

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาของปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นจุดเน้นที่สำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้ การสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในโรงเรียน จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา, 1980 อ้างอิงใน สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 6) ทั้งนี้ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะ กระบวนการอย่างหนึ่งที่ครูควรปลูกฝังให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการ แก้ปัญหา โดยกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya) 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผน การแก้ปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบคำตอบ (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 8)

กำหนดการเชิงเส้นเป็นวิธีการหนึ่งทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ซึ่งได้พัฒนาขึ้นเพื่อช่วย แก้ปัญหาและตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นสาระการเรียนรู้ที่จัดไว้ให้นักเรียนได้เลือกเรียนในรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, หน้า 159) จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.6) ปีการศึกษา 2552-2554 วิชา คณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 4.2 เป็นมาตรฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระเรื่องกำหนดการเชิงเส้น ค่าเฉลี่ยระดับประเทศคิดเป็นร้อยละ 19.61, 19.83 และ 19.14 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับที่สมควร ได้รับการพัฒนา และเมื่อพิจารณาผลการประเมินในมาตรฐานดังกล่าวของนักเรียนโรงเรียนสตรี สิริเกศ พบว่า ร้อยละของคะแนนที่ได้เป็น 20.26, 16.39 และ 17.92 ตามลำดับ ซึ่งเป็นมาตรฐาน หนึ่งที่ต้องเร่งพัฒนาเนื่องจากมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ (สถาบันทดสอบทาง การศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), ม.ป.ป.) สอดคล้องกับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีสิริเกศ ปีการศึกษา 2554 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่สุด (กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีสิริเกศ, 2555) จากสภาพดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจ ปัญหาในการเรียนการสอนเรื่องกำหนดการเชิงเส้นอีกครั้งด้วยการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดศรีสะเกษ (พิชญภา สีนามะ, 2555, หน้า 3) พบว่า หน่วยการเรียนรู้

เรื่องกำหนดการเชิงเส้นเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่เหมาะสมมากที่สุด ในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียน เพราะการแก้ปัญหาที่ดีจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น แต่ในการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้ดังกล่าวยังพบปัญหาซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยสาเหตุของปัญหาด้านครูผู้สอน คือ ครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ขาดสื่อการสอนที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมและขาด การจัดเก็บสื่อที่เป็นระบบ ด้านนักเรียนพบว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนกราฟของสมการระบบสมการเชิงเส้น อสมการและระบบอสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไม่เพียงพอต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหากำหนดการเชิงเส้น อีกทั้งโจทย์ปัญหากำหนดการเชิงเส้นเป็นโจทย์ที่ค่อนข้างซับซ้อนทำให้นักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจให้ได้ว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร เงื่อนไขมีอะไรบ้าง จะเลือกใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหาและจะดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไร เพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการ จึงอาจกล่าวได้ว่านักเรียนยังบกพร่องในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจสาเหตุเด็กไทยอ่อนคณิตศาสตร์พบว่า เด็กไทยขาดทักษะทั้งการใช้ความคิดรวบยอดและทักษะการแก้ปัญหา โดยปัญหาหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน คือปัญหา นักเรียนไม่ชอบคิดและขาดทักษะการแก้ปัญหา ไม่สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้ (สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ, 2556)

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการแก้ปัญหาคือการเรียนการสอน เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น จึงได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่าการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนที่ยึด “ครู” เป็นสำคัญมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอนซึ่งได้จัดให้ตรงกับเนื้อหา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2523, หน้า 119-120 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, หน้า 435-436) และจากการศึกษางานวิจัยและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของ ดารารัตน์ รื่นรส (2554) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 สอดคล้องกับงานวิจัยของ พูนทรัพย์ โนราช (2555, หน้า 78) ซึ่งทำวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น โดยจัดกิจกรรมตามกระบวนการแก้ปัญหาคือของโพลยา มีสื่อที่หลากหลายในการจัดกิจกรรม เช่น เกม บัตรสถานการณ์ บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม แบบฝึกหัด และใช้สื่อโปรแกรม GSP เป็นต้น นักเรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และผลการวิจัยของ รัศมี ธัญน้อม (2554) ศิวัญญ์ ราชพัฒน์ (2551) และ

ชัยยุทธ บุญธรรม (2549) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังพบว่า การนำโปรแกรม GSP มาใช้ในการเรียนการสอนเรื่องกราฟของสมการ กราฟของระบบสมการ กราฟของอสมการ และกราฟของระบบอสมการเชิงเส้นซึ่งเนื้อหาดังกล่าวเป็นความรู้พื้นฐานที่ใช้ในกำหนดการเชิงเส้นจะช่วยให้ นักเรียนเห็นลักษณะที่สำคัญของกราฟได้อย่างชัดเจนมากขึ้น (นงนุช อินทรโคกสูง, 2552, หน้า 42)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย ให้นักเรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการแก้ปัญหา เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นต่อไป

#### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยากับเกณฑ์ร้อยละ 75

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

### ขอบเขตของงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ กำหนดขอบเขตของการวิจัยตามกระบวนการของแก้ปัญหาวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนกำหนดขอบเขต 3 ด้าน คือ ด้านแหล่งข้อมูล ด้านเนื้อหา ด้านตัวแปร ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ช่วงชั้นที่ 4 ตามหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนสตรีศรีเกศ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น แบ่งออกเป็น 3 สาระย่อย ได้แก่ 1) ความรู้พื้นฐานที่ใช้ในกำหนดการเชิงเส้น 2) การหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดตามเงื่อนไขอสมการข้อจำกัด และ 3) การแก้ปัญหาที่กำหนดการเชิงเส้นโดยวิธีใช้กราฟ

#### 2. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

2.1 ผู้ให้ข้อมูลในการสร้างและประเมินความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลคณิตศาสตร์

2.2 ผู้ให้ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75 ได้แก่

2.2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 คน (1 กลุ่ม) สำหรับการทดลองแบบเดี่ยว

2.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 คน (2 กลุ่ม) สำหรับการทดลองแบบกลุ่ม

2.2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 52 คน (11 กลุ่ม) สำหรับการทดลองภาคสนาม

#### 3. ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1 ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3.2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

#### 4. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการในช่วงเดือนเมษายน 2555 ถึงเดือนธันวาคม 2556

**ขั้นตอนที่ 2** การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

##### 1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เลือกเรียนในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือแผนการเรียนคณิตศาสตร์และภาษา

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนสตรีศรีเวศ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 50 คน จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มา 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ห้องปกติ 3 ห้องเรียน และห้องเรียนแผนการเรียนคณิตศาสตร์และภาษา 2 ห้องเรียน รวม 5 ห้องเรียน ซึ่งทางโรงเรียนจัดนักเรียนในแต่ละห้องเรียนคละความสามารถ

##### 2. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษาในขั้นตอนนี้ ได้แก่

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น

##### 3. ขอบเขตด้านระยะเวลา

การศึกษาขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการในระหว่างภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยดำเนินการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เดือน ธันวาคม 2556 และเดือนมกราคม 2557 จำนวน 10 คาบ คาบละ 55 นาที สัปดาห์ละ 3 คาบ เป็นเวลา 4 สัปดาห์

**ขั้นตอนที่ 3** การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

##### 1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 50 คน (กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มเดียวกับกับขั้นตอนที่ 2)

## 2. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษาในชั้นตอนนี้ ได้แก่ ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น

## 3. ขอบเขตด้านระยะเวลา

การศึกษาชั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการภายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อเนื้อที่

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง สื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และมุ่งส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องกำหนดการเชิงเส้นตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา แบ่งเป็น 3 ชุดกิจกรรม ดังนี้

ชุดที่ 1 ความรู้พื้นฐานที่ใช้ในกำหนดการเชิงเส้น ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้น กราฟของระบบสมการ เชิงเส้น กราฟของอสมการเชิงเส้น ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวนักเรียนเคยเรียนผ่านมาแล้ว และเรียนรู้เนื้อหาใหม่เกี่ยวกับการเขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม GSP เป็นสื่อในการสร้างความคิดรวบยอดในเนื้อหาดังกล่าว ชุดที่ 2 การหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดตามเงื่อนไขของสมการข้อจำกัด และชุดที่ 3 การแก้ปัญหาที่กำหนดการเชิงเส้นโดยวิธีใช้กราฟ ซึ่งในชุดที่ 2 และชุดที่ 3 เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน

2. กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องกำหนดการเชิงเส้นที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ครูจัดเตรียมสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรม บัตรสถานการณ์หรือบัตรโจทย์ จากนั้น ให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาโดยการอ่านข้อความอ่านปัญหา ใช้การตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ โดยนักเรียนต้องระบุส่วนที่สำคัญของปัญหาว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ข้อมูลและเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้ว่ามีกี่เงื่อนไข อะไรบ้าง ทั้งนี้ นักเรียนต้องพิจารณาส่วนสำคัญของปัญหาอย่างถี่ถ้วน พิจารณาเข้าไปเข้ามาด้วยตนเอง

2.2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ครูให้นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากชั้นทำความเข้าใจปัญหามากำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ยังไม่ทราบค่า และนักเรียนต้องแสดงความสัมพันธ์จากสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดจากใบกิจกรรม ซึ่งอาจสร้างเป็นตารางความสัมพันธ์ให้ครบทุกประเด็น ตลอดจนการเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา และเลือกวิธีการหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มี

2.3 ขั้นดำเนินการตามแผน ครูให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ โดยให้วางแผนจัดลำดับความคิดว่าต้องทำอะไรก่อนและหลัง และฝึกให้นักเรียนได้ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนที่วางไว้ ก่อนลงมือทำตามแผน ในขั้นนี้นักเรียนต้องเขียนกราฟของสมการเชิงเส้น กราฟของระบบสมการเชิงเส้น กราฟของอสมการเชิงเส้นและกราฟของระบบอสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการหาคำตอบของปัญหา

2.4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ ครูให้นักเรียนเขียนหรือแสดงการตรวจสอบคำตอบ และเขียนสรุปคำตอบให้สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ใช้การถามตอบ หรือให้นักเรียนได้ออกมานำเสนอผลการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียน

3. ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือปัญหาที่ต้องการค้นหาคำตอบ โดยที่ยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นในทันที นักเรียนจะต้องใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกราฟของสมการเชิงเส้น กราฟของระบบสมการเชิงเส้น กราฟของอสมการเชิงเส้น และกราฟของระบบอสมการเชิงเส้นที่มีสองตัวแปรมาวางแผนเพื่อกำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบ ซึ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องกำหนดการเชิงเส้นประยุกต์จากหนังสือเรียนคณิตศาสตร์หรือข้อสอบแข่งขันระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคำหนดการเชิงเส้น ดังนี้ 1) สามารถบอก เขียน อธิบาย หรือแสดงเกี่ยวกับความหมาย หลักการ กฎเกณฑ์ เกี่ยวกับกราฟของสมการเชิงเส้น กราฟของระบบสมการเชิงเส้น กราฟของอสมการเชิงเส้น กราฟของระบบอสมการเชิงเส้น ตลอดจนหาคำตอบของปัญหาคำหนดการเชิงเส้นโดยวิธีใช้กราฟหรือวิธีอื่นๆ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องกำหนดการเชิงเส้น ตอนที่ 1 แบบปรนัย และ 2) สามารถอ่าน คิววิเคราะห์ แล้วเขียนหรือบอกสิ่งที่โจทย์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ การกำหนดตัวแปรจากสิ่งที่โจทย์กำหนด จากนั้นสามารถคิดหาแนวทางแก้ปัญหาที่กำหนดการเชิงเส้นโดยเขียนสมการจุดประสงค์และเขียนระบบอสมการข้อจำกัดได้ครบถ้วนชัดเจน จากนั้นสามารถคิดโดยใช้หลักการ

ของกำหนดการเชิงเส้นหรืออื่นๆ แสดงการเปรียบเทียบการหาค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดตามเงื่อนไขของอสมการข้อจำกัดจากสิ่งที่ไม่เป็นเชิงเส้น หลังจากนั้นสามารถตรวจสอบความถูกต้อง และความสมเหตุสมผลของคำตอบ แล้วจึงสรุปคำตอบที่เป็นจริงตามเงื่อนไขของปัญหาที่กำหนด ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้นตอนที่ 2 แบบอัตนัย

5. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 โดยที่

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรม แบบฝึกทักษะ แบบสรุปเนื้อหา ซึ่งอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด โดยต้องมีคะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น หลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยต้องได้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 75

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่ดีของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยประเมินจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจภายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75