

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องพัฒนาคนให้มีคุณภาพ การศึกษานับว่าเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาประเทศและสังคม เพราะการศึกษา เป็นกระบวนการที่มุ่งพัฒนาคนทั้งด้านความรู้ ความคิด สติปัญญาและคุณธรรม ดังพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 มาตรา 6 ระบุว่า “การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 มาตรา 22 ได้กำหนดว่า “การศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาได้ ดังนั้น กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” และ มาตรา 24 ระบุว่า “ในเรื่องการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้จัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมที่สอดคล้อง กับความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน และความแตกต่างระหว่างบุคคล รวมทั้งให้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกัน และแก้ปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจริง ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างสมดุล และปลูกฝัง คุณธรรม ค่านิยมที่ดี คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในทุกวิชา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) นอกจากนี้ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดจุดมุ่งหมายเป็นมาตรฐานของผู้เรียนว่า “ผู้เรียนต้องมีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้าง ปัญหา และทักษะในการดำเนินชีวิต” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) และในหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ได้กำหนดสมรรถนะหลักของผู้เรียนว่า “ผู้เรียน ต้องมีความสามารถ ในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และ การเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกัน และแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) จากคำกล่าวข้างต้นเห็นได้ชัดเจนว่า การจัดการศึกษา

ในปัจจุบัน มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการแก้ปัญหา จึงเป็นสิ่งที่ผู้สอนควรมีการตระหนักรู้อยู่เสมอ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของโรงเรียนเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 (เลข-หนองบัวลำภู) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550-2552 ได้คะแนนเฉลี่ย 64.52, 47.52, 53.15 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนด คือ นักเรียนร้อยละ 70 มีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 (กลุ่มงานบริหารวิชาการ โรงเรียนเชียงคาน, 2550, 2551, 2552) ซึ่งปัญหาที่พบส่วนใหญ่ คือ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่พยายามที่คิดหาวิธีการแก้ปัญหาจะคอยทำตามตัวอย่างและจะคอยให้ครูคอยบอกเท่านั้น ไม่พยายามจะคิดด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนส่วนมากยังขาดการไตร่ตรองที่ดีในการแก้ปัญหา มักจะไม่ค่อยรู้ว่สิ่งที่ตนเองกระทำนั้นผิดพลาดซึ่งทำให้ไม่สามารถหาคำตอบ หรือบางครั้งก็ได้คำตอบที่ผิดพลาด

จากการศึกษาวรรณกรรมต่างๆ ผู้วิจัยพบว่า องค์ประกอบของการคิดที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ คือ เมตาคอกนิชัน (Flavell, 1979 อ้างถึงใน สมบัติโพธิ์ทอง, 2539) เมตาคอกนิชันเป็นการที่บุคคลได้รู้ถึงกระบวนการคิด และผลผลิตของการคิดหรือสิ่งอื่นๆ ที่เกิดจากกระบวนการคิด อาจปรากฏเป็นความรู้ กิจกรรมทางการคิดใดๆ ที่มีเป้าหมายมีทิศทาง

Osman and Hannafin (1992) กล่าวว่า เมตาคอกนิชัน (Metacognition) หมายถึง การตระหนักรู้เกี่ยวกับความรู้และความสามารถของตนเอง และใช้ความเข้าใจดังกล่าวในการจัดกระบวนการคิด การทำงานของตนด้วยกลวิธีต่างๆ อันจะช่วยให้การเรียนรู้และงานที่ทำประสบผลสำเร็จตามต้องการ ความรู้ในเชิงเมตาคอกนิชันหรือการรู้คิด ประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับบุคคล ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ลักษณะของกระบวนการรู้คิด 2) งาน ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับขอบข่ายงาน เงื่อนไขของงานและลักษณะของงาน และ 3) กลวิธี ประกอบด้วยกลวิธีการรู้คิด เฉพาะด้านและโดยรวม และประโยชน์ของกลวิธีที่มีต่องานแต่ละอย่าง (Garofalo and Lester, 1985 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2548) และ Yimer (2004) ได้เสนอกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน

ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การเข้าสู่ปัญหา 2) กำหนดโครงสร้างในการแก้ปัญหา 3) ดำเนินการแก้ปัญหา 4) ประเมินผล และ 5) สะท้อนผล ดังนั้น ถ้าผู้เรียนมีเมตาคอกนิชันก็จะสามารถตรวจสอบความคิดของตนเองว่า สิ่งที่ตนเองได้กระทำไปนั้นถูกต้องหรือไม่ ผิดพลาดหรือไม่อย่างไร ถ้ามีการผิดพลาดก็ตรวจสอบได้ว่าเกิดจากอะไร ควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากงานวิจัยด้านทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับเมตาคอกนิชันจะเห็นว่าผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีนั้น เป็นกลุ่มที่ได้รับการพัฒนาเมตาคอกนิชัน เป็นผู้เรียนที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลใหม่ได้อย่างฉับไว และเชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิมอย่างดี สามารถควบคุมกำกับตนเองจนสามารถเข้าใจได้ และเมตาคอกนิชันเป็นสิ่งที่มียุทธวิธีผลต่อความเข้าใจเกี่ยวกับยุทธวิธีการเรียนของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนได้รับการสอนโดยใช้เมตาคอกนิชัน (Metacognitive strategies) ผู้เรียนสามารถที่จะพัฒนาตนเองให้เป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ดี มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำได้ถาวร (Baker & Brown, 1984; Worrell, 1990; Miller, 1991 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณีและคณะ, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัคริภรณ์ จิวสกุล (2541), จรุง ขำพงศ์ (2542), สุเทียบ ละอองทอง (2545), สมยศ ชิดมงคล (2545), แสงจันทร์ พิษฐานุรัตน์ (2549), นภัตสร พฤษตยาภิ (2552) และอัจฉริยา สีสยามาศย์ (2552) ที่พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความคงทนของความรู้และมีเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ด้วย

เห็นได้ว่าเมตาคอกนิชันมีความสำคัญต่อกระบวนการคิด และความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้การแก้ปัญหาก็ถือว่าเป็นวิธีการหนึ่งของการสอน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ข้อเท็จจริงพื้นฐาน มโนคติ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านบทเรียนการแก้ปัญหาใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลาง (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2543) จากผลการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ผู้เรียนจะสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีนั้น ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจขั้นตอนหรือวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหา มีความต้องการยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เมตาคอกนิชันเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนใช้ความคิดระดับสูง พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ ซึ่งเห็นว่าความรู้สามารถพัฒนาหรือถูกสร้างขึ้นได้ด้วยตัวเอง โดยการต่อสู้กับความขัดแย้งระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ เป็นการสร้างและยอมรับความคิดใหม่ๆ โดยผ่านกิจกรรมทางสังคม (ทิศนา แคมมณี, 2544) และ Vygotsky (1989 อ้างถึงใน สุรเดช ม่วงนิกร, 2551) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ไม่ได้เกิดจากการสอนแต่เป็นกิจกรรมทางสังคมเด็กเป็นผู้สร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก และจัดสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายและนำความรู้ออกไปใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้ การนำแนวคิด

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นวิธีที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะปัญหาได้ ทั้งยังช่วยพัฒนาความคิดรวบยอด เนื่องจากเป็นวิธีที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ทดลองสืบสวนสอบสวน ตั้งคำถามและตั้งสมมติฐาน ไม่ใช่เน้นกระบวนการท่องจำเพื่อนำไปหาคำตอบ ที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว

การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดย Robert Karplus นักฟิสิกส์ชาวสหรัฐอเมริกา เป็นผู้เสนอการสอน โดยสืบเสาะหาความรู้ในระดับประถมศึกษา เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจเรียนและช่วยลดความเบื่อหน่ายของการเรียนในห้องเรียน ต่อมาได้มีกลุ่มนักศึกษานำวิธีการนี้มาใช้อย่างแพร่หลาย มีการพัฒนาวิธีการและขั้นตอนในการเรียนการสอนแตกต่างกัน นักการศึกษาของสหรัฐอเมริกาจากกลุ่ม BSCS (1997 อ้างถึงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548) ได้นำวิธีการเรียนการสอนโดยการสืบเสาะหาความรู้มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาชีววิทยา และได้เสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็น 5 ขั้นตอน (5E) ในการเรียนการสอนแต่ละครั้งหรือแต่ละแนวคิดจะเริ่มต้นจากขั้นการนำเข้าสู่บทเรียนและจบลงโดยการประเมินผล ผลที่ได้ก็จะถูกนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนครั้งต่อไป จึงเรียกการเรียนการสอนวิธีนี้ว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544) สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์ (2549) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักร การเรียนรู้ 5E มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) ซึ่งการจัดกิจกรรมหากดำเนินการครบทั้งวงจรเป็นประจำจะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน นอกจากนี้ขั้นขยายความรู้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ จะช่วยทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่เพิ่งค้นพบนั้น ไปสู่ปัญหาใหม่ที่ยังสงสัยหรือนำสงสัย นำไปสู่การสำรวจและค้นหา สืบเสาะหาความรู้ต่อไปไม่หยุดยั้ง ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดให้ลึกซึ้งหรือกว้างไกลมากขึ้นกว่าเดิม จะช่วยทำให้สามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง การคิดมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งทำให้นักเรียนเป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากขึ้น

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ 5E เป็นกระบวนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ได้ด้วยตนเอง และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาผู้เรียนในหลายๆ ด้าน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547) และจากการศึกษางานวิจัยด้านทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการสอนแบบ 5Es ของมงคล ประเสริฐสังข์ (2551) วนาวัน เมืองมงคล (2552) สุภาวดี ศรีธรรมศาสน์ (2551) อารีย์ ปานถม (2550) และมาลัย ปะติเพนัง

พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความคงทนของความรู้ด้วย

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 (เลย-หนองบัวลำภู) เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหา มีความสามารถในการวางแผน กำกับควบคุม ตรวจสอบและประเมินความคิดของตนเองในการแก้ปัญหา อันจะส่งผลต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น ซึ่งจะเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าวมาข้างต้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

2.3 เพื่อศึกษากระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน โดยให้นักเรียนมีคะแนนเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 (เลย-หนองบัวลำภู) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 42 คน

3.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 เมตาคอกนิชัน หมายถึง กระบวนการที่สะท้อนให้เห็นถึงการเรียนรู้ความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับกระบวนการคิด และผลผลิตของกระบวนการคิดของบุคคลความรู้ในการเรียนรู้และการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองในการจัดระเบียบกระบวนการทางความคิด ให้เกิดการเรียนรู้และจดจำให้ได้มากที่สุด ซึ่งเป็นความสามารถในการควบคุมความคิดวางแผนและประเมินการคิดของตนเองได้

4.2 กระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ (Yimer, 2004)

- 1) การเข้าสู่ปัญหา (The engagement phase) เป็นขั้นเผชิญปัญหาและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา
- 2) กำหนดโครงสร้างในการแก้ปัญหา (The transformation-formation phase) เป็นขั้นวางแผนการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์และกำหนดกรอบในการแก้ปัญหา
- 3) ดำเนินการแก้ปัญหา (Implementation phase) เป็นขั้นดำเนินการตามแผน
- 4) ประเมินผล (The evaluation phase) เป็นขั้นประเมินกระบวนการแก้ปัญหา และตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินการตามแผน
- 5) สะท้อนผล (The internalization phase) เป็นขั้นที่เกี่ยวข้องกับเจตคติของนักเรียนเกี่ยวกับปัญหา

4.3 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการนำความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่มาคิดหาวิธีการเพื่อหาคำตอบทางคณิตศาสตร์

4.4 กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es หมายถึง การใช้กระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อฝึกการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

- 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นของการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการอยากเรียนและสนใจกิจกรรม
- 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการสำรวจและค้นหาในเนื้อหาและสร้างแนวความคิดที่ได้มาจากประสบการณ์ของนักเรียนเอง ซึ่งเป็นขั้นที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเมตาคอกนิชันในการฝึกแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

2.1) การเข้าสู่ปัญหา (The engagement phase)

- 2.2) กำหนดโครงสร้างในการแก้ปัญหา (The transformation-formation phase)
- 2.3) ดำเนินการแก้ปัญหา (Implementation phase)
- 2.4) ประเมินผล (The evaluation phase)
- 2.5) สะท้อนผล (The internalization phase)

3) **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เป็นขั้นที่ได้จากการสำรวจค้นคว้า ซึ่งผู้เรียนได้ดำเนินการมาแล้ว นักเรียนควรจะกำหนดแนวคิดรวบยอดตามแนวความเข้าใจ ของนักเรียนเอง และสามารถประมวลเป็นความรู้ เพื่อถ่ายทอดและสื่อสารไปยังผู้อื่น ได้

4) **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นขั้นที่นักเรียนมีโอกาสนำไปประยุกต์ใช้แนวความคิด รวบยอดนำไปสู่การค้นหาในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่ละเอียดและระดับลึกลงไป

5) **‘ชั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นขั้นที่นักเรียนได้รับผลสะท้อนกลับ (Feedback) จากประสบการณ์และความเข้าใจของนักเรียน

4.5 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมี ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน โดยใช้วิธีการ สอนแบบ 5Es ในรูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยแบ่งเป็น 3 วงจร ซึ่งแต่ละวงจรมีขั้นตอน การปฏิบัติ ดังนี้ (1) ชั้นวางแผนการปฏิบัติการ (2) ชั้นปฏิบัติการ (3) ชั้นสังเกตการณ์ และ (4) ชั้น สะท้อนผลการปฏิบัติการ ในแต่ละวงจรผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยร่วมกันสังเกตและวิเคราะห์วิจารณ์ผล การปฏิบัติ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในวัดความสามารถในการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ

4.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความสามารถของผู้เรียนที่เรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ในขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.8 คะแนนเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหา หมายถึง คะแนนความสามารถของผู้เรียนที่เรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในขั้นที่ 1 เข้าสู่ปัญหา ขั้นที่ 2 กำหนดโครงสร้างในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ประเมินผล และขั้นที่ 5 สะท้อนผล

4.9 ผู้ช่วยวิจัย หมายถึง ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นผู้สังเกตและบันทึกพฤติกรรมของครูผู้วิจัยและนักเรียนในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน และให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

4.10 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 (เลย-หนองบัวลำภู) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 42 คน

4.11 เกณฑ์ หมายถึง เป้าหมายการประเมินคะแนนความสามารถของผู้เรียน กำหนดให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 ได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาออกนิชันในการแก้ปัญหาเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es ที่มีประสิทธิภาพ

5.2 นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีมาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.3 ครูได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาออกนิชันในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es ในเนื้อหาอื่น

5.4 เพื่อเป็นแนวทางในการใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องอื่นๆ ต่อไป