

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษารูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น 2) พัฒนารูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ก่อนและหลังการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและ 4) นำเสนอรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

เครื่องมือใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยมี 5 ชุด ดังนี้

1. แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
2. แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ
3. รูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งในรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นนั้นประกอบด้วย
  - 3.1 แผนการสอนเรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยการเรียนแบบผสมผสาน โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก
  - 3.2 เว็บการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียววิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. แบบรับรองรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
5. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

หลังจากที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์คำนวณตามหลักสถิติได้เรียบร้อยแล้ว นำเสนอด้วยตารางประกอบความเรียงของผลการวิเคราะห์ค่าความถี่และร้อยละ ค่าเฉลี่ยมัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่ามัชฌิมเลขคณิต (t-test) ด้วยโปรแกรม SPSS 10.0 for Windows ตามรายละเอียดดังนี้

**ตอนที่ 1** ผลการศึกษารูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผลจากการศึกษาได้แก่

1.1 ผลการศึกษารูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจากตำรา เอกสาร และงานวิจัย

1.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บเกี่ยวกับลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

**ตอนที่ 2** ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผลการพัฒนาได้แก่

2.1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิ

**ตอนที่ 3** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ก่อนและหลังการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

**ตอนที่ 4** การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 1 ผลการศึกษารูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผลจากการศึกษาได้แก่

1.1 ผลการศึกษารูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจากตำรา เอกสาร และงานวิจัย ดังนี้

กรอบแนวคิด	ผลจากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์
<p>1. การเรียนการสอนแบบผสมผสาน เป็นการบูรณาการการเรียนแบบออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (Online Learning) และการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (Traditional Classroom) เข้าด้วยกัน (Driscoll, 2002)</p>	<p>การเรียนการสอนแบบผสมผสาน เป็นการบูรณาการการเรียนแบบออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายและการเรียนในชั้นเรียนปกติเข้าด้วยกันโดยมีระดับการผสมผสานแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งในการวิจัยนี้ระดับการผสมผสานจะขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และการเรียนการสอนบนเว็บ โดยนำความคิดเห็นที่ได้มาสังเคราะห์เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ย่อย กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และ การวัดและการประเมินผล และออกแบบเว็บที่ประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้ การสนทนาเสมือนในห้องรวม (Chat), การได้ยินเสียงผู้สอน/เพื่อนขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน (Audio), กระดานสนทนาเสมือน (Webboard), เว็บบล็อก(Weblog), ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Email)</p>

ประเด็นที่ศึกษา	ผลจากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์
<p><b>2. การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก</b> (Problem-based learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาความคิดทักษะในการให้เหตุผลและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยเข้าไปมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาที่มีแนวคิดและหลักการที่สัมพันธ์กับเนื้อหา (Barrows, 1985; Duch, 1995; ทองจันทร์หงส์ดารมภ์, 2537; Kreger, 1998)</p>	<p>การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ ใฝ่รู้เพื่อพัฒนาความคิดและทักษะการใช้เหตุผล ผู้เรียนจะได้ใช้กระบวนการกลุ่มและการเรียนเป็นรายบุคคลในการแสวงหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาจากการแก้ปัญหาได้ และก่อให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหา โดยในการวิจัยนี้มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำเสนอปัญหา ขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ ขั้นค้นคว้าหาความรู้และขั้นสรุป</p>
<p><b>3. หลักการเรียนการสอนคณิตศาสตร์</b> ในการสอนคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงเนื้อหาวิธีการสอน ตัวนักเรียนและตัวครู (ยุพินพิพิธกุล, 2539)</p>	<p>ในงานวิจัยนี้ได้สังเคราะห์หลักการเรียนการสอนเป็นขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนก่อนการจัดการเรียนการสอน ขั้นตอนระหว่างการจัดการเรียนการสอน และขั้นตอนหลังการเรียนการสอนและมีองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน 9 องค์ประกอบ ได้แก่ เป้าหมาย/วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้ดำเนินการสอน บทบาทของผู้เชี่ยวชาญและผู้สนับสนุนการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนรู้</p>

## 1.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 1 ( $n = 5$ )

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ขั้นปฐมนิเทศ	5	100
ขั้นนำเสนอปัญหา	4	80
ขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้	4	80

จากตารางที่ 4.1 ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยขั้นปฐมนิเทศ ขั้นนำเสนอปัญหา และขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอนการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 1 ในทุก ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน กล่าวคือ เห็นด้วยกับขั้นปฐมนิเทศคิดเป็นร้อยละ 100 เห็นด้วยกับขั้นนำเสนอปัญหาคิดเป็นร้อยละ 80 และเห็นด้วยกับขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 80

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 2 ( $n = 5$ )

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ขั้นสรุป	5	100
ทบทวนความรู้เดิม	5	100
ขั้นนำเสนอปัญหา	4	80
ขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้	5	100

จากตารางที่ 4.2 ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยขั้นสรุป

ทบทวนความรู้ ขั้นนำเสนอปัญหา และขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอนการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 2 ในทุก ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน กล่าวคือ เห็นด้วยกับขั้นสรุป คิดเป็นร้อยละ 100 เห็นด้วยกับการทบทวนความรู้เดิม คิดเป็นร้อยละ 100 เห็นด้วยกับขั้นนำเสนอปัญหาคิดเป็นร้อยละ 80 และเห็นด้วยกับขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 3 ( $n = 5$ )

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ขั้นสรุป	5	100
ฝึกทักษะ	5	100

จากตารางที่ 4.3 ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 3 ประกอบด้วยขั้นสรุปและฝึกทักษะ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 3 ในทุก ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน กล่าวคือ เห็นด้วยกับขั้นสรุป คิดเป็นร้อยละ 100 และเห็นด้วยกับการฝึกทักษะคิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 4 ( $n = 5$ )

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ขั้นนำเสนอปัญหา	4	80
ขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้	5	100
ขั้นค้นคว้าหาความรู้	5	100
ขั้นสรุป	5	100

จากตารางที่ 4.4 ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน คณิตศาสตร์เกี่ยวกับขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 4 ประกอบด้วย ชี้นำเสนอ ปัญหา สร้างประเด็นการเรียนรู้ ค้นคว้าหาความรู้ และสรุป พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียน การสอนคณิตศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 4 ในทุก ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน กล่าวคือ เห็นด้วยกับชี้นำเสนอปัญหาคิดเป็นร้อยละ 80 เห็นด้วยกับสร้างประเด็นการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 100 เห็นด้วยกับค้นคว้าหาความรู้คิดเป็นร้อยละ 100 และ เห็นด้วยกับสรุปคิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 5 (n = 5)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ชี้นำเสนอปัญหา	4	80
สร้างประเด็นการเรียนรู้	5	100
ค้นคว้าหาความรู้	5	100
สรุป	5	100

จากตารางที่ 4.5 ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน คณิตศาสตร์เกี่ยวกับขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 5 ประกอบด้วย ชี้นำเสนอ ปัญหา สร้างประเด็นการเรียนรู้ ค้นคว้าหาความรู้ และสรุป พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียน การสอนคณิตศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 5 ในทุก ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน กล่าวคือ เห็นด้วยกับชี้นำเสนอปัญหาคิดเป็นร้อยละ 80 เห็นด้วยกับสร้างประเด็นการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 100 เห็นด้วยกับค้นคว้าหาความรู้คิดเป็นร้อยละ 100 และ เห็นด้วยกับสรุปคิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน  
คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 6 ( $n = 5$ )

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ชั้นนำเสนอปัญหา	4	80
ขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้	5	100
ขั้นค้นคว้าหาความรู้	5	100
ขั้นสรุป	5	100

จากตารางที่ 4.6 ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน  
คณิตศาสตร์เกี่ยวกับขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 6 มีสาระการเรียนรู้คือ การ  
แก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วย ขั้นนำเสนอปัญหา ขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ ขั้น  
ค้นคว้าหาความรู้ และขั้นสรุป พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เห็นด้วยกับ  
ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 6 ในทุก ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน กล่าวคือ  
เห็นด้วยกับชั้นนำเสนอปัญหาคิดเป็นร้อยละ 80 เห็นด้วยกับขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ  
100 เห็นด้วยกับขั้นค้นคว้าหาความรู้คิดเป็นร้อยละ 100 และเห็นด้วยกับขั้นสรุปคิดเป็นร้อยละ 100



### 1.3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บเกี่ยวกับลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ตารางที่ 4.7 แสดงผลค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บเกี่ยวกับลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมในแต่ละคาบเรียน (n = 5)

คาบเรียน	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ		การเรียนการสอนบนเว็บ	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
คาบเรียนที่ 1	5	100	-	-
คาบเรียนที่ 2	3	60	2	40
คาบเรียนที่ 3	4	80	1	20
คาบเรียนที่ 4	-	-	5	100
คาบเรียนที่ 5	1	20	4	80
คาบเรียนที่ 6	1	20	4	80

จากตารางที่ 4.7 ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บเกี่ยวกับลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมในแต่ละคาบเรียน พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าในคาบเรียนที่ 1 ประกอบด้วยชั้นการปฐมนิเทศ ชั้นนำเสนอปัญหา ชั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ คาบเรียนที่ 2 ประกอบด้วยชั้นสรุป ชั้นทบทวนความรู้เดิม ชั้นนำเสนอปัญหา ชั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ และคาบเรียนที่ 3 ประกอบด้วยชั้นสรุป ชั้นฝึกทักษะ ควรจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติคิดเป็นร้อยละ 100 ร้อยละ 60 และร้อยละ 80 ตามลำดับ และสำหรับคาบเรียนที่ 4 ประกอบด้วยชั้นนำเสนอปัญหา ชั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ ชั้นค้นคว้าหาความรู้ ชั้นสรุป คาบเรียนที่ 5 ประกอบด้วยชั้นนำเสนอปัญหา ชั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ ชั้นค้นคว้าหาความรู้ ชั้นสรุปและคาบเรียนที่ 6 ประกอบด้วยชั้นนำเสนอปัญหา ชั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ ชั้นค้นคว้าหาความรู้ ชั้นสรุป ควรจัดการเรียนการสอนบนเว็บคิดเป็นร้อยละ 100 ร้อยละ 80 และร้อยละ 80 ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจะแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ คาบที่ 1-2-3 ซึ่งเป็นการทบทวนนั้นให้จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ส่วนช่วงที่สองคือ คาบที่ 4-5-6 ซึ่งเป็นการแก้โจทย์สมการให้จัดการเรียนการสอนบนเว็บ

ตารางที่ 4.8 แสดงผลค่าความถี่ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บเกี่ยวกับลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมบนเว็บ เฉพาะคาบเรียนที่ 4-5-6

	เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ*						
	Chat	Audio	Q&A	Webboard	Weblog	Email	อื่นๆ
คาบเรียนที่ 4							
• ชี้้นำเสนอปัญหา	1					1	3
• ชี้สร้างประเด็นการเรียนรู้	5						
• ชี้ค้นคว้าความรู้		3					2
• ชี้สรุป	3			2			
คาบเรียนที่ 5							
• ชี้นำเสนอปัญหา						1	3
• ชี้สร้างประเด็นการเรียนรู้	4						
• ชี้ค้นคว้าความรู้		3					1
• ชี้สรุป	3			1			
คาบเรียนที่ 6							
• ชี้นำเสนอปัญหา						1	3
• ชี้สร้างประเด็นการเรียนรู้	4						
• ชี้ค้นคว้าความรู้		3					1
• ชี้สรุป	3			1			

\* คำอธิบายเพิ่มเติม

Chat การสนทนาเสมือนในห้องรวม, Audio การได้ยินเสียงผู้สอน/เพื่อนขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้, Q&A การทำข้อสอบออนไลน์, Webboard กระดานสนทนาเสมือน, Weblog เว็บล็อก, Email ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

จากตารางที่ 4.8 จะเห็นได้ว่าในคาบเรียนที่ 4 (การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โจทย์เกี่ยวกับจำนวน) ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ในชี้้นำเสนอปัญหาพบว่า ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านมีความเห็นว่าเครื่องมือที่มีความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคือ เครื่องมือแบบอื่น ๆ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะในข้อนี้ไว้ว่าควรใช้เครื่องมือเป็นแบบการประกาศกิจกรรมให้ผู้เรียนทราบโดยปรากฏทันทีที่ผู้เรียนลงชื่อเข้าระบบ

ชั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านเห็นว่าควรใช้เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนคือการสนทนาเสมือน (Chat) ชั้นค้นคว้าหาความรู้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเห็นว่าควรใช้เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนคือ การได้ยินเสียงผู้สอน/เพื่อนขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน (Audio) ที่จัดเตรียมไว้ ชั้นสรุปผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเห็นว่าควรใช้เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนคือการจัดการเรียนการสอนคือการสนทนาเสมือน (Chat)

ในคาบเรียนที่ 5 (การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โจทย์เกี่ยวกับอัตราส่วนร้อยละ) ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ในชั้นนำเสนอปัญหาพบว่า ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านมีความเห็นว่าเครื่องมือที่มีความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคือ เครื่องมือแบบอื่น ๆ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะในข้อนี้ไว้ว่าควรใช้เครื่องมือเป็นแบบการประกาศกิจกรรมให้ผู้เรียนทราบโดยปรากฏทันทีที่ผู้เรียนลงชื่อเข้าระบบ ชั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่านเห็นว่าควรใช้เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนคือการสนทนาเสมือน (Chat) ชั้นค้นคว้าหาความรู้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเห็นว่าควรใช้เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนคือ การได้ยินเสียงผู้สอน/เพื่อนขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน (Audio) ที่จัดเตรียมไว้ ชั้นสรุปผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเห็นว่าควรใช้เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนคือการจัดการเรียนการสอนคือการสนทนาเสมือน (Chat)

ในคาบเรียนที่ 6 (การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โจทย์เกี่ยวกับอัตราเร็ว) ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ในชั้นนำเสนอปัญหาพบว่า ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านมีความเห็นว่าเครื่องมือที่มีความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคือ เครื่องมือแบบอื่น ๆ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะในข้อนี้ไว้ว่าควรใช้เครื่องมือเป็นแบบการประกาศกิจกรรมให้ผู้เรียนทราบโดยปรากฏทันทีที่ผู้เรียนลงชื่อเข้าระบบ ชั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่านเห็นว่าควรใช้เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนคือการสนทนาเสมือน (Chat) ชั้นค้นคว้าหาความรู้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเห็นว่าควรใช้เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนคือ การได้ยินเสียงผู้สอน/เพื่อนขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน (Audio) ที่จัดเตรียมไว้ ชั้นสรุปผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเห็นว่าควรใช้เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนคือการจัดการเรียนการสอนคือการสนทนาเสมือน (Chat)

**ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผลการพัฒนาได้แก่**

2.1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิ

**2.1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น**

จากการศึกษารูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นใน ตอนที่ 1 นำมาพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ และเว็บการเรียนการสอน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**แผนการจัดการเรียนรู้** เป็นแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 6 คาบเรียน ซึ่งแบ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ จำนวน 3 คาบเรียน และการจัดการเรียนการสอนบนเว็บจำนวน 3 คาบเรียน และแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละคาบประกอบด้วย สารการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สารการเรียนรู้ย่อย กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และ การวัดและการประเมินผล (ดูจากภาคผนวก ง หน้า 208)

**เว็บการเรียนการสอน** เป็นเว็บการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (ดูจากภาคผนวก ฉ หน้า 246) ประกอบด้วย

- บทเรียน (Lesson)
- แหล่งการเรียนรู้ (Links)
- กระดานข่าว (Webboard)
- ห้องสนทนา (Chat room)
- ติดต่อเรา (Contact)

ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนประกอบไปด้วยองค์ประกอบและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน 9 องค์ประกอบ ได้แก่ เป้าหมาย/วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ระบบคอมพิวเตอร์

และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้ดำเนินการสอน บทบาทของผู้เชี่ยวชาญและผู้สนับสนุนการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนก่อนการจัดการเรียนการสอน ขั้นตอนระหว่างการจัดการเรียนการสอน และขั้นตอนหลังการเรียนการสอน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำเสนอปัญหา ขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ ขั้นค้นคว้าหาความรู้และขั้นสรุป

## 2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิ

จากการสร้างรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ในตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้นำต้นแบบของรูปแบบการเรียนการสอนไปตรวจสอบคุณภาพ ได้ผลสรุปการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

### เกณฑ์การพิจารณา

ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

4.50 - 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเกณฑ์การพิจารณาการประเมินแผนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย — ( $\bar{x}$ )	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับความ เหมาะสม
แผนการเรียนสามารถใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนการสอนได้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
แผนการเรียนมีการออกแบบเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
การเปิดโอกาสในการร่วมกิจกรรมของผู้เรียน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
เนื้อหาการสอนตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
เนื้อหาการสอนถูกต้องครบถ้วน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
เนื้อหาการสอนมีความน่าเชื่อถือ	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.33	1.16	เหมาะสมมาก
กิจกรรมในการเรียนรู้ออกแบบได้น่าสนใจ สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
กิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
การลำดับเนื้อหาเหมาะสม ต่อเนื่อง ง่ายต่อการเรียน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
การดำเนินเนื้อหา มีความกระชับเหมาะสม	4.00	1.00	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.9 พบว่ารายการการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ การเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับคือ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 มี 4 รายการ คือ เนื้อหาการสอนตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาการสอนถูกต้องครบถ้วน เนื้อหาการสอนมีความน่าเชื่อถือ และการลำดับเนื้อหาเหมาะสม ต่อเนื่อง ง่ายต่อการเรียน รายการที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากมี 9 รายการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ สามารถใช้รูปแบบการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนการสอนได้ กิจกรรมในการเรียนรู้ออกแบบได้น่าสนใจ สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน กิจกรรมในการเรียนรู้ออกแบบได้น่าสนใจ สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย เท่ากัน 7 รายการ คือ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 การดำเนินเนื้อหา มีความกระชับเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 และแผนการจัดการเรียนรู้ มีการออกแบบเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.08

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเกณฑ์การพิจารณาการประเมินเว็บการเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับความ เหมาะสม
สามารถใช้ในการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนแบบใช้ ปัญหาเป็นหลักได้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
เว็บการเรียนรู้ตอบสนองความแตกต่างระหว่าง บุคคล	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
การจัดเครื่องมือสามารถสืบค้นความรู้ได้อย่าง กว้างขวางผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
เครื่องมือในเว็บการเรียนรู้มีความสะดวก รวดเร็ว และง่ายในการติดต่อสื่อสารแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลา	4.00	0.00	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 4.10 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเกณฑ์การพิจารณาการประเมินเว็บ การเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับความ เหมาะสม
เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการปรึกษาหารือระหว่างสมาชิก กลุ่มได้ตลอดเวลาดบนเว็บ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
เนื้อหาการเรียนบนเว็บมีความยืดหยุ่น	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
มีความสะดวก รวดเร็ว ในการใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บ ได้แก่ ห้องสนทนากระดานสนทนา และไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
เนื้อหาการเรียนบนเว็บตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
เนื้อหาการเรียนถูกต้องครบถ้วน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
การลำดับเนื้อหาเหมาะสม ต่อเนื่อง ง่ายต่อการเรียน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้บนเว็บสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
การออกแบบกิจกรรมที่ให้เรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การเรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
กิจกรรมในการเรียนรู้ออกแบบได้น่าสนใจ สร้างแรงจูงใจ ให้กับผู้เรียน	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
การดำเนินเนื้อหา มีความกระชับเหมาะสม	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
การให้ข้อมูลป้อนกลับมีความถูกต้อง ชัดเจน	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
การออกแบบกราฟิกมีความเหมาะสม	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
การออกแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด



จากตารางที่ 4.10 พบว่ารายการประเมินเว็บการเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน รายการที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุดรวม 8 รายการ โดยรายการที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.00 มี 6 รายการ คือ เนื้อหาการเรียนรู้ถูกต้องครบถ้วน การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้บนเว็บสอดคล้องกับเนื้อหา การออกแบบกิจกรรมที่ทำให้เรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การออกแบบกราฟิกมีความเหมาะสม และการออกแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม และรายการที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.58 มี 2 รายการ คือ เว็บการเรียนรู้ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และการลำดับเนื้อหาเหมาะสม ต่อเนื่อง ง่ายต่อการเรียน

รายการที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก รวม 10 รายการ โดย รายการที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.58 มี 4 รายการ คือ สามารถใช้ในการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักได้ เนื้อหาการเรียนรู้บนเว็บมีความยืดหยุ่น มีความสะดวก รวดเร็ว ในการใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บได้แก่ ห้องสนทนากระดานสนทนา และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเนื้อหาการเรียนรู้บนเว็บตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และรายการที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ย 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.00 มี 2 รายการ คือ เครื่องมือในเว็บการเรียนรู้มีความสะดวก รวดเร็ว และง่ายในการการติดต่อสื่อสารแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา และเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการปรึกษาหารือระหว่างสมาชิกกลุ่มได้ตลอดเวลาบนเว็บ รวมทั้งรายการที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ย 3.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.58 มี 4 รายการ คือ การจัดเครื่องมือสามารถสืบค้นความรู้ได้อย่างกว้างขวางผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กิจกรรมในการเรียนรู้ออกแบบได้น่าสนใจ สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน การดำเนินเนื้อหา มีความกระชับเหมาะสม และการให้ข้อมูลป้อนกลับมีความถูกต้อง ชัดเจน

**ตอนที่ 3** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ก่อนและหลังการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

การทดลองใช้รูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการนำรูปแบบการเรียนการสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากตอนที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา จำนวน 30 คน เพื่อประเมินรูปแบบการเรียนการสอน โดยทดสอบว่าเมื่อนักเรียนได้ศึกษาและทำกิจกรรมกระบวนการสอนแบบผสมผสานแล้วจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่ ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร (Paired Samples t-test) ซึ่งนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ จากการทดลองรูปแบบการเรียนการสอน ดังนี้

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ ก่อนและหลังเข้าร่วมการเรียนแบบกระบวนการสอนแบบผสมผสาน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่ามัธยเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปราโมชวิทยา จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง (n=30)	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน(S.D.)	t	Sig.
ก่อนเรียน (n=30)	9.73	4.02	-9.13*	.000
หลังเรียน (n=30)	13.63	3.21		

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน มีค่า 9.73 ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียน มีค่า 13.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบก่อนเรียน มีค่า 4.02 หลังเรียน มีค่า 3.21

คะแนนจากแบบทดสอบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 4** การนำเสนอรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

จากการศึกษารูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในตอนต้นในตอนต้นที่ 1 นำมาพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในตอนต้นที่ 2 และนำไปทดลองใช้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ก่อนและหลังการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในตอนต้นที่ 3 พบว่า รูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน 9 องค์ประกอบ ได้แก่ เป้าหมาย/วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้ดำเนินการสอน บทบาทของผู้เชี่ยวชาญและผู้สนับสนุนการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนรู้

2. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนก่อนการจัดการเรียนการสอน ขั้นตอนระหว่างการจัดการเรียนการสอน และขั้นตอนหลังการเรียนการสอน

3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำเสนอปัญหา ขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ ขั้นค้นคว้าหาความรู้และขั้นสรุป

4. ในเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 6 คาบเรียนได้แบ่งระดับการผสมผสานคือการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติจำนวน 3 คาบเรียน และการเรียนการสอนบนเว็บจำนวน 3 คาบเรียน

(ดูรายละเอียดในบทที่ 5 หน้า 110)