**บทที่ 1**

**บทนำ**

**ภูมิหลัง**

 คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 45) มนุษย์ได้ใช้คณิตศาสตร์โดยไม่ได้ตั้งใจ โดยรู้ตัวและไม่รู้ตัว เช่น เรื่องของการกำหนด เวลาในการทำงานหลาย ๆ งานในแต่ละวันก็เป็นเรื่องของการวัดเวลา เรื่องค่าใช้จ่ายก็เป็นเรื่องการประมาณค่า ซึ่งก็ต่างเป็นเรื่องที่ต้องใช้ความรู้สึกเชิงจำนวน หรือแม้กระทั่งการเดินทางที่มนุษย์พยายามหาเส้นทางที่สิ้นสุดแล้วใช้เวลาน้อย ค่าใช้จ่ายน้อยลงเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวและมีประโยชน์ต่อชีวิตมนุษย์ (อัมพร ม้าคะนอง. 2553 : 1)ธรรมชาติของคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ เริ่มตั้งแต่ตื่นนอนขึ้นมาก็ดูเวลา ประมาณ หรือคะเนเวลาในการปฏิบัติภารกิจประจำวัน และในการดำเนินชีวิตตลอดวันก็จะเกี่ยวข้องกับจำนวน ตัวเลข ขนาด รูปร่างของสิ่งต่าง ๆ ข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ

 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นสาระหนึ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทุกคนจะต้องเรียนรู้ โดยมีวิสัยทัศน์การเรียนรู้ว่า มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังสำคัญของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบ ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวง ศึกษาธิการ. 2551 : 4) จุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีทั้งสิ้น 6 สาระ ประกอบด้วย สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สาระที่ 6 ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ คือ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 13) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะการพัฒนาเปลี่ยนแปลงของมนุษย์ทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตต้องอาศัยวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งสิ้น ดังนั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เข้าใจอย่างแท้จริง และสามารถประยุกต์นำไปใช้ในชีวิต ประจำวันได้จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญเป็นอย่างมาก

 ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พบว่ามีปัญหาที่สำคัญ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำ เพราะนักเรียนไม่สามารถเรียงลำดับความคิดอธิบายวิธีการวิเคราะห์ปัญหา และขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ การทำงานของสมองเพื่อทำความเข้าใจและหาเหตุผลให้กับเรื่องราวต่างๆ ได้ และยังไม่ประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ของหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานจะเห็นได้จากการสรุปผลสอบวัดคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 ระดับโรงเรียน นักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 27.41 ซึ่งระดับประเทศ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.65 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2557 : สทศ.) ซึ่งเมื่อเทียบคะแนนระหว่างระดับโรงเรียนกับคะแนนระดับประเทศพบว่าคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าระดับประเทศและอยู่ในระดับขั้นควรปรับ ปรุงเมื่อเทียบกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ และจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใน 8 กลุ่มสาระ ปีการศึกษา 2557 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าทุกกลุ่มสาระคือมีคะแนนเฉลี่ย 56.85 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 (โรงเรียนบ้านท่าโป่ง. 2557 : 42) ซึ่งปัญหาที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการคิดของนักเรียน คือ ความสามารถของเด็กในเรื่องการคิดคำนวณด้านคณิตศาสตร์เนื่องจากเด็กขาดการใช้สมองทั้ง 2 ซีกและขาดการร่วมมือกันในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ (ธำรง บัวศรี. 2543 : 17) ที่ว่าการเรียนรู้นั้นมีข้อบกพร่องคือการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ ในปัจจุบันมุ่งเน้นให้นักเรียนท่องจำไม่ส่งเสริมความคิด ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ ซึ่งการเรียนการสอน จะประสบความสำเร็จนั้น ครูก็ควรจะเปลี่ยนจากผู้สอนเป็นผู้จัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ (ทิศนา แขมมณี. 2557 : 98-99) และ[การเรียนรู้แบบร่วมมือ](https://www.gotoknow.org/posts/tags/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%A3%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%A1%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD)เป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันประมาน 3-6 คนมีการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตน และส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด ดังนั้นครูควรมีการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน วิธีสอนที่เป็นการเรียนรู้ที่พัฒนาทางด้านสมอง การเรียนรู้แบบร่วมมือ หรือการมุ่งเน้นความแตกต่างด้านบุคคล ซึ่งการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD นับว่าเป็นนวัตกรรมที่ควรนำมาพัฒนากับเด็กโดยมีรายละเอียดดังนี้

 การจัดกิจกรรมการเรียนจึงควรใช้รูปแบบที่หลากหลาย และตอบสนองความแตกต่างกันของผู้เรียน เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ และวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพของสมอง อีกทั้งยังสอดคล้องกับการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ตามสภาพการจัดการศึกษาในปัจจุบัน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4 MAT จึงเป็นกระบวนการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความรู้สึก การรับรู้ประสบการณ์ ทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ความคิดและการกระทำเพื่อสร้างผลงาน แห่งการเรียนรู้อย่างหลากหลาย (กิตติชัย สุธาสิโนบล. 2544 : 33) โดยที่โปรแกรม 4 MAT สามารถจัดโปรแกรมการเรียนรู้ให้ตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้ง 4 แบบ ได้แก่ ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ ผู้เรียนที่ถนัดวิเคราะห์ ผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก และผู้เรียนที่ถนัดลงมือปฏิบัติสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้ (McCarthy. 1987 : 55) เนื่องจาก 4 MAT เป็น โปรแกรมที่กระตุ้นการทำงานของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาให้ทำงานประสานกัน จึงเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนที่ถนัดการใช้สมองซีกใดซีกหนึ่งให้มีโอกาสได้ใช้สมองทั้งสองด้าน เพื่อจะได้เพิ่มประสิทธิ์ภาพในการทำงานของสมองให้มากขึ้น การพัฒนาคุณภาพของสมองจะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการใช้สมองมากขึ้นและจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

 การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นรูปแบบการสอนที่มีวิธีการจัดการเรียนการสอน ที่ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถ ทำกิจกรรมแก้ปัญหาร่วมกัน โดยช่วยเหลือซึ่งกันและกันตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนโดยมีสมาชิกกลุ่มละ ๆ 4 คนทดสอบย่อยแล้วนำคะแนนมารวมกันเป็นกลุ่ม และในกลุ่มตระหนักว่าแต่ละคน เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มที่เรียกว่ากลุ่มสัมฤทธิ์ (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 3) ได้กล่าวว่าการใช้วิธีการเรียนตามรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ (STAD) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการส่งเสริมพัฒนา การทางสังคมของผู้เรียนที่สอดคล้องกับวัยเรียนของผู้เรียน เนื่องจากวัยรุ่นเป็นวัยที่กำลังสนใจในการรวมกลุ่มกับผู้ที่อยู่วัยเดียวกัน และต้องการยอมรับจากเพื่อน นอกจากนี้ Johnson and Johnson (1987 : 45-50) ได้กล่าวถึงเหตุผลที่ทำให้การสอนตามรูปแบบการสอนแบบร่วมมือ STAD ได้ผลดีเป็นวิธีการเรียนที่ทำให้นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงเข้าใจคำสอนของครูแล้วสามารถนำไปอธิบายให้เพื่อนนักเรียนได้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น นักเรียนได้รับการเอาใจใส่และได้รับความสนใจมากขึ้น นักเรียนทุกคนให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในการเรียนรู้ นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม และนักเรียนที่มีความ สามารถทางการเรียนสูงจะมีบทบาททางสังคมในชั้นเรียนมากขึ้นดังงานวิจัยของ (ชัชวาล รัตนสวนจิต. 2550 : 100) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวกเตอร์ ระหว่างการสอนแบบร่วมมือ STAD การสอนแบบ 4 MAT และการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่า นักเรียนที่เรียนตามการสอนแบบร่วมมือ STAD และการสอนแบบปกติส่วนงานวิจัยของ (อุษา ยิ่งนารัมย์. 2552 : 103)ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้ รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับการสอนแบบปกติพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่สอนแบบปกติ

 จากการตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการจัด การเรียนรู้ทั้ง 2 การเรียนรู้ น่าจะเป็นแนวทางในการช่วยแก้ไขปัญหาการเรียนของนักเรียน หรือ อาจจะช่วยเป็นทางเลือกให้ครูผู้สอนได้เลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน เพื่อปรับปรุงและแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดของแต่ละบุคล ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจน ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

 1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80

 2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

 3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

 4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

 5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

**สมมติฐานการวิจัย**

 1. นักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการ เชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

 2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แตกต่างกัน

**ขอบเขตการวิจัย**

 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

 1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่าโป่ง อำเภอหนองบัว ระเหว จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 จำนวน 3 ห้อง จำนวน 79 คน

 1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่าโป่ง อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 จำนวน 50 คน จากนักเรียน 2 ห้องซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วจับฉลากเพื่อเลือกห้องที่จะได้ใช้วิธีสอนทั้ง 2 แบบ คือ การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD

 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

 2.1 ตัวแปรอิสระ(Independent Variable) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แบบ ประกอบด้วย

 2.1.1 การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT

 2.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

 2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

 2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

 2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียน

 3. ขอบเขตทางด้านเนื้อหา

 เนื้อหาที่ใช้เป็นหน่วยทดลอง เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลองในครั้งนี้เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ตามสาระที่ 4 พีชคณิต มาตรฐาน ค4.2

 4. ขอบเขตทางด้านเวลา

 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

**นิยามศัพท์เฉพาะ**

 **การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT** หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ยึดหลักการจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย ยืดหยุ่นและเชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองผู้เรียนทุกแบบให้มีโอกาสได้เรียนรู้ได้ปฏิบัติกิจกรรมที่ตนชอบ คำนึงถึงการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาของผู้เรียนอย่างสมดุล ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วยส่วนละ 2 ขั้นตอน รวมเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

 ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์ หมายถึง ขั้นที่ให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่กำลังเรียน ผ่านการสังเกตอย่างไตร่ตรอง การตั้งคำถามให้คิด

 ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์ หมายถึง ขั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายเพื่อนำไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด

 ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด หมายถึง ขั้นการบูรณาการข้อมูล ที่ได้จากการสังเกต อภิปราย อธิบายเหตุผล เชื่อมโยงกับข้อมูลที่ครูสอนเนื้อหา

 ขั้นที่ 4 มุ่งสู่หลักการ หมายถึง ขั้นที่ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูล ให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยเรียนรู้จากใบความรู้เป็นกลุ่ม จนสร้างความคิดรวบยอดได้

 ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติตามหลักการ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติใบงาน หรือแบบฝึกหัด

 ขั้นที่ 6 สร้างผลงานตามความถนัด หรือความสนใจ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนสร้างผลงานชิ้นงานด้วยตนเอง ซึ่งเกิดความเข้าใจจนสามารถพัฒนาเป็นความคิดรวบยอดได้

 ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ชิ้นงานและแนวทางในการนำไปใช้ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนได้ชื่นชมกับผลงานของตนโดยนำผลงานของตนเสนอในกลุ่มย่อย และร่วมกันวิเคราะห์ วิจารณ์ผลงานแต่ละคน

 ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนประสบการณ์ หมายถึง ขั้นที่นักเรียน นำเสนอผลงาน โดยใช้ป้ายนิเทศหน้าห้องเรียน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น

 **การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค** (Student Teams Achievement Divisions : STAD) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ด้วยตนเอง และด้วยความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ ใช้ความรู้ความสามารถ ทำกิจกรรมแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม หรือที่เรียกว่ากลุ่มสัมฤทธิ์ เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาและแก้ปัญหา ต่าง ๆ ได้สำเร็จตามผลการเรียนรู้ โดยสมาชิกในกลุ่มจำนวน 4-5 คน คละความสามารถตามอัตราส่วนของความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

 ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียน หมายถึง การนำเสนอความคิดรวบยอดใหม่เกี่ยวกับ ระบบสมการเชิงเส้น

 ขั้นที่ 2 การจัดทีม หมายถึง ครูจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์ อภิปรายภายในกลุ่ม และแก้ปัญหาร่วมกัน

 ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย หมายถึง การวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมาแล้วเป็นรายบุคคลโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน

 ขั้นที่ 4 ตรวจผลการทดสอบคะแนนในการพัฒนาตนเอง หมายถึง การนำคะแนน

ของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม

 ขั้นที่ 5 การยอมรับและยกย่องความสำเร็จในทีม หมายถึง กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับการยอมรับและยกย่องหรือรางวัล

 **ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้** หมายถึง ความสามารถของการจัดการเรียนรู้ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงเกณฑ์ที่คาดหวัง ไว้ คือ 80/80 ซึ่งอธิบายความหมายไว้ดังนี้

 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนจากแบบทดสอบย่อย คะแนนพฤติกรรม และคะแนนกลุ่ม ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 หรือมากกว่า

 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 หรือมากกว่า

 **ค่าดัชนีประสิทธิผล** หมายถึง ค่าที่แสดงถึงความก้าวหน้า ในการเรียนของผู้เรียนโดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

 **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ผลการเรียนรู้ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตัวชี้วัดของหลักสูตร เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

 **ความพึงพอใจของนักเรียน** หมายถึง ระดับความรู้สึกนึกคิดเชิงบวก โดยเฉลี่ยของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำแนก 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 15 ข้อ

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

 1. นักเรียนได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ด้วย การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

 2. ผลการวิจัยเป็นข้อสนเทศสำหรับครูและผู้สนใจในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับเนื้อหาอื่น ๆ หรือวิชาอื่นต่อไป