

บทที่ 5

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ผลการวิจัย คือ รูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย บทนำ รายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนและการนำรูปแบบไปใช้ ดังนี้

ตอนที่ 1 บทนำ

1. หลักการและเหตุผล
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
3. ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก

ตอนที่ 3 การนำรูปแบบไปใช้

1. เงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้
2. วิธีการนำรูปแบบไปใช้
3. การประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอน

ตอนที่ 1

บทนำ

1. หลักการและเหตุผล

การศึกษามีบทบาทที่สำคัญยิ่งต่อวิถีชีวิตของคนในสังคม การจัดการศึกษาที่ดีจะต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และความต้องการของบุคคลในสังคมและประเทศชาติ ปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ จะต้องพัฒนาวิทยาการต่าง ๆ ซึ่งต้องอาศัยความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มาจากพื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์เป็นสำคัญ เพราะคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์และเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ในปัจจุบันยังพบว่านักเรียนส่วนมากยังไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าเป็นวิชาที่ยากเนื่องจากลักษณะของวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดและต้องอาศัยเหตุผลมาสนับสนุนว่าสิ่งที่คิดนั้นสมเหตุสมผล วิธีสอนคณิตศาสตร์นั้นมีหลายวิธี แต่ไม่มีวิธีใดดีที่สุด ผู้สอนจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา ประหยัดเวลาและข้อสำคัญจะอย่างไรจึงจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีการพัฒนาความคิด ผู้สอนต้องใช้วิจารณญาณพิจารณาตามความเหมาะสม การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักคือการจัดการชั้นเรียนที่จัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาและสนับสนุนนักเรียนซึ่งก่อให้เกิดโอกาสในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การนำเสนอความคิดสร้างสรรค์ และการติดต่อสื่อสารกับ เพื่อนร่วมชั้นเรียนที่มากกว่าเดิม จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาความไม่เข้าใจ ความเบื่อหน่าย และเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาจะมุ่งเน้นการเรียนการสอนแบบผสมผสานในความหมายของการบูรณาการการเรียนแบบออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย และการเรียนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนแบบดั้งเดิมเข้าด้วยกัน และพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่เหมาะสม

2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1 เพื่อเป็นแนวทางให้แก่ผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก

2.2 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างการเรียนการสอนแบบผสมผสานสำหรับกิจกรรมการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก

2.3 เพื่อเป็นวิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอีกวิธีหนึ่งในการเรียนคณิตศาสตร์ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการร่วมกันเรียนรู้ การทำงานอย่างเป็นระบบ และการศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง

ตอนที่ 2

รูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนการสอนแบบผสมผสาน การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก และการวิเคราะห์ สังเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้วิจัยได้รูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยมีรายละเอียดจำนวน 3 ด้าน ได้แก่ องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ขั้นตอนของการเรียนการสอนและขั้นตอนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

หมายถึง องค์ประกอบที่เป็นกรอบแนวคิดหลักของ การสร้างรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบคือ

1. เป้าหมาย/วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ : เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย

2. กิจกรรมการเรียนการสอน : วิธีการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามกรอบของการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based Learning) 4 ขั้นตอน ได้แก่ ช้่นนำเสนอบริบท ปัญหา ช้่นสร้างประเด็นการเรียนรู้ ช้่นค้นคว้าหาความรู้ และช้่นสรุป และการเรียน

การสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning)

3. ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน : การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามลักษณะของการเรียนการสอนแบบผสมผสานประกอบด้วย การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) อันได้แก่ การเรียนบนเว็บด้วยตนเอง (Self-paced e-learning) และการเรียนบนเว็บแบบสด (Live e-learning) และการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ (Traditional Classroom)

4. ระบบคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต : โรงเรียนที่จะจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ จะต้องมีการสนับสนุนในความพร้อมของคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่ายเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ดีเพื่อที่นักเรียนจะมาเรียนรู้ได้ตลอดเวลา สะดวกและรวดเร็ว

5. วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ : วิธีการจัดให้มีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ โดยให้ผู้เรียนได้อภิปราย ปรึกษาร่วมกันภายในกลุ่ม ซึ่งกำหนดให้มีการปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม และการปรึกษากับผู้สอนโดยกิจกรรมเหล่านี้คือการปฏิสัมพันธ์โดยใช้แหล่งทรัพยากรต่าง ๆ บนเว็บเป็นเครื่องมือในการปฏิสัมพันธ์อันได้แก่ การสนทนาเสมือนในห้องรวม (Chat) กระดานสนทนาเสมือน (Webboard) และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

6. บทบาทผู้เรียน : ผู้เรียนมีหน้าที่เรียนบนเว็บด้วยตนเอง และเข้าเรียนในชั้นเรียนปกติ อภิปรายเข้ากลุ่มกับเพื่อนร่วมกลุ่ม ตามลักษณะการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

7. บทบาทผู้ดำเนินการสอน : ผู้สอนมีบทบาทหน้าที่เป็นผู้จัดการการเรียนการสอนวางแผนในการเตรียมความพร้อมเพื่อการเรียนการสอน อำนวยความสะดวก ติดตามและควบคุมการเรียนการสอน ตรวจสอบและประเมินผลการเรียนการสอน รวมทั้งให้คำแนะนำแนวทางการเรียน และคำปรึกษา ตลอดจนคอยจูงใจกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในกิจกรรมการเรียน

8. บทบาทของผู้เชี่ยวชาญและผู้สนับสนุนการเรียนการสอน : ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระหลักในวิชาคณิตศาสตร์ ที่จะนำความรู้มาเป็นการจัดกิจกรรม ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ เพื่อออกแบบการเรียนการสอน และกิจกรรมบนเว็บที่เหมาะสม

9. การประเมินผลการเรียนรู้ : การประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักตามเป้าหมายของการเรียนรู้คือ การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน

2. ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ขั้นตอนหลักของรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือขั้นตอนก่อนการเรียนการสอน ขั้นตอนระหว่างการเรียนการสอน และขั้นตอนหลังการเรียนการสอน โดยในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนก่อนการเรียนการสอน

1.1 ผู้สอนทำการวิเคราะห์ผู้เรียน ในด้านของความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ลักษณะของผู้เรียน พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนต่อไป

1.2 ผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหาในการเรียนการสอน

1.3 ผู้สอนกำหนดวิธีในการวัดและประเมินผลของผู้เรียน

1.4 ผู้สอนจัดหาแหล่งความรู้เพิ่มเติมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

1.5 กำหนดกิจกรรมในขั้นก่อนการเรียนการสอน โดยเป็นการปฐมนิเทศผู้เรียนถึงลักษณะการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก

1.6 กำหนดกิจกรรมในขั้นระหว่างการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมตามลักษณะของการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) ระหว่างการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) และการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ (Traditional Classroom)

1.7 กำหนดกิจกรรมในขั้นหลังการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.8 ผู้สอนจัดทำสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ (Traditional Classroom)

1.9 สร้างสื่อเว็บตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยเริ่มด้วยออกแบบกระดานออกแบบ (story boards) ตามกรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นและนำไปสร้างเป็นเว็บ

1.10 ผู้สอนเตรียมข้อมูลปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่ ข้อตกลงเบื้องต้นของการเรียนการสอนในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน มารยาทในการเรียน กิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติ

พร้อมทั้งแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าคาบเรียนใดเรียนในชั้นเรียนปกติ (Traditional classroom) และคาบเรียนใดเรียนบนเว็บ (Web-Based Instruction)

1.11 ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้ผู้เรียนในกลุ่มมีความแตกต่างกันทั้งทางเพศและตามความสามารถของผู้เรียน กลุ่มละ 6 คน โดยในแต่ละกลุ่มจะต้องมีทั้งเด็กที่มีความสามารถสูงและต่ำคละกันไป

2. ขั้นตอนระหว่างการเรียนรู้การสอน

2.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนของผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2.2 ผู้สอนจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้กำหนดไว้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก กล่าวคือ

- ในขั้นนำเสนอปัญหาที่จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ให้ผู้สอนนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสร้างประเด็นการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มย่อย

- ในขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ ที่จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสร้างประเด็นการเรียนรู้จากปัญหาที่ให้ และตรวจสอบความถูกต้องของประเด็นการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

- ในขั้นค้นคว้าหาความรู้ ที่จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ผู้สอนแนะนำแหล่งการเรียนรู้ที่น่าสนใจให้นักเรียนทราบพร้อมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นคว้าหาข้อมูลในแต่ละประเด็นที่ได้

- ในขั้นสรุป ที่จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ผู้สอนดูแลการอภิปราย และดูแลความถูกต้องของข้อสรุปที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอต่อผู้เรียนทั้งชั้น และช่วยกันอภิปรายร่วมกันในห้อง(กลุ่มใหญ่) เพื่อปรับความเข้าใจในบทเรียนให้ตรงกัน

2.3 ผู้สอนจัดการเรียนการสอนบนเว็บตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้กำหนดไว้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก กล่าวคือ

- ในขั้นนำเสนอปัญหาที่จัดการเรียนการสอนบนเว็บ ให้ผู้สอนคลิกเปิดบทเรียนที่ต้องการให้นักเรียนเข้าไปศึกษาในแต่ละคาบ

- ในขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ ที่จัดการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือผู้เรียน ตรวจสอบประเด็นการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มที่ได้บนกระดานสนทนา

(webboard) และตรวจสอบความถูกต้องของประเด็นการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม โดยที่ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายภายในห้องสนทนาย่อย (Chat room)

- ในขั้นค้นคว้าหาความรู้ ที่จัดการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้สอนแนะนำแหล่งการเรียนรู้ที่น่าสนใจบนเว็บให้นักเรียนทราบพร้อมทั้งแนะนำตัวอย่างที่น่าสนใจให้นักเรียนเข้าไปศึกษา

- ในขั้นสรุป ที่จัดการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้สอนดูแลการอภิปราย และดูแลความถูกต้องของข้อสรุปที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอต่อผู้เรียนทั้งชั้นบนกระดานสนทนา (webboard) และช่วยกันอภิปรายร่วมกันในห้องสนทนากลุ่มใหญ่ (Chat room) เพื่อปรับความเข้าใจในบทเรียนให้ตรงกัน

3. ขั้นตอนหลังการเรียนการสอน

3.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.2 ผู้สอนเสนอข้อคิดเห็นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งก่อนและหลังเรียนผ่านทางกระดานสนทนาและประกาศข่าว

3. ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้นำเสนอปัญหา ปัญหาอาจมาจากกรณีตัวอย่าง, เทปโทรทัศน์, รายงานการค้นคว้า ให้ผู้เรียนในกลุ่มรวบรวมแนวคิดและความรู้เดิมเกี่ยวกับปัญหานั้น

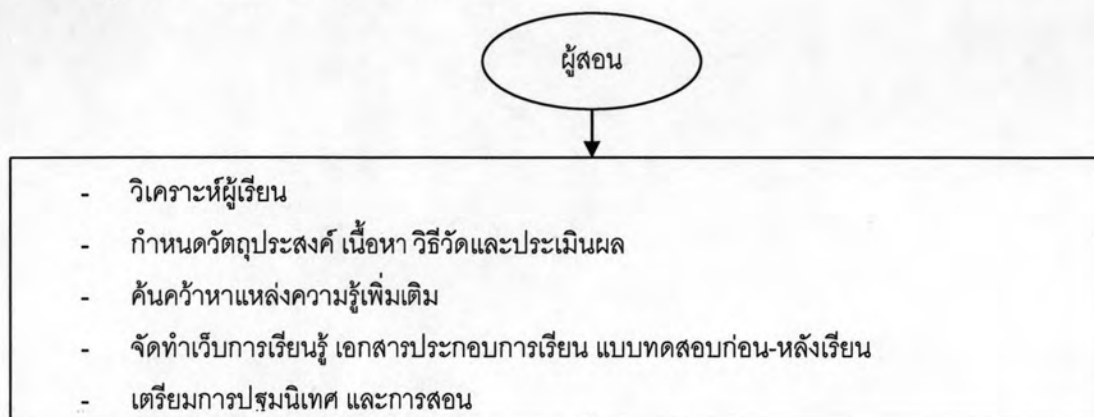
2. ชี้นำสร้างประเด็นการเรียนรู้ ประเด็นการเรียนรู้เป็นการระบุว่า สิ่งใดที่พวกเขาู้และสิ่งใดที่ยังไม่รู้ คำถามอะไรที่ควรไปหาความรู้มาเพิ่มเติม

3. ขั้นค้นคว้าหาความรู้ สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะมีหน้าที่รับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม โดยสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งจากตำราเอกสารทางวิชาการและผู้เชี่ยวชาญต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือจากทรัพยากรที่ครูเป็นผู้จัดหาไว้ให้

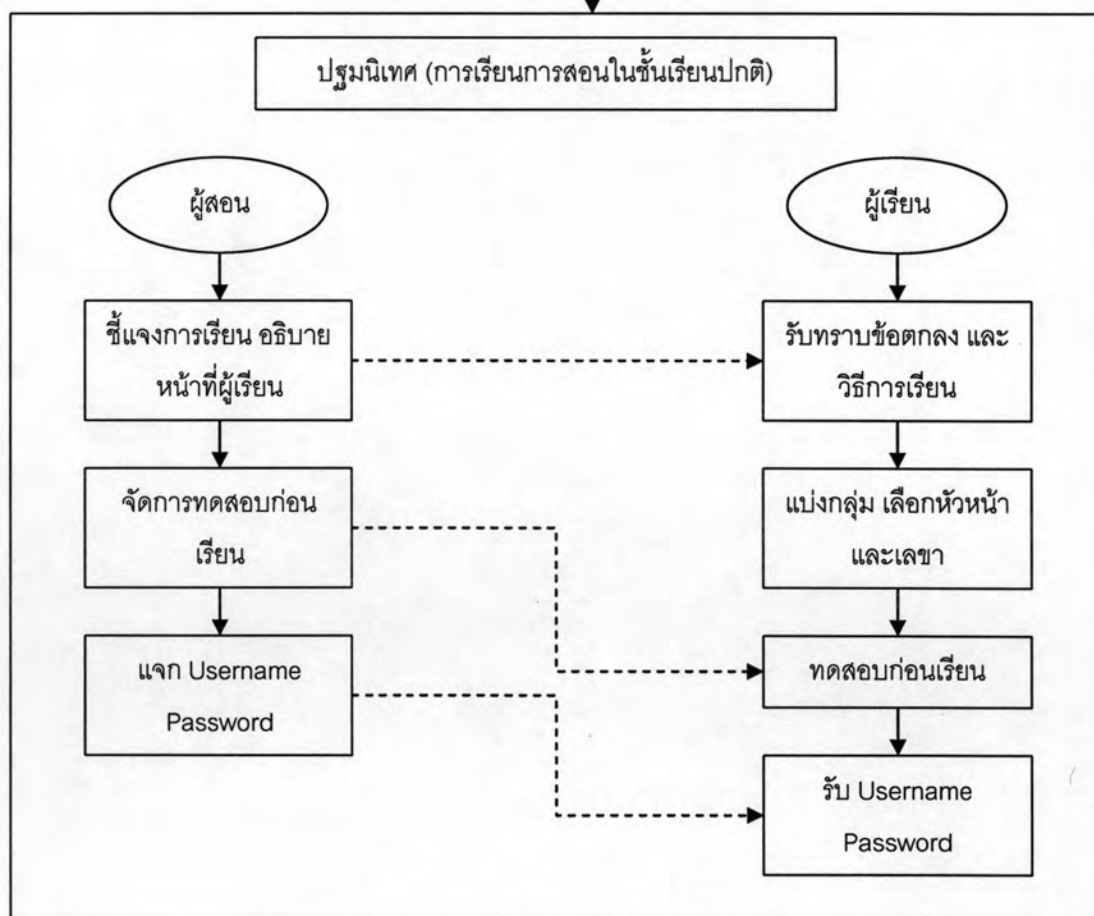
4. ขั้นสรุป ขบวนการจะสิ้นสุดเมื่อกลุ่มสามารถหาข้อมูลได้ครบถ้วนและสามารถสรุปได้ถึงหลักการต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาปัญหานี้ รวมทั้งเห็นแนวทางในการ นำความรู้และหลักการนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้

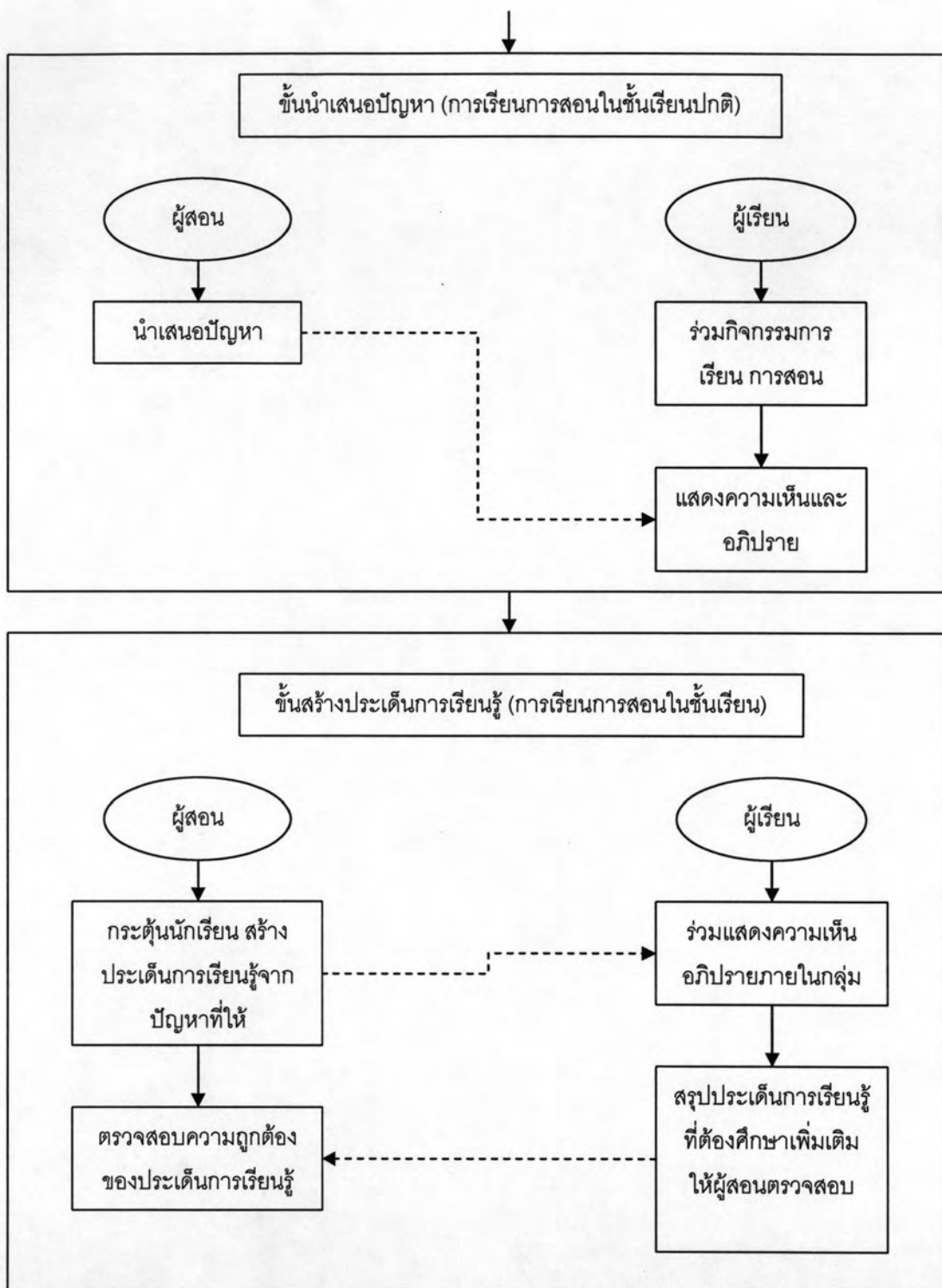
ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบ
ใช้ปัญหาเป็นหลัก สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

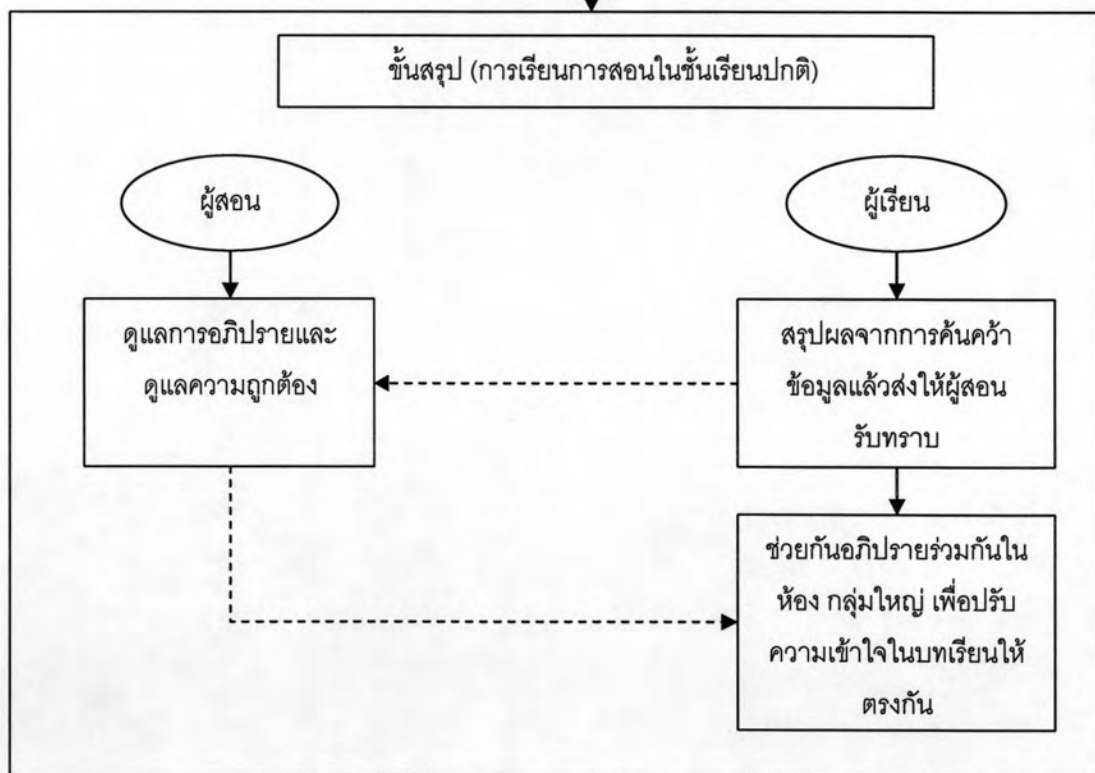
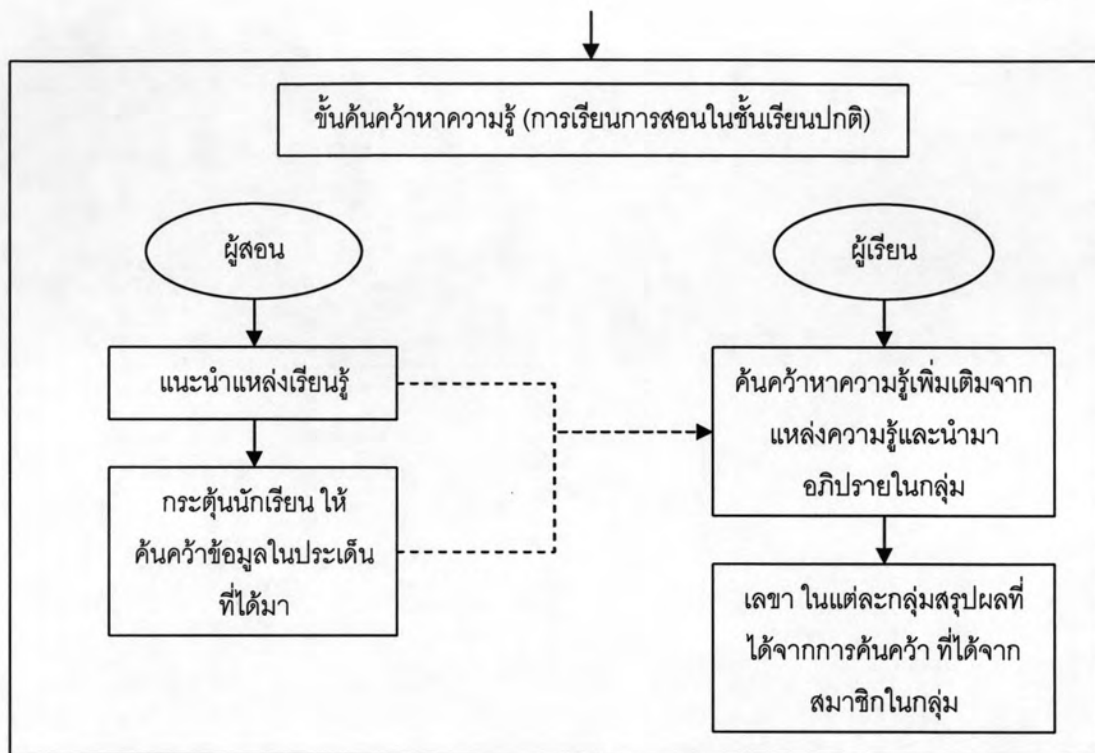
กิจกรรมผู้สอนก่อนการจัดการเรียนการสอน

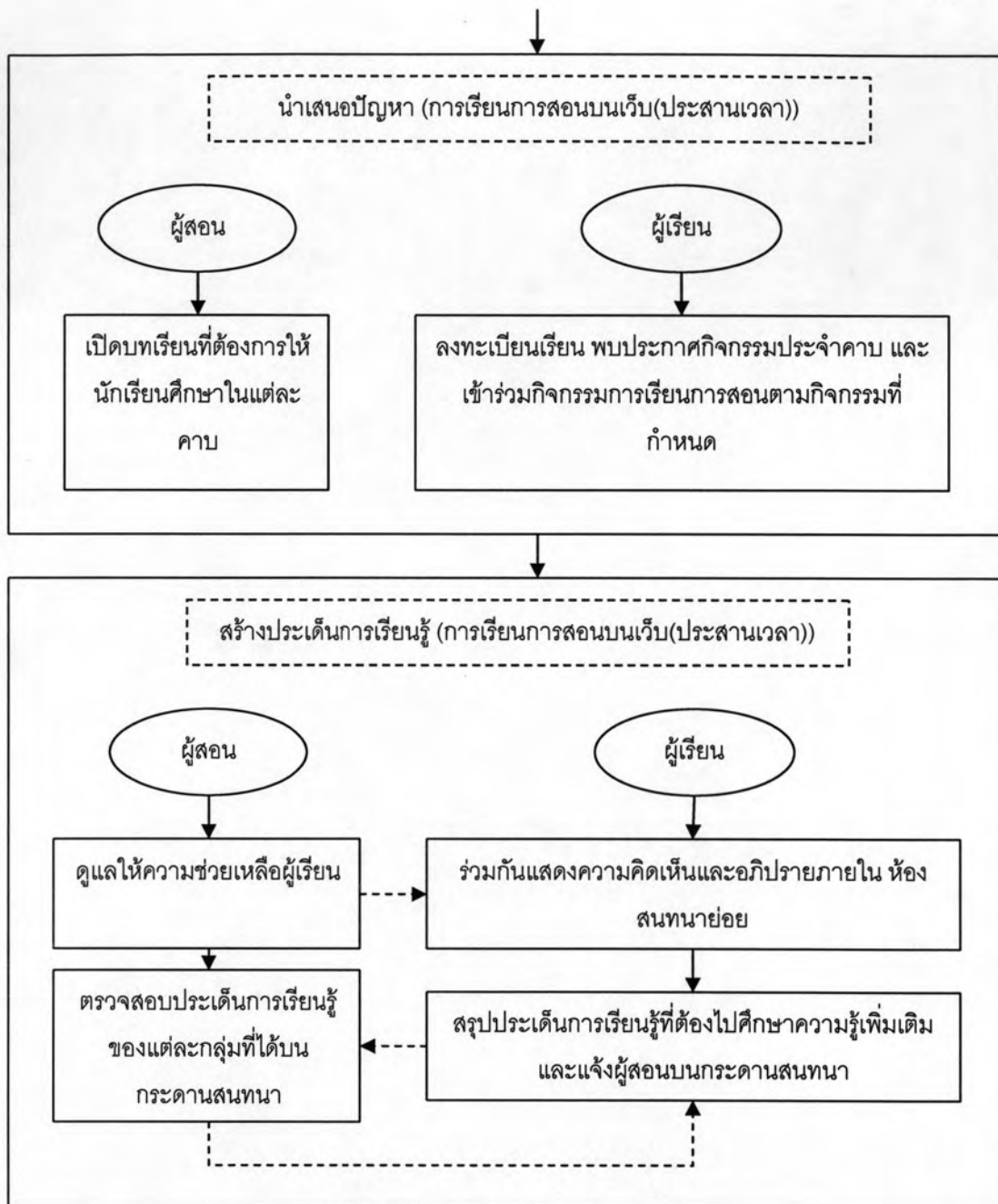


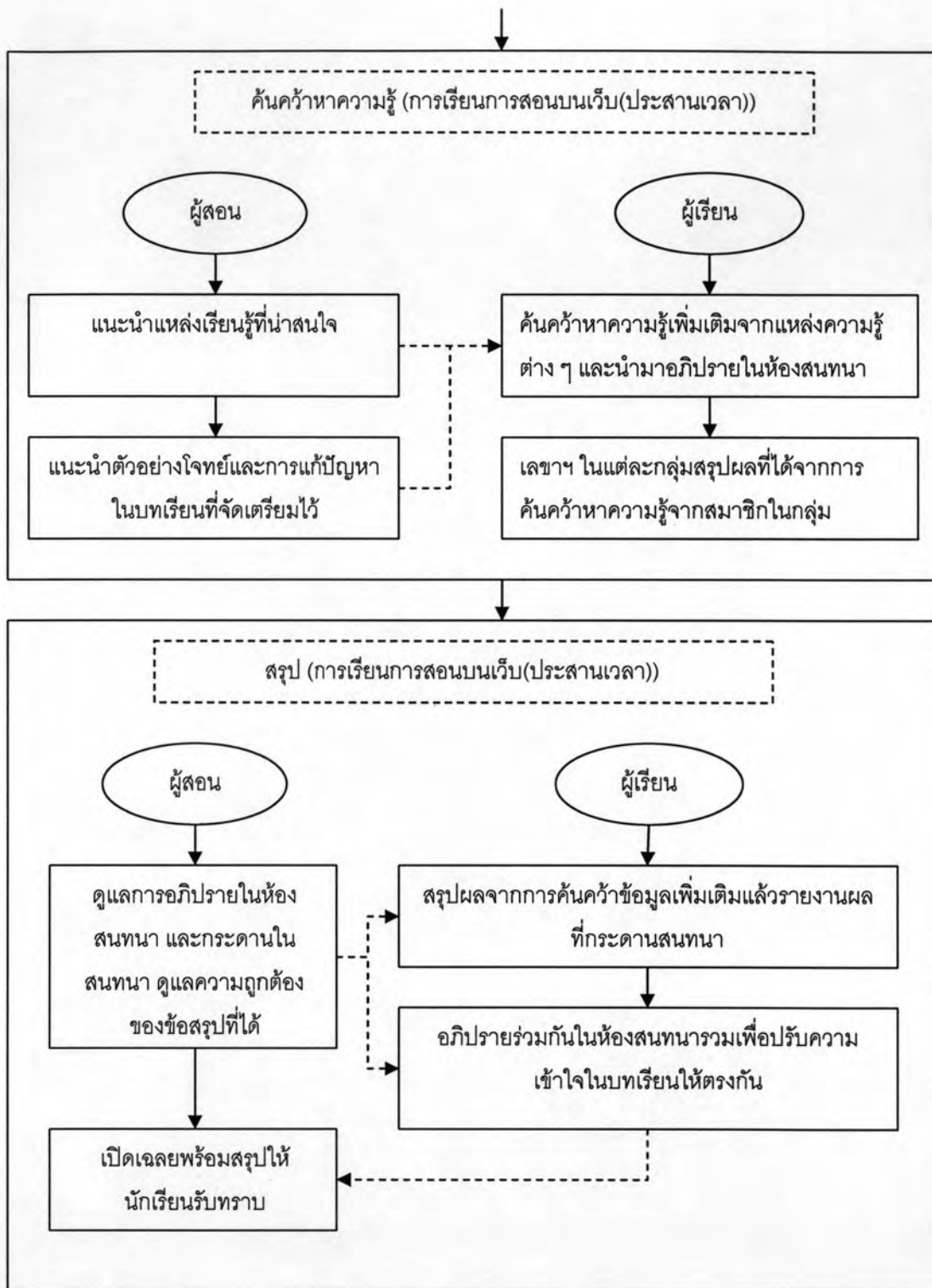
กิจกรรมระหว่างการจัดการเรียนการสอน



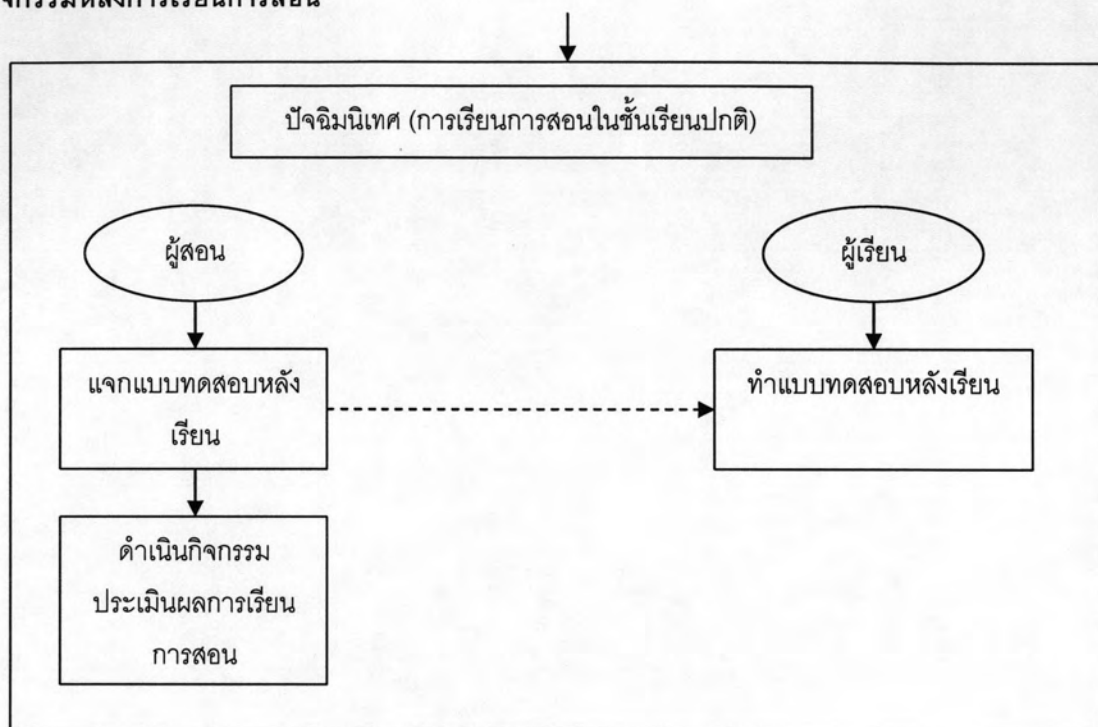








กิจกรรมหลังการเรียนการสอน



ตารางที่ 5.1 อธิบายรูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

กิจกรรมผู้สอนก่อนการจัดการเรียนการสอน

- วิเคราะห์ผู้เรียน
- กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน เนื้อหา วิธีวัดและประเมินผล
- ค้นคว้าหาแหล่งความรู้เพิ่มเติม
- จัดทำเว็บการเรียนรู้ เอกสารประกอบการเรียน และแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน
- เตรียมการประชุมนิเทศ และการสอน

กิจกรรมระหว่างการจัดการเรียนการสอน

ขั้นตอน	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
ประชุมนิเทศ	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ	<ul style="list-style-type: none"> - แนะนำการเรียน - แบ่งกลุ่มผู้เรียน (เลือกหัวหน้า และเลขฯ ในแต่ละกลุ่ม) - สร้างข้อตกลงระหว่างผู้เรียน อธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจในหน้าที่ของผู้เรียน - แนะนำวิธีการเรียน - แนะนำเว็บเพื่อการเรียนรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ชี้แจงข้อตกลงในการเรียน - อธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจในหน้าที่ของผู้เรียน - จัดการทดสอบก่อนเรียน - แจก username และ password 	<ul style="list-style-type: none"> - รับทราบข้อตกลงในการเรียน - รับทราบวิธีการเรียนการสอน - แบ่งกลุ่มพร้อมทั้งเลือกหัวหน้ากลุ่มและเลขฯ - ทดสอบก่อนเรียน - รับ username และ password - ศึกษาหาความรู้เตรียมตัวก่อนเรียน

ขั้นตอน	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
ขั้นตอนที่1 (นำเสนอปัญหา)	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ	- กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน - อภิปรายร่วมกันในกลุ่ม	- นำเสนอปัญหาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างประเด็นการเรียนรู้	- เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน - แสดงความเห็นและอภิปรายร่วมกัน
ขั้นตอนที่2 (สร้างประเด็นการเรียนรู้)	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ	- กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน - อภิปรายร่วมกันในกลุ่ม	- กระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างประเด็นการเรียนรู้จากปัญหาที่ให้ - ตรวจสอบความถูกต้องของประเด็นการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม	- ร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายภายในกลุ่ม - สรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ต้องไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมให้ผู้สอนตรวจสอบ
ขั้นตอนที่3 (ขั้นค้นคว้าหาความรู้)	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ	- อภิปรายร่วมกันในกลุ่ม - ช่วยกันค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือเรียนหรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ	- แนะนำแหล่งการเรียนรู้ที่น่าสนใจให้นักเรียนทราบ - กระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นคว้าหาข้อมูลในแต่ละประเด็นที่ได้จากขั้นตอนที่2	- ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ และนำความรู้ที่ได้มาอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม - เลขาฯในแต่ละกลุ่มสรุปผลที่ได้จากการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมที่ได้จากสมาชิกในกลุ่ม

ขั้นตอน	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
ขั้นตอนที่ 4 (ขั้นสรุป)	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ	- กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน - อภิปรายร่วมกันในกลุ่ม	- ดูแลการอภิปราย และดูแลความถูกต้อง	- สรุปผลจากการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมแล้วส่งให้ผู้สอนรับทราบ - ช่วยกันอภิปรายร่วมกันในห้อง (กลุ่มใหญ่) เพื่อปรับความเข้าใจในบทเรียนให้ตรงกัน
ขั้นตอนที่ 5 (นำเสนอปัญหา)	การเรียนการสอนบนเว็บ (ประสานเวลา)	- อภิปรายร่วมกันบนเว็บในห้องสนทนา (Chat room)	- เปิดบทเรียนที่ต้องการให้นักเรียนเข้าไปศึกษาในแต่ละคาบ	- เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนตามกิจกรรมที่กำหนดในแต่ละคาบจากประกาศกิจกรรมที่แสดงหลังจากนักเรียนลงทะเบียนเรียนและเข้าสู่ระบบ
ขั้นตอนที่ 6 (สร้างประเด็นการเรียนรู้)	การเรียนการสอนบนเว็บ (ประสานเวลา)	- กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน - อภิปรายร่วมกันในกลุ่ม	- คอยให้ความช่วยเหลือผู้เรียน - ตรวจสอบประเด็นการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มที่ได้บนกระดานสนทนา (webboard)	- ร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายภายในห้องสนทนาย่อย - สรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ต้องไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมแจ้งผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องบนกระดานสนทนา (webboard)

ขั้นตอน	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
ขั้นตอนที่7 (ขั้นค้นคว้าหาความรู้)	การเรียนการสอนบนเว็บ (ประสานเวลา)	- ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ	- แนะนำแหล่งการเรียนรู้ที่น่าสนใจให้นักเรียนทราบ - แนะนำตัวอย่างโจทย์การแก้ปัญหาการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่จัดเตรียมไว้ในบทเรียนบนเว็บให้นักเรียนเข้าไปศึกษา	- ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ และนำความรู้ที่ได้มาอภิปรายร่วมกันภายในห้องสนทนากลุ่มย่อย - เลขาคณิตแต่ละกลุ่มสรุปผลที่ได้จากการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมที่ได้จากสมาชิกในกลุ่ม
ขั้นตอนที่8 (ขั้นสรุป)	การเรียนการสอนบนเว็บ (ประสานเวลา)	- อภิปรายร่วมกันในห้องสนทนากลุ่มย่อย - อภิปรายร่วมกันในห้องสนทনারวม	- ดูแลการอภิปรายในห้องสนทนาและกระดานสนทนาและดูแลความถูกต้องของข้อสรุปที่ได้ - เปิดเฉลยพร้อมสรุปให้นักเรียนรับทราบ	- สรุปผลจากการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมแล้วรายงานผลที่กระดานสนทนา (webboard) - ช่วยกันอภิปรายร่วมกันในห้องสนทনারวมเพื่อปรับความเข้าใจในบทเรียนให้ตรงกัน

กิจกรรมหลังการเรียนการสอน

ขั้นตอน	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
ปัจฉิมนิเทศ	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ	ทำแบบทดสอบหลังเรียน	- แจกแบบทดสอบหลังเรียน - ดำเนินกิจกรรมประเมินผลการเรียนรู้	- ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ตอนที่ 3

การนำรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นไปใช้

การนำรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นไปใช้ ประกอบด้วย เงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ วิธีการนำรูปแบบไปใช้ และการประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอนมีรายละเอียด ดังนี้

1. เงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้

1.1 การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจะต้องประกอบไปด้วย องค์ประกอบของรูปแบบ และขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบ จึงจะทำให้รูปแบบการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1.2 การนำรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นไปใช้ ผู้สอนต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อม ระบบเครือข่าย โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ที่ทางผู้เรียนมีอยู่ซึ่งต้องมีประสิทธิภาพ เช่น หน่วยความจำ 128 MBขึ้นไป มีโปรแกรม Internet Explorer Version 5.5 ขึ้นไป ความเร็วในการส่งผ่านข้อมูล ตั้งแต่ 64 Kbps เป็นต้น

1.3 การเรียนการสอนแบบผสมผสานนี้เป็นการเรียนการสอนที่มีทั้งการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) และการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ (Traditional Classroom)

1.4 ผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนบนเว็บ ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

1.5 ผู้สอนควรมีการสร้างแรงจูงใจในการเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเรียนรู้ ด้วยการให้ข้อมูล ให้คำปรึกษา การตอบทันทีเมื่อได้รับคำถาม และการสอบถามปัญหาและอุปสรรค เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาให้แก่ผู้เรียน

1.6 ผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้ในการใช้อินเทอร์เน็ต และสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารได้เป็นอย่างดี

2. วิธีการนำรูปแบบไปใช้

2.1 ในการสร้างการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ผู้สอนจะต้องเป็นผู้วางแผน ออกแบบ วัตถุประสงค์ เนื้อหา และสื่อต่าง ๆ ที่จะนำเสนอในการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยตนเอง

2.2 ผู้สอนต้องออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยคำนึงถึงทฤษฎีการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

2.3 ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ประสิทธิภาพในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต มีที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี และมีการเตรียมวางแผนล่วงหน้าในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

2.4 บทบาทของผู้สอนในการเรียนการสอนแบบผสมผสานจะเป็นผู้อำนวยการควบคุมดูแลผู้เรียน ดังนั้นผู้สอนต้องสังเกตการทำงานกลุ่มของผู้เรียน เช่นการแบ่งหน้าที่ในการทำงาน การอภิปราย นอกจากนี้ผู้สอนยังต้องให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในกระดานสนทนา เพื่อเป็นแรงกระตุ้นในการเรียนรู้ของผู้เรียน และให้ผู้เรียนรู้ว่าผู้สอนยังคงคอยดูแล ช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

2.5 ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนและการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นบนเว็บ เนื่องจากการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน จะเน้นการทำงานกลุ่มเป็นหลัก ดังนั้นผู้เรียนจึงจะต้องฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6 ผู้สอนจะต้องอธิบายวิธีการเรียน เวลาในการเรียน และเหตุผลของการเรียน คณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนเข้าใจตรงกัน และให้ความร่วมมือในการเรียนอย่างเต็มความสามารถ

3. การประเมินรูปแบบ

การประเมินผลรูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้นำรูปแบบที่พัฒนาขึ้น แผนการสอนที่สร้างจากรูปแบบที่พัฒนาขึ้น เว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ พร้อมทั้งแบบประเมินรูปแบบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประเมิน โดยผลที่ได้เฉลี่ยควรจะอยู่ที่ระดับ 3.5 คะแนนขึ้นไป หรือมีความเหมาะสมในระดับมาก จึงจะถือว่ารูปแบบที่พัฒนาได้นั้นมีประสิทธิภาพ แล้วจึงนำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วจึงนำผลคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของผู้เรียนมาเปรียบเทียบกัน โดยผลการเปรียบเทียบที่ได้นั้น คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนจะต้องมีค่ามากกว่าก่อนเรียน