บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ มีการวางแผนการทำงาน ทำให้คาดการณ์และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมให้มีความสามารถในการตัดสินใจซึ่งเป็นลักษณะของผู้นำในสังคมอีกด้วย นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาพื้นฐานที่ช่วยก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้า ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งทำให้ประเทศเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมสอดคล้องกับคำกล่าวของ คาร์ล ฟรีดริค เกาส์ (Carl Friedrich Gauss) อ้างใน สิริพร ทิพย์คง (2554) ซึ่งเป็นนักคณิตศาสตร์ชาวเยอรมันที่มีชื่อเสียงในคริสต์ศตวรรษที่ 19 ว่า “คณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์และเลขคณิตเป็นราชินีของคณิตศาสตร์” จากผลการประเมินสมรรถนะทางด้านการอ่านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (The Programme for International Student Assessment (PISA)) พบว่านักเรียนไทยมีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ในปี พ.ศ. 2555 สูงขึ้น แต่ก็ยังต่ำกว่าสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยในปี พ.ศ. 2543 นอกจากนี้ยังพบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ ในการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Test หรือ O–Net) ปี พ.ศ. 2555 ต่ำกว่าร้อยละ 25 (สสวท., 2556) สาเหตุหนึ่งของการไม่ประสบผลสำเร็จนี้อาจเกิดจากครูผู้สอนไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน นักเรียนไม่ได้รับการส่งเสริมให้ช่วยเหลือร่วมมือกันในการเรียนรู้ และครูผู้สอนใช้วิธีสอนแบบถ่ายทอดความรู้จากเอกสารตำรา แล้วอธิบายให้นักเรียนเกิดความรู้ในเนื้อหา ทำให้นักเรียนขาดทักษะการฝึกคิด การคำนวณ การวิเคราะห์ ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรตระหนักถึงความสามารถที่แตกต่างกันของนักเรียนและเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสม เน้นวิธีการที่ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันด้วยเหตุผลที่ว่าเพื่อนที่อยู่ในวัยเดียวกันย่อมมีภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจได้ดีกว่าครูที่อยู่ในวัยต่างกัน (สมชาย วรกิจเกษมสกุล, 2540 อ้างใน เอมอร ผาสุขพันธ์, 2550)

สิริพร ทิพย์คง (2554) ได้อ้างว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน หนึ่งในรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่น่าสนใจคือการเรียนแบบร่วมมือโดยแบ่งกลุ่มช่วยเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization ในที่นี้ขอใช้คำว่า การเรียนรู้แบบทีเอไอ) การเรียนรู้แบบทีเอไอเป็นรูปแบบการเรียนที่เหมาะสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม มีการรับผิดชอบผลงานร่วมกันทั้งส่วนตัวและส่วนรวม เป็นการพัฒนาทักษะทางสังคมและทักษะการ

ทำงานกลุ่ม มีการยอมรับความสามารถซึ่งกันและกันเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้และเมื่อประสบความสำเร็จในการทำงานแล้วจะเพิ่มความสนใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น รวมทั้งยังส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น จากการศึกษางานวิจัยของนฤมล สกุลคู (2548) วิทูร หาดขุนทด (2551) และนันทนาภรณ์ ภูมิพยัคฆ์ (2551) พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบทีเอไอช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. (2548) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีช่วยจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จึงได้ส่งเสริมให้โรงเรียนต่างๆใช้โปรแกรมจีโอมิเตอร์สเก็ตชแพด (จีเอสพี) เป็นเครื่องมือสร้างสื่อการสอน ทั้งนี้เพราะจีเอสพีเป็นโปรแกรมที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งเป็นโปรแกรมที่ติดตั้งได้สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ไม่มีความซับซ้อนในการสร้างภาพสำหรับใช้อธิบายเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ทำให้นักเรียนเกิดจินตนาการและเข้าใจเนื้อหาในลักษณะรูปธรรมยิ่งขึ้น การใช้สื่อที่สร้างด้วยจีเอสพีจะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน

กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ว่า สาขาวิชาวิทยาศาสตร์–คณิตศาสตร์ และสาขาวิชาคณิตศาสตร์-อังกฤษ ต้องมีการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม โดยแต่ละสถานศึกษาสามารถจัดเนื้อหาได้ตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับหลักสูตร โรงเรียนบางบ่อวิทยาคมได้กำหนดให้เนื้อหาเรื่องจำนวนเชิงซ้อนเป็นส่วนหนึ่งในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เนื้อหาเรื่องจำนวนเชิงซ้อนเป็นเนื้อหาใหม่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และมีวิวัฒนาการมาจากเรื่องของจำนวนในระบบจำนวนจริง อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานของคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่นำไปประยุกต์ใช้ในสายงานวิศวกรรม-ศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ ดังนั้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและมีทัศนคติที่ดีต่อจำนวนเชิงซ้อนจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการเรียนรู้เนื้อหาขั้นสูงต่อไป จากการสอบถามครูผู้สอนเกี่ยวกับปัญหาการเรียนเรื่องจำนวนเชิงซ้อน พบว่านักเรียนมีปัญหาหลายประเด็น ได้แก่นักเรียนไม่เข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์หรือความแตกต่างระหว่างจำนวนจริงกับจำนวนเชิงซ้อน ไม่มีจินตนาการเกี่ยวกับการแทนจำนวนเชิงซ้อนด้วยจุดบนระนาบ รวมถึงไม่สามารถเขียนจำนวนเชิงซ้อนในรูปแบบเชิงขั้ว ซึ่งมีผลกระทบกับการหารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อนเป็นเรื่องที่มีลักษณะนามธรรม นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถสร้างจินตนาการเพื่อเชื่อมโยงเรื่องราวของเนื้อหาที่เรียนได้ ทำให้การเรียนเรื่องจำนวนเชิงซ้อนอยู่บนพื้นฐานการท่องจำ นักเรียนจึงเกิดความเบื่อหน่ายและไม่สามารถนำผลการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนขั้นสูงได้

นักการศึกษาหลายท่านได้พยายามหาวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องจำนวนเชิงซ้อนโดยนำเอาสื่อที่สร้างจากจีเอสพีและวิธีการสอนรูปแบบต่างๆ มาประยุกต์ใช้ เช่นเด่น จิตวิขาม (2555) บุณยาพร ชมพู (2552) และกรรณิกา ผาสุก (2549) พบว่าการใช้จีเอสพีสร้างสื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องจำนวนเชิงซ้อนในลักษณะรูปธรรมเพิ่มขึ้น แต่ผลที่ได้จากการวิจัยยังไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะประยุกต์แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทีเอไอร่วมกับการใช้สื่อที่สร้างจากจีเอสพี เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ในที่นี้จะใช้สื่อที่ปรับปรุงมาจากงานวิจัยของ เด่น จิตวิขาม

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้จีเอสพีและการเรียนแบบทีเอไอ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเชิงซ้อนโดยใช้จีเอสพีและการเรียนแบบทีเอไอ

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อน โดยใช้การเรียนแบบทีเอไอและใช้สื่อจากจีเอสพี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- ประชากร ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2557 ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัส ค 32201 โรงเรียนบางบ่อวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จำนวน 4 ห้องเรียน 210 คน

- กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบางบ่อวิทยาคมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 6 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียนจาก 4 ห้องเรียน โดยการเลือกแบบเจาะจงกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความรู้ความสามารถคณิตศาสตร์ปานกลาง

2) เนื้อหาเรื่องระบบจำนวนเชิงซ้อนประกอบด้วย

- การสร้างจำนวนเชิงซ้อน

- สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน
- รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน
- กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน
- จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว
- รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน
- สมการพหุนาม

3) ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย
   - ตัวแปรต้น คือการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อนโดยใช้การเรียนแบบทีเอไอและใช้สื่อจากจีเอสพี
   - ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อน
4) ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล จำนวน 16 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบางบ่อวิทยาคม

2) เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานำการจัดการเรียนรู้แบบทีเอไอใช้ในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ ระดับมัธยมศึกษาเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยขอจำกัดความหมายของคำศัพท์ที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

การเรียนรู้แบบทีเอไอ หมายถึงกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อยโดยมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นดังนี้

1) ขั้นเตรียม ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันและจัดเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 4 คนตามระดับความสามารถสูง : ปานกลาง : ต่ำ มีอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ครูแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่มบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนและทำกิจกรรมร่วมกันและการฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2) ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำสาระการเรียนรู้แนะนำแหล่งข้อมูล ทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้วโดยครูเป็นผู้สอนหรือศึกษาประเด็นใหม่เนื้อหาใหม่โดยการสรุปอภิปรายความรู้ นักเรียนใช้สื่อที่สร้างจากจีเอสพีประกอบคำอธิบาย ครูใช้สื่อที่สร้างขึ้นอธิบาย โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาร่วมกัน

3) ขั้นจัดกิจกรรม นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อยโดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละคนต้องทำแบบฝึกทักษะชุดที่ 1-3

4) ขั้นตรวจสอบผลงาน ขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ได้ครบถ้วนแล้วหรือยังผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล ในบางกรณีนักเรียนอาจต้องซ่อมเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่องในขั้นนี้นักเรียนจะจับคู่กันตรวจแบบฝึกทักษะชุดที่ 1-3 ตามลำดับโดยมีเงื่อนไขการผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ ให้แก้ไขจนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 โดยปรึกษากันภายในกลุ่ม

5) ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนถ้ามีสิ่งที่นักเรียนยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติมและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มโดยนำคะแนนการทดสอบของแต่ละบุคคลมารวมกันแล้วเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่มกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือติดประกาศชมเชย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความ สามารถทางการเรียนซึ่งครอบคลุมสาระการเรียนรู้ สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อนที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 16 ข้อ และข้อสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ รวมคะแนน 34 คะแนน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบางบ่อวิทยาคม ในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อนโดยใช้จีเอสพี และการเรียนรู้แบบทีเอไอพิจารณาคะแนนสอบที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น

โปรแกรมจีโอมิเตอร์สเก็ตชแพด หรือ จีเอสพี หมายถึง โปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้าง สำรวจและวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์หลายด้านในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอน

นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบางบ่อวิทยาคม สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 6 ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4 รหัส ค 32201

กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มที่เรียนรู้แบบทีเอไอ โดยใช้สื่อที่สร้างจากจีเอสพี

ประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนจากการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเชิงซ้อนโดยใช้จีเอสพี และการเรียนรู้แบบทีเอไอ ที่ได้กำหนดขึ้นตามเกณฑ์

- ตัวเลข 70 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
- ตัวเลข 70 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หมายถึง นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 60 แต่ไม่ถึงร้อยละ 80

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หมายถึง นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนน้อยกว่าร้อยละ 60