สูงสุด | ต่ำสุด | \bar{X} | ร้อย ละ | S.D. | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
| 35 | 30 | 21 | 28 | 19 | 23.71 | 79.03 | 2.03 | 31 | 88.57 |

จากตารางที่ 16 พบว่า ความสามารถด้านการแก้ปัญหานักเรียนได้คะแนน เฉลี่ย
(\bar{X})เท่ากับ 23.71 คิดเป็นร้อยละ 79.03 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.03 และมี
นักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 31 คน จากนักเรียนทั้งหมด 35 คน คิดเป็นร้อยละ 88.57 ผ่านเกณฑ์
ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 (ภาคผนวกตารางที่ 12)

ผลการศึกษาวัดความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ รายละเอียดดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

| รายการ | ผลการวิเคราะห์ | | ระดับความพึงพอใจ |
|---|----------------|-------------|------------------|
| | \bar{X} | S.D. | |
| ด้านสาระการเรียนรู้ | | | |
| 1. เนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละเป็นเนื้อหาที่นักเรียนชอบ | 4.60 | 0.49 | มากที่สุด |
| 2. เนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากเกินไป | 4.37 | 0.59 | มาก |
| 3. เนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีความต่อเนื่องและเป็นลำดับขั้นตอน | 4.34 | 0.68 | มาก |
| เฉลี่ย | 4.44 | 0.59 | มาก |
| ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | | | |
| 4. นักเรียนชอบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบกลุ่มร่วมมือ | 4.57 | 0.50 | มากที่สุด |
| 5. นักเรียนและเพื่อน ๆ สนุกเมื่อได้ทำงานเป็นกลุ่มและแก้ปัญหาาร่วมกัน | 4.63 | 0.49 | มากที่สุด |
| 6. นักเรียนยินดีรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อน ๆ และครูผู้สอน | 4.51 | 0.51 | มากที่สุด |
| 7. นักเรียนชอบฟังเพื่อน ๆ นำเสนอผลงาน | 4.63 | 0.49 | มากที่สุด |
| เฉลี่ย | 4.59 | 0.50 | มากที่สุด |

| รายการ | ผลการวิเคราะห์ | | ระดับความพึงพอใจ |
|---|----------------|-------------|------------------|
| | \bar{X} | S.D. | |
| ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ | | | |
| 8. สื่อประกอบการเรียนรู้ที่ครูนำมาใช้ในแต่ละชั่วโมงทำให้นักเรียนสนุก | 4.46 | 0.51 | มากที่สุด |
| 9. สื่อการเรียนรู้ตรงกับเนื้อหาที่ได้เรียน | 4.66 | 0.48 | มากที่สุด |
| 10. นักเรียนพอใจในการเรียนจากสื่อที่ครูนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน | 4.51 | 0.51 | มากที่สุด |
| 11. นักเรียนเข้าใจและจดจำได้ดีเมื่อใช้สื่อที่ครูนำมาสอน | 4.40 | 0.50 | มาก |
| เฉลี่ย | 4.51 | 0.50 | มากที่สุด |
| ด้านการวัดผลประเมินผล | | | |
| 12. นักเรียนได้ทราบคะแนนของผลงานที่ทำ | 4.63 | 0.49 | มากที่สุด |
| 13. นักเรียนพอใจเมื่อทำกิจกรรมครูจะให้กำลังใจโดยการให้คำแนะนำและชมเชยเสมอ | 4.60 | 0.49 | มากที่สุด |
| 14. นักเรียนอยากเรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละมากกว่านี้ | 4.51 | 0.51 | มากที่สุด |
| 15. นักเรียนชอบวิธีการประเมินที่ท้าทายและสนุกสนาน | 4.54 | 0.51 | มากที่สุด |
| เฉลี่ย | 4.57 | 0.50 | มากที่สุด |
| โดยรวม | 4.53 | 0.52 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 17 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบกลุ่มร่วมมือ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า 3 ลำดับแรกที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เห็นด้วยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.50) รองลงมาคือ ด้านการวัดผลประเมินผล เห็นด้วยในระดับมากที่สุด มี ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50) และ ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ เห็นด้วยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.50)