

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์ถือว่ามีค่าสำคัญในการจัดระบบความคิดให้มนุษย์เกิดความคิดสร้างสรรค์ คิดแบบมีเหตุผล มีระบบ รวมทั้งวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างฉลาด นำมาใช้วางแผน ช่วยในการตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังนำมาพัฒนาเครื่องมือเพื่อศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและด้านอื่นๆ คณิตศาสตร์ล้วนมีประโยชน์ในการดำเนินชีวิต นำไปสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56)

ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ยังได้จัดระดับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัด และความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตน มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานสำหรับประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 21) และได้กำหนดมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 13) สถานศึกษาต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553, หน้า 8-9) การที่จะพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่

กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษานั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับตัวนักเรียน ครูผู้สอนและสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาแล้ว ยังมีปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น คือ วิธีจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาและพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและนักเรียน โดยเฉพาะเนื้อหาที่นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจยาก ดังเช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งเป็นกลุ่มสาระที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของบุคคลในด้านการสื่อสาร การสืบเสาะและเลือกสรรสารสนเทศ การตั้งข้อสมมติฐาน การให้เหตุผล การเลือกใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหา และยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งวิชาการอื่นๆ ด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2552, หน้า 15)

นอกจากนี้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564 ได้กำหนดหลักการสำคัญในการพัฒนาประเทศระยะยาวตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ไว้ถึง 6 หลักการ (สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560, หน้า 4-6) ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า หลักการที่ยึดคนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา เพื่อมุ่งสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีและสุขภาวะที่ดีสำหรับคนไทย พัฒนาคอนให้มีความเป็นคนที่สมบูรณ์ มีวินัย ใฝ่รู้ มีความรู้ มีทักษะ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทัศนคติที่ดี รับผิดชอบต่อสังคม มีจริยธรรมคุณธรรม สร้างคนให้ใช้ประโยชน์และอยู่กับสิ่งแวดล้อมอย่างเกื้อกูล อนุรักษ์ ฟื้นฟูใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสมได้นั้นก็ต้องมาจากการที่คนได้รับการศึกษาที่ดี เพื่อให้มีจิตสำนึกที่ดีจึงจะเกิดเป็นไปตามหลักการดังกล่าวได้ดี และในการจัดการศึกษาก็ต้องให้เป็นไปตามสภาพการณ์ปัจจุบัน เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 และยุคไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งเป็นยุคที่มีเทคโนโลยีมากมายเข้ามาเกี่ยวข้อง

จากสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของสังคมไทย ในการพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืน จะต้องให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างทุนของประเทศที่มีอยู่ให้เข้มแข็งและมีพลังเพียงพอในการขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะการพัฒนาคอนหรือทุนมนุษย์ให้เข้มแข็ง พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 และการเสริมสร้างปัจจัยแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพของคน ทั้งในเชิงสถาบัน ระบบโครงสร้างของสังคมให้เข้มแข็ง สามารถเป็นภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และจากสถานการณ์การพัฒนา ที่ผ่านมามีคนไทยจะได้รับการพัฒนาศักยภาพทุกช่วงวัย แต่ยังมีปัญหาด้านสติปัญญา คุณภาพการศึกษา ผลการพัฒนาตามช่วงวัย พบว่า เด็กวัยเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าร้อยละ 50 และมาตรฐาน

ความสามารถของผู้เรียนในเรื่องการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์ค่อนข้างต่ำ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2555-2559, หน้า 1) ความท้าทายด้านการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ในการเตรียมนักเรียนให้พร้อมกับชีวิตในศตวรรษที่ 21 เป็นเรื่องสำคัญของกระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีพของสังคมอย่างทั่วถึง ครูจึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะจำเป็น ซึ่งเป็นผลจากการปฏิรูปเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านต่างๆ ในการดำรงชีวิต การเรียนในศตวรรษที่ 21 ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของศิษย์ โดยครูช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ (วิจารณ์ พานิช, 2555, หน้า 16-21) ในการจัดวิธีเรียน วิธีสอน แนวใหม่ ห้องเรียนในศตวรรษที่ 21 ครูไม่ใช่ผู้จัดการทุกสิ่งทุกอย่าง ผู้เรียนต้องได้ลงมือปฏิบัติเอง สร้างความรู้ ที่เกิดจากความเข้าใจของตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น (Active learning) ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้ ที่เกิดจากแนวคิดที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) การเรียนรู้แบบช่วยเหลือกัน (Collaborative learning) การเรียนรู้โดยการค้นคว้าอย่างอิสระ (Independent investigation method) รวมทั้ง การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) (ยรรยง สินธงาม, 2545, หน้า 11-17) แต่จากผลการจัดการศึกษาที่ผ่านมา คุณภาพการศึกษายังไม่เป็นที่พอใจของสังคม เด็กวัยเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักของระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-Net) ได้แก่ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ยังมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งจากการสอบในปีการศึกษา 2553 พบว่าคะแนนเฉลี่ย ในทุกระดับชั้นของวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ลดลงจากปีการศึกษา 2552 และมาตรฐานความสามารถยังได้คะแนนต่ำในเรื่องของการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณและความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ของ The Programme for International Student Assessment (PISA) ที่ประเมินจากผู้ที่จบการศึกษาภาคบังคับหรือกลุ่มอายุ 15 ปี ก็พบว่าคะแนนเฉลี่ยยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ผู้สำเร็จอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา มีความสามารถและสมรรถนะไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้(กระทรวงศึกษาธิการ, 2555-2559, หน้า 6) รวมถึงในส่วนของจัดการเรียน

การสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ของผู้วิจัยที่ผ่านมายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งจะเห็นได้จากผลการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของโรงเรียน โพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา 2558, หน้า 23) และจากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 ผลการประเมินสาระเรียนรู้โดยเฉพาะด้านทักษะ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในระดับประเทศ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 10.18 ในระดับ สังกัด นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 10.17 ในระดับจังหวัด นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 8.98 และใน ระดับโรงเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 3.91 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

จากผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของผู้วิจัยอยู่ในระดับต่ำ อาจเป็นผลมาจากครูผู้สอนยังใช้วิธีการสอนแบบ ดั้งเดิม คือการสอนแบบบรรยาย ถ่ายทอดความรู้เนื้อหาจากตำราเรียน มีการยกตัวอย่าง บนกระดาน มีการประเมินผลโดยการตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ และให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัด โดยนักเรียนจะถูกสอนให้จำแต่วิธีการคำนวณ โดยที่ไม่เข้าใจหลักการทาง คณิตศาสตร์ที่แท้จริง เกิดความรู้สึกว่าการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีสิ่งที่จะต้องจดจำมากมาย จนน่าเบื่อหน่าย ส่งผลต่อการมีเจตคติที่ไม่ดีกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งไม่ใช้วิธีการ สอนแบบแก้ปัญหา แต่เป็นวิธีการสอนแบบบอกอย่างเดียว ทำให้นักเรียนไม่ได้พัฒนา ตนเองตามศักยภาพ มีการใช้สื่อเป็นรูปธรรมประกอบการอธิบายและกิจกรรมที่จะฝึกให้ นักเรียนคิดหรือแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการค่อนข้างน้อย ขาดการนำ เหตุการณ์หรือปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาเรียนรู้จึงทำให้กระบวนการจัดการ เรียนรู้ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ทำให้นักเรียนไม่เห็นคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ จึงไม่ตั้งใจเรียนส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าที่เกณฑ์ โรงเรียนกำหนดไว้ และจากประสบการณ์สอนของผู้วิจัย ยังพบว่า นักเรียนไม่ชอบเรียนวิชา คณิตศาสตร์ คู่กันในขณะที่ครูสอน บางคนนอนหลับในห้องเรียน ไม่เตรียมอุปกรณ์การ เรียนสำหรับมาเรียน นักเรียนอ่อนคณิตศาสตร์ มีพื้นฐานทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ไม่ดี การจัดห้องเรียนแต่ละห้องจัดแบบคละกัน ระหว่างกลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อน ครูสอนโดยใช้การบรรยายเนื้อหาและพานักเรียนทำแบบฝึกหัด ใบงาน มีนักเรียนที่ เรียนเข้าใจดี เรียนเข้าใจบ้างเล็กน้อย เมื่อทำแบบฝึกหัดไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนค่อนข้างต่ำ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้อง

หาวิธีการต่างๆ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อเป็นทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องค้นหาแนวทางแก้ปัญหา โดยได้พยายามศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จึงสนใจที่จะทำการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มาเป็นรูปแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นเทคนิคการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาคด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ เช่น การคิดวิจารณ์ญาณ คิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ อีกมากมาย มาใช้ในการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในส่วนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกในแต่ละทีมจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ มารวมกลุ่มกันในอัตราส่วน 1:2:1 ซึ่งสมาชิกของทีมจะได้แข่งขันกันในเกมเชิงวิชาการ โดยความสำเร็จของทีมจะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

คำถามของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 หรือไม่ อย่างไร
2. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) สูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ อย่างไร
3. เจตคติของนักเรียน หลังเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) สูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ อย่างไร

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) สูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ อย่างไร

5. นักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน(สูง ปานกลาง และ ต่ำ) หลังได้รับการเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT)
3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT)
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT)
5. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT)

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ที่เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ และ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่นผลงานวิจัยของอภิญา ซอระลี (2552, หน้า 70-72) ที่ได้ทำการศึกษา ชุมติกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถด้านทักษะทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 วารุณี หงส์ภู (2558, หน้า 130) ได้ทำการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ร่วมกับเทคนิค TAI และเทคนิค KWDL ที่ส่งผลต่อ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ความภาคภูมิใจในตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ร่วมกับเทคนิค TAI และเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อุไร คำมณีจันทร์ (2552, หน้า 122-123) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ผลการเปรียบเทียบพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คมกฤษ คำยวง (2555, หน้า 71) ได้ทำการศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค TGT เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับไม่ต่ำกว่าระดับดีมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับไม่ต่ำกว่าระดับเห็นด้วยมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กาญดากร์ สงดวง (2554, หน้า 119-222) ได้ทำการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม(TGT) ร่วมกับวิธีสอนการแก้ปัญหาแบบเฮสเฮสซีเอส (SSCS) ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วย

เกม (TGT) ร่วมกับวิธีสอนการแก้ปัญหาแบบเอสเอสซีเอส (SSCS) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้วิจัยจึงได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) สูงกว่าก่อนเรียน
3. เจตคติของนักเรียน หลังเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) สูงกว่าก่อนเรียน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) สูงกว่าก่อนเรียน
5. นักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน(สูง ปานกลาง และต่ำ) เมื่อได้รับการเรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

ความสำคัญของการวิจัย

ในการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ได้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2. นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดความสนใจที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หรือวิชาอื่นๆ ที่ต้องใช้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงต่อไป

3. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอน หรือบุคลากรทางการศึกษาในการจัดกิจกรรมที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 5 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 127 คน ซึ่งจัดห้องเรียนเป็นแบบคละความสามารถทางการเรียน กลุ่มสูง ปานกลาง และต่ำ อยู่ในห้องเดียวกัน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ของโรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 27 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

2.1.1 ตัวแปรจัดกระทำ คือ วิธีการสอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT)

2.1.2 ตัวแปรจัดประเภท คือ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (สูง ปานกลาง และต่ำ) เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยนำมาเพื่อต้องการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ นำไปแก้ปัญหาการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความหลากหลายในการพัฒนาผู้เรียน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2.2.2 เจตคติ

2.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาในการทดลองสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง จำนวน 8 สัปดาห์ รวมทั้งหมด 24 ชั่วโมง

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้เนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ ซึ่งประกอบด้วย 8 เรื่อง ได้แก่ 1) อสมการและกราฟแสดงจำนวน 2) อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3) สมบัติการไม่เท่ากัน 4) การแก้อสมการโดยใช้สมบัติการไม่เท่ากันของการบวก 5) การแก้อสมการโดยใช้สมบัติการไม่เท่ากันของการคูณ 6) การแก้อสมการโดยใช้สมบัติการไม่เท่ากันของการบวกและการคูณ 7) การแก้อสมการเชิงเส้นที่มีเครื่องหมาย \neq 8) โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กรอบแนวคิดของการวิจัย

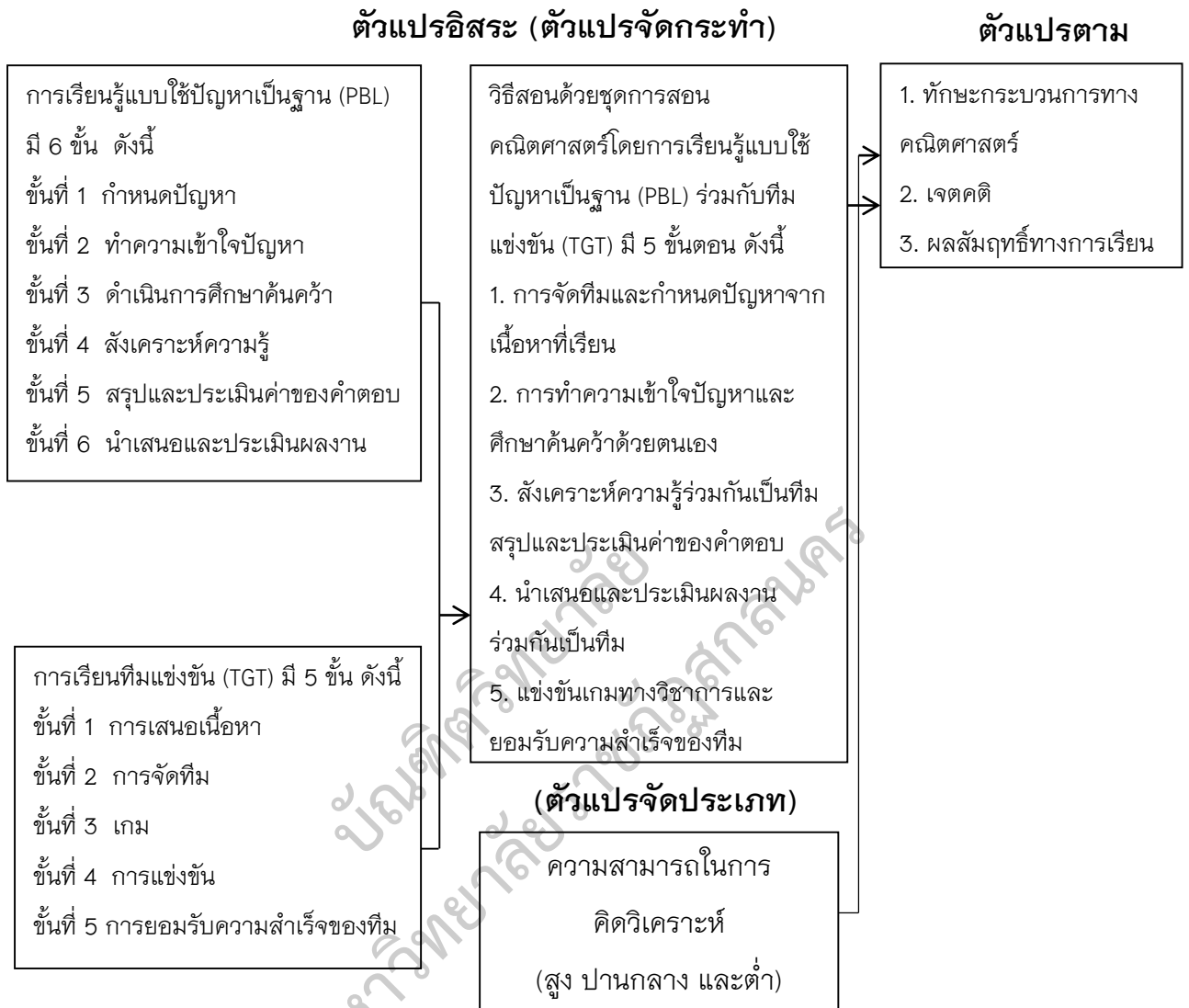
การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ Barrows และ Tamblyn ซึ่งเกิดขึ้นที่มหาวิทยาลัยแมคมาสเตอร์ (McMaster University) ประเทศแคนาดา มาใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์การสอนโดยวิธีสอนแบบบรรยาย ซึ่งไม่ได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียน รวมทั้งผู้เรียนไม่สามารถแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ เพราะเป็นการสอนที่ไม่ได้ให้ทักษะในการแก้ปัญหา ในขณะที่การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อสอนให้ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาและฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ มีการใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ในการเรียนรู้และค้นคว้าด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะ ทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ และนำแนวคิดของ John Dewey ที่ว่าการเรียนรู้เกิดจากการปฏิบัติหรือได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by doing) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ซึ่งครูไม่ใช่ผู้จัดการทุกสิ่งทุกอย่าง ผู้เรียนต้องได้ลงมือปฏิบัติเอง สร้างความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจของตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น อันได้แก่ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจปัญหา 3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน ร่วมกับทีมแข่งขัน (TGT) ตาม

แนวคิดของ Slavin เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนแบบทีมแข่งขัน (TGT) ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนทั้งหมด 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้น 2) การเรียนเป็นกลุ่มย่อย 3) การแข่งขันเกมทางวิชาการ 4) การยกย่องกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ เพื่อนำมาบูรณาการเข้าด้วยกันเพื่อร่วมกันพัฒนาหาหรือ ในการที่จะเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทั้งนี้เนื่องจากมีหลักฐานที่เป็นผลงานวิจัยของวารุณี หงส์ภู (2558, หน้า 130-132) ได้ทำการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ร่วมกับเทคนิค TAI และเทคนิค KWDL ที่ส่งผลต่อ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ความภาคภูมิใจในตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ชุดการสอนคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อตัวแปรตาม คือ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการการสอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ร่วมกับเทคนิค TAI และเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และส่งผลต่อตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการการสอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ร่วมกับเทคนิค TAI และเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ อูโร คำเมธีจันทร์ (2552, หน้า 122-123) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น พบว่า PBL ส่งผลต่อตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และส่งผลต่อตัวแปรตามเจตคติ คือ นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ โสภาพรรณ เวชากุล (2553, หน้า 46) ได้ศึกษาศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการศึกษา พบว่า PBL ส่งผลต่อตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ อาริรัตน์ ศิริ (2552, หน้า 72) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้

แบบ TGT เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดศรีดงเย็น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 พบว่า TGT ส่งผลต่อตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และส่งผลต่อตัวแปรตามเจตคติ คือ เจตคติของนักเรียนต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ TGT เรื่องเศษส่วน พบว่ามีความรู้สึกลอยในระดับมากที่สุดอยู่ 1 ข้อ คือรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความทันสมัยเหมาะสมกับผู้เรียนและสภาพการณ์ปัจจุบัน รายการประเมินอื่นระดับความรู้สึกลอยในระดับมากที่สุด ข้อ แสดงว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเมื่อเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ TGT จากข้อมูลข้างต้นนี้ผู้วิจัยจึงได้วางกรอบแนวคิดของการวิจัยไว้ ดังภาพประกอบ 1

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะไว้ ดังนี้

1. ชุดการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง นวัตกรรมการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้สอดคล้องกับเนื้อหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีจำนวน 8 ชุด โดยจัดไว้เป็นชุดๆ ชุดการสอนคณิตศาสตร์ ในชุดการสอนประกอบด้วย คำชี้แจง ใบความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบย่อย โดยกิจกรรมที่จัดไว้ในชุดการสอนแผนประกอบการใช้ชุดการสอน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่นักเรียนเป็นผู้ค้นพบเอง

2. การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการครูกำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริงขึ้นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

3. ทีมแข่งขัน (TGT) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนเป็นทีมโดยในแต่ละทีมประกอบด้วยผู้เรียนความสามารถสูง ปานกลาง ต่ำ ในอัตรา 1:2:1 ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้มาแก้ปัญหาที่ครูกำหนดให้ แล้วประเมินความรู้ที่ได้โดยการแข่งขันเกมในแต่ละทีม โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเสนอเนื้อหา ขั้นที่ 2 การจัดทีม ขั้นที่ 3 เกม ขั้นที่ 4 การแข่งขัน และขั้นที่ 5 การยอมรับความสำเร็จของทีม

4. วิธีสอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และ ทีมแข่งขัน (TGT) หมายถึง นวัตกรรมการสอนที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้วยการนำหลักการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของกระทรวงศึกษาธิการ 6 ขั้นตอน และการจัดการเรียนรู้แบบทีมแข่งขัน (TGT) ตามแนวคิดของ Slavin โดยมีแนวทางการเรียนเป็นลำดับขั้นตอน 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การจัดทีมและกำหนดปัญหาจากเนื้อหาที่เรียน

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหาและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ความรู้ร่วมกันเป็นทีมสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ขั้นที่ 4 นำเสนอและประเมินผลงานร่วมกันเป็นทีม

ขั้นที่ 5 แข่งขันเกมทางวิชาการและยอมรับความสำเร็จของทีม

5. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดจำแนก แยกแยะ ไตร่ตรอง ในปัญหาที่ครูกำหนดขึ้นมาเพื่อค้นหาข้อเท็จจริงที่สำคัญหรือที่เป็น องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ และหลักการต่างๆ แล้วสามารถสรุปหาคำตอบของปัญหานั้น ได้อย่างมีเหตุผล ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การคิดวิเคราะห์ เป็นตัวแปรจัดประเภท โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์กลุ่มสูง ปาน กลาง และต่ำ ซึ่งได้นำมาเพื่อการศึกษาเพิ่มเติมให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีความหลากหลาย เพื่อการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้าน

6. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการคิดคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ได้ครบ 5 ทักษะ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ดังนี้

6.1 ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิด คำนวณและแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ตามกระบวนการของทักษะการแก้ปัญหา คือ 1) วิเคราะห์ปัญหาและทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ดำเนินการ แก้ปัญหา 4) ตรวจสอบคำตอบและความสมเหตุสมผล ซึ่งประเมินจากแบบทดสอบทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

6.2 ทักษะการให้เหตุผล หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการให้เหตุผล แบบนิรนัย ตามกระบวนการของทักษะการให้เหตุผลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่สมเหตุสมผล ประเมินจากแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เป็นแบบปรนัย เลือกรับ จำนวน 24 ข้อ

6.3 ทักษะการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ หมายถึง ความสามารถ ของนักเรียนในด้าน 1) การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างภาษาในชีวิตประจำวันกับภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สามารถใช้ภาษาและสัญลักษณ์ในการสื่อความคิด ทางคณิตศาสตร์ 2) ใช้ทักษะการอ่านและฟังในการแปลความหมายและประเมินแนวคิด ทางคณิตศาสตร์ และสามารถเขียนด้วยความเข้าใจ 3) สร้างสถานการณ์โดยใช้การพูด และเขียนเป็นรูปธรรม รูปภาพ กราฟ และวิธีการทางพีชคณิต 4) นำเสนอข้อมูลในรูปแบบ ที่สื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจน ซึ่งประเมินจากแบบทดสอบทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เป็นแบบปรนัยเลือกรับ จำนวน 24 ข้อ

6.4 ทักษะการเชื่อมโยง หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการวิเคราะห์ปัญหาและอธิบายผลโดยใช้กราฟ ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ทำความเข้าใจความคิดทางคณิตศาสตร์อื่น และความคิดในศาสตร์อื่น สามารถใช้คณิตศาสตร์ในสาขาวิชาอื่นและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งประเมินจากแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เป็นแบบปรนัย เลือกตอบ จำนวน 24 ข้อ

6.5 ทักษะการคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดนอกกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่ คิดได้หลายคำตอบในประเด็นหรือปัญหาเดียวกัน ทำให้ได้คำตอบที่หลากหลาย ซึ่งประเมินจากแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

7. เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในทางบวกและทางลบ ได้แก่ ชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย หลังจากที่ได้เรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถและประสบการณ์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นหลังจากเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับทีมแข่งขัน (TGT) โดยการประเมินจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของบลูม

9. ประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) หมายถึง ผลของการใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามเกณฑ์ที่กำหนด $E_1/E_2 : 75/75$ โดย

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งวิเคราะห์ได้จากคะแนนแบบทดสอบย่อย โดยเฉลี่ยนักเรียนจะต้องได้คะแนนร้อยละ 75

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งวิเคราะห์ได้จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยเฉลี่ยนักเรียนจะต้องได้คะแนนร้อยละ 75