

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA (Programme for International Student Assessment) เป็นโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) เพื่อประเมินคุณภาพระบบการศึกษาของประเทศสมาชิก โดยมีจุดมุ่งหมายจะศึกษาว่าระบบการศึกษาของประเทศต่างๆ ในโครงการได้เตรียมความพร้อมเยาวชนของชาติให้พร้อมสำหรับอนาคตหรือไม่เพียงใด ดังนั้น PISA จึงประเมินสิ่งที่ PISA เรียกว่าการรู้เรื่อง (Literacy) ในสามด้าน คือ การรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) (สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และ อัมพิกา ประโมจันีย์, 2550, หน้า 1) โดยความหมายของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คือ สมรรถนะของบุคคลในการที่จะบ่งบอกและเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีในโลก เพื่อให้สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานความรู้ที่เข้มแข็ง และเพื่อใช้ และผูกพันกับคณิตศาสตร์ที่จะตอบสนองความจำเป็นต่อชีวิตของแต่ละบุคคล ในอันที่จะเป็นพลเมืองที่มีความคิดมีความหวังใฝ่ และสร้างสรรค์สังคม

กรอบการประเมินของ PISA มีขอบเขตของการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครอบคลุมองค์ประกอบ 3 ด้านด้วยกัน ได้แก่ สถานการณ์หรือบริบทที่ปัญหานั้นตั้งอยู่ เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ควรได้รับการกระตุ้น

เราให้สามารถเชื่อมต่อกับโลกจริงๆ ที่ปัญหานั้นๆ เกิดขึ้นโดยใช้คณิตศาสตร์ และให้สามารถแก้ปัญหาได้โดยใช้คณิตศาสตร์นั้นๆ (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, หน้า 88-89)

สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้การคิดเชิงคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมต่อกับโลกจริงๆ ที่ปัญหาเกิดขึ้นโดยใช้คณิตศาสตร์ และให้สามารถแก้ปัญหาได้โดยใช้คณิตศาสตร์ได้

สมรรถนะทางคณิตศาสตร์อาจมีมากมายหลายอย่าง แต่ในการวัดและประเมินผลของ OECD/PISA ได้แบ่งสมรรถนะทางคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มของสมรรถนะในการแก้ปัญหา 3 กลุ่ม คือ กลุ่มการทำให้ใหม่ กลุ่มการเชื่อมโยงและกลุ่มการสะท้อนและสื่อสาร โดยกลุ่มการเชื่อมโยงเป็นกลุ่มสมรรถนะที่สำคัญในการต่อยอดมาจากสมรรถนะกลุ่มการทำให้ใหม่ โดยประยุกต์ต่อไปใช้แก้ปัญหา

ในสถานการณ์ที่ไม่เหมือนเดิม ไม่ได้พบบ่อยๆ เป็นประจำ แต่เนื้อหาของปัญหายังคงเกี่ยวข้องกับสมรรถนะกลุ่มการทำใหม่อยู่บ้างบางส่วน โดยนักเรียนที่มีสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงสามารถที่จะแปลความ/ตีความ แก้ปัญหาโจทย์ที่ซับซ้อนและเชื่อมโยงโลกจริงกับสัญลักษณ์และโครงสร้างคณิตศาสตร์ที่เรียนมาได้อย่างถูกต้อง (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, หน้า 100-102) ซึ่งสอดคล้องกับบทบาทสำคัญของคณิตศาสตร์ในการพัฒนาความคิดมนุษย์ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56)

จากผลการประเมิน PISA ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) ตั้งแต่ PISA ปี ค.ศ. 2000, PISA ปี ค.ศ. 2003, PISA ปี ค.ศ. 2006 ถึง PISA ปี ค.ศ. 2009 พบว่าประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ย เป็น 433, 417, 417 และ 419 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยมาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ยของ OECD เป็น 500 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2554, หน้า 6) และมีแนวโน้มลดต่ำลง ซึ่งผลคะแนนชี้ชัดให้เห็นว่าเด็กไทยยังต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ค่อนข้างมาก เมื่อพิจารณาผลการประเมินของ PISA ปี ค.ศ. 2003 ที่เน้นการรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นหลัก พบว่า เนื้อหาการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์เป็นเนื้อหาที่ยากที่สุดสำหรับนักเรียนอายุ 15 ปี (สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และอัมพลิกา ประโมจรรย์, 2550, หน้า 30-32) จากข้อมูลดังกล่าว ถ้าจำแนกคณิตศาสตร์ตามแขนงวิชา (Strands) ผลประเมินชี้ว่า พีชคณิตเป็นเรื่องที่ยากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลวิเคราะห์ความสามารถของนักเรียน ม.3 จากคะแนน O - NET ระหว่างปีการศึกษา 2551 - 2552 พบว่านักเรียนชั้น ม.3 มีจุดอ่อนสุดในเรื่องเรขาคณิตและพีชคณิต (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2553, หน้า 1) และเมื่อพิจารณาผลการประเมินตามกลุ่มสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของ PISA พบว่ากลุ่มสมรรถนะการเชื่อมโยง นักเรียนไทยทำคะแนนได้ในระดับต่ำ คือมีนักเรียนประมาณ 30 % ที่ทำข้อสอบสมรรถนะการเชื่อมโยงได้ถูกต้อง จากผลการประเมินแสดงให้เห็นว่านักเรียนไทยส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ซับซ้อนเพิ่มมากขึ้นและเชื่อมโยงกับโลกจริงในชีวิตประจำวันได้

จากอดีตที่ผ่านมา การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนมุ่งให้ผู้เรียนได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เน้นเนื้อหาและการทำงานตามขั้นตอนหรือกระบวนการที่ผู้สอนยกตัวอย่างหรือทำให้อุการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ใกล้เคียง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชา

คณิตศาสตร์ยังมีไม่มากเท่าที่ควรทั้งที่ประเด็นดังกล่าวได้รับการยอมรับว่ามีความสำคัญและควรพัฒนาให้กับผู้เรียนทุกคน (อัมพร ม้าคนอง, 2553, หน้า 13) และจากข้อสรุปปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของ สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2549 อ้างอิงใน วัชรวิภาญจนกีรติ, 2554, หน้า 23) ปัญหาหนึ่งที่พบ คือ ปัญหา นักเรียนไม่สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้กับชีวิตจริงได้ เกิดจากการเรียนทฤษฎีเพียงอย่างเดียว ไม่นำประสบการณ์ในชีวิตจริงมาใช้ ครูต้องหาวิธีการให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง เช่น ในการจัดการเรียนการสอนควรมีโจทย์ปัญหาเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงให้ทำบ้าง หรืออาจจะบูรณาการให้นักเรียนแล้วให้ไปคิดว่าจะนำไปใช้กับชีวิตจริงได้อย่างไร ให้นักเรียนลองหาตัวอย่างสถานการณ์จำลองมาแก้ปัญหาหรือให้นักเรียนได้พบปัญหาจริงๆ ก็ได้ แล้วคิดว่าจะนำคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาอย่างไรและอีกปัญหาหนึ่ง คือ ปัญหา นักเรียนไม่ชอบคิดและแก้ปัญหา เกิดจากนักเรียนไทยไม่ถูกปลูกฝังให้กล้าคิด กล้าแสดงความคิดเห็น ทำให้กลัวผิด ครูสอนแบบบอกอย่างเดียว ทำให้นักเรียนฟังอย่างเดียวแล้วลอกตามโดยไม่คิดแนวทางแก้ไข ครูจะต้องมีกิจกรรมที่หลากหลาย ได้รับความสนใจทำให้นักเรียนอยากคิด เช่น ฝึกให้คิดสองคน หรือคิดเป็นกลุ่ม เน้นให้คิดเป็นกระบวนการ แล้วจึงให้คิดเดี่ยว หาโจทย์ที่หลากหลาย หรือให้นักเรียนสร้างโจทย์เอง เพื่อก่อให้เกิดกระบวนการคิดโดยใช้กิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหา (Problem Posing Technique) เป็นการจัดกิจกรรมที่ครูผู้สอนมุ่งนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาที่ทำนายหรือซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับโลกของความเป็นจริง เพื่อนำเสนอต่อผู้เรียน แล้วกระตุ้นหรือช่วยผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพของตนเองในการคิดหาหนทางหรือวิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้น รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตั้งปัญหาหรือนำเสนอสถานการณ์ปัญหาของผู้เรียนในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดหาหนทางหรือวิธีแก้ปัญหาต่างๆ (สุริเยส สุขแสวง, 2548, หน้า 14) ซึ่ง กอนซาเลส เอ แนนซี (Gonzales, 1998, pp.448-453) ได้ให้แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหา มีด้วยกัน 6 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 เริ่มต้น (Getting Start) ครูฝึกฝนวิธีการในการตั้งคำถามให้กับนักเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา เพื่อวิเคราะห์บริบทและหาคำตอบของสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้ ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาที่มีความสัมพันธ์กัน (Posing a Related Problem) ครูให้นักเรียนช่วยกันตั้งปัญหาใหม่จากโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์เดิมที่เรียนมาที่แตกต่างออกไปจากเดิมหรือมีความซับซ้อนเพิ่มมากขึ้น ขั้นที่ 3 มอบหมายงาน (Generating a Task) ครูมอบหมายสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน และเป็นสถานการณ์ที่หาได้จากหนังสือพิมพ์ นิตยสารหรือผ่านทางอินเทอร์เน็ตให้กับนักเรียน แล้วให้นักเรียน

นำสถานการณ์ที่ครูมอบให้ไปตั้งปัญหาและแก้ปัญหา ในรูปแบบกิจกรรมกลุ่ม ชั้นที่ 4 ค้นหาสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ (Finding Mathematics Situations) ครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละคนค้นหาสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ แล้วนำสถานการณ์ที่หาได้นั้นมาตั้งปัญหาและแก้ปัญหา และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ชั้นที่ 5 สร้างเป็นโจทย์ปัญหา (Generating Problems) ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำเสนอส่วนประกอบของปัญหา และให้นำส่วนประกอบเหล่านั้นมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อนและสมบูรณ์ แล้วนำเสนอปัญหาดังกล่าวเพื่อให้เพื่อนนักเรียนได้ช่วยกันอภิปราย แสดงความคิดเห็น เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาดังกล่าวนั้น ชั้นที่ 6 เริ่มต้นใหม่ (A New Beginning) ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อฝึกฝนทักษะการตั้งปัญหาและการแก้ปัญหาเพิ่มเติม จากงานวิจัยของ สุริเยศ สุขแสวง (2548) และปนัดดา แก้วเสठीอน (2554) ที่ใช้เทคนิคการตั้งปัญหามาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามathematics สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับ ดิคเคอร์สัน (Dickerson, 1999, pp.83-85) พบว่า วิธีการสอนโดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหามีความสัมพันธ์อย่างสูงในทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหของผู้เรียน และคันนิงแฮม (Cunningham, 2004, p.89) พบว่า เทคนิคการตั้งปัญหาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการคิดอย่างมีเหตุผล การสะท้อนความคิด และการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน รวมทั้งผู้เรียนยังสามารถเชื่อมโยงความคิดระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริงได้อีกด้วย สอดคล้องกับ วาสนา กิมเท้ง (2553, หน้า 116-118) พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรูปแบบหรือวิธีการเรียนรู้ที่ใช้การตั้งคำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางผู้เรียนให้เกิดความสนใจอยากรู้ ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และผู้วิจัยมีการสอดแทรกสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาโดยการเชื่อมโยงความรู้ภายในวิชาคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์และเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกันได้

จากที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแขนงวิชาหนึ่งในการประเมินผลของ PISA ที่นักเรียนทำคะแนนสอบได้น้อยและผลการสอบ O-NET ก็เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความสำคัญของงานวิจัย

1. ได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของงานวิจัย

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จำนวน 12 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาครั้งนี้ คือ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในสาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.1/4 เขียนกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้

ค 4.2 ม.1/5 อ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้ในงานวิจัยในครั้งนี้จะศึกษาเนื้อหาย่อย 6 เรื่อง ดังนี้

1. คู่อันดับ
2. กราฟของคู่อันดับบนระนาบพิกัดฉาก
3. การอ่านและการแปลความหมายของกราฟที่มีลักษณะเป็นจุด
4. การอ่านและการแปลความหมายของกราฟที่มีลักษณะเป็นเส้น
5. การเขียนกราฟที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง
6. การเขียนกราฟตามเงื่อนไขที่กำหนด

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ตัวแปรตาม คือ

- 2.1 สมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ
- 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ
- 2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนตั้งปัญหาในเนื้อหาที่กำลังเรียนได้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการกลุ่ม โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยาเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการตั้งปัญหา ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ในโลกจริง แก้ปัญหาที่พบบ่อยๆ และซับซ้อนหรือแตกต่างออกไปจากเดิมได้ โดยมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ กอนซาเลส เอ แนนซี (Gonzales, 1998, pp.448-453) ดังนี้

ขั้นที่ 1 เริ่มต้น (Getting Start) ครูกล่าวถึงเนื้อหาสาระที่จะเรียนและโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งฝึกฝนวิธีการในการตั้งคำถามให้กับนักเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ประกอบด้วย ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล เพื่อวิเคราะห์บริบทและหาคำตอบของสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้

ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาที่มีความสัมพันธ์กัน (Posing a Related Problem) ครูให้นักเรียนช่วยกันตั้งปัญหาใหม่จากโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์เดิมที่เรียนมา ซึ่งแตกต่างออกไปจากเดิมหรือมีความซับซ้อนเพิ่มมากขึ้น

ขั้นที่ 3 มอบหมายงาน (Generating a Task) ครูมอบหมายสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่หาได้จากหนังสือพิมพ์ นิตยสารหรือผ่านทางอินเทอร์เน็ตให้กับนักเรียนแต่ละคนตั้งคำถามหรือปัญหาจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์มาคนละ 3 ปัญหาที่แตกต่างกัน จากนั้นครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่มขึ้นมา กลุ่มละ 1 คน รวบรวมปัญหาที่ตั้งไว้ของสมาชิกภายในกลุ่มแล้วนำไปให้กับสมาชิกกลุ่มอื่นได้ช่วยกันแก้ปัญหาที่ตั้งขึ้นต่อไป ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา

ขั้นที่ 4 ค้นหาสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ (Finding Mathematics Situations) ครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละคนค้นหาสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ แล้วนำสถานการณ์ที่หาได้นั้นมาตั้งปัญหา พร้อมทั้งนำไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนภายในชั้นเรียน เพื่อแก้ปัญหาที่ตั้งขึ้นผ่านกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา

ขั้นที่ 5 สร้างเป็นโจทย์ปัญหา (Generating Problems) ครูให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำเสนอส่วนประกอบของปัญหามาอย่างน้อยคนละ 1 ข้อ และให้นำส่วนประกอบเหล่านั้นมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อนและสมบูรณ์ แล้วนำเสนอปัญหาดังกล่าวเพื่อให้เพื่อนนักเรียนได้ช่วยกันอภิปราย แสดงความคิดเห็น เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาดังกล่าวนั้น

ขั้นที่ 6 เริ่มต้นใหม่ (A New Beginning) ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อฝึกฝนทักษะการตั้งปัญหาและการแก้ปัญหาในเนื้อหาที่ซับซ้อนเพิ่มเติม

2. สมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหา โจทย์ทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับโลกจริงตามแบบตัวอย่างที่เคยฝึกฝนมาแล้วหรืออยู่ในการสอบคณิตศาสตร์ตามมาตรฐานโรงเรียน พร้อมทั้งต่อยอดเพิ่มเติมความซับซ้อน โดยประยุกต์ต่อไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ไม่เหมือนเดิม ไม่ได้พบบ่อยๆ เป็นประจำ แต่เนื้อหาของปัญหายังคงเกี่ยวข้องกับความรู้และกระบวนการในการแก้ปัญหาแบบเดิมอยู่บ้างบางส่วน โดยปรับปรุงมาจากกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ของ PISA (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, หน้า 101-102) มีลักษณะจำเพาะ 4 ลักษณะ มีรายละเอียดดังนี้

การเชื่อมโยงโลกจริงกับสัญลักษณ์และโครงสร้างคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถในการเลือกและผสมผสานความรู้ เนื้อหาสาระ สัญลักษณ์ โครงสร้างและหลักการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ มาเชื่อมโยงโดยตรงกับสถานการณ์ในโลกจริง

การแก้ปัญหาแบบมาตรฐาน คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ในหลักสูตร เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ได้อย่างถูกต้องตามลำดับขั้นตอน

การแปลความ/ตีความ คือ ความสามารถในการสื่อสาร สร้างคำอธิบายหรือข้อโต้แย้งบนพื้นฐานของการแปลความ สถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ อย่างมีเหตุผล

การแก้ปัญหที่รู้แล้ว แต่เพิ่มความซับซ้อนขึ้น คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา โจทย์คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ที่ค่อนข้างซับซ้อนและแตกต่างจากแบบตัวอย่างที่เคยฝึกฝนมาแล้ว เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ได้อย่างถูกต้องตามลำดับขั้นตอน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ

4. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประเมินได้จากแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคอร์ท

สมมติฐานของการวิจัย

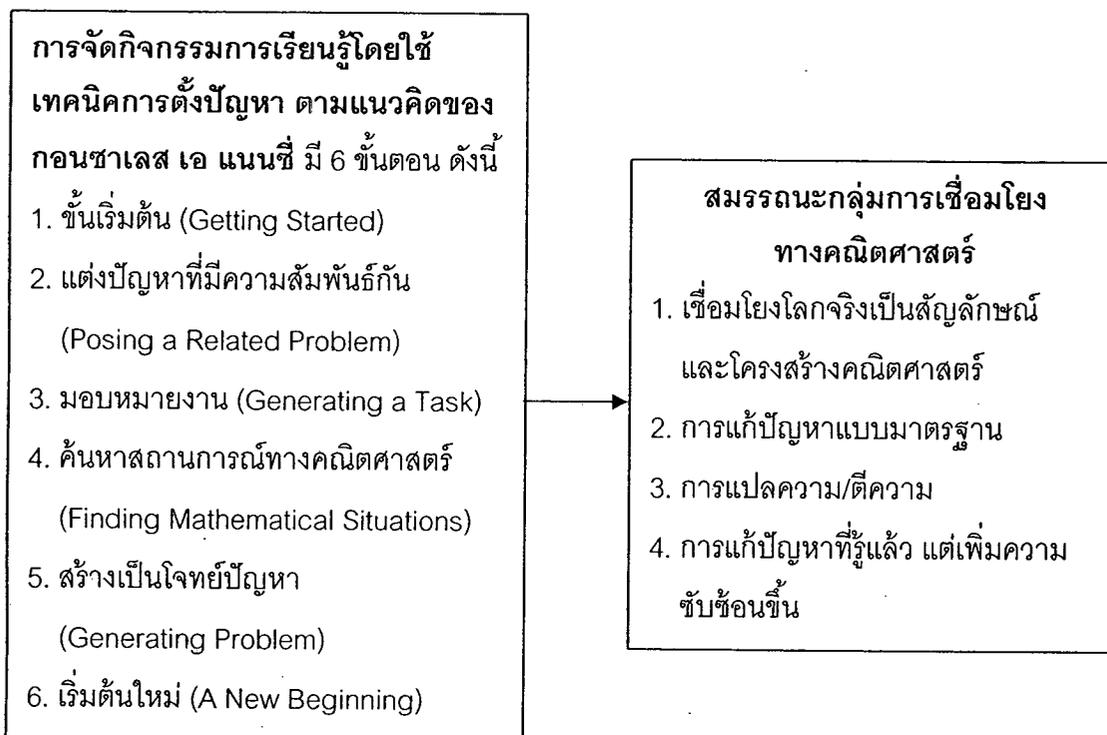
1. นักเรียนมีสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนมีสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียน

4. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย