

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (SEs) เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านนาบอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลेข เขต 1 โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการกลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนชุมชนบ้านนาบอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลेข เขต 1 จำนวน 23 คน เป็นชาย 8 คน หญิง 15 คน ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการสำรวจและศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริง การศึกษาค้นคว้าเอกสาร ทฤษฎีการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs) จำนวน 9 แผน แบ่งช่วงการศึกษาออกเป็น 3 วงจร คือ วงจรที่ 1 ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 3 วงจรที่ 2 ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 – 6 และวงจรที่ 3 ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 – 9 ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยและอภิปรายผลตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สภาพปัญหาและบริบทของโรงเรียนชุมชนบ้านนาบอน
2. การดำเนินการวิจัยในวงจรที่ 1
3. การดำเนินการวิจัยในวงจรที่ 2
4. การดำเนินการวิจัยในวงจรที่ 3
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
6. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
7. อภิปรายผล

#### 1. สภาพปัญหาและบริบทของโรงเรียนชุมชนบ้านนาบอน

การวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย คือ โรงเรียนชุมชนบ้านนาบอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลेข เขต 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาและบริบทของโรงเรียนดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

## 1.1 สภาพทั่วไปของโรงเรียน

โรงเรียนชุมชนบ้านนาบอน เป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 1 ตั้งอยู่เลขที่ 326 หมู่ที่ 9 ถนนเลย – เชียงคาน ตำบลนาซ่าว อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลยเปิดทำการสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีครู จำนวน 22 คน เป็นชายจำนวน 7 คน เป็นหญิงจำนวน 15 คน นักการภารโรงจำนวน 1 คน มีนักเรียนจำนวน 316 คน เป็นนักเรียนชาย 184 คนเป็นนักเรียนหญิง 132 คน มีอาคารเรียนจำนวน 4 หลัง อาคารห้องสมุด 1 หลัง มีจำนวนนักเรียน 14 ห้อง และมีห้องพิเศษต่างๆ ดังนี้ ห้องปฏิบัติการทางภาษา ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องจริยธรรมห้องคอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์และห้องเด็กพิเศษเรียนร่วม นักเรียนที่เรียนในระดับก่อนระดับประถมศึกษาและประถมศึกษาเป็นนักเรียนในเขตบริการที่อาศัยอยู่ในบ้านนาบอน ส่วนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีนักเรียนนอกเขตบริการจากบ้านโพน นาซ่าว โนนสว่าง ใหม่ตาแสง และบ้านแก่งมีมาเรียนร่วม นักเรียนจะมาโรงเรียนด้วยการเดิน รถโดยสารประจำทาง จักรยาน และจักรยานยนต์ ลักษณะชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่มี ประชากรประมาณ 2,154 คน ผู้ปกครองส่วนใหญ่มีอาชีพทำนา ทำไร่ และไปทำงานต่างจังหวัด ฐานะปานกลาง ชุมชนมีความสัมพันธ์กับสถานศึกษาค่อนข้างดีและมีส่วนร่วมในการบริหารสถานศึกษาปานกลาง โรงเรียนมีสภาพแวดล้อมดี รมรื่น

## 1.2 สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านนาบอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โดยการสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอน การสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เพื่อนครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการสังเกตการณ์สอนพบว่า นักเรียนจะนั่งเรียงกันเป็นแถวหน้ากระดานหันหน้าเข้าหากระดานดำ ครูผู้สอนจะไม่มีแผนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะเริ่มสอนในบทเรียนตามหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของกรมวิชาการ จากนั้นจะยกตัวอย่างบนกระดานดำพร้อมทั้งตั้งคำถามถามนักเรียนบางคน ซึ่งส่วนมากจะเป็นนักเรียนเรียนค่อนข้างดี มีสื่อการสอนน้อย จากนั้นจึงให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดทำแบบเรียน และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนพบว่านักเรียนบางคนไม่ตั้งใจเรียน พุดคุย และหยอกล้อกับเพื่อนข้างๆ เมื่อครูให้ทำแบบฝึกหัดนักเรียนที่เรียนอ่อนและไม่ตั้งใจเรียนจะทำไม่ได้ และจะคอยลอกเพื่อนเพื่อนมาส่งครู และบางคนก็ทำไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด นักเรียนที่เรียนเก่งจะนั่งเกาะกลุ่มกัน และไม่คอยให้คำแนะนำเพื่อนนักเรียนที่เรียนอ่อน จากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า นักเรียนรู้สึกไม่ชอบที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพราะเรียนยาก และไม่มีพื้นฐานที่ดีมาก่อน เมื่อมาเรียนเนื้อหาใหม่จึงทำให้ท้อ นักเรียนไม่ค่อยได้เรียนรู้จากการใช้สื่อแปลกใหม่และรูปแบบการสอนใหม่ๆ นักเรียนไม่ได้

ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีครูคอยดูแลกำกับให้คำปรึกษาไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน นักเรียนจึงไม่ค่อยชอบเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพราะเป็นเนื้อหาที่เข้าใจ ยากและเป็นนามธรรม

## 2. การดำเนินการวิจัยในวงจรที่ 1

ผลการปฏิบัติการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้น ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนที่จะดำเนินการสอนตาม รูปแบบการสอนในวงจรที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยและนักเรียน เพื่อให้ทราบถึง ขั้นตอนการสอน วิธีการเรียนตามรูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญรวมทั้งบทบาทและ หน้าที่ของตนเองในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน และการเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม

ในวงจรที่ 1 เป็นการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 1, 2 และ 3 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยแบ่งสาระการเรียนรู้ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 คำตอบของสมการและการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ประโยค ภาษาและประโยคสัญลักษณ์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการแก้ปัญหา การจัดกิจกรรม การเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้กำหนดเวลาไว้แผนการจัดการเรียนรู้ละ 60 นาที รายละเอียด ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีดังต่อไปนี้

**2.1 การปฏิบัติตามรูปแบบการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้** รายละเอียดการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่ได้จากแบบบันทึกประจำวันของครูผู้สอน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้ช่วยวิจัย ใบงานของนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนรวมทั้ง คะแนนการทำแบบทดสอบท้ายวงจร สรุปผลการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

1) **ขั้นสร้างความสนใจ** ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ครูสร้างความสนใจโดยการถาม ปัญหาให้นักเรียนลองค้นหาคำตอบ นักเรียนบางคนตอบได้บางคนก็ตอบไม่ได้ จากนั้นครูแจ้ง จุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ครูสร้างความสนใจโดยการเล่น เกมปริศนาจำนวนกับนักเรียน นักเรียนให้ความสนใจและร่วมตอบคำถามอย่างสนุกสนาน จากนั้นครู เปิดโอกาสให้นักเรียนเล่นเกมปริศนาจำนวนกับเพื่อนและบอกจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ครูสร้างความสนใจโดยการคิดแถมสมการไว้บนกระดานจากนั้นให้ นักเรียนร่วมกันคิดหาคำตอบหาค่าของตัวแปรที่ไม่ทราบค่า โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง นักเรียนส่วนใหญ่ร่วมกันคิดหาคำตอบและตอบได้อย่างถูกต้อง จากนั้นครูแจ้งจุดประสงค์การ เรียนรู้แก่นักเรียน

2) ขั้นสำรวจและค้นหา ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนร่วมกันคิดหาคำตอบจากบัตรสมการที่มีตัวแปรไม่ทราบค่า โดยนักเรียนร่วมกันแสดงคำตอบของตนเอง และเมื่อเห็นตรงกันว่าคำตอบนั้นถูกต้องครูก็เปลี่ยนบัตรคำถามใหม่ โดยนักเรียนตั้งใจคิดหาคำตอบเป็นส่วนใหญ่ และมีนักเรียนบางคนนั่งนิ่งไม่คิดหาคำตอบ และจากการสอบถามของครูนักเรียนบอกว่าทำไม่ได้ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ครูเชื่อมโยงเกมปริศนาจำนวนที่นักเรียนเพิ่งจะเล่นไปให้เข้ากับสมการ จากนั้นครูเสนอปัญหาใหม่ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา นักเรียนตั้งใจคิดหาคำตอบดี มีบางส่วนที่ตอบไม่ถูกต้อง โดยครูให้นักเรียนที่ตอบถูกต้องออกมาแสดงวิธีคิดที่ได้คำตอบที่ถูกต้องบนกระดาน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ครูถามปัญหากับนักเรียน “เป็นและหมอยู่ในเก้าสามสิบเสี้ยวร้อยบาท” นักเรียนร่วมกันคิดหาคำตอบอย่างสนุกสนานเพราะต้องแปลโจทย์ออกมาเป็นตัวเลขซึ่งต้องเชื่อมโยงโจทย์กับสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหลักการหาคำตอบของสมการและการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการเชื่อมโยงความรู้จากบัตรคำที่ร่วมกันพิจารณาหาคำตอบ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหลักการเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนประโยคภาษา โดยที่นักเรียนส่วนใหญ่จะเข้าใจหลักการเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนประโยคภาษา ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนสรุปกระบวนการแก้ปัญหาโดยเชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมที่ผ่านมา จนสามารถสรุปได้ว่ากระบวนการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน คือ 1) การทำความเข้าใจโจทย์ 2) การวางแผน 3) การดำเนินการตามแผน 4) การตรวจสอบ โดยที่ครูคอยแนะแนวทางในการสรุปตอบแก่นักเรียน

4) ขั้นขยายความรู้ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาสถานการณ์ปัญหาที่ครูคิดไว้บนกระดาน และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปหาคำตอบ โดยครูตั้งคำถามเพิ่มเติมจนนักเรียนสามารถสรุปได้ว่าจำนวนใดๆที่แทนตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริงว่า “คำตอบของสมการ” ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มๆละ 4 คน และให้แต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 2.2 จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองต่อทั้งชั้นเรียน โดยนักเรียนทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบ นักเรียนบางกลุ่มยังทำไม่ถูกต้อง โดยครูชี้แนะแนวทางการหาคำตอบที่ถูกต้องแก่นักเรียน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มกลุ่มละ 4 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาวิธีการแก้ปัญหา ในใบกิจกรรมที่ 3.2 จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองต่อทั้งชั้นเรียน นักเรียนทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบ มีนักเรียน 1 กลุ่มที่ยังหาคำตอบของปัญหาที่ครู

กำหนดให้ในใบกิจกรรมที่ 3.2 ไม่ได้ โดยครูและเพื่อนๆในชั้นเรียนได้แนะนำวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง

5) ชั้นประเมิน นักเรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนใช้เวลามากเกินไปแต่สามารถทำได้ดีน่าสนใจและเพื่อนจดตาม นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนในวันนี้ไว้ในสมุดของตนเอง

## 2.2 ผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 พบว่านักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้บางส่วนและมีบางส่วนไม่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ใบกิจกรรมที่ 2.1	
ใบกิจกรรมที่ 2.1	ชื่อ... ด.ศ. โพธิ์ทอง... (ชื่อจริง)
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	ชั้น... ส.ว.
เรื่อง ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์	เลขที่... ๒๙

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนประโยคภาษาที่กำหนดให้ต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์

(1.) ผลบวกของจำนวนเต็มสองจำนวนเป็น -51 ถ้าจำนวนหนึ่งน้อยกว่าอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 13 จงหาจำนวนสองจำนวนนั้น

1. ทำความเข้าใจปัญหา

- สิ่ง โจทย์กำหนด คือ ผลบวกของจำนวนเต็มสองจำนวนเป็น -51 และจำนวนหนึ่งน้อยกว่าอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 13
- สิ่ง โจทย์ต้องการทราบจากโจทย์ คือ จำนวนทั้งสองจำนวน

2. วางแผนการหาคำตอบ

เขียนลำดับขั้นตอนการหาคำตอบว่ามีอะไรบ้าง

$$\begin{array}{r} x(x-13) = -51 \\ x^2 - 13x = -51 \\ x^2 - 13x + 13 = -51 + 13 \\ x^2 - 13x + 13 = -38 \end{array}$$

3. ดำเนินการตามแผน

ให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีหาคำตอบตามที่ได้วางแผนไว้

4. ตรวจสอบผล

นักเรียนแสดงวิธีตรวจสอบคำตอบของตนเองที่ได้ว่าเป็นจริงหรือไม่อย่างไร

(2.) แม่ค้าซื้อไข่มาจำนวนหนึ่งราคาฟองละ 2.75 บาท แล้วขายไข่ไปฟองละ 3.25 บาท แบ่งให้เพื่อนบ้านไป 12 ฟอง ขายไข่ที่เหลือทั้งหมดจึงได้กำไรอีก 111 บาท จงหาว่าแม่ค้าซื้อไข่มาทั้งหมดกี่ฟอง

1. ทำความเข้าใจปัญหา

- สิ่ง โจทย์กำหนด คือ แม่ค้าซื้อไข่มาจำนวนหนึ่ง และขายไข่ไปฟองละ 3.25 บาท แบ่งให้เพื่อนบ้านไป 12 ฟอง ขายไข่ที่เหลือทั้งหมดจึงได้กำไรอีก 111 บาท
- สิ่ง โจทย์ต้องการทราบจากโจทย์ คือ จำนวนไข่ที่แม่ค้าซื้อ

ภาพที่ 7 ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่องการเขียนประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์



### สภาพการจัดการเรียนรู้

จากข้อมูลของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบและสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ เพราะเป็นเรื่องใหม่ ซึ่งครูไม่เคยใช้รูปแบบการสอนนี้กับนักเรียนกลุ่มนี้เลย รวมทั้งมีการสร้างสิ่งจูงใจ มีเกมปริศนา มีสื่อการสอนที่หลากหลายแปลกใหม่ และได้สัมผัสกับสื่อ ได้ทำงานเป็นระบบกลุ่ม ได้ช่วยเหลือและปรึกษาหารือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเพื่อเป้าหมายคือความสำเร็จของกลุ่ม แต่การดำเนินการตามกิจกรรมการเรียนการสอนตามวงจรที่ 1 ดำเนินไปได้ช้ามาก เพราะการไม่คุ้นเคยกับรูปแบบการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ ทำให้นักเรียนหลายคนไม่กล้าที่จะตัดสินใจ ไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าที่จะเสนอความคิดเห็น หลายคนไม่สามารถทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาและไม่รู้วิธีการแก้ปัญหาต่อมาเมื่อได้รับการชี้แนะจากครูรวมทั้งเกิดความคุ้นเคยกับรูปแบบการเรียนการสอน ในแผนการเรียนรู้ออมาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงดำเนินไปด้วยความราบรื่นและรวดเร็วขึ้น

### พฤติกรรมการสอนของครู

จากการสังเกตผู้ช่วยวิจัยพบว่าครูมีการตื่นตัวและกังวลเกี่ยวกับขั้นตอนและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม พูดเสียงเบาและพูดเร็วเกินไป เวล่านักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มครูไม่เดินตามกลุ่มเพื่อให้คำแนะนำแก่นักเรียน

### พฤติกรรมของนักเรียน

จากข้อมูลของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียน หลายคนตอบคำถามและกล้าแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่ครูเสนอนักเรียนส่วนใหญ่ชอบการทำงานกลุ่ม มีนักเรียนส่วนน้อยไม่สนใจในกิจกรรมที่ครูจัดให้ โดยเฉพาะนักเรียนในกลุ่มอ่อน เพราะมีปัญหาในเรื่องการอ่านการเขียนยังไม่ได้นักเรียนที่ชอบทำกิจกรรมและเป็นผู้นำส่วนใหญ่จะเป็นนักเรียนกลุ่มเก่ง นักเรียนในกลุ่มเก่งจะไม่สนใจช่วยเหลือแนะนำในกลุ่มที่เรียนอ่อน มีนักเรียนบางคนเล่นหรือหยอกล้อกันกับเพื่อนในกลุ่ม ทำให้รบกวนสมาธิของเพื่อน นอกจากนั้นนักเรียนในกลุ่มอ่อนทำงานเสร็จไม่ทันตามเวลาที่ครูกำหนด

## 2.3 การทดสอบย่อยท้ายวงจร

หลังจากจบเนื้อหาในการสอนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อย ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน ผลการทดสอบย่อยสามารถแสดงค่า  $\bar{x}$  ค่า SD และค่าร้อยละ ของคะแนนได้ดังนี้

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1

นักเรียน ทั้งหมด	คะแนน เต็ม	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	$\bar{x}$	SD	ร้อยละ ของคะแนน
23	5	5	2	3.43	0.66	68.70

จากตารางที่ 5 พบว่าผลการทดสอบย่อยในวงจรที่ 1 คะแนนเต็ม 5 คะแนนนักเรียนทำคะแนนได้สูงที่สุด 5 คะแนน คะแนนต่ำสุด 2 คะแนน การกระจายของคะแนนเท่ากับ 0.66 นักเรียนทั้งชั้นได้คะแนนเฉลี่ย 3.43 คิดเป็นร้อยละ 68.70

เมื่อผู้วิจัยคิดคะแนนทดสอบย่อยของนักเรียนเรียบร้อยแล้ว ได้แจ้งผลการทดสอบย่อยคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไขตนเองในการเรียนรู้วงจรต่อไปครูแนะนำให้ช่วยซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม

#### 2.4 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจาก แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบสังเกตพฤติกรรมกาเรียนของนักเรียน แบบบันทึกประจำวันของครู แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 แล้วสรุปปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อหาแนวทางแก้ไขและนำไปพัฒนาในวงจรที่ 2 ต่อไป ดังนี้

ตารางที่ 6 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p><b>ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ</b> เมื่อครูถามคำถามนักเรียนจะไม่กล้าที่จะแสดงความคิดเห็น</p> <p><b>ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา</b> เมื่อครูกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหานักเรียนที่เรียนเก่งก็จะตั้งใจทำส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนจะลอกเพื่อน</p>	<p><b>ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ</b> เมื่อครูถามคำถามนักเรียนจะต้องเรียกชื่อนักเรียนบางส่วนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตอบ</p> <p><b>ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา</b> ครูต้องคอยกระตุ้นบอกให้นักเรียนตั้งใจเรียนเพราะเมื่อครูสอนจบในแต่ละวงจรครูจะทดสอบเพื่อเก็บคะแนน</p>



ตารางที่ 6 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข (ต่อ)

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p><b>ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป</b></p> <p>เมื่อครูถามคำถามนำเพื่อให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญที่เรียนในชั่วโมงนักเรียนที่ตอบจะเป็นนักเรียนกลุ่มเก่ง</p> <p><b>ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้</b></p> <p>เมื่อครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนที่คิดแก้ปัญหาจะเป็นนักเรียนที่เก่งและออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนเองโดยไม่ต้องอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจ</p> <p><b>ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล</b></p> <p>นักเรียนที่เรียนอ่อนจะสูญเสียกำลังใจและไม่สนใจในการทำกิจกรรม และเมื่อครูให้ทำใบกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดก็ทำไม่ถูกต้องสภาพทั้งไป</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้วิจัยมีความกังวลเกี่ยวกับขั้นตอนและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมจะคอยดูแลอยู่บ่อยๆ</li> <li>2. ผู้วิจัยเสียงเบาและพูดเร็วเกินไปเวลาสอนจะไม่เดินดูนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม</li> <li>3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลามากเกินกว่าที่กำหนดไว้</li> </ol>	<p><b>ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป</b></p> <p>เมื่อครูถามคำถามนำเพื่อให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญครูต้องคอยเรียกชื่อนักเรียนที่ไม่ตอบให้นักเรียนแสดงคำตอบ</p> <p><b>ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้</b></p> <p>ครูต้องแนะนำให้นักเรียนอธิบายให้กับสมาชิกในกลุ่มให้เข้าใจและให้นักเรียนเปลี่ยนกันมานำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p><b>ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล</b></p> <p>ครูต้องตักเตือนและห้ามนักเรียนส่งเสียงดังและให้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนทุกกิจกรรมหากไม่ทำครูจะต้องไม่ประเมินให้นักเรียนผ่านสภาพทั้งไป</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้วิจัยต้องมีความมั่นใจในตัวเองและต้องเตรียมตัวให้พร้อมและต้องเตรียมสื่อในกิจกรรมต่างๆให้พร้อม</li> <li>2. เพิ่มระดับเสียงเพื่อให้นักเรียนได้ยินทั่วถึง พยายามพูดให้ช้าลง เวลานั้นนักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มต้องเดินเพื่อให้คำแนะนำแก่นักเรียน</li> <li>3. ปรับกิจกรรมให้กระชับรัดกุมเหมาะสมกับเวลา โดยตัดทอนกิจกรรมบางส่วนออก เช่น ตัวอย่างที่ซ้ำซ้อนกันและกิจกรรมในชั้นวัดผลอาจให้นักเรียนทำนอกเวลา</li> </ol>

### 3. การดำเนินการวิจัยในวงจรที่ 2

ผลการปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 2 เป็นการปฏิบัติการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและอายุ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทาง อัตราเร็ว เวลา การจัดกิจกรรมการเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้กำหนดเวลาไว้แผนการจัดการเรียนรู้ละ 60 นาที รายละเอียดของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีดังต่อไปนี้

**3.1 การปฏิบัติตามรูปแบบการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้** รายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่ได้จากแบบบันทึกประจำวันของครูผู้สอน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้ช่วยวิจัย ใบงานของนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนรวมทั้งคะแนนการทำแบบทดสอบท้ายวงจร สรุปผลการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

1) **ขั้นสร้างความสนใจ** ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ครูสร้างความสนใจโดยการถามปัญหาให้นักเรียนลองคนหาคำตอบ นักเรียนช่วยกันแสดงคำตอบของตนเอง จากนั้นครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ครูสร้างความสนใจโดยการถามปัญหากับนักเรียน นักเรียนให้ความสนใจและร่วมตอบคำถามอย่างสนุกสนาน จากนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเล่นเกมปริศนาจำนวนกับเพื่อนและบอกจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ครูสร้างความสนใจโดยการตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันคิดหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่ครูตั้ง โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง นักเรียนส่วนใหญ่ร่วมกันคิดหาคำตอบและตอบได้อย่างถูกต้อง จากนั้นครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน

2) **ขั้นสำรวจและค้นหา** ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ครูกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและอายุให้นักเรียนพิจารณาคำตอบของโจทย์ปัญหาและตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนจากโจทย์ปัญหา โดยนักเรียนตั้งใจคิดหาคำตอบเป็นส่วนใหญ่ และมีนักเรียนบางคนหนึ่งไม่คิดหาคำตอบ และจากการสอบถามของครูนักเรียนบอกว่าทำไม่ได้ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ครูกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ให้นักเรียนหาคำตอบพร้อมทั้งตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิด นักเรียนตั้งใจคิดหาคำตอบดี มีบางส่วนที่ตอบไม่ถูกต้อง โดยครูให้นักเรียนที่ตอบถูกต้องออกมาแสดงวิธีคิดที่ได้คำตอบที่ถูกต้อง บนกระดาน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ครูเชื่อมโยงคำถามที่ครูถามในขั้นสร้างความสนใจกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาคำตอบจากคำถาม นักเรียนส่วนใหญ่ตั้งใจคิดหาคำตอบดี แต่มีนักเรียนบางส่วนไม่สนใจคิดหาคำตอบ

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหลักการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการเชื่อมโยงความรู้คำถามที่ร่วมกันพิจารณาหาคำตอบ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหลักการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยที่นักเรียนส่วนใหญ่จะเข้าใจหลักการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 นักเรียนสรุปข้อความรู้ที่ได้ตามสาระสำคัญ โดยครูตั้งคำถามเพิ่มเติมจนนักเรียนสามารถสรุปได้อย่างถูกต้อง

4) ขั้นขยายความรู้ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 จัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน จากนั้นครูคิดโจทย์ปัญหาให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันพิจารณาเพื่อแก้ปัญหา จากนั้นสุ่มตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอคำตอบและวิธีการหาคำตอบของกลุ่มตนเองต่อทั้งชั้น โดยที่นักเรียนทั้งชั้นเรียนและครูร่วมกันพิจารณาความถูกต้อง ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มๆละ 4 คน และให้แต่ละกลุ่มช่วยกันหาวิธีการแก้ปัญหาจากโจทย์ปัญหาที่ครูตั้ง จากนั้นสุ่มตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการคิดและแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองต่อทั้งชั้นเรียน โดยนักเรียนทั้งชั้นเรียนที่เหลือและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบ นักเรียนบางกลุ่มยังทำไม่ถูกต้อง โดยครูชี้แนะแนวทางการหาคำตอบที่ถูกต้องแก่นักเรียน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มๆละ 4 คน และให้แต่ละกลุ่มช่วยกันหาวิธีการแก้ปัญหาจากโจทย์ปัญหาที่ครูตั้ง จากนั้นสุ่มตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการคิดและแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองต่อทั้งชั้นเรียน โดยนักเรียนทั้งชั้นเรียนที่เหลือและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบ นักเรียนบางกลุ่มยังทำไม่ถูกต้อง โดยครูชี้แนะแนวทางการหาคำตอบที่ถูกต้องแก่นักเรียน

5) ขั้นประเมิน นักเรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนใช้เวลามากเกินไปแต่สามารถทำได้ที่น่าสนใจและเพื่อนจดตาม นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนในวันนี้ไว้ในสมุดของตนเอง เวลาในการจัดการเรียนรู้น้อยจึงทำให้การนำเสนอผลงานของกลุ่มไม่ได้ครบทุกกลุ่ม

### 3.2 ผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 พบว่านักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้บางส่วนและมีบางส่วนไม่สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

## แบบฝึกทักษะที่ 4

แบบฝึกทักษะที่ 4 ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและอายุ	ชื่อ..... สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....
---	---

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้พร้อมตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

1. จำนวนจำนวนหนึ่งเป็นห้าเท่าของอีกจำนวนหนึ่ง ผลบวกของจำนวนสองจำนวนนั้นเป็น 72 จงหาจำนวนทั้งสองนั้น

วิธีทำ กำหนดในจำนวนหนึ่งเป็น  $x$

จำนวนที่มากกว่า เป็น  $5x$

$$x + 5x = 72$$

$$6x = 72$$

$$x = \frac{72}{6}$$

$$x = 12$$

ผลบวกว่า  $5x = 5(12) = 60$

∴  $x = 12$   $5x = 60$  \*

ผลบวกที่ถูกต้อง

2. จำนวนจำนวนหนึ่งน้อยกว่าจำนวนอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 4 ผลบวกของจำนวนสองจำนวนนั้นเป็น 20 จงหาจำนวนทั้งสองนั้น

วิธีทำ กำหนดในจำนวนหนึ่งน้อยกว่าเป็น  $4x$

จำนวนมากกว่านี้  $x$

$$4x - x = 20$$

$$3x = 20$$

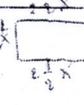
$$x = \frac{20}{3}$$

$$x = 4$$

## แบบฝึกทักษะที่ 5

แบบฝึกทักษะที่ 5	ชื่อ <u>ด.ช. พิชญธร</u>
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	สกุล <u>อินทพร</u>
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่	ชั้น <u>ป.๖</u> เลขที่ <u>๙</u>

คำชี้แจง จากโจทย์ต่อไปนี้ จงเขียนรูปประกอบแสดงขั้นตอนวางแผนและหาคำตอบ

ข้อ	โจทย์	เขียนผังแสดงแนวคิดสร้างสมการ และหาคำตอบ
1.	ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็น $2\frac{1}{2}$ เท่าของความกว้าง ความยาวรอบรูปเป็น 84 ฟุต จงหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	 $x + 2\frac{1}{2}x + x + 2\frac{1}{2}x = 84$ $x + 1\frac{1}{2}x + x + 1\frac{1}{2}x = 84$ $4x + 3x = 84$ $7x = 84$ $x = \frac{84}{7} = 12$ <p>∴ พ.ท. = กว้าง × ยาว  <math>= 12 \times 3 \times 12</math>  <math>= 12 \times 36</math>  <math>= 360</math> ตารางฟุต</p>
2.	ความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นห้าเท่าของความกว้าง ถ้าเส้นรอบรูปเป็น 60 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	 $x + 5x + x + 5x = 60$ $x + 10x + x = 60$ $12x = 60$ $x = \frac{60}{12} = 5$ <p>พ.ท. = กว้าง × ยาว  <math>= 5 \times 5 \times 5</math>  <math>= 125</math> ตารางเซนติเมตร</p>



### สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากข้อมูลผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัย พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ชอบและสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบนี้มาก เพราะเป็นเรื่องใหม่ ซึ่งไม่เคยใช้รูปแบบการสอนแบบนี้กับนักเรียนรวมทั้งมีการสร้างแรงจูงใจ มีการเสริมแรง มีเกม มีสื่อการสอนที่หลากหลาย แปลกใหม่ และได้ปฏิบัติจริง มีการได้ทำงานเป็นระบบกลุ่ม ได้ช่วยเหลือและปรึกษาหารือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อเป้าหมายคือ ความสำเร็จของกลุ่ม การดำเนินการตามกิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรที่ 2 ดำเนินไปได้รวดเร็วพอสมควรเพราะนักเรียนเริ่มคุ้นเคยการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ นักเรียนหลายคนกล้าที่จะตัดสินใจ กล้าที่จะแสดงออก กล้าที่จะเสนอความคิดเห็น บางคนสามารถเสนอแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาได้ในวิธีที่แปลกใหม่ โดยเฉพาะนักเรียนในกลุ่มเรียนเก่งและกลุ่มเรียนปานกลาง กล้าที่จะเสนอความคิดเห็นมากขึ้นกว่าเดิม ส่วนนักเรียนกลุ่มเรียนอ่อนยังมีพฤติกรรมเหมือนเดิมคือยังไม่กล้าแสดงออก

### พฤติกรรมของครูผู้สอน

จากการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูผู้วิจัยโดยผู้ช่วยวิจัย พบว่า การสอนของครูจัดอยู่ในเกณฑ์ดี มีการเตรียมการสอนมาเป็นอย่างดี มีสื่อการสอนที่หลากหลาย บุคลิกท่าทางเหมาะสมดี น้ำเสียงชัดเจน พุคอธิบายหรือสื่อสารได้เข้าใจดี การซักถามนักเรียนยังไม่ครอบคลุมทั่วทั้งห้องเรียนแต่เริ่มที่จะให้ความสนใจกับนักเรียนในกลุ่มเรียนอ่อนบ้างในบางโอกาส ชอบถามนักเรียนในกลุ่มเรียนเก่งมากกว่าเพราะนักเรียนกลุ่มเก่งจะตอบคำถามได้และรวดเร็ว แต่ถ้าถามนักเรียนกลุ่มอ่อนจะตอบไม่ได้หรือได้แต่ช้าทำให้เสียเวลากับการรอคอยคำตอบจากนักเรียนที่ตอบคำถามช้า มีการให้การเสริมแรงหลายรูปแบบ ให้การชมเชย การตบมือ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ยังใช้เวลาในการสอนนานเกินกว่ากำหนดอยู่มาก ทำให้นักเรียนต้องไปเรียนในวิชาถัดไปช้าเกิน 10 นาที

### พฤติกรรมของนักเรียน

จากข้อมูลของผู้วิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนเพราะนักเรียนส่วนใหญ่ชอบการทำงานกลุ่ม ชอบในรางวัลที่ครูให้เป็นสิ่งเสริมแรง และมีความพยายามอยากจะทำกลุ่มของตนประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย นักเรียนส่วนน้อยไม่สนใจในกิจกรรมที่ครูจัดให้ โดยเฉพาะนักเรียนในกลุ่มเรียนอ่อน เพราะมีปัญหาเรื่องการอ่านการเขียนยังไม่คล่อง นักเรียนที่ชอบทำกิจกรรมและเป็นผู้นำส่วนใหญ่จะเป็นนักเรียนในกลุ่มเรียนเก่ง นักเรียนในกลุ่มเรียนเก่งจะช่วยเหลือและแนะนำเพื่อนนักเรียนในกลุ่มเรียนอ่อนอย่างเต็มความสามารถ แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนบางคนไม่ค่อยสนใจและไม่เชื่อฟัง ชอบเล่นหรือหยอกล้อกันกับเพื่อนในกลุ่ม ทำให้รบกวน

สมาชิกของเพื่อนในกลุ่ม นอกจากนั้นนักเรียนในกลุ่มก่อนยังทำงานเสร็จช้าและผลงานไม่เป็นระเบียบ มีรอยลบ สกปรก ไม่สวยงาม

### 3.3 การทดสอบย่อยท้ายวงจร

หลังจากจบเนื้อหาในการสอนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อย ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน ผลการทดสอบย่อยสามารถแสดงค่า  $\bar{x}$  ค่า SD และค่าร้อยละ ของคะแนนได้ดังนี้

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 2

นักเรียนทั้งหมด	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละของคะแนน
23	5	5	3	3.57	0.66	71.30

จากตารางที่ 7 พบว่าผลการทดสอบย่อยในวงจรที่ 2 คะแนนเต็ม 5 คะแนน นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุด 5 คะแนน คะแนนต่ำสุด 3 คะแนน การกระจายของคะแนนเท่ากับ 0.66 นักเรียนทั้งชั้นได้คะแนนเฉลี่ย 3.57 คิดเป็นร้อยละ 71.30

เมื่อผู้วิจัยคิดคะแนนทดสอบย่อยของนักเรียนเรียบร้อยแล้ว ได้แจ้งผลการทดสอบย่อยคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไขตนเองในการเรียนรู้วงจรต่อไปครูแนะนำให้ช่วยซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม

### 3.4 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจาก แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบบันทึกประจำวันของครู แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 แล้วสรุปปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อหาแนวทางแก้ไขและนำไปพัฒนาในวงจรที่ 3 ต่อไป ดังนี้

ตารางที่ 8 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p><b>ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ</b></p> <p>เมื่อครูถามคำถามนักเรียนนักเรียนเก่งเท่านั้นที่จะตอบ</p> <p><b>ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา</b></p> <p>เมื่อครูกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนจะแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง จะถูกบ้างเป็นบางส่วน</p> <p><b>ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป</b></p> <p>เมื่อครูถามคำถามนำเพื่อให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญที่เรียนในชั่วโมงนักเรียนที่ตอบจะเป็นนักเรียนกลุ่มเก่ง</p> <p><b>ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้</b></p> <p>เมื่อครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนที่คิดแก้ปัญหาจะเป็นนักเรียนที่เก่งและให้นักเรียนที่เรียนอ่อนออกมานำเสนอ โดยที่นักเรียนที่ออกมาเสนอยังไม่เข้าใจในเนื้อหาจึงทำให้การนำเสนอหน้าชั้นเรียนดำเนินไปอย่างช้า</p> <p><b>ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล</b></p> <p>นักเรียนที่เรียนอ่อนจะแก้โจทย์ปัญหาที่ครูตั้งคำถามไม่ได้</p> <p><b>สภาพทั่วไป</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนบางคนเล่นหรือหยอกล้อกันในขณะที่ทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>นักเรียนในกลุ่มเรียนอ่อนไม่กล้าแสดงออกหรือแสดงความคิดเห็น</li> </ol>	<p><b>ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ</b></p> <p>ครูต้องคอยเรียกชื่อนักเรียนให้ได้ตอบคำถามทุกคนในแต่ละขั้นของการจัดกิจกรรม</p> <p><b>ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา</b></p> <p>ครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจหลักการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์</p> <p><b>ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป</b></p> <p>เมื่อครูถามคำถามนำเพื่อให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญครูต้องคอยเรียกชื่อนักเรียนที่ไม่ตอบให้นักเรียนแสดงคำตอบ</p> <p><b>ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้</b></p> <p>ครูต้องแนะนำให้นักเรียนอธิบายให้กับสมาชิกในกลุ่มให้เข้าใจในเนื้อหาอย่างชัดเจนจึงออกมาเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อให้กิจกรรมการนำเสนอเป็นไปด้วยความรวดเร็วและเข้าใจง่าย</p> <p><b>ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล</b></p> <p>ครูต้องดูแลและให้ความสนใจกับนักเรียนกลุ่มนี้เป็นพิเศษ</p> <p><b>สภาพทั่วไป</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ครูผู้สอนชี้แจงและทำความเข้าใจถึงบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกที่ดีในกลุ่มสำหรับการเรียนตามรูปแบบที่ใช้สอน</li> <li>ครูผู้สอนพยายามใช้คำถามกระตุ้นแลส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสในการแสดงออกบ่อยๆ</li> </ol>



## ตารางที่ 8 ปัญหาและแนวทางแก้ไข (ต่อ)

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
3. นักเรียนอ่อนส่วนใหญ่ทำงานไม่เป็นระเบียบ	3. เน้นให้นักเรียนทำงานเป็นระเบียบ สะอาด โดยครูต้องสนใจเป็นพิเศษ
4. นักเรียนที่เรียนอ่อนทำงานเสร็จไม่ทันตามเวลาที่กำหนด	4. ครูต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ และอาจจะให้ทำนอกเวลาเรียน
5. นักเรียนในกลุ่มเรียนอ่อน ส่วนใหญ่ผลการทำแบบทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์	5. ครูสอนซ่อมเสริม และให้เพื่อนกลุ่มเก่งช่วยแนะนำเป็นพิเศษ
6. กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนการเรียนรู้ใช้เวลามากเกินไปที่กำหนด	6. ปรับกิจกรรมให้กระชับ รัดกุม เหมาะสมกับเวลาโดยตัดทอนกิจกรรมบางส่วนออก เช่น ตัวอย่างที่ซ้ำซ้อนกัน และกิจกรรมในชั้นวัดผลให้นักเรียนทำนอกเวลาเรียน

### 4. การดำเนินการวิจัยในวงจรที่ 3

ผลการปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การปฏิบัติการวิจัยในวงจรที่ 3 เป็นการปฏิบัติการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-9 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงินและการลงทุน การจัดกิจกรรมการเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้กำหนดเวลาไว้แผนการจัดการเรียนรู้ละ 60 นาที รายละเอียดของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีดังต่อไปนี้

4.1 การปฏิบัติตามรูปแบบการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ รายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่ได้จากแบบบันทึกประจำวันของครูผู้สอนแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้ช่วยวิจัย ใบงานของนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนรวมทั้งคะแนนการทำแบบทดสอบท้ายวงจร สรุปผลการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

1) ขึ้นสร้างความสนใจ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ครูสร้างความสนใจโดยแจกกระดาษให้นักเรียนโดยแจกแบบสุ่มให้บางคน โดยที่เก็บไว้กับครูบางส่วนและบอกกับนักเรียนว่ากระดาษที่ครูแจกให้นักเรียนเป็น  $\frac{3}{4}$  ของกระดาษทั้งหมด จากนั้นครูให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบ

ว่ากระดานทั้งหมดมีกี่แผ่น นักเรียนร่วมกันค้นหาคำตอบอย่างสนุกสนานบางคนตอบได้บางคนก็ตอบไม่ได้ จากนั้นครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ครูสร้างความสนใจโดยการสนทนาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ จากนั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 ครูสร้างความสนใจโดยการสนทนาเกี่ยวกับการใช้จ่ายเงิน โดยครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็น นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นอย่างสนุกสนาน จากนั้นครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน

2) ขั้นสำรวจและค้นหา ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ครูให้นักเรียนร่วมกันคิดหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาหาคำตอบ โดยนักเรียนร่วมกันแสดงคำตอบของตนเอง โดยนักเรียนตั้งใจคิดหาคำตอบเป็นส่วนใหญ่ และมีนักเรียนบางคนนั่งนิ่งไม่คิดหาคำตอบ และจากการสอบถามของครูนักเรียนบอกว่าทำไม่ได้ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ครูยกโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาหาคำตอบ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 ครูถามปัญหากับนักเรียน เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเรื่องเงินและการลงทุน นักเรียนส่วนใหญ่ตั้งใจในการตอบปัญหาของครูดีมาก แต่มีนักเรียนบางส่วนที่ไม่ตอบแม้ครูจะถามก็ตาม

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้เรียนมาตามสาระสำคัญ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปหลักการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 ครูตั้งคำถามจากการหาคำตอบของตัวอย่างที่ครูอธิบายให้นักเรียนฟังจากขั้นสำรวจและค้นหาพร้อมทั้งให้นักเรียนร่วมกันสรุปเป็นความรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงินและการลงทุน โดยที่ครูคอยแนะแนวทางในการสรุปตอบแก่นักเรียน

4) ขั้นขยายความรู้ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 จัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาวิธีการแก้ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 7 ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มๆละ 4 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาวิธีการแก้ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 8 จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองต่อทั้งชั้นเรียน โดยนักเรียนทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบ นักเรียนบางกลุ่มยังทำไม่ถูกต้อง โดยครูชี้แนะแนวทางการหาคำตอบที่ถูกต้องแก่นักเรียน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มๆละ 4 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาวิธีการแก้ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 9 จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองต่อทั้งชั้นเรียน นักเรียนทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบ มีนักเรียน 1 กลุ่มที่

ยังหาคำตอบของปัญหาที่ครูกำหนดให้ในใบกิจกรรม 9 ไม่ได้ โดยครูและเพื่อนๆในชั้นเรียนได้แนะนำวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง

5) ชั้นประเมิน นักเรียนตั้งใจทำงานที่ครูมอบหมายดี แต่นักเรียนบางคนยังทำไม่ถูกต้อง การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนใช้เวลามากเกินไปแต่สามารถทำได้ดีน่าสนใจและเพื่อนจดตาม นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนในวันนี้ไว้ในสมุดของตนเอง

#### 4.2 ผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-9 พบว่านักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็นส่วนใหญ่ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ใบกิจกรรมที่ 7	
ใบกิจกรรมที่ 7	ชื่อกลุ่ม ..... อ.ศ.ป.วิ.ว.ว. อ.ศ.ท.ว.
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	ชั้น ..... อ. ๒
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน	สมาชิกคนที่ ..... ๑๐

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้พร้อมตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

โจทย์ แม่แบ่งที่ดินให้ลูกสองคน คนแรกได้รับ  $\frac{2}{5}$  ของที่มีอยู่ คนที่สองได้น้อยกว่าคนแรก 5 ไร่ ปรากฏว่าแม่ยังเหลือที่นาอยู่อีก 15 ไร่ อยากทราบว่าเดิมแม่มีที่นาไร่

1) ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์ถาม ..... 11 ไร่ ที่นาไร่  
 สิ่งที่โจทย์กำหนด ..... คนแรกได้  $\frac{2}{5}$  ของทั้งหมด คนที่สองได้น้อยกว่าคนแรก 5 ไร่  
 ปรากฏว่าแม่ยังเหลือที่นาอยู่อีก 15 ไร่

2) วางแผน

กำหนดให้ทั้งหมด  $x$  ไร่  $\frac{2}{5}x + \frac{2}{5}x - 5 + 15 = x$   
 คนแรกได้  $\frac{2}{5}$  หรือ  $\frac{2}{5}x$   
 คนที่สอง  $\frac{2}{5}x - 5$   
 ปรากฏว่าแม่ยังเหลือที่นาอยู่อีก 15 ไร่

3) ดำเนินการตามแผน

$\frac{2}{5}x + \frac{2}{5}x - 5 + 15 = x$  |  $-\frac{2}{5}x = -10$  | 11 ไร่ ที่นาไร่  
 $\frac{4}{5}x + 10 = x$  |  $-1x = -10 \times 5$   
 $\frac{4}{5}x - x = -10$  |  $-1x = -50$   
 $\frac{4}{5}x - \frac{5}{5}x = -10$  |  $x = 50$

4) ตรวจสอบ

$\frac{2}{5} \cdot 50 + \frac{2}{5} \cdot 50 - 5 + 15 = 50$   $\frac{2}{5} \cdot 50 = 20$   
 $20 + 20 - 5 + 15 = 50$   
 $\frac{4}{5} \cdot 50 = 50$   
 $\frac{4}{5} \cdot 50 - \frac{5}{5} \cdot 50 = -10$

ภาพที่ 12 ใบกิจกรรมที่ 7 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน

แบบฝึกทักษะที่ 8

แบบฝึกทักษะที่ 8	ชื่อ น. พัทธธิดา
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	สกุล พ. ส. ส. ส.
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ	ชั้น ป. 9 เลขที่ 29

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้พร้อมตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

1. โรงเรียนการศึกษาวชิราวุธมีจำนวนนักเรียนในระดับชั้นต่างๆดังนี้ ระดับชั้นประถมศึกษาคิดเป็น 50% ของนักเรียนทั้งหมด ระดับชั้นมัธยมศึกษาคิดเป็น 30% ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่เหลืออีก 118 คน เป็นนักเรียนชั้นอนุบาล จงหาจำนวนนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียนนี้

1) ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์ถาม ..... จำนวนนักเรียนทั้งหมด  
 สิ่งที่โจทย์กำหนด ..... ระดับประถม 50% มัธยม 30% อนุบาล 118 คน

2) วางแผน

คิด  $x$  = จำนวนนักเรียนทั้งหมด  
 $50\% \times x$  = จำนวนนักเรียนประถม  
 $30\% \times x$  = จำนวนนักเรียนมัธยม  
 $118$  = จำนวนนักเรียนอนุบาล  
 $\frac{50}{100}x + \frac{30}{100}x + 118 = x$

3) ดำเนินการตามแผน

$$\frac{50}{100}x + \frac{30}{100}x + 118 = x$$

$$10x = 118 \times 100$$

$$x = \frac{118 \times 100}{10}$$

$$x = 1180$$

โรงเรียนนี้มีนักเรียนทั้งหมด 1180 คน

4) ตรวจสอบ

$$\frac{50}{100} \times 1180 = 590$$

$$\frac{30}{100} \times 1180 = 354$$

$$\frac{100}{100} \times 118 = 118$$

$$590 + 354 + 118 = 1062$$

ภาพที่ 13 ใบกิจกรรมที่ 8 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ

### พฤติกรรมของครูผู้สอน

จากการสังเกตการสอนของครูผู้วิจัยโดยผู้ช่วยวิจัย พบว่า การสอนของครูจัดอยู่ในเกณฑ์ดี มีสื่อการสอนที่หลากหลาย บุคลิกท่าทางเป็นกันเองกับนักเรียนมาก นำเสียงชัดเจน พูดอธิบายหรือสื่อสารเข้าใจง่าย การซักถามนักเรียนครอบคลุมทั่วทั้งห้องเรียนให้ความสนใจกับนักเรียนทุกกลุ่ม โดยเน้นนักเรียนกลุ่มที่เรียนอ่อน เพื่อสร้างโอกาสให้เค้าได้แสดงความคิดเห็นออกมา มีการให้เสริมแรงหลายรูปแบบ เช่น ให้คำชมเชย การปรบมือ แต่ส่วนใหญ่จะให้เป็นสิ่งของประเภทเครื่องเขียน ได้แก่ ดินสอ ยางลบ ปากกา และสีแท่ง และเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้เวลาในการคิดวิเคราะห์ ในกระบวนการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่พบ ด้านเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 ยังใช้เวลาเกินอยู่มาก ประมาณ 1 ชั่วโมง 10 นาที

### พฤติกรรมของนักเรียน

จากข้อมูลของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบและสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมาก เพราะเป็นเรื่องใหม่ ซึ่งไม่เคยใช้รูปแบบการสอนนี้กับนักเรียน รวมทั้งมีการสร้างแรงจูงใจ มีการเสริมแรง มีเกม มีสื่อการสอนที่หลากหลาย แปลกใหม่ และได้ปฏิบัติจริง ให้โอกาสและเวลาในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ครูเปิดใจกว้างยอมรับฟังแนวคิดจากนักเรียน ซึ่งในวงจรมีนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อนที่ได้เสนอความคิดเห็น เนื่องจากครูใช้คำถามกระตุ้นเป็นรายบุคคล ให้นักเรียนได้ทำงานเป็นระบบกลุ่มได้ช่วยเหลือและปรึกษาหารือแลกเปลี่ยนแนวคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อเป้าหมายคือความสำเร็จของกลุ่มและประการสำคัญคือเนื้อหาในกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้ นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ การดำเนินการตามกิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรถิ่นที่ 3 ดำเนินไปได้รวดเร็วพอสมควร เพราะนักเรียนคุ้นเคยกับการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ นักเรียนหลายคนกล้าที่จะตัดสินใจ กล้าแสดงออก กล้าที่จะเสนอความคิดเห็น โดยเฉพาะนักเรียนในกลุ่มเรียนเก่งและกลุ่มเรียนปานกลาง กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นมากขึ้นกว่าเดิม ส่วนนักเรียนในกลุ่มเรียนอ่อนมีพฤติกรรมที่เริ่มกล้าแสดงออกบ้าง เช่น การพยายามถามครู การยกมือที่จะตอบคำถาม แต่ก็ยังไม่ค่อยกล้าแสดงออกมากนัก

### 4.3 การทดสอบย่อยท้ายวงจร

หลังจากจบเนื้อหาในการสอนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-9 แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อย ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน ผลการทดสอบย่อยสามารถแสดงค่า  $\bar{x}$  ค่า SD และค่าร้อยละ ของคะแนนได้ดังนี้

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 3

นักเรียน ทั้งหมด	คะแนน เต็ม	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละของ คะแนน
23	5	5	3	3.61	0.65	72.17

จากตารางที่ 9 พบว่าผลการทดสอบย่อยในวงจรที่ 3 คะแนนเต็ม 5 คะแนน นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุด 5 คะแนน คะแนนต่ำสุด 3 คะแนน การกระจายของคะแนนเท่ากับ 0.65 นักเรียนทั้งชั้นได้คะแนนเฉลี่ย 3.61 คิดเป็นร้อยละ 72.17

#### 4.4 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจาก แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนของนักเรียน แบบบันทึกประจำวันของครู แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 3 แล้วสรุปปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนี้

ตารางที่ 10 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ	ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ
-	-
ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา	ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา
เมื่อครูกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนจะแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง จะถูกบ้างเป็นบางส่วน	ครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจหลักการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป
เมื่อครูถามคำถามนำเพื่อให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญที่เรียนในชั่วโมงนักเรียนที่ตอบจะเป็นนักเรียนกลุ่มเก่ง	เมื่อครูถามคำถามนำเพื่อให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญครูต้องคอยเรียกชื่อนักเรียนที่ไม่ตอบให้นักเรียนแสดงคำตอบ
ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้	ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้
เมื่อครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อทำกิจกรรมกลุ่มและเมื่อครูให้นำเสนอผลงานกลุ่มจะ	ครูต้องกระชับเวลาในแต่ละขั้นของกิจกรรมการเรียนรู้ขึ้นเพื่อให้ใช้เวลาได้เหมาะสม

ตารางที่ 10 ปัญหาและแนวทางแก้ไข (ต่อ)

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p>นำเสนอได้ไม่ครบทุกกลุ่มเพราะหมดชั่วโมงก่อน</p> <p>ชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผล</p> <p>นักเรียนที่เรียนอ่อนแก้ไขโจทย์ปัญหาที่ครูตั้งคำถามไม่ถูกต้อง</p> <p>สภาพทั้งไป</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนในกลุ่มเรียนอ่อนไม่กล้าจะแสดงออกหรือแสดงความคิดเห็น</li> <li>กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนการเรียนรู้ใช้เวลานานมากเกินไปที่กำหนด</li> </ol>	<p>ชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผล</p> <p>ครูต้องดูแลและให้ความสนใจกับนักเรียนกลุ่มนี้เป็นพิเศษ</p> <p>สภาพทั้งไป</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ครูผู้สอนพยายามใช้คำถามกระตุ้นแลส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสในการแสดงออกบ่อยๆ</li> <li>ปรับกิจกรรมให้กระชับ รัดกุม เหมาะสมกับเวลาโดยตัดทอนกิจกรรมบางส่วนออก เช่น ตัวอย่างที่ซ้ำซ้อนกัน และกิจกรรมในชั้นวัดผลให้นักเรียนทำนอกเวลาเรียน</li> </ol>

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติการวิจัยทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผลที่ได้ปรากฏ ดังนี้

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นักเรียนทั้งหมด	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	S.D.	$\bar{x}$	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์
23	20	7	19	3.32	14.30	71.52	78.26

จากตารางที่ 11 นักเรียนทั้งหมดมี 23 คน แบบทดสอบมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุดคือ 19 คะแนน และทำคะแนนได้ต่ำสุด 7 คะแนน การกระจายของ

คะแนนเท่ากับ 3.32 ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือร้อยละ 71.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 ส่วนจำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์ คือร้อยละ 78.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

#### 6. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติการวิจัยทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยเขียนตอบจำนวน 5 ข้อ ผลที่ได้ปรากฏ ดังนี้

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักเรียนทั้งหมด	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	S.D.	$\bar{x}$	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์
23	20	6	20	3.99	14.13	70.65	73.91

จากตารางที่ 12 นักเรียนทั้งหมดมี 23 คน แบบทดสอบมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุดคือ 20 คะแนน และทำคะแนนได้ต่ำสุด 6 คะแนน การกระจายของคะแนนเท่ากับ 3.99 ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือร้อยละ 70.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 ส่วนจำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์ คือร้อยละ 73.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70



ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แยกการให้คะแนนตามแนวคิดของโพลยา

เลขที่	คะแนน				คะแนนรวม (20)
	ขั้นทำความเข้าใจปัญหา(5)	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา(5)	ขั้นดำเนินการตามแผน(5)	ขั้นตรวจสอบผล(5)	
1	3	2	2	0	7
2	3	3	2	1	9
3	4	4	3	3	14
4	4	4	3	3	14
5	3	3	2	1	9
6	3	3	2	2	10
7	3	2	2	1	8
8	4	4	4	3	15
9	2	2	1	1	6
10	4	4	4	3	15
11	4	4	4	4	16
12	4	4	4	3	15
13	4	4	4	3	15
14	4	4	4	3	15
15	4	4	4	3	15
16	5	5	4	4	18
17	5	5	4	3	17
18	5	5	4	4	18
19	5	5	4	4	18
20	5	5	5	5	20
21	5	5	4	4	18
22	5	5	4	4	18
23	4	4	4	3	15

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แยกการให้คะแนนตามแนวคิดของโพลยา (ต่อ)

เลขที่	คะแนน				คะแนนรวม
	ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (5)	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (5)	ขั้นดำเนินการตามแผน (5)	ขั้นตรวจสอบผล (5)	
รวม	92	90	78	65	325
S.D	0.85	1.00	1.03	1.27	3.99
$\bar{x}$	4	3.91	3.39	2.83	14.13
ร้อยละคะแนน	80	78.26	67.83	56.52	70.65

จากตารางที่ 13 นักเรียนทั้งหมดมี 23 คน แบบทดสอบมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งแบ่งคะแนนออกเป็นขั้นของการแก้ปัญหาของโพลยา ขั้นทำความเข้าใจปัญหานักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4 คะแนน ขั้นวางแผนแก้ปัญหานักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 คะแนน ขั้นดำเนินการตามแผนนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.39 คะแนน และขั้นตรวจสอบผลนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.83

## 7. อภิปรายผล

จากผลการวิจัย พบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนา ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.52 มีนักเรียนจำนวนร้อยละ 78.26 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 นั่นคือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 78.26 และคะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70.65 มีนักเรียนจำนวนร้อยละ 73.91 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) และใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนา

ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุลพัฒน์ตรา บุตเขียว (2551) และ ปิยะฉัตร ชัยมาลา (2550) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา และใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมพัฒนา พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

นอกจากนี้แล้ว การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นยังช่วยให้นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม ความสามัคคีภายในกลุ่ม จากรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้มีสาเหตุเนื่องมาจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนนี้ เป็นรูปแบบที่ได้พัฒนามาจากการศึกษาเอกสารหลักสูตร หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) และกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ และเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแต่ละวงจร ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนของครู การสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนโดยผู้ช่วยวิจัย การสัมภาษณ์ การบันทึกประจำวันของครู ตลอดจนผลการทำแบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบย่อยทำของจร มาวิเคราะห์สภาพปัญหาในแต่ละวงจรปฏิบัติการเพื่อหาแนวทางแก้ไข และปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมในวงจรต่อไป ซึ่งสามารถพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการทำให้ผู้เรียนสนใจใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียน อาจเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้กับปัจจุบันและควรเป็นกิจกรรมที่คาดว่ากำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจจดจ่อที่จะศึกษาความคิดรวบยอด กระบวนการหรือทักษะ และเริ่มคิดเชื่อมโยงความคิดรวบยอด กระบวนการหรือทักษะประสบการณ์เดิม

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะโดยการให้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมการสำรวจและค้นหา ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นเริ่มต้นของการแก้ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับปัญหา และตัดสินใจว่าจะทำอะไรสิ่งที่ต้องการค้นหา อาจใช้วิธีต่างๆช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเองก็ได้

2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า แล้วนำความสัมพันธ์นั้นมาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา และทำสัญลักษณ์ของวิธีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา

3) ขั้นดำเนินการตามแผน

ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้

4) ขั้นตรวจสอบผล

ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่ามีคำตอบหรือมียุทธวิธีแก้ปัญหาอื่นอีกหรือไม่

ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ควรให้ออกแก่ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับทักษะหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ การอธิบายนั้นต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้นและยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการ

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการอธิบายความรู้ความเข้าใจและความสามารถของตนเอง และครูก็ประเมินความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วย