

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน ประเทศไทยได้มีการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานปีพุทธศักราช 2551 เป็นแนวทางในการจัดการศึกษา หนึ่งในจุดหมายของหลักสูตรนี้ คือ เมื่อนักเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้ว นักเรียนมีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและทักษะชีวิต โดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระซึ่งผู้เรียนที่ผ่านมาตรฐานการเรียนรู้ จะก่อให้เกิดสมรรถนะ 5 ด้านคือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การแก้ปัญหาคิดว่าเป็นหัวใจสำคัญของคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิธีการนำคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายและแตกต่างกันออกไป และ เนื่องจากการแก้ปัญหาคือหัวใจของคณิตศาสตร์ (Cockcroft, 1982) นักเรียนต้องอาศัยความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎ และสูตรต่างๆ นำไปใช้แก้ปัญหา โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหามีความสำคัญต่อชีวิตและสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ (กรมวิชาการ, 2544) และสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือการบูรณาการทุกส่วนของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และในการทำงาน การที่บุคคลมีความสามารถในการแก้ปัญหาย่อมทำให้ได้เปรียบกว่าผู้อื่น อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาก็ไม่ได้เป็นเพียงแค่เป้าหมายของการเรียนรู้คณิตศาสตร์เท่านั้น แต่ยังเป็นวิธีการสำคัญที่มีความหมายอยู่ในตัวเองด้วย การแก้ปัญหาก็ไม่ควรเป็นส่วนที่แยกออกจากหลักสูตรต่างหาก แต่ควรเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับทุกส่วนของมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการเรียนการสอนที่ผ่านมา แม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระเป็นอย่างดี แต่นักเรียนจำนวนไม่น้อยยังด้อยความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบการศึกษาขั้นพื้นฐานแห่งชาติ หรือ โอเน็ต พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ย ไม่ถึงร้อยละ 50 (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2552) สอดคล้องกับผลสอบจาก PISA (Programme for International Student Assessment) ในปี 2006 พบว่านักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ยน้อยคณิตศาสตร์

ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย คือ อยู่ในระหว่างตำแหน่งช่วงที่ 43 – 46 จาก 57 ประเทศ (ศูนย์ คล้ายนิล ปรีชา เดชศรี และ อัมพิกา ประโมจน์, 2550) และในการประเมินผลด้านการแก้ปัญหา(Problem Solving) ของ PISA 2003 พบว่าประเทศไทยได้อันดับที่ 34 อยู่ในระดับชั้นล่างสุดของประเทศที่เข้าสอบร่วมกัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553) ซึ่งจากผลการทดสอบเหล่านี้ เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของประเทศไทย ยังไม่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ครูส่วนใหญ่มีการสอนแบบบรรยาย หรือยกตัวอย่างโจทย์เป็นส่วนใหญ่ ไม่ได้ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด ครูสอนเร็วเกินไปโดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (วิสุทธิ คงกัลป์, 2550; ฟาฏีนา วงศ์เลขา, 2552)

จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่เจดีย์วิทยาคมซึ่งเป็นโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบกับการศึกษาจากแบบฝึกหัด ข้อสอบของนักเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสามารถด้านการแก้ปัญหา กล่าวคือ นักเรียนขาดการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ ว่าโจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรมาให้บ้าง โจทย์ต้องการหาค่าของอะไร นอกจากนี้นักเรียนยังไม่สามารถเปลี่ยนจากประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ยกตัวอย่างเช่น โจทย์กำหนดว่านักเรียนคนหนึ่งสอบวิชาสังคมได้คะแนนเป็น 30 คะแนน และห้าเท่าของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์รวมกับคะแนนสอบวิชาสังคมได้เป็น 80 คะแนน จงหาว่านักเรียนคนนี้สอบวิชาคณิตศาสตร์ได้กี่คะแนน นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์เป็น $80[30 \div 5x]$ หรือ $30 \times 5x = 80$ หรือ $5(30 + x) = 80$ โดยที่ไม่ได้ระบุว่า ตัวไม่ทราบค่า x แทนจำนวนใด และนักเรียนไม่ได้ใช้การดำเนินการแบบการบวก แต่ใช้การดำเนินการแบบการหารหรือการคูณ แทนคำว่า **รวมกับ**

แม้ว่านักเรียนบางส่วนจะพยายามทำความเข้าใจปัญหา และทราบถึงหลักการแก้สมการที่ถูกต้องแต่ก็ไม่สามารถนำไปสู่การหาคำตอบที่โจทย์ต้องการได้สมบูรณ์ ดังจะเห็นได้จากการที่นักเรียนใช้การดำเนินการที่เหมือนกันทั้งสองข้างของสมการ เพื่อหาค่าของตัวไม่ทราบค่า นักเรียนจะกำหนดว่า x เป็นห้าเท่าของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ ได้ประโยคสัญลักษณ์เป็น

$$30 + x = 80$$

$$30 + x - 30 = 80 - 30$$

$$x = 50$$

ดังนั้น คะแนนวิชาคณิตศาสตร์เป็น 50 คะแนน

ตอบ

ในการตรวจคำตอบ พบว่านักเรียนยังไม่สามารถตรวจคำตอบที่ได้ กับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้ ดังนั้นคำตอบจึงไม่สมเหตุสมผลกับคำถาม มีนักเรียนบางส่วนพยายามตรวจคำตอบ

เช่นกัน แต่ตรวจคำตอบกับสมการที่ตนเองตั้งขึ้นมา แทนการตรวจสอบกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้ เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังพบว่านักเรียนทุกคน มักจะใช้วิธีการแก้ปัญหาคือคล้ายกัน กล่าวคือ นักเรียนยังยึดติดกับตัวอย่างการแก้ปัญหของครูบนกระดาน ไม่กล้าที่จะใช้แนวทางการแก้ปัญหที่แตกต่างออกไปจากของครูเพราะคิดว่าวิธีการแก้ปัญหของครูนั้นถูกต้องที่สุด หรืออาจกล่าวได้ว่า นักเรียนขาดการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหที่หลากหลายเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องเหมือนกัน และไม่มีการเขียนแผนภาพหรือไดอะแกรม เพื่อแสดงแนวคิดในการวางแผนการแก้ปัญหก่อนดำเนินการแก้ปัญห นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ทราบว่าควรจะเริ่มแก้ปัญหอย่างไร ขาดการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการ รวมถึงการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหและการตรวจสอบคำตอบที่ได้ ว่ามีความสมเหตุสมผลหรือไม่กับสิ่งที่โจทย์กำหนด

ในด้านการสอนของครูนั้น จากการสัมภาษณ์ พบว่า ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ แทบจะไม่มีการใช้สถานการณ์จริงหรือสื่อที่น่าสนใจมาประกอบการเรียนการสอน สื่อการสอนที่ใช้มักเป็นโจทย์ปัญหาเพิ่มเติมจากหนังสือบริษัทเอกชนที่ครูพิจารณาว่าเหมาะสมแล้ว นักเรียนมีโอกาสน้อยมาก ในการอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการแก้ปัญห หรือคำตอบที่ได้ ครูไม่เน้นการยกตัวอย่างวิธีการแก้ปัญหที่หลากหลาย ส่วนใหญ่แล้วครูมักเป็นผู้กำหนดโจทย์ปัญหาให้นักเรียนทำ มากกว่าเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เป็นผู้ตั้งปัญหด้วยตนเอง

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญห ได้มีนักการศึกษาคณิตศาสตร์หลายท่านกล่าวไว้ โดยสรุปคือ กระบวนการเรียนที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น ควรจะจัดให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงหลายรูปแบบ กระตุ้นความสนใจ มีการใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนมากกว่าวิธีการบอกโดยตรง ส่งเสริมให้นักเรียนคิดออกมาต่างๆ จัดปัญหาที่ท้าทายและน่าสนใจ ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหแต่ละข้อมากกว่าหนึ่งวิธี ให้นักเรียนฝึกหัดสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน ควรให้เวลากับนักเรียนในการลงมือแก้ปัญห อภิปรายผลการแก้ปัญหและวิธีการดำเนินการแก้ปัญห รวมถึงฝึกให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบและการทดสอบคำตอบที่ได้ (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2538; Bitter, 1990)

การตั้งปัญหา (Problem Posing) เป็นหนึ่งในวิธีการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญห ดังที่ ซิลเวอร์ (Silver, 1993) ได้กล่าวว่า การสอนโดยใช้การตั้งปัญหาเป็นวิธีการทางหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหให้สูงขึ้น เป็นยุทธวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยพัฒนาความสามารถการแก้ปัญหของผู้เรียน เนื่องจากการสร้างปัญหาและการแก้ปัญหามีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด ในทางหนึ่งคือการตั้งปัญหามีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการแก้ปัญห ยกตัวอย่าง

เช่น การระบอบองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหา การตั้งปัญหาช่วยอธิบายว่าปัญหามีความเกี่ยวข้องกันอย่างไรและเกี่ยวข้องกับเป้าหมายของปัญหาอย่างไร ในอีกทางหนึ่งการตั้งปัญหาช่วยนำพาเด็กให้ก้าวพ้นออกจากกระบวนการหาคำตอบ กล่าวคือช่วยให้นักเรียนเข้าไปเกี่ยวข้องกับการตั้งคำถาม โดยใช้แนวคิดที่เป็นจุดเริ่มต้นของปัญหาหรือช่วยให้นักเรียนพิจารณาว่า มีปัญหาอื่นที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนหรือขยายขององค์ประกอบของปัญหาเดิมอีกหรือไม่ การเรียนโดยใช้การตั้งปัญหาเป็นการให้อำนาจแก่นักเรียนในการสำรวจสถานการณ์ปัญหา และทำให้นักเรียนใส่ใจกับการเรียนรู้แบบสืบสวน สอบสวน ตามความพึงพอใจของตัวนักเรียนเอง ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยสร้างบริบทที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และช่วยให้นักเรียนสนุกกับการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น นอกจากนี้การตั้งปัญหายังทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น ทำให้เกิดความคิดที่หลากหลายและยืดหยุ่น การตั้งปัญหาเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง ส่งเสริมความสามารถด้านการแก้ปัญหาและทำให้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้น เป็นการสร้างแรงกระตุ้นในด้านความพร้อมทั้งตัวครูและนักเรียน เกี่ยวกับเรื่องที่เข้าใจผิดและอคติในการเรียนคณิตศาสตร์ ช่วยขจัดมุมมองที่ผิดพลาดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ (English, 1997) กำจัดความกลัวและความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเป็นประจำในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ และส่งเสริมในด้านการจัดการความรู้ในทางบวกของวิชาคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น เป็นการช่วยปรับความเข้าใจของนักเรียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และช่วยในเรื่องของการแก้ปัญหาด้วย (Brown & Walter, 1990; NCTM, 2000)

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000) กล่าวว่า นักเรียนควรได้รับโอกาสในการพัฒนาทักษะทางการตั้งปัญหา และการให้โอกาสนักเรียนในการตั้งปัญหา เนื่องจากการตั้งปัญหาถือว่าเป็นกิจกรรมหนึ่งที่สำคัญและเป็นหัวใจของการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ การสอนโดยใช้การตั้งปัญหาในห้องเรียน สามารถใช้เป็นกิจกรรมการสอนที่ครูเป็นผู้ตั้งปัญหาเพื่อให้นักเรียนแก้หรือให้ผู้เรียนเป็นผู้ตั้งปัญหาแล้วนักเรียนช่วยกันแก้ปัญหา (Stoyanova, 2000)

จากเหตุผลดังที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะศึกษาเกี่ยวกับการใช้การตั้งปัญหาเพื่อส่งเสริมความสามารถทางการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่เจดีย์วิทยาคม อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ในเนื้อหาเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่สอนโดยใช้วิธีการตั้งปัญหา

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 39 คน โรงเรียนแม่เจดีย์วิทยาคม อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย

2. เนื้อหา

เนื้อหาของการวิจัยเป็นการศึกษาความสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้วิธีการตั้งปัญหาโดยครูและนักเรียน ตามกรอบแนวคิดด้านการแก้ปัญหของโพลยา (Polya, 1957) และ ด้านการตั้งปัญหาของโคจิมะและมิวา (Kojima & Miwa, 2008) กับ คริสตัวร์ เมซัวร์ ไลดส์ พิททาลิส แพนทาสี และชไรรามา (Christou, Mousoulides, Pittalis, Pantazi, & Sriraman, 2005) วัดความสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

นิยามศัพท์เฉพาะ

การตั้งปัญหา คือ การที่ครูหรือนักเรียนตั้งปัญหาคณิตศาสตร์จากสถานการณ์หรือข้อมูลที่กำหนดให้ ระหว่างการทำกิจกรรมในชั้นเรียนหรือทำเป็นแบบฝึกหัด หลังจากนั้นนักเรียนเป็นผู้แก้ปัญหานั้น

การใช้การตั้งปัญหา คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูเป็นผู้เริ่มนำเสนอสถานการณ์ และตั้งปัญหาจากกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่น่าสนใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหตามขั้นตอนของโพลยา จากนั้นให้นักเรียนตั้งปัญหาใหม่จากสถานการณ์เดิม โดยยุทธวิธีการตั้งคำถามของ โคจิมะและมิวา (Kojima & Miwa, 2008) กับ คริสตัวร์และคณะ (Christou et al., 2005) แล้วแก้ปัญหานั้น

ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ การที่นักเรียนนำความรู้ และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการหาคำตอบที่ถูกต้องของปัญหาจากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ร่วมกับการใช้แบบสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน โดยพิจารณาจากปัญหาที่ครูตั้งและปัญหาที่นักเรียนตั้ง และพิจารณาตามลักษณะปัญหาที่นักเรียนตั้ง โดยนักเรียนใช้วิธีการของตนเองเพื่อค้นหาแนวทางแก้ปัญห ตามขั้นตอนของโพลยา คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญห ขั้นดำเนินการตามแผนและขั้นตรวจสอบผล

แบบฝึกหัด คือ ภาระงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยใบกิจกรรมและใบงาน ซึ่งเป็นการให้นักเรียนแก้ปัญหาและตั้งปัญหา จากปัญหาที่ครูตั้งหรือปัญหาที่นักเรียนตั้ง ทั้งการทำกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมเดี่ยว

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การตั้งปัญหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้การตั้งปัญหา เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเป็นพื้นฐานสำหรับการนำไปพัฒนานักเรียนในระดับชั้นอื่นๆและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆด้วย