

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า 70% สอบได้คะแนน 70 % ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 45 คน ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นจากการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริง และการค้นคว้าเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นดังกล่าวได้ใช้เป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 11 แผน แบ่งเป็น 2 วงจรการปฏิบัติ วงจรที่ 1 ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 และวงจรที่ 2 ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-11 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจำแนกผลได้ 2 ประเด็น ดังนี้

1.การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์และสรุปผลการทดสอบท้ายกิจกรรม

- 1.1 การดำเนินการก่อนการวิจัย
  - 1.2 การปฏิบัติตามวงจรที่ 1 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5)
  - 1.3 การปฏิบัติตามวงจรที่ 2 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-11)
  - 1.4 สรุปผลการทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

## การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

### 1. การดำเนินการก่อนการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 การเตรียมสื่อการเรียนรู้ของผู้วิจัย ก่อนที่จะดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้เตรียมเครื่องมือสำหรับดำเนินการวิจัย 3 ประเภท ซึ่งประกอบด้วย เครื่องมือใช้ในการทดลองการวิจัยคือแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 11 แผน ใช้เวลาจัดกิจกรรมแผนและ 1 ชั่วโมง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 11 เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการ คือแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้วิจัย แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน บัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตรกิจกรรมกลุ่ม แบบฝึกทักษะ แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

1.2 การปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยและนักเรียน ผู้วิจัยเลือกผู้ช่วยวิจัยที่มีความรู้ความสามารถ มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 1 คน ปฐมนิเทศเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 11 แผน ใช้เวลาจัดกิจกรรมแผนและ 1 ชั่วโมง และรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการล่วงหน้าก่อนดำเนินการวิจัย เพื่อให้เข้าใจบทบาทหน้าที่ของผู้ช่วยวิจัยและการสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมทุกครั้งผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้ช่วยวิจัยศึกษาล่วงหน้า ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรม 1 สัปดาห์ทุกครั้ง และการปฐมนิเทศนักเรียน ซึ่งแจ้งเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 11 แผน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การร่วมกิจกรรม บทบาทของนักเรียนรวมถึงการปฏิบัติตน การแบ่งกลุ่มนักเรียน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 9 คน จัดกลุ่มตามระดับคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

## 2. การปฏิบัติตามวงจรที่ 1

รายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 ผู้วิจัยสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

### ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วงจรที่ 1

#### 1. ขั้นนำ

นักเรียนและผู้วิจัยพบกันชั่วโมงแรกกล่าวคำทักทาย “สวัสดีค่ะ สวัสดีครับ” และร่วมสนทนาถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในวันที่ผ่านมา จากนั้นผู้วิจัยเริ่มจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนเล่นเกม “อะไรเอ่ย” ผลปรากฏว่านักเรียนเล่นอย่างสนุกสนาน และทบทวนสมการเป็นจริงหรือเป็นเท็จ “คำตอบของสมการคือจำนวนที่แทนตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง” ควรเลือกแนวทางหรือแนวคิดในการหาคำตอบที่เหมาะสม จากนั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่าจะหลังจากเรียนจบชั่วโมงนี้แล้วนักเรียนจะสามารถอะไรบ้าง โดยให้นักเรียนอ่านพร้อมกันทั้งชั้นจากเอกสารในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนแข่งขันการเขียนประโยคสัญลักษณ์จากประโยคภาษาโจทย์ที่กำหนดให้มีทั้งการบวก การลบ การคูณและการหาร และทบทวนการหาคำตอบของสมการ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนเล่นเกมสร้างสะพานด้วยกระดาษ แล้วทบทวนการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติสมมาตร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนต่อจิ๊กซอร์ภาพแล้วบอกได้ว่าภาพที่ได้คือภาพอะไร “ภาพผลไม้” แล้วทบทวนการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติถ่ายเทจากนั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ทบทวนการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการบวก จากนั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

#### 2. ขั้นสอน ประกอบด้วย 3 ขั้น ดังนี้

1. กำหนดสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับบทเรียนและสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิเคราะห์แยกแยะเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ และสิ่งที่ต้องการทราบ เพื่อหาวิธีการค้นหาคำตอบ โดยผู้เรียนที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์คอยให้คำชี้แนะแนวทางการคิดและแก้ปัญหา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องการหาคำตอบของสมการ ตามสาระการเรียนรู้ จากสถานการณ์ที่กำหนดในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา สิ่งที่ต้องกำหนดให้ สิ่งที่ต้องถาม แนวทางในการแก้ปัญหา ประโยชน์สัญลักษณ์ แนวคิดในการหาคำตอบของสมการ ผู้วิจัยเสนอแนวคิด 3 แบบ ตามลักษณะคำตอบ ดังนี้ สมการที่มีจำนวนบางจำนวนเป็นคำตอบ สมการที่มีจำนวนทุกจำนวนเป็นคำตอบ และสมการที่ไม่มีจำนวนใดเป็นคำตอบ เช่น สมการที่มีจำนวนบางจำนวนเป็นคำตอบ “จงหาคำตอบของสมการ  $n^2 = 25$  โดยวิธีลองแทนค่าตัวแปร” เนื่องจาก  $5^2 = 25$  เมื่อแทน  $n$  ด้วย  $5$  ใน  $n^2 = 25$  แล้วจะได้สมการเป็นจริง และเนื่องจาก  $(-5)^2 = 25$  เมื่อแทน  $n$  ด้วย  $-5$  ใน  $n^2 = 25$  แล้วจะได้สมการเป็นจริง ดังนั้นคำตอบของสมการ  $n^2 = 25$  คือ  $5$  และ  $-5$  จากการจัดกิจกรรมพบว่า ผู้วิจัยใช้ภาพในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากการจัดกิจกรรมพบว่า ผู้วิจัยใช้สื่อลูกปัดแจกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ โดยให้นักเรียนเป็นพ่อค้าแม่ค้าขายลูกปัด และนำลูกปัดมาจัดกลุ่มตามสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยกำหนด ในขั้นนี้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่งและปานกลาง สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้รวดเร็วเมื่อทำเสร็จก็ได้ยกมือขว้างขึ้นพร้อมกับพูดว่า “เสร็จแล้วครับเสร็จแล้วค่ะ” ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนมีความพยายามทำตามเพื่อนและทำสำเร็จได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2-3 ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดเรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติสมมาตร และสมบัติถ่ายทอด ตามสาระการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วเสนอแนวคิดในการหาคำตอบ คือ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในชั่วโมงนี้พอผู้วิจัยเสนอสถานการณ์ปัญหา คือ “ถ้า  $a = b$  และ  $c = b$  แล้ว  $a = c$  หรือไม่ เพราะเหตุใด” เราสามารถสรุปโดยใช้สมบัติสมมาตรและสมบัติถ่ายทอด ได้ดังนี้ จะได้  $a = c$  เพราะจาก  $c = b$  ใช้สมบัติสมมาตรจะได้  $b = c$  ดังนั้น เมื่อ  $a = b$  และ  $b = c$  แล้วใช้สมบัติการถ่ายทอดจะได้  $a = c$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-5 ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดเรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการบวก และสมบัติการคูณ ตามสาระการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วเสนอแนวคิดในการหาคำตอบ คือ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในชั่วโมงนี้พอผู้วิจัยเสนอสถานการณ์ปัญหา คือ “ถ้า  $x - 3 = 5$  แล้ว  $(x - 3) + 3 = 5 + 3$ ” จะเห็นว่าถ้ามีจำนวนสองจำนวนเท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาบวกแต่ละจำนวนที่เท่ากัน

นั้น จะได้ผลลัพธ์เท่ากัน” เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้ “ให้  $a$ ,  $b$  และ  $c$  แทนจำนวนใดๆ

ถ้า  $a = b$  แล้ว  $a + c = b + c$

นักเรียนที่เรียนเก่งสามารถร่วมกิจกรรมด้วยความรวดเร็ว นักเรียนที่เรียนระดับปานกลางก็ร่วมกิจกรรมเสร็จในระยะเวลาที่ใกล้เคียงกัน ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนก็มีความพยายามชะงักมองดูเพื่อนที่นั่งใกล้ๆ และมีความพยายามที่จะปฏิบัติตามกิจกรรมให้เสร็จตามกำหนดเวลาแต่ก็ยังไม่สมบูรณ์เพราะเพื่อนนำส่งก่อน ผู้วิจัยจึงแนะนำให้ทำต่อในช่วงโมงที่ว่าง และได้แนะนำให้เพื่อนดูแลช่วยเหลือ คือ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 นักเรียนที่เรียนเก่งสามารถบันทึกสถานการณ์ปัญหาที่เป็นแนวคิดของตัวเองได้ แต่จากการเดินดูแล้วจะเห็นว่านักเรียนนำแนวคิดในการแก้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับแนวคิดที่ผู้วิจัยนำเสนอ และนักเรียนที่เรียนปานกลางก็สามารถนำเสนอได้ในระดับหนึ่ง ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนการนำเสนอสถานการณ์ปัญหายังไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงคอยกระตุ้นให้กำลังใจแนะนำแนวทางให้

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันแสดงวิธีการหาคำตอบ เมื่อได้คำตอบแล้วให้ตรวจสอบคำตอบ แล้วเลือกวิธีการหาคำตอบที่เหมาะสมแล้วบันทึกแนวคิดในการแก้ปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 นักเรียนเข้ากลุ่ม กลุ่มละ 5 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน การจัดกลุ่มผู้วิจัยศึกษาข้อมูลจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อภาคเรียนที่แล้ว) เมื่อ นักเรียนเข้ากลุ่มแล้วตั้งชื่อกลุ่ม เลือกหัวหน้า เลขานุการกลุ่ม แบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบและเลือกคนที่เขียนตัวหนังสือสวย ทำงานสะอาดเรียบร้อย บันทึกแนวคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละคนเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเองต่อกลุ่มช่วยกันตรวจสอบ วิธีการและคำตอบที่ต่างกัน แล้วรวบรวมวิธีการแก้ปัญหา คำตอบที่เป็นไปได้ของสมาชิกแต่ละคนโดยสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งตกลงเลือกคำตอบและแนวทางในการหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับได้ของทุกคนในกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีวิธีการเป็นของกลุ่มตนเอง เช่น บางกลุ่มอาจจะนำเสนอทีละคน บางกลุ่มอาจจะให้จับคู่แล้วนำเสนอพร้อมกันสำหรับคนที่มีความรู้วิธีการแก้ปัญหาเหมือนกันสรุป เพื่อนำเสนอในระดับชั้นเรียนต่อไป จากการสังเกตในชั้นนี้พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พอให้นักเรียนเข้ากลุ่มทุกคนก็จะนั่งเงียบไม่มีการพูดคุยกัน ผู้วิจัยจึงกระตุ้นให้หัวหน้ากลุ่มเริ่มการสนทนาโดยนำสถานการณ์ปัญหาตนเองสนทนาต่อกลุ่ม และสมาชิกกลุ่มก็นำปัญหาของตนเองร่วมสนทนาต่อกลุ่มเช่นกัน มีนักเรียนบางคนไม่ทราบที่มาของปัญหา ผู้วิจัยจึงให้คำตอบว่านำปัญหาที่นักเรียนบันทึกในบัตรกิจกรรมรายบุคคล จากนั้นแต่ละกลุ่มเริ่มสนทนาในระดับกลุ่ม นักเรียนยังไม่มีการสนทนากันมากนักน้ำเสียงก็ค่อย ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนก็นั่งเฉยๆทำตัวเป็นผู้รับฟังที่ได้อย่างเดียว ในแผนการจัดการเรียนรู้



ที่ 3-5 นักเรียนเริ่มมีการสนทนากันบ้างเล็กน้อย ในการเริ่มนำเสนอสถานการณ์ปัญหาทุกครั้งนักเรียนที่เรียนเก่งจะเป็นคนนำเสนอก่อน และปัญหาแต่ละกลุ่มที่ตกลงเลือกส่วนมากจะเป็นปัญหาที่นักเรียนเก่งนำเสนอ ผู้วิจัยจึงแนะนำให้ทุกคนร่วมสนทนาและตกลงเลือกปัญหาที่เหมาะสมมากที่สุดนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. นักเรียนนำเสนอแนวทางแก้ปัญหา ครูสังเกตการนำเสนอผลงานของนักเรียนพร้อมทั้งแนะนำ แกไขส่วนที่ผิดและบกพร่อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 เมื่อนักเรียนได้แสดงความคิดเห็นระดับกลุ่มและได้แนวทางในการแก้ปัญหาแล้ว แต่ละกลุ่มจะนำเสนอผลงานของกลุ่มโดยการนำเสนอต่อชั้นเรียนที่ละกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันอธิบาย ให้เหตุผลว่าทำไมจึงเลือกวิธีนี้ และเปิดโอกาสให้มีการซักถามหากมีข้อสงสัย นักเรียนส่งบัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตรกิจกรรมกลุ่มให้ผู้วิจัยตรวจ ผู้วิจัยนำเสนอเพิ่มเติมจากที่นักเรียนนำเสนอ โดยคิดบัตรสถานการณ์ปัญหาที่กระดานแม่เหล็ก และแจกเอกสารพร้อมอธิบายให้นักเรียนฟัง จากการนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อชั้นเรียน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนเลือกแนวทางการหาคำตอบของสมการ จะมีคำตอบเป็น 3 ลักษณะ คือ สมการที่มีจำนวนทุกจำนวนเป็นคำตอบ สมการที่ไม่มีจำนวนใดเป็นคำตอบและสมการที่มีจำนวนบางจำนวนเป็นคำตอบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2-5 นักเรียนเลือกแนวทางสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติสมมาตร คือ การหาจำนวนที่แทนตัวแปรแล้วทำให้สมการเป็นจริง ช้้นนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อชั้นเรียนในวงจรมีเห็นได้ว่า การนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อชั้นเรียน ผู้นำเสนอส่วนใหญ่จะเป็นหัวหน้ากลุ่ม เพราะสมาชิกในกลุ่มตกลงเลือก และสมาชิกส่วนใหญ่ในชั้นเรียนเลือกแนวทางที่น่าจะเป็นไปได้มากที่สุด หัวหน้าแต่ละกลุ่มช่วยกันบันทึก

3. ชั้นสรุป เป็นขั้นตอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ เสนอแนะการปฏิบัติงานของกลุ่ม สรุปความรู้ที่ได้รับและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในการเรียนรู้และในชีวิตประจำวัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนช่วยกันสรุปการหาคำตอบของสมการ จะต้องวิเคราะห์โจทย์ก่อนว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร มีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไรและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร “คำตอบของสมการเป็นจำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เมื่อพิจารณาคำตอบแล้วจะเห็นว่าคำตอบเป็น 3 ลักษณะ คือสมการที่มีจำนวนทุกจำนวนเป็นคำตอบ สมการที่ไม่มี

จำนวนใดเป็นคำตอบและสมการที่มีจำนวนบางจำนวนเป็นคำตอบ”

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนช่วยกันสรุปการแก้สมการเชิงตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติสมมาตร จะต้องวิเคราะห์โจทย์ก่อนว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร มีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไรและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร “การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติสมมาตร ให้  $a$ ,  $b$  และ  $c$  แทนจำนวนใดๆ ถ้า  $a = b$  แล้ว  $b = a$ ”

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนช่วยกันสรุปการแก้สมการเชิงตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติถ่ายทอด จะต้องวิเคราะห์โจทย์ก่อนว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร มีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไรและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร “การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติถ่ายทอด ให้  $a$ ,  $b$  และ  $c$  แทนจำนวนใดๆ ถ้า  $a = b$  และ  $b = c$  แล้ว  $a = c$ ”

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนช่วยกันสรุปการแก้สมการเชิงตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการบวก จะต้องวิเคราะห์โจทย์ก่อนว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร มีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไรและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร “การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการบวก เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้ ให้  $a$ ,  $b$  และ  $c$  แทนจำนวนใดๆ ถ้า  $a = b$  และ  $a + c = b + c$  ดังนั้นสมบัติการบวกจำนวนลบที่เท่ากัน สามารถเขียนในรูปการลบได้กล่าวคือ ถ้ามีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาลบแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น จะได้ผลลัพธ์เท่ากัน เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้ ให้  $a$ ,  $b$  และ  $c$  แทนจำนวนใดๆ ถ้า  $a + (-c) = b + (-c)$  หรือ  $a - c = b - c$ ”

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 นักเรียนช่วยกันสรุป “การแก้สมการเชิงตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการคูณ จะต้องวิเคราะห์โจทย์ก่อนว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร มีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไรและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร “การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการคูณ ถ้าจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาคูณแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้นจะได้ผลลัพธ์เท่ากัน เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้ ให้  $a$ ,  $b$  และ  $c$  แทนจำนวนใดๆ ถ้า  $a = b$  แล้ว  $ca = cb$  หรือ  $ac = bc$  และสมบัติการคูณด้วยจำนวนที่เท่ากัน สามารถเขียนในรูปการหารได้ กล่าวคือ ถ้ามีจำนวนสองจำนวนเท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งซึ่งไม่ใช่ศูนย์มาหารแต่ละจำนวนที่เท่ากันได้ จะได้ผลลัพธ์เท่ากัน เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้ ให้  $a$ ,  $b$  และ  $c$  แทนจำนวนใดๆ และ  $c \neq 0$  ถ้า  $a = b$  และ  $c \neq 0$  แล้ว  $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ ”

4. ขั้นพัฒนาทักษะ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำโจทย์ปัญหาในกลุ่มของตนเองแลกเปลี่ยนกับกลุ่มอื่น เพื่อคิดหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่ได้รับเสร็จแล้วส่งกลับกลุ่มเดิม เพื่อตรวจคำตอบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1-5 เพื่อเป็นการได้แสดงแนวความคิดในการแก้ปัญหาลงในแบบฝึกทักษะ ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะคอยดูแลแนะนำนักเรียนที่เรียนอ่อนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวความคิดเป็นของตนเองแล้วลงมือแก้ปัญหา นักเรียนที่เรียนเก่งและระดับปานกลางมีความสามารถในการแก้ปัญหาในระดับดีมาก ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อน 2-3 คน ที่ต้องได้รับการสอนเสริมจากผู้วิจัย จากนั้นหลังจากนั้นทำแบบทดสอบย่อยท้ายกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 ไปสะท้อนผลการจัดกิจกรรมในวงจรต่อไป

พฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย จากการสะท้อนผลเมื่อสิ้นสุดวงจรที่ 1 พบว่า เตรียมสื่ออุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบ และมีการจัดเตรียมการใช้สื่ออุปกรณ์แต่ละอย่างเป็นระบบระเบียบหยิบใช้ได้สะดวกรวดเร็ว ทบทวนความรู้เดิมโดยใช้เกม การถามตอบ และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกครั้งจัดกิจกรรม มีการซักถามเพื่อนำประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่จะเกิดขึ้น สถานการณ์ปัญหามุ่งสนใจ มีการให้กำลังใจ ซึ่งแจ้งขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสนุกสนานสังเกตได้จากร่วมกิจกรรมอย่างมีความสุข

พฤติกรรมเรียนรู้ของนักเรียน จากการสะท้อนเมื่อสิ้นสุดวงจรที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความสนใจในการเรียนดีมาก นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน นักเรียนได้แนวทางในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เข้าด้วยกันนักเรียนส่วนมากใช้แนวทางในการแก้ปัญหา แต่การนำเสนอผลงานหัวหน้ากลุ่มจะเป็นตัวเลือกที่หนึ่ง มีการสนทนาซักถามปัญหาน้อย ผู้วิจัยต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออกและร่วมกันสนทนาแสดงความคิดเห็น โดยผู้วิจัยได้ให้กำลังใจ สรุปในวงจรที่ 1 นี้ พบว่า นักเรียนที่เรียนเก่งและปานกลางมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนสามารถสรุปสาระการเรียนรู้ได้ชัดเจน ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนก็มีความพยายามที่จะทำความเข้าใจจากการนำสรุปผลงานได้ในระดับหนึ่ง จากนั้นผู้วิจัยจะช่วยเติมเต็มเนื้อหาในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์เพื่อเป็นการได้แสดงแนวความคิดในการแก้ปัญหาลงในแบบฝึกทักษะ ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะคอยดูแลแนะนำนักเรียนที่เรียนอ่อนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวความคิดเป็นของตนเองแล้วลงมือแก้ปัญหา นักเรียนที่เรียนเก่งและระดับปานกลางมีความสามารถในการแก้ปัญหาในระดับ



ดีมาก ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อน 2-3 คน ที่ต้องได้รับการสอนเสริมจากผู้วิจัย จากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 ไปสะท้อนผลการจัดกิจกรรมในวงจรต่อไป

ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐานโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในวงจรที่ 1 ดังตารางต่อไปนี้ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5) รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบย่อยท้ายกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงจรที่ 1

N	ผลรวมของคะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	S.D.	ร้อยละ
45	20	17.49	2.19	87.44

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คะแนนระหว่างเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รอบที่ 1 มีผลการเรียนรู้จากจำนวนนักเรียน 45 คน คะแนนเต็มระหว่างเรียนทั้งหมด 20 คะแนน ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) 17.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 2.19 คิดเป็นร้อยละ 87.44

ปัญหาและแนวทางแก้ไข ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และจากการสัมภาษณ์นักเรียนเมื่อสิ้นสุดวงจรที่ 1 ได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำกิจกรรมในวงจรที่ 1 หาแนวทางแก้ไขและนำไปพัฒนาการวิจัยในวงจรที่ 2 รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปผลแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
<b>บทบาทของผู้วิจัย</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. พูดเสียงเบาและพูดเร็ว</li> <li>2. ไม่ให้แรงเสริม</li> <li>3. ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แนะนำการทำกิจกรรมไม่ชัดเจน</li> <li>4. กิจกรรมการเรียนการสอน ในแผนการ</li> </ol>	<b>บทบาทของผู้วิจัย</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. พูดให้เสียงดังฟังชัด และพูดช้าลง เพื่อให้ นักเรียน ได้ยินทั้งห้อง</li> <li>2. ควรให้แรงเสริม กำลังใจ รางวัล</li> <li>3. อธิบายการทำกิจกรรมให้ชัดเจน</li> <li>4. กำหนดเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละขั้น</li> </ol>

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
<p>จัดการเรียนรู้ที่ 4 ใช้เวลามากเกินไป</p> <p>บทบาทของนักเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสับสนในขั้นตอนการทำงาน</li> <li>2. นักเรียนร่วมสนทนาน้อยมากและขาดการเชื่อมโยงกัน</li> <li>3. นักเรียนอ่อน ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และตอบคำถาม</li> </ol>	<p>ให้ชัดเจน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. ควรให้คำแนะนำรายบุคคลสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน</li> <li>6. กระตุ้นและย้ำบทบาทก่อนทำกิจกรรมทุกครั้ง</li> <li>7. กระตุ้นดูแลเป็นพิเศษให้กำลังใจ ชมเชย เพื่อให้นักเรียนเกิดความพยายามมากขึ้น</li> </ol>

### 3. การปฏิบัติตามวงจรที่ 2

รายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-11 ผู้วิจัยสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

#### ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วงจรที่ 2

##### 1. ขั้นนำ

นักเรียนและผู้วิจัยร่วมสนทนาถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในวันที่ผ่านมา จากนั้นผู้วิจัยเริ่มจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การเลือกแนวทางหรือแนวคิดในการหาคำตอบที่เหมาะสม ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-11 ทบทวนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเรขาคณิตและการแก้โจทย์สมการต่างๆ ไปจากนั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

##### 2. ขั้นสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-11 ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเรขาคณิตและการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับต่างๆ ไป ตามสาระการเรียนรู้ วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ถาม แนวทางในการแก้ปัญหา ประโยคสัญลักษณ์ แนวคิดในการหาคำตอบ จากการจัดกิจกรรมพบว่า ในขั้นนี้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่งและปานกลาง

สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้รวดเร็ว ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนก็เข้าใจเรื่องมองเพื่อนและมีความพยายามทำตามเพื่อน

นักเรียนที่เรียนเก่งสามารถบันทึกสถานการณ์ปัญหา จะเห็นว่านักเรียนนำแนวคิดในการแก้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับแนวคิดที่ผู้วิจัยนำเสนอ และนักเรียนที่เรียนปานกลางก็สามารถนำเสนอได้ในระดับหนึ่ง ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนการนำเสนอสถานการณ์ปัญหายังไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงคอยกระตุ้นให้กำลังใจและแนะนำแนวทางให้เมื่อได้แนวทางในการแก้ปัญหาแล้วนักเรียนนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาค่อยๆ เรียน และเริ่มดำเนินแก้ปัญหา

### 3. ชั้นสรุป ประกอบด้วย ชั้นที่ 7 ร่วมจัดทำข้อมูลใหม่ วิเคราะห์ อภิปรายสรุป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 นักเรียนช่วยกันสรุป “การแก้สถานการณ์ปัญหา จะต้องวิเคราะห์โจทย์ก่อนว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร มีแนวทางในการแก้ปัญหายังไงและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร” “การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน”

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 นักเรียนช่วยกันสรุป “การแก้สถานการณ์ปัญหา จะต้องวิเคราะห์โจทย์ก่อนว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร มีแนวทางในการแก้ปัญหายังไงและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร” “การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ”

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 นักเรียนช่วยกันสรุป “การแก้สถานการณ์ปัญหา จะต้องวิเคราะห์โจทย์ก่อนว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร มีแนวทางในการแก้ปัญหายังไงและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร” “การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน”

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 นักเรียนช่วยกันสรุป “การแก้สถานการณ์ปัญหา จะต้องวิเคราะห์โจทย์ก่อนว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร มีแนวทางในการแก้ปัญหายังไงและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร” “การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเรขาคณิต”

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 นักเรียนช่วยกันสรุป “การแก้สถานการณ์ปัญหา จะต้องวิเคราะห์โจทย์ก่อนว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร มีแนวทางในการแก้ปัญหายังไงและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร” “การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการต่างๆ ไป”

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 นักเรียนช่วยกันสรุป “การแก้สถานการณ์ปัญหา จะต้องวิเคราะห์โจทย์ก่อนว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร มีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไรและเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร” “การแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับสมการต่างๆ ไป”

สรุปในวงจรที่ 2 นี้ พบว่า นักเรียนที่เรียนเก่งและปานกลางมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนสามารถสรุปสาระการเรียนรู้ได้ชัดเจน ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนก็มีความพยายามที่จะทำความเข้าใจจากการนำสรุปผลงานได้ จากนั้นผู้วิจัยจะช่วยเติมเต็มเนื้อหาในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ เพื่อเป็นการได้แสดงแนวความคิดในการแก้ปัญหาอีกครั้งลงในแบบฝึกทักษะในขั้นนี้ ผู้วิจัยจะคอยดูแลแนะนำนักเรียนที่เรียนอ่อนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวความคิดเป็นของตนเอง แล้วลงมือแก้ปัญหา นักเรียนที่เรียนเก่งและระดับปานกลางมีความสามารถในการแก้ปัญหาในระดับดีมาก ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนต้องได้รับการสอนเสริมจากผู้วิจัย จากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรม

พฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน จากการสะท้อนเมื่อสิ้นสุดวงจรที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความสนใจในการเรียนดีมาก นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน นักเรียนได้แนวทางในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เข้าด้วยกันนักเรียนส่วนมากใช้แนวทางในการแก้ปัญหา และร่วมกันสนทนาแสดงความคิดเห็น โดยผู้วิจัยได้ให้กำลังใจ

พฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย จากการสะท้อนผลเมื่อสิ้นสุดวงจรที่ 2 พบว่า เตรียมสื่ออุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบ และมีการจัดเตรียมการใช้สื่ออุปกรณ์แต่ละอย่างเป็นระบบระเบียบหยิบใช้ได้สะดวกรวดเร็ว ทบทวนความรู้เดิมโดยใช้สถานการณ์ในวันที่ผ่านมา และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกครั้งที่จัดกิจกรรม มีการซักถามเพื่อนำประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่จะเกิดขึ้น สถานการณ์ปัญหาน่าสนใจ มีการให้กำลังใจ ชี้แจงขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน สังเกตได้จากร่วมกิจกรรมอย่างมีความสุข

ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในวงจรที่ 2 ดังตารางต่อไปนี้ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ คะแนนเต็ม 25 คะแนน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-11) รายละเอียดดังต่อไปนี้



ตารางที่ 6 ผลการทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงจรที่ 2

N	ผลรวมของคะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	S.D.	ร้อยละ
45	25	21.27	2.38	85.07

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์คะแนนระหว่างเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รอบที่ 1 มีผลการเรียนรู้จากจำนวนนักเรียน 45 คน คะแนนเต็มระหว่างเรียนทั้งหมด 25 คะแนน ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) 21.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 2.38 คิดเป็นร้อยละ 85.07

ปัญหาและแนวทางแก้ไข ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และจากการสัมภาษณ์นักเรียนเมื่อสิ้นสุดวงจรที่ 1 ได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมในวงจรที่ 2 หาแนวทางแก้ไขและนำไปพัฒนาการวิจัยต่อไป ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สรุปผลแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
<p>บทบาทของผู้วิจัย</p> <p>ผู้วิจัยใช้เวลาในขั้นนำในการเสนอปัญหามากเกินไปทำให้กระทบขั้นตอนอื่น</p> <p>บทบาทของนักเรียน</p> <p>นักเรียนบางคนขาดความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมทำให้เป็นภาระนักเรียนคนอื่น</p>	<p>บทบาทของผู้วิจัย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ควรดำเนินกิจกรรมตามเวลาที่กำหนด</li> <li>2. กระตุ้นดูแลเป็นพิเศษให้กำลังใจ ชมเชยเพื่อให้นักเรียนเกิดความพยายามมากขึ้น</li> <li>3. สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความรับผิดชอบมากยิ่งขึ้น</li> </ol>

## 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมื่อสิ้นสุดครบทั้ง 2 วงจรแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน โดยกำหนดให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า 70% สอบได้คะแนน 70 % รายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผ่านเกณฑ์ 70 % คะแนน ที่ผ่านเกณฑ์	คะแนนเฉลี่ย ทั้งชั้น	ร้อยละ ทั้งชั้น	S.D.	จำนวนนักเรียน ผ่าน เกณฑ์	ร้อยละ นักเรียน ผ่านเกณฑ์
45	30	21	27.33	91.10	0.17	45	100

จากตารางที่ 8 พบว่า ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด นั่นคือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด 45 คน คะแนนเต็ม 30 คะแนนที่ผ่านเกณฑ์ 21 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 27.33 คิดเป็นร้อยละ 91.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) เท่ากับ 0.17 จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ 45 คน คิดเป็นร้อยละ 100