**บทที่ 2**

**เอกการงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวของสำหรับงานวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ผู้วิจัยได้ศึกษาและนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

 1. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551

 2. การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT

 3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

 4. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

 5. ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้

 6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

 7. แผนการจัดการเรียนรู้

 8. ความพึงพอใจ

 9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

 10. กรอบแนวคิดในการวิจัย

**กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551 : 1-21) กำหนดหลักสูตรกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ดังนี้

 **1. ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์**

 คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิต ประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้าน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

 **2.** **เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์**

 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

 สาระที่ 2 การวัด

 สาระที่ 3 เรขาคณิต

 สาระที่ 4 พีชคณิต

 สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

 สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

 **3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้**

 **สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ**

 มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

 มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหามาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

 มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

  **สาระที่ 2 การวัด**

 มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ ต้องการวัด

 มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

 **สาระที่ 3 เรขาคณิต**

 มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

 มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา

 **สาระที่ 4 พีชคณิต**

 มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

 มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

 **สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น**

 มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

 มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

 มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

 **สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**

 มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร

การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

 **4. คุณภาพผู้เรียน**

 กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 48 -50) ได้กำหนดเป้าหมายเกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ว่า เมื่อจบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้วผู้เรียนที่จบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต้องมีความรู้ความสามารถ และคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม ดังต่อไปนี้

 4.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วนสัดส่วนร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงสามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

 4.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆเกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

 4.3 สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียน และสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิดทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

 4.4 มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน(Rotation) และนำไปใช้ได้

 4.5 สามารถนึกภาพและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

 4.6 สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

 4.7 สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

 4.8 เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

 4.9 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

 4.10 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์ อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

 **5. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย)**

 รายละเอียดดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| สาระ/มาตรฐาน | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
| พีชคณิต/ค 4.2 |  1. เขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2. อ่านและแปลความหมาย กราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และกราฟอื่น ๆ  3. แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุ สมผลของคำตอบ  |  1. กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2. กราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 3. กราฟอื่น ๆ 4. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการนำไปใช้ |
| ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ /ค6.1 |  1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ |  |

**การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT**

 **1. การจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับการทำงานของสมอง**

 ศักดิ์ชัย นิรัญทวี (2543 : 13) ได้กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นวัฏจักรการเรียนรู้โดยใช้วงกลมเป็นสัญลักษณ์แทนการเคลื่อนไหวของกิจกรรมการเรียนรู้ พื้นที่วงกลมถูกแบ่งออกโดยเส้นแห่งการเรียนรู้และเส้นแห่งกระบวนการจัดข้อมูลรับรู้เป็น 4 ส่วนโดยให้แต่ละส่วนใช้แทนกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ลักษณะ

 Bernice McCarthy. (1980 ; อ้างถึงใน เธียร พานิช. 2544 : 23) พร้อมกับ กล่าวถึงความหมาย 4MAT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งส่งเสริมความถนัดของผู้เรียนและส่งเสริมการใช้สมอง 2 ซีกอย่างสมดุลกัน อันจะส่งผลให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ แบะผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งมี วัตถุประสงค์ การจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบ 4MAT มีวัตถุประสงค์ 4 ข้อ ดังนี้

 1. เพื่อส่งเสริมความถนัดของผู้เรียนที่แตกต่างกัน

 2. เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้สมอง 2 ซีกอย่างสมดุลกัน

 3. เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Learning by Doing)

 4. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นคนเก่ง ดี มีสุข

 กิตติชัย สุธาสิโนบล (2545 : 154) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) ในตอนหนึ่งว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน 4 คุณลักษณะกับพัฒนาการสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามแบบและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม และสามารถพัฒนาตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพซึ่ง ได้แก่

 ผู้เรียนแบบที่ 1 (Why) ผู้เรียนที่มีจินตนาการเป็นหลัก

 ผู้เรียนแบบที่ 2 (What) ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์และการเก็บรายละเอียดเป็นหลัก

 ผู้เรียนแบบที่ 3 (How) ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสามัญสำนึกหรือประสาทสัมผัส

 ผู้เรียนแบบที่ 4 (If) ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติ

 ทิศนา แขมมณี (2551 : 262) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนแบบโฟร์แมท เป็นการสอนในรูปแบบที่เริ่มมีคนใช้มากขึ้นเพราะความสะดวก ง่ายต่อความเข้าใจของครูมากกว่าทฤษฎีใด ๆ ที่สำคัญคือ เป็นวิธีที่ผสมผสานกับกลยุทธ์อื่นได้เป็นอย่างดี เช่น อาจนำวิธีนี้กับการเรียนแบบ สหร่วมใจ (Cooperative Learning) หรือแบบอื่นได้ด้วย ความไม่ยุ่งยากซับซ้อน และประสิทธิภาพ ของวิธีการสอนเช่นนี้ ทาให้เริ่มมีการวิจัยเพิ่มขึ้น มีบทความ หนังสือต่าง ๆ มากมายกล่าวถึงการเรียนการสอน

แบบนี้มากขึ้น จนในขณะนี้นักการศึกษาสาหรับเด็กปัญญาเลิศและนักการศึกษา ทั่วไปรู้จักและเข้าใจมากขึ้น

 ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554 : 75) ได้กล่าวว่า McCarthy เป็นผู้พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 4MAT นี้เป็นคนแรก ซึ่งเข้าใจว่าเด็ก ๆ แต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งสภาพสติ ปัญญา การรับรู้ โดยในปี 1997 เขาได้รับทุน สนับสนุนงานวิจัยจากบริษัทแมคโดนัลด์ ทำวิจัยเกี่ยวกับองค์ ประกอบทางสมองและสไตล์การเรียนรู้ของเด็ก เขาได้กลั่นกรองรูปแบบการศึกษา เกี่ยวกับสไตล์การเรียนรู้หลายแบบ และในที่สุดเขาก็นำงานของ David Kolb มาเป็นขอบข่าย หรือแนวทางในกระบวนการเรียนรู้และแนวคิดในเรื่องที่แตกต่างของคนตามทฤษฎีของ Kolb (1984) นั้นเขาเห็นว่ามี 2 มิติ ที่มีความสำคัญกับการเรียนรู้ คือ “การรับรู้และกระบวนการ” กล่าวว่าการเรียนเกิดจากการที่คนทั้งหลายต่างรับรู้แล้ว นำเข้าไปจัดกระบวนการในสิ่งที่ตนรับรู้มาอย่างไร ตัวอย่างของคนที่มีความแตกต่างกันมาก ๆ ก็ได้แก่คนที่รับรู้ผ่านรูปธรรม แต่คนอีกประเภทหนึ่งรับรู้ ผ่านนามธรรมคนสองกลุ่มนี้สร้างความคิดเห็นที่แตกต่างกันในเรื่องเดียวกันกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เป็นกิจกรรมที่นักการศึกษา ชื่อ แม็คคาร์ธี ได้พัฒนาขึ้น โดยประยุกต์แนวคิดของคอล์บ เกี่ยวกับการเรียนรู้และการทำงานของสมอง 2 ซีก มาใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้ชื่อว่า 4MAT

 กล่าวสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับสมองเป็นการจัดการเรียนรู้ ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน 4 คุณลักษณะกับการพัฒนาเสริมสร้างความถนัดของผู้เรียนและเสริมการทำงานของสมองทั้ง 2 ซีก อย่างสมดุลกันการสอนในรูปแบบนี้เริ่มมีคนใช้มากขึ้น เพราะความสะดวก ง่ายต่อความเข้าใจ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้และการทำงานของกลุ่มผู้เรียน 4คุณลักษณะกับการทำงานของสมอง 2 ซีก มาใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้ชื่อว่า 4MAT

 **2. ลักษณะของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT**

 เธียร พานิช (2544 : 22-23) กล่าวถึงที่มาของวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ว่าในปี 1976 (David Kolb) เชื่อว่าการเรียนรู้ประกอบด้วยสมองมิติ คือ การรับรู้ (Perception) และกระบวนการ (Processing) นั้นคือการเรียนรู้เกิดจากการที่คนเรารับรู้แล้วนำข้อมูลข่าวสารไปจัดกระบวนการใหม่ตามความถนัดของตนเอง การรับรู้เกิดได้ 2 วิธี คือ จากประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม (Concrete Experience) และความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม (Abstract Conceptualization) ซึ่งจะแทนด้วยแกนตั้ง (Y) กระบวนการเรียนรู้เกิดได้ 2 วิธี คือ จากการปฏิบัติจริง (Active Experimentation) และจากการเฝ้าสังเกต (Reflective Observation) ซึ่งจะแทนด้วยแกนนอน (X) แกนการรับรู้และแกนกระบวนการทั้งสองตัดกันทำให้เกิดพื้นที่ 4 ส่วน ดังแผนภาพที่ 1

ประสบการณ์ตรง

 กระบวนการ

 ปฏิบัติ สังเกต

 การรับรู้

 ความคิดรวบยอด

**แผนภาพที่ 1** รูปแบบการเรียนรู้ของ Kolb (เธียร พานิช. 2544 : 22)

 วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2546 : 190-191) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน

4 แบบเมื่อนำความคิดเรื่องสมองซีกซ้ายและซีกขวามาผนวกกันกับรูปแบบการเรียนรู้แมคคาที ได้อธิบายลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้ง 4 แบบไว้ ดังนี้

 การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 1 เกิดจากการรับรู้ประสบการณ์และผ่านกระบวนการ จัดข้อมูลด้วยการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Watching) สมองซีกขวาของเขาจะค้นหาความหมายด้วยตัวเอง หรือทำความเข้าใจในแง่มุมของเขา (Personal Meaning) จากเรื่องที่ต้องการเรียน หรือเรื่องที่เขาต้องการรับรู้ และสมองซีกซ้ายจะทำความเข้าใจเรื่องนั้นด้วยการวิเคราะห์ในรายละเอียด คำถามนำทางในเรื่องนี้คือ “ทำไม” (Why) ผู้เรียนจะต้องค้นหาคำตอบในแง่มุมของตนเอง โดยใช้ประสบการณ์ที่พบโดยตรง ความเชื่อ ความรู้สึก และความคิดเห็นของตนเองในการวิเคราะห์

 การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 2 เกิดจากการรับรู้ความคิดรวบยอด (Concept) และผ่านกระบวนการของการเห็นหรือคิดวิเคราะห์ คำถามนำทาง คือ “อะไร” (Why) สมองซีกขวาของเขาจะทำหน้าที่ค้นหาประสบการณ์ใหม่ที่บูรณาการเข้ากับสิ่งที่ต้องการรู้ โดยมุ่งหาข้อมูลที่ถูกต้องน่าเชื่อถือจากผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อช่วยในการสร้างความคิดรวบยอดหรือข้อสรุปที่เป็น หลักการหรือเป็นทฤษฎี หรือที่เป็นความถูกต้องแน่นอน ความละเอียดถี่ถ้วนของความรู้และข้อมูลที่ได้รับการยืนยันแล้วจากผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญ คือประเด็นที่ผู้เรียนแบบที่ 2 ให้ความสำคัญ

 การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 3 เกิดจากการรับรู้โดยนำความคิดรวบยอดซึ่งเป็นนามธรรมแล้วไปผ่านกระบวนการของการลงมือกระทำ คำถามนำทางของการเรียนแบบนี้ คือ “ทำอย่างไรจึงจะนำความคิดไปประยุกต์ใช้งานได้” (How Does It Work) สมองซีกซ้ายจะค้นหา หนทางทำงานที่เป็นลักษณะของคนอื่น ๆ คือ ดูว่า คนอื่นเขาจะทำงานชิ้นนั้นอย่างไร ซึ่งอาจจะต้องศึกษารายละเอียดหรือขั้นตอนการทำงานตามแนวของผู้อื่นเพื่อพัฒนาให้เกิดเป็นแนวทางเฉพาะตนเองต่อไป สมองซีกขวาจะพยายามค้นหาหนทางการประยุกต์เป็นแนวเฉพาะตน

 การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 4 เกิดจากการรับรู้ด้วยการลงมือกระทำจนเป็นประสบการณ์รูปธรรม คำถามนำทาง คือ “ถ้า” (If) สมองซีกซ้ายจะวิเคราะห์ถึงความสำคัญและความเกี่ยวโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง สมองซีกขวาจะค้นหาแนวทางการขยายผลการเรียนรู้ ผู้เรียนแบบที่ 4 นี้ประสงค์ที่ค้นหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงของสรรพสิ่ง และนำผลการเรียนรู้มาสู่ชีวิตจริง มีความกระตือรือร้นที่จะสังเคราะห์ความรู้และทักษะจากการเรียนในแง่มุมที่ตนเองได้ค้นพบเข้ากับสถานการณ์อื่นๆของตนเองและผู้อื่น ถึงแม้ว่าการทำอย่างนั้นจะมีความซับซ้อน กล่าวสรุปได้ว่า ลักษณะของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นการเคลื่อนไหวของวัฏจักรทั้งในปัจจุบันและอนาคตแห่งการเรียนรู้ เริ่มต้นจากส่วนที่ 1 ไปทางขวาตามเข็มนาฬิกาจากประเด็นคำถาม “ทำไม” ไปสู่ประเด็นคำถาม “ถ้า” ซึ่งเป็นการจบอย่างเปิดประเด็นใหม่ ให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบที่เป็นของตนเอง โดยมีการดำเนินกิจกรรมที่ยืดหยุ่น และตอบสนองผู้เรียน ซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียนอย่างมีความสุข

 **3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT**

 กิตติชัย สุธาสิโนบล (2544 : 32-41) ได้กล่าวถึงแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบ 4 MAT ของแมคคาร์ธี โดยใช้วงกลมเป็นสัญลักษณ์แทนการเคลื่อนไหวของกิจกรรมการเรียนรู้ พื้นที่วงกลมถูกแบ่งออกโดยเส้นทางแห่งการเรียนรู้และเส้นแห่งกระบวนการจัดข้อมูลรับรู้เป็น 4 ส่วน โดยให้แต่ละส่วนแทนกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ลักษณะ ดังนี้

 ส่วนที่ 1 บูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตน (Integrating Experience with the self) ใช้คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมคือ ทำไม (why)

 ส่วนที่ 2 สร้างความคิดรวบยอด (Concept Formulation) ใช้คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมคือ อะไร (what)

 ส่วนที่ 3 ปฏิบัติการเรียนรู้ตามลักษณะเฉพาะตัว (Practice and personalization)ใช้คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมคือ (How does it work)

 ส่วนที่ 4 บูรณาการการประยุกต์ใช้กับประสบการณ์ของตน (Integrating Application and Experience) ใช้คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมคือ ถ้า (If)

 ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมั่น (2543 : 8) กล่าวถึงขั้นตอนวัฏจักรแห่งการเรียนรู้ (4 MAT) ว่าวัฎจักรแห่งการเรียนรู้ (4 MAT) สร้างขึ้นโดยในวงกลมเป็นสัญลักษณ์แทนการเคลื่อนไหวของกิจกรรมการเรียนรู้ พื้นที่ของวงกลมถูกแบ่งออกโดยเส้นแห่งการเรียนรู้และเส้นแห่งกระบวนการจัดข้อมูลรับเป็น 4 ส่วน ดังปรากฏในภาพประกอบ โดยให้แต่ละส่วนใช้แทนกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ลักษณะ โดยนิยามว่า

 ส่วนที่ 1 คือ บูรณาการประสบการณ์ชีวิตให้เป็นส่วนหนึ่งของตน (Integrating Experience with the Self) ใช้คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรม คือ ทำไม (Why?)

 ส่วนที่ 2 คือ สร้างความคิดรวบยอด (Concept Formulation) คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมประจำส่วน คือ อะไร (What?)

 ส่วนที่ 3 คือ ปฏิบัติและเรียนรู้ตามลักษณะเฉพาะตัว (Practical and Personalization)คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมประจำส่วนนี้คือทำอย่างไร(How does it work?)

 ส่วนที่ 4 คือ บูรณาการการประยุกต์กับประสบการณ์ของตน (Integrating Application

and Experience) คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมประจำส่วนนี้ คือ ถ้า (If?)

 ประสบการณ์จริง

**IF? WHY?**

4. บูรณาการการประยุกต์ 1. บูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของประสบการณ์ตนเอง

**HOW? WHAT?**

3. ปฏิบัติและเรียนรู้ 2. สร้างความคิด

ตามลักษณะเฉพาะตัว รวบยอด

 การลงมือปฏิบัติการสังเกต/ การคิดวิเคราะห์

ความคิดรวบยอด

**แผนภาพที่ 2** วัฎจักรการเรียนรู้ 4 MAT (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมั่น. 2543 : 9)

 เพื่อสะดวกในการเตรียมแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนจะมีชื่อเรียกลักษณะ เด่นอย่างคร่าว ๆ พอที่จะสื่อสารกันได้ ตามภาพที่ 3 (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมั่น. 2543 : 11)

8. ขั้นแลกเปลี่ยน ประสบการณ์เรียนรู้

 กับผู้อื่น

 1. ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน

7. ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้

2. ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์

3. ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

4. ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

5. ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด

6. ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง

## R

## R

## L

## R

## L

## L

## R

## L

การสังเกต/การคิดวิเคราะห์

ประสบการณ์ตรง

ความคิดรวบยอด

การปฏิบัติ

**แผนภาพที่ 3** ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT)

 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบวัฏจักร 4 MAT การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน 4 กลุ่ม กับพัฒนาการสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาอย่างสมดุล ซึ่งได้แก่ ผู้ที่เรียนแบบที่ 1 (Why) มีการจินตนาการเป็นหลัก ผู้ที่เรียนแบบที่ 2 (What) มีการเรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์และการเก็บรายละเอียดเป็นหลัก ผู้เรียนแบบที่ 3 (How) มีการเรียนรู้ด้วยสามัญสำนึกหรือประสาทสัมผัส ผู้เรียนแบบที่ 4 (If) มีการเรียนรู้ด้วยการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติ ซึ่ง มอริส และแมคคาร์ธี (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมั่น. 2543 : 15) ได้เสนอลำดับขั้นตอนการสอบแบบ 4 MAT 8 ขั้นตอน ดังนี้

 **ส่วนที่ 1 ผู้เรียนแบบที่ 1 เรียนรู้จากประสบการณ์และการเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง**

**(Imaginative Learners)**

ประสบการณ์ตรง

เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์และกระบวน 1 การเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง มักใช้คำถามว่า“ทำไม”(Why)

1

2

⯆

บทบาทของผู้สอน :ผู้คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์สิ่ง ที่สังเกตได้อย่าง

 การสังเกต

 ไตร่ตรอง

 วิธีการจัดกิจกรรม :ใช้คำถามข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียน สังเกตการร่วมกัน

 ในส่วนที่ 1 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกขวา และซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน (สมองซีกขวา)

 ประสบการณ์ตรง

 

 การสังเกต

ผู้สอนควรกระตุ้นความสนใจและแรงจูงใจให้ผู้เรียนคิด โดยใช้คำถามที่ กระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกต การออกไปปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมจริงของสิ่งเรียน เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา

**ขั้นตอนที่ 2** ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ (สมองซีกซ้าย)

จากขั้นตอนที่ 1 ที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้และสนใจในสิ่งที่เรียนต่อจากนั้นในขั้นที่ 2 นี้ผู้สอนควรให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาเหตุผล ฝึกทำกิจกรรมกลุ่มอย่างหลากหลาย เช่น ฝึกเขียนแผนผังมโนมติ (Concept Mapping) ช่วยกันระดมสมองอภิปรายร่วมกันเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

 ประสบการณ์ตรง

 

การสังเกต

 การสังเกต

## **ส่วนที่ 2 ผู้เรียนแบบที่ 2** เรียนรู้จากการสังเกตอย่างไตร่ตรองไปสู่การสร้างความคิด

## รวบยอด (Analytic Learners)

เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการสังเกตอย่างไตร่ตรองไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด มักใช้คำถามว่า “อะไร” (What)

**3**

**4**

การสังเกต

สร้างความคิดรวบยอด

◣

 เช่น เราจะเรียนอะไรกันดี

บทบาทของผู้สอน : เตรียมข้อมูลที่ผู้เรียนควรทราบ และสาธิต

วิธีการจัดกิจกรรม : ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าเนื้อหาที่จะเรียนจากแหล่ง ต่าง ๆ เช่นใบความรู้ วีดีทัศน์ เล่นเกม ผู้สอนเป็นผู้ให้ข้อมูล เล่นเกมเป็นต้น

 ในส่วนที่ 2 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกขวา และซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 3** ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด (สมองซีกขวา)

**3**

การสังเกต

ผู้สอนผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง นำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับข้อมูล ที่ได้ศึกษาค้นคว้าโดยจัดระบบการวิเคราะห์เปรียบเทียบการจัดลำดับความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา

◣

 สร้างความคิดรวบยอด

**ขั้นตอนที่ 4** ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด (สมองซีกซ้าย)

ผู้สอนผู้สอนควรให้ทฤษฎี หลักการที่ลึกซึ้ง โดยเฉพาะรายละเอียดของข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและพัฒนาความคิดรวบยอดของตนเองในเรื่องที่เรียนกิจกรรมควรเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นคว้าจากใบความรู้ แหล่งวิทยาการท้องถิ่นการสาธิต

**4**

การสังเกต

สร้างความคิดรวบยอด

◣

การทดลองการใช้ห้องสมุด วีดีทัศน์ สื่อประสมต่าง ๆ เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

**ส่วนที่ 3 ผู้เรียนแบบที่ 3** สร้างความคิดรวบยอดไปสู่การลงมือปฏิบัติ และสร้าง ชิ้นงานในลักษณะ เฉพาะตัว (Commonsense Learners)เป็นช่วงที่ผู้เรียนจะสร้างความคิดรวบยอด (มโนมติ) ไปสู่การลงมือปฏิบัติกิจกรรม การทดลอง ตามความคิดของตนเองและสร้างชิ้นงานที่เป็นลักษณะเฉพาะตัว

 ลงมือปฏิบัติ

สร้างความคิดรวบยอด

**6**

 **5**

⯅

บทบาทของผู้สอน : ผู้คอยแนะนำชี้แนะ (Coach) และ ผู้อำนวยความสะดวด (Facilitator) แก่ผู้เรียน

วิธีการจัดกิจกรรม : ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลอง สรุปผลการทดลองทำแบบฝึกหัดตามความเหมาะสมของเนื้อเรื่องที่เรียน

 ในส่วนที่ 3 สามารถแบ่งชี้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่คำนึงถึง การทำงานของสมองซีกขวาและซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

 **ขั้นตอนที่ 5** ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด (สมองซีกซ้าย)

ผู้สอนผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบ งานการทดลอง ทำแบบฝึกหัด การสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม สรุปผลการทดลองที่ถูกต้องชัดเจนโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยก่อนปฏิบัติกิจกรรม ฝึกเลือกใช้อุปกรณ์บันทึกผลการทดลอง โดยผู้สอนจะเป็นพี่เลี้ยงเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

สร้างความคิดรวบยอด

 ลงมือปฏิบัติ

 **5**

⯅

  **ขั้นตอนที่ 6** ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง (สมองซีกขวา)

ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของ

 ลงมือปฏิบัติ

 สร้างความคิดรวบยอด

⯅

 **6**

 ตนเอง ตามความถนัด ความสนใจเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน ตามจินตนาการของตนเองที่แสดงถึงความเข้าใจในเนื้อหา วิชาที่เรียน ให้เห็นเป็นรูปธรรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยเลือก วิธีการนำเสนอผลงานในลักษณะเฉพาะตัวชิ้นงานที่สร้าง อาจเป็นภาพวาด นิทาน สมุดรวบรวมสิ่งที่เรียน สิ่งประดิษฐ์ แผ่นพับ เป็นต้น เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมอง

 ซีกขวา

 **ส่วนที่ 4 ผู้เรียนแบบที่ 4** เรียนรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติในชีวิตจริง (Dynamic Learners)เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานของตนเอง โดยสอดแทรก การอภิปรายถึงปัญหา อุปสรรคในการปฏิบัติกิจกรรม วิธีการแก้ไขปัญหา เพื่อปรับปรุงชิ้นงานจนสำเร็จและเป็นประโยชน์ต่อตนเอง ซึ่งสามารถบูรณาการประยุกต์ใช้ เชื่อมโยงกับชีวิตจริง / อนาคต

 ประสบการณ์ตรง

 ลงมือปฏิบัติ

◥

 **8**

 **7**

บทบาทของผู้สอน : ให้คำแนะนำ ร่วมประเมินผลงานแนะนำวิธีการปรับปรุงผลงานและการรวบรวมผลงาน

บทบาทของผู้เรียน : ผู้เรียนนำเสนอชิ้นงานที่ปรับปรุง อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น และนำผู้อื่น

 ในส่วนที่ 4 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกขวา และซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 7** ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้ (สมองซีกซ้าย)

ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ชิ้นงานของตนเองโดยอธิบายขั้นตอนการทำงาน ปัญหาอุปสรรคในการทำงาน ทำงานและวิธีการแก้ไข โดยบูรณาการ การประยุกต์ใช้เพื่อเชื่อมโยงกับชีวิตจริง/อนาคต ซึ่งอาจวิเคราะห์ชิ้นงานในรูปกลุ่มย่อยหรือกลุ่มใหญ่ก็ได้ตามความเหมาะสมเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่ พัฒนาสมองซีกซ้าย

 **7**

 ประสบการณ์ตรง

 ลงมือปฏิบัติ

 ◥

**ขั้นตอนที่ 8** ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น (สมองซีกขวา)

 ประสบการณ์ตรง

 **8**

◥

 ลงมือปฏิบัติ

เป็นขั้นสุดท้ายซึ่งผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้นำผลงานของตนเองมานำเสนอหรือจัดแสดงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการป้ายนิเทศ เพื่อให้เพื่อน ๆ ได้ชื่นชอบถือเป็นการแบ่งปันโอกาสทางด้านความรู้และประสบการณ์ให้ผู้อื่นได้ซาบซึ้ง ในขั้นนี้ผู้เรียนควรรับฟังการวิพากษ์วิจารณ์อย่างสร้างสรรค์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา

 กล่าวสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยึดหลักการจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย ยืดหยุ่นและเชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองผู้เรียนทุกแบบให้มีโอกาสได้เรียนรู้ได้ปฏิบัติกิจกรรมที่ตนชอบ คำนึงถึงการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาของผู้เรียนอย่างสมดุล ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วยส่วนละ 2 ขั้นตอนรวมเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์ ให้แต่ละคนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน ครูใช้กิจกรรมเกม ให้จินตนาการหรือตั้งคำถาม ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์ ครูใช้กิจกรรมเทคนิคระดมความคิด เขียนผังความคิด (Mind Mapping) ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิด รวบยอด ครูให้ความรู้ในภาพรวมๆ ก่อนแล้วให้ผู้เรียนอภิปราย อาจให้ดูวีดีทัศน์ ฯลฯ ขั้นที่ 4 มุ่งสู่หลักการ ครูควรหลีกเลี่ยงการบรรยาย อาจใช้วิธีสาธิตให้นักเรียนค้นคว้า ทดลอง หรือให้เรียนรู้จากวิทยากรอื่น ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติตามหลักการ ให้ผู้เรียนทำตามใบงาน หรือคู่มือหรือแบบฝึกหัด หรือทำตามขั้นตอนที่กำหนด ขั้นที่ 6 สร้างผลงานตามความถนัด หรือความสนใจ โดยให้ผู้เรียนสร้างผลงานชิ้นงานด้วยตนเอง ซึ่งเกิดความเข้าใจจนสามารถพัฒนาเป็นความคิดรวบยอดได้ ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ชิ้นงานและแนวทางในการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยผู้เรียนได้ชื่นชมกับผลงานของตนโดยนำผลงานของตนเสนอในกลุ่มย่อย เพื่อที่ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้เรียนมาไปสู่กิจกรรมอื่น ๆ ได้ ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความรู้ ความคิดกับผู้อื่น โดยนำผลงานเสนอ เช่น จัดนิทรรศการหน้าชั้น ห้องสมุด หรืองานของโรงเรียน ฯลฯ และยังเป็นการเรียนรู้ที่มีพัฒนาการสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาอย่างสมดุล ซึ่งอาจจะเกิดการเรียนรู้จากครูกระตุ้นความสนใจหรือตัวเองมีสนใจอยู่แล้ว เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามแบบและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสมและสามารถพัฒนาตนเองเต็มศักยภาพ

**การเรียนรู้แบบร่วมมือ**

 **1. ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ**

 สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์ (2544 : 2) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ (CL) เป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน การเรียนแบบร่วมมือใช่วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มรวมกันแบบธรรมดา แต่เป็นการรวมกลุ่ม อย่างมีโครงสร้าง ที่ชัดเจน กล่าวคือ สมาชิกแต่ละคนในทีมจะมีปฏิสัมพันธ์กันในการเรียนรู้ และสมาชิกทุกคนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อที่จะช่วยเหลือและเพิ่มพูนการเรียนรู้ของสมาชิกในทีม

 ยุพิน พิพิธกุล (2546 : 166)ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นวิธี การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้ ให้แก่ ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชกที่มีความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริง และในความสำเร็จของกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ เป็นกำลังใจแก่กันและกัน สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของสมาชิก ในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

 ทิศนา แขมณี (2557 : 98) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือคือ การเรียนรู้ เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

 กล่าวสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียน มีการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย มีทั้งนักเรียน เก่ง ปานกลาง และเรียนอ่อน กลุ่มละประมาณ 4 – 6 คน ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ สมาชิกต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละคน คือความสำเร็จของกลุ่ม

 **2. ความสำคัญ / หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ**

 พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2541 : 40) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ มีความสำคัญต่อนักเรียนดังนี้

 1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกทุกคน เพราะทุกคนร่วมมือในการทำงานของกลุ่ม และทุกคนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน

 2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น และลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

 3. ส่งเสริมให้เกิดการช่วยเหลือกัน เช่น นักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือ นักเรียน

ที่ไม่เก่ง ทำให้นักเรียนที่เก่งเกิดความภูมิใจ รู้จักเสียสละเวลา ส่วนคนที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนที่ให้การช่วยเหลือ

 4. ส่งเสริมให้รู้จักคิด วิเคราะห์ และตัดสินใจเลือก เพราะมีการร่วมคด เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลมาพิจารณาร่วมกัน

 5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีต่อกันเข้าใจกันและกัน อีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้จะส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

 จันทรา ตันติพงศานุรักษ์ (2543 : 37) ได้กล่าวถึงข้อดี มีคุณลักษณะและประสิทธิภาพ ของการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวไว้ดังนี้

 1. ช่วยพัฒนาความเชื่อของนักเรียน

 2. ช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียน

 3. ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

 4. ช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียน

 5. ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกัน

 6. ทำให้นักเรียนมีวิสัยทัศน์ หรือมุมมองกว้างขึ้น

 7. ช่วยให้นักเรียนมีการปรับตัวในสังคมดีขึ้น

 ทิศนา แขมณี (2557 : 265) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ ดังนี้

 1. การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพา (Positive Interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากัน เพื่อความสำเร็จร่วมกัน

 2. การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (Face to Face Interaction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ

 3. การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (Social School) โดยเฉพาะทักษะ การทำงานร่วมกัน

 4. การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

ที่ใช้ในการทำงาน

 5. การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงาน หรือผลสัมฤทธิ์ ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินผลได้ (Individual Accountability) หากผู้เรียนได้มีโอกาสได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้กว้างขึ้นแล้ว ยังสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีโอกาส ได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอีกมาก

 กล่าวสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีกระบวนการคิดอย่างมีเหตุมีผล มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่มของนักเรียน มีความภาคภูมิใจและเห็นคุณค่าในตนเองผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อกัน

 **3.** **จุดประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ**

 ชนาธิป พรกุล (2544 : 71–72) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้สอนใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เมื่อต้องการให้ผู้เรียนได้รับสิ่งต่อไปนี้

 1. การพัฒนาสติปัญญา มีทักษะการคิด การสื่อสาร การแก้ปัญหา

 2. ทักษะทางสังคม เช่น การร่วมมือ การช่วยเหลือ การปฏิสัมพันธ์ในทางสร้างสรรค์ ความอดทนต่อความแตกต่าง เรียนรู้ในการพึ่งพาอาศัยผู้อื่น มีส่วนร่วมในการตัดสินใจและการทำงานเป็นทีม

 3. การพัฒนาตนเอง เช่น ควบคุมตนเองในการเรียน เข้าใจตนเอง เห็นคุณค่า

ในตนเอง มีความมั่นใจ

 4. ความเท่าเทียมกัน ยอมรับว่าทุกคนเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะมีความแตกต่างกัน

ในเรื่องใด

 อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 121) สำหรับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้กล่าวว่า ดังนี้

 1. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มได้ฝึกบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

 2. เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดค้นคว้า ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การตั้งคำถาม ตอบคำถาม การใช้ภาษา การพูด ฯลฯ

 3. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่น การมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น การเสียสละ การยอมรับกันและกัน การไว้วางใจ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม ฯลฯ

 กล่าวสรุปได้ว่า จุดประสงค์ของการเรียนแบบร่วมมือการต้องการให้ผู้เรียนพัฒนาสติปัญญา การแก้ปัญหาฝึกทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่นและยอมรับว่าทุกคนเท่าเทียมกัน

 **4. รูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือกัน**

 Robert E. Slavin และคณะ (1990 : 29-35) ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบการสอนแบบร่วมมือในทุกรูปแบบ จะยึดหลักการสอน 3 ประการด้วยกัน คือ รางวัลและเป้าหมายของกลุ่ม ความหมายและความสำคัญของแต่ละบุคคล และโอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ

เท่าเทียมกัน จากงานวิจัยพบว่ารางวัลของกลุ่มและความหมายของแต่ละบุคคลในกลุ่มเป็นลักษณะ

ที่จำเป็นต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รูปแบบการสอนแบบร่วมมือในหลักการของ

Slavin ที่นิยมมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

 1. Student Team-Achivement Division (STAD) เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถดัดแปลงได้เกือบทุกวิชา และทุกระดับชั้น เน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ

 2. Team-Game Tournament (TGT) เป็นรูปแบบการสอนที่คล้ายกับ (STAD)

แต่เป็นการจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้นโดยการใช้การแข่งขันเกมแทนการทดสอบย่อย

 3. Team Assised Individualization (TAI) เป็นรูปแบบการสอน ที่คล้ายกับที่ผสม แนวความคิดระหว่างการร่วมมือกันเรียนรู้ กับการสอนรายบุคคล (Individual Instruction)รูปแบบของ TAI จะเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์

 4. Cooperative Integrated Reading and Compostition (CIRC) เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบผสมผสานที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่านและการเขียนสำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ

 5. JIGSAW II โดย Elliot-Aronson และคณะ (1978) เป็นผู้คิดค้น ต่อมาภายหลังSlavin จึงได้นำแนวความคิดดังกล่าวมาปรับขยายเพื่อให้มีความเหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยาย เช่นสังคมศึกษา วรรณคดี บางส่วนของวิชา วิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาอื่น ๆ ที่เน้นพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่า ทักษะ

 จากรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามแนวคิดของ Robert E. Slavin ที่ได้ รับความนิยมแพร่หลายที่สุด ตามรูปแบบการสอนแบบร่วมมือ แบบ STAD, TGT, TAI, CIRT

และ JIGSAW II

 ทิศนา แขมณี (2557 : 265-271) ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีหลายรูปแบบซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล แตกต่างกัน ออกไป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

 1. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอร์ (JIGSAW)

 1.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

 1.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเสมือนได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น)

 1.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

 1.4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อน ในกลุ่มให้เข้าใจในสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ ภาพรวมของสาระทั้งหมด

 1.5 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด ได้รับรางวัล

 2. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบเอส. ที. เอ. ดี. (STAD) คำว่า STAD เป็นตัวย่อของ Student Teams – Achievement Division กระบวนการดำเนินการมีดังนี้

 2.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

 2.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอน และเก็บคะแนนของตนไว้

 2.3 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement Score) ซึ่งหาได้ดังนี้

 คะแนนพื้นฐาน ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียน แต่ละคนทำได้

 คะแนนที่ได้ ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน

 คะแนนพัฒนาการ ถ้าคะแนนที่ได้คือ

 -11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 0

 -1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการ = 10

 +1 ถึง 10 คะแนนพัฒนาการ = 20

 +11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 30

 2.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละครในกลุ่ม

มารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

 3. กระบวนการเรียนการสอนรูปแบบ ที.เอ.ไอ (TAI) คำว่า TAI มาจาก Team – Assisted Individualization ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

 3.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

 3.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื่อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

 3.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

 3.3.1 ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไปให้รับการทดสอบรวบยอด

ครั้งสุดท้ายได้

 3.3.2 ถ้ายังทำแบบฝึกหัดไม่ถึง 75% ให้ทำแบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำ

ได้แล้ว จึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

 3.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกัน เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

 4. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที.จี.ที (TGT) ตัวย่อ TGT มาจาก Team Games Tournament ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

 4.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

 4.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

 4.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่นโดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ คนเก่งมในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้เรียกว่ากลุ่มแข่งขันกำหนดให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

 4.4 สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกัน ดังนี้

 4.4.1 แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม

 4.4.2 สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง

 4.4.3 ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน ต่อไปจึงให้คนถัดไปตอบจนครบ

 4.4.4 ผู้อ่านคำถาม เปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มฟัง

 4.4.5 ให้คะแนนคำตอบ มีดังนี้

 ผู้ตอบถูกเป็นคนแรก ได้ 2 คะแนน

 ผู้ตอบถูกคนต่อไป ได้ 1 คะแนน

 ผู้ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

 4.4.6 ต่อไปสมาชิกกลุ่มที่สองจับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข-ค ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งคำถามหมด

 4.4.7 ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

 ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

 ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

 ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

 ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

 4.5 เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนน ที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

 5. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ แอล.ที (L.T) “L.T” มาจากคำว่า Learning Together ซึ่งมีกระบวนการที่ง่ายไม่ซับซ้อน ดังนี้

 5.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

 5.2 กลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ศึกษาเนื้อหาร่วมกันโดยกำหนดให้แต่ละคน

มีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น

 สมาชิกคนที่ 1 อ่านคำสั่ง

 สมาชิกคนที่ 2 หาคำตอบ

 สมาชิกคนที่ 3 หาคำตอบ

 สมาชิกคนที่ 4 ตรวจคำตอบ

 5.3 กลุ่มสรุปคำตอบร่วมกันและส่งคำตอบนั้นเป็นผลงานกลุ่ม

 5.4 ผลงานกลุ่มได้คะแนนเท่าไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนเท่ากันทุกคน

 6. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ จี.ไอ. (G.I) คือ Group Investigation รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เข้าเรียนช่วยกันไปสืบค้นข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

 6.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

 6.2 กลุ่มย่อยศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน โดย

 6.2.1 แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยๆแล้วแบ่งกันไปศึกษาหาข้อมูลหรือคำตอบ

 6.2.2 ในการเลือกเนื้อหา ควรให้ผู้เรียนอ่อน เป็นผู้เลือกก่อน

6.3 สมาชิกแต่ละคน ไปศึกษาหาข้อมูล/คำตอบมาให้กลุ่ม กลุ่มอภิปรายร่วมกัน และสรุปผลการศึกษา

6.4 กลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มต่อชั้นเรียน

 7. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ซี.ไอ อาร์.ซี. (CIRC) รูปแบบ CIRC หรือ Cooperative Integrated Reading And Composition เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่ใช้ในการสอนอ่านและเขียนโดยเฉพาะรูปแบบนี้ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมการอ่านแบบเรียน การสอนการอ่านเพื่อความเข้าใจ และการบูรณาการภาษากับการเรียน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

 7.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถในการอ่านนักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่ 2 คนหรือ 3 คน ทำกิจกรรมการอ่านแบบเรียนร่วมกัน

 7.2 ครูจัดทีมใหม่โดยให้แต่ละทีมมีนักเรียนต่างระดับความสามารถอย่างน้อย 2 ระดับ ทีมทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น เขียนรายงาน แต่งความ ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบต่าง ๆ และมีการให้คะแนนผลงานของแต่ละทีม ทีมใดได้คะแนน 90% ขึ้นไป จะได้รับประกาศนียบัตรเป็น ซุปเปอร์ทีม หากได้รับคะแนนตั้งแต่ 80-89% ก็จะได้รับรางวัลรองลงมา

 7.3 ครูพบกลุ่มการอ่านประมาณวันละ 20 นาที แจ้งวัตถุประสงค์ในการอ่านแนะนำคำศัพท์ใหม่ ๆ ทบทวนศัพท์เก่า ต่อจากนั้นครูจะกำหนดและแนะนำเรื่องที่อ่านแล้วให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ เช่น อ่านเรื่องในใจแล้วจับคู่อ่านออกเสียง

ให้เพื่อนฟัง และช่วยกันแก้จุดบกพร่องหรือครูอาจจะให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามวิเคราะห์ตัวละคร วิเคราะห์ปัญหาหรือทำนายว่าเรื่องจะเป็นอย่างไรต่อไป เป็นต้น

 7.4 หลังจากกิจกรรมการอ่าน ครูนำการอภิปรายเรื่องที่อ่าน โดยครูจะเน้นการฝึกทักษะต่างๆ ในการอ่าน เช่น การจับประเด็นปัญหา การทำนาย เป็นต้น

 7.5 นักเรียนรับการทดสอบการอ่านเพื่อความเข้าใจ นักเรียนจะได้รับคะแนนเป็นทั้งรายบุคคลและทีม

 7.6 นักเรียนจะได้รับการสอนและฝึกทักษะการอ่านสัปดาห์ละ 1 วัน เช่น ทักษะการจับใจความสำคัญ ทักษะการอ้างอิง ทักษะการใช้เหตุผล เป็นต้น

 7.7 นักเรียนจะได้รับชุดการเรียนการสอนเขียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อการเขียนได้ตามความสนใจ นักเรียนจะช่วยกันวางแผนเขียนเรื่อง และช่วยกันตรวจสอบความ ถูกต้อง และในที่สุดตีพิมพ์ผลงานออกมา

 7.8 นักเรียนจะได้รับการบ้านให้เลือกอ่านและหนังสือที่สนใจ และเขียนรายงานเรื่องที่อ่านเป็นรายบุคคล โดยให้ผู้ปกครองช่วยตรวจสอบพฤติกรรมการอ่านของนักเรียนที่บ้าน โดยมีแบบฟอร์มให้

 8. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบคอมเพล็กซ์ (Complex Instruction) รูปแบบนี้พัฒนาขึ้นโดย เอลิซาเบธ โคเฮน และคณะ (Elizabethcohen) เป็นรูปแบบที่คล้ายคลึงกับรูปแบบ จี.ไอ. เพียงแต่จะเน้นการสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มมากกว่าการทำเป็นรายบุคคล นอกจากนั้นงานที่ให้ยังมีลักษณะของการประสานสัมพันธ์ระหว่างความรู้และทักษะหลายประเภท และเน้นการให้ความสำคัญแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยการจัดงานให้เหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้เรียนแต่ละคนดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องค้นหาความสามารถเฉพาะทางของผู้เรียนที่อ่อน โคเฮน เชื่อว่าหากผู้เรียนได้รับรู้ว่าตนมีความถนัดในด้านใด จะช่วย ให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองในด้านอื่นๆด้วย รูปแบบนี้จะไม่มีการใช้กลไกของการให้รางวัล เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ได้ออกแบบให้งานที่แต่ละบุคคลทำสามารถสนองต่อความสนใจของผู้เรียนและสามารถจูงใจผู้เรียนแต่ละคนอยู่แล้ว

 กล่าวสรุปได้ว่า จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือจะพบว่า การเรียนแบบร่วมมือมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ผู้เรียนจะต้องฝึกคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีกระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้ และการแข่งขันด้วยเกมจะกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น โดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่า แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มดังนั้นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม สมาชิก ในกลุ่มมีโอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน ต้องรับผิดชอบร่วมกันโดยยึดหลักว่าทุกคนจะต้องร่วมมือกันสร้างองค์ความรู้ร่วมกันให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม คือต้องเป็นทีมชนะเลิศ เพื่อที่จะได้รับรางวัล ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงมีความสนใจที่จะนำเอาเทคนิคของการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือแบบแข่งขันเป็นทีม มาศึกษาและทำการทดลอง ในครั้งนี้

**การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค (STAD)**

1. **ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD**

 การเรียนการสอนโดยวิธี STAD เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สลาวินได้พัฒนามาจากการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) มีชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า Student Teams-

Achievement Divisions ซึ่งเป็นรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อขจัดปัญหาทางด้านการศึกษาช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้การปรับตัว มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อทุกคน อีกทั้งเกิดความสนุกสนานในการเรียนเพราะมีกิจกรรมที่ต้องร่วมมือกันปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น โดยเป็นเสมือนวิธีการ เพื่อมุ่งเน้นทักษะการคิด การเรียน เป็นระเบียบสูงขึ้น และเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการเรียนแบบกลุ่มการเรียนโดยวิธี STAD เป็นรูปแบบการเรียนซึ่งผู้เรียนเรียนรู้ได้โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ในการเรียนจะแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน เน้นให้มีการแบ่งงานกันทำช่วยเหลือและร่วมมือกัน ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ในกลุ่มหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ในกลุ่มหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ซึ่งอัตราส่วนระหว่างนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เป็น 1 : 2 : 1 การจัดกลุ่มนั้นอาจพิจารณาจากผลการเรียนหรือคะแนนการสอบที่ผ่านมา สำหรับวิธีการสอนครูผู้สอนเป็นผู้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับเนื้อหานั้น ๆ แต่หลังจากครูสอน เนื้อหาแล้ว แต่ละกลุ่มจะได้รับบัตรงานเพื่อนำไปศึกษาร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซักถามภายในกลุ่มหรือระหว่างกลุ่ม ผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจดีแล้วจะต้องอธิบายให้ความช่วยเหลือ สมาชิกที่ยังไม่เข้าใจ สำหรับการทดสอบนั้นนักเรียนต่างคนต่างสอบจะช่วยเหลือกันไม่ได้ คะแนนการสอบของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนจะนำมาแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม มีการประกาศคะแนนของกลุ่มถ้ากลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็จะมีรางวัลให้ ดังนั้น สมาชิกในกลุ่มทุกคนจำเป็นที่จะต้องร่วมมือกันทำงาน ตลอดถึงความรับผิดชอบต่องานร่วมกัน โดยมุ่งเน้น ผลประโยชน์และความสำเร็จของกลุ่ม ดังนั้นสิ่งที่สมาชิกจะต้องคำนึงถึงมี 3 ประการ คือ

 1. รางวัลของกลุ่ม (Team Rewards) ที่ได้รับเมื่อกลุ่มทำคะแนนเฉลี่ยได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนด

 2. ความรับผิดชอบรายบุคคล (Individual Accountability) หมายถึง ความสำเร็จของกลุ่ม สมาชิกทุกคนจะต้องเข้าใจในเนื้อหาของบัตรงาน (Worksheets) เป็นอย่างดีดังนั้นสมาชิกที่เข้าใจดีแล้วจะต้องอธิบายให้ทุกคนในกลุ่มเข้าใจด้วย เพราะเมื่อมีการทดสอบสมาชิกจะต้องทำด้วยตนเอง โดยไม่มีการช่วยเหลือกัน แต่คะแนนที่ได้จากการสอบจะนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

 3. โอกาสความสำเร็จที่เท่าเทียมกัน (Equal Opportunity of Success) หมายถึง สมาชิก ทุกคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะทำดีที่สุด และประสบความสำเร็จอย่างเท่าเทียมกันเพราะคะแนนทดสอบแต่ละครั้งจะนำมาแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม ดังนั้นกลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ก็ด้วยความร่วมมือช่วยเหลือกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม

 พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 2) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นวิธี การสอนแบบหนึ่งโดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานเป็นกลุ่มขนาดเล็ก โดยทุกคนมีความรับผิดชอบงานของตนเองและงานส่วนรวมร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กันและกัน มีทักษะการทำงานกลุ่ม ส่งผลทำให้นักเรียนเกิดความพอใจอันเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มแบบร่วมมือการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่งคล้าย กับเทคนิค TGT (Teams Games Tournament) ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออก เป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันกลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้วทำการทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบสมาชิกแต่ละคนนำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่นให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

 กล่าวสรุปได้ว่า การสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน ในกลุ่มหนึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ เก่ง-ปานกลาง-อ่อน นักเรียนเก่งจะต้องช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้เพื่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มดีที่สุด ครูมีหน้าที่แนะนำเมื่อนักเรียนเกิดปัญหา และให้การเสริมแรงด้วยการให้รางวัล เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือกันทำงาน

 **2. องค์ประกอบของการเรียนตามรูปแบบ STAD**

สุวิทย์ มูลคำ (2545 : 134-135) ได้เสนอว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

 1. การมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันในทางบวก (Positive Interdependence)หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มมีการทำงานอย่างเป้าหมายร่วมกัน มีการแข่งขัน มีการใช้วัสดุอุปกรณ์และข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน รวมทั้งได้รับผลประโยชน์หรือรางวัลโดยเท่าเทียมกัน

 2. การปฏิบัติสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดระหว่างการทำงานกลุ่ม (Face to Face

Promotion Interaction) เป็นการเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟัง และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับซึ่งกันและกัน

 3. การตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) เป็นกิจกรรมที่ตรวจเช็คหรือทดสอบให้มั่นใจว่าสมาชิกมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่เพียงใดโดยสามารถที่จะทดสอบเป็นรายบุคคล เช่น การสังเกตการณ์ทำงาน การสุ่มถามปากเปล่า เป็นต้น

 4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย(Interdependence and Small Group Skill) ในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ เพื่อให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ ผู้เรียนควรจะได้รับการฝึกฝนทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่ม เช่นทักษะการสื่อสาร ทักษะการเป็นผู้นำ ทักษะการตัดสินใจในการแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการกลุ่ม เป็นต้น

 5. กระบวนการกลุ่ม (Group Progress) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนซึ่งสมาชิกแต่ละคนจะต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน มีการวางแผน ดำเนินงานตามแผนประเมินผลงานและปรับปรุงงานร่วมกัน

 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ จะเป็นปัจจัย สำคัญที่ช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมาชิกทุกคนจะต้องมีความ มุ่งมั่น มีความสัมพันธ์และพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันอย่างจริงจังในการดำเนินกิจกรรม จึงจะให้งานบรรลุเป้าหมายที่กำหนดได้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD (Student Teams-Achievement Division) มีส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ

 1. กลุ่มหรือทีม (Student Teams)

 2. กลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division)

 ส่วนประกอบทั้งสองส่วนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนดังนี้

 1. กลุ่มหรือทีม (Student Teams) นักเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ STAD นั้น ในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะมีสมาชิก 4 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ สมาชิกในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะต้องร่วมมือกัน ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในด้านการเรียนเพื่อที่จะให้แต่ละคนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา ที่เรียน ในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะต้องเตรียมสมาชิกในกลุ่มของตนให้พร้อม สำหรับการทดสอบรายบุคคลที่จะมีขึ้นประมาณสัปดาห์ละ 2 ครั้งคะแนนที่แต่ละคนทำได้จะถูกแปลงให้เป็นคะแนน ของกลุ่ม โดยใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) จากนั้นนำคะแนนที่ได้มารวมกันเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่มหรือทีม สมาชิกภายในกลุ่มหรือทีมจะร่วมกันในการทำงาน เพื่อที่จะแข่งขันกับกลุ่มหรือทีม สมาชิกภายในกลุ่มหรือทีมจะร่วมมือกันในการทำงาน เพื่อที่จะแข่งขันกับกลุ่มหรือทีมอื่น

 2. กลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เป็นวิถีทางที่จะช่วยให้เด็กทุกระดับความสามารถทางการเรียนสามารถที่จะทำคะแนนได้สูงสุดเต็มความสามารถของตนเอง ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์จะเริ่มจากการนำคะแนนทดสอบของครั้งที่ผ่านมาของนักเรียนทุกคนมาเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด นักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุด 8 คนแรก จะถือได้ว่าเป็น กลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 (Division 2)เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์นี้จะใช้สำหรับการแปลงคะแนนการทดสอบที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจาการทดสอบแต่ละครั้งให้เป็นคะแนนของกลุ่มหรือทีมของตน โดยการแปลงคะแนนนี้จะพิจารณาจากคะแนนของนักเรียนในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) โดยนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้รับคะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตน 10 คะแนนนักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับสองของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 8 คะแนน ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับ 3 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 4 คะแนน และนักเรียนที่ได้อันดับที่ 4 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 6 คะแนน อันดับที่ 5, 6, 7 และ 8 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 2 คะแนน

 การแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์นี้ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงก็จะแข่งขันกันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเช่นเดียวกัน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนอยู่ในระดับปานกลางก็จะแข่งขันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเช่นเดียวกัน วิธีการเช่นนี้จะพบว่านักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันจะแข่งกันเท่านั้น การแข่งขันจะไม่ใช่ การแข่งขันระหว่างนักเรียนทุกคนในห้องเรียนเดียวกัน ดังนั้น การนำระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะกระตุ้นให้นักเรียนในแต่ละระดับความสามารถได้กระทำกิจกรรมเต็มที่ตามความสามารถของตนเอง

 ในการทดสอบนั้น บางครั้งคะแนนของสมาชิกในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์อาจจะเกิด

การเปลี่ยนแปลง โดยที่สมาชิกที่อยู่ในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์มีคะแนนที่สามารถอยู่ในกลุ่มสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าได้ เช่น นักเรียนที่ได้อันดับที่ต้น ๆ ของกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 2 อาจจะได้คะแนนมากกว่านักเรียนที่ได้อันดับท้าย ๆ ของกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 เป็นต้น ถ้ามีเหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้น กลุ่มสัมฤทธิ์ ในการสอบครั้งต่อไปจะต้องจัดใหม่ โดยนำคะแนนจากการสอบครั้งล่าสุดมาเรียงลำดับจากคะแนนมากไปหาน้อย แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์โดยวิธีการและหลักการเช่นเดิม จะเห็นว่ากลุ่มสัมฤทธิ์นี้มีโอกาสเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา เพื่อให้นักเรียนที่มีความสามารถเท่ากันหรือใกล้เคียงกันได้แข่งขันซึ่งกันและกัน

 กล่าวสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ทั้ง 5 องค์ประกอบนี้จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมาชิกทุกคน จะต้องมีความมุ่งมั่น มีความสัมพันธ์และพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันอย่างจริงจังในการดำเนินกิจกรรม จึงจะให้งานบรรลุเป้าหมายที่กำหนดได้

 **3. ขั้นตอนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ STAD**

 ไสว ฟักขาว (2544 : 195-217) กล่าวถึง รูปแบบ STAD (Student Teams– Achievement Division) และ Slavin ได้เสนอไว้ เมื่อปี ค.ศ. 1980 นั้นมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ

 1. การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน (Class Presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียน ต้องเรียน ไม่ว่าจะเป็นมโนมติ ทักษะและ/หรือกระบวนการ การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียนนี้อาจใช้การบรรยาย การสาธิตประกอบการบรรยาย การใช้วีดีทัศน์หรือแม้แต่การให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองตามหนังสือเรียน

 2. การทางานเป็นกลุ่ม (Teams) ครูจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4 – 5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีทั้งเพศหญิงและเพศชาย และมีหลายเชื้อชาติ ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มได้ทราบถึงหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มว่านักเรียนต้องช่วยเหลือกัน เรียนร่วมกัน อภิปรายปัญหาร่วมกัน ตรวจสอบคาตอบของงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขคาตอบร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องทางานให้ดีที่สุดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ให้กาลังใจและทางานร่วมกันได้

 3. การทดสอบย่อย (Quizzes) หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทางานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูก็ทาการทดสอบย่อยนักเรียน โดยนักเรียนต่างคนต่างทา เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา สิ่งนี้จะเป็นตัวกระตุ้นความรับผิดชอบของนักเรียน

 4. คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (Individual Improvement Score) คะแนนพัฒนาการของนักเรียนจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทางานหนักขึ้น ในการทดสอบแต่ละครั้งครูจะมีคะแนนฐาน (Base Score) ซึ่งเป็นคะแนนต่ำสุดของนักเรียนในการทดสอบย่อยแต่ละครั้ง ซึ่งคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนพื้นฐาน (คะแนนต่ำสุดในการทดสอบ) กับคะแนนที่นักเรียนสอบได้ในการทดสอบย่อยนั้น ๆ ส่วนคะแนนของกลุ่ม (Team Score) ได้จากการรวมคะแนนพัฒนาการของนักเรียนทุกคนในกลุ่มเข้าด้วยกัน

 5. การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team Recognition) โดยการประกาศคะแนน ของกลุ่มแต่ละกลุ่มให้ทราบ พร้อมกับให้คาชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตรหรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด โปรดจาไว้ว่า คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนมีความสำคัญเท่าเทียมกับคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบ

 ทิศนา แขมมณี (2547 : 265-267) กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบ STAD ว่า ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ การเตรียมการสอนและตารางกิจกรรม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

 1. การเตรียมการสอน (Preparation)

 1.1 เนื้อหาบทเรียน (Material) การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD สามารถใช้ได้กับเนื้อหาต่าง ๆ ที่ครูสร้างขึ้นตามหลักสูตร โดยเฉพาะเนื้อหาที่ทางมหาวิทยาลัยจอห์น ฮอฟกินส์ สร้างขึ้นหรือเนื้อหาที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเอง ประกอบด้วย เอกสารประกอบ การสอน (Supplement Materials) ใบงาน (Work Sheet) กระดาษคำตอบ (Answer Sheet) และแบบทดสอบ (Quiz) สำหรับเนื้อหาแต่ละแผนการสอน

 1.2 การจัดกลุ่มนักเรียน (Assigning Students to Teams) ในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน จะประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คนถ้ามีสมาชิก 5 คน จะมีนักเรียนปานกลางเพิ่มอีก 1 คน ข้อควรกำหนดกลุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มคือไม่ควรให้นักเรียนเลือกเข้ากลุ่มเองเพราะจะเลือกคนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับตนเอง ข้อควรปฏิบัติในการจัดกลุ่มมีดังนี้

 1.2.1 จัดทำบัตรสำหรับเก็บข้อมูลของแต่ละกลุ่ม

 1.2.2 จัดอันดับนักเรียนโดยจัดเรียงนักเรียนที่มีผลคะแนนสูงสุดไปถึงต่ำสุดจากจากผลการเรียนที่ผ่านมา หรือบางครั้งอาศัยวิจารณญาณของครูเองก็ได้

 1.2.3 กำหนดจำนวนของกลุ่มต่าง ๆ ในแต่ละกลุ่มควรมีสมาชิก 4 คน

การจะกำหนดว่ามีจำนวนกี่กลุ่มนั้นให้เอา 4 ไปหารจำนวนนักเรียนทั้งหมด ถ้าหารไม่ลงตัว

ก็จะมีบางกลุ่มมีสมาชิก 5 คน บางกลุ่มจะมีสมาชิก 4 คน

 1.2.4 จัดนักเรียนเข้าประจำกลุ่มในแต่ละกลุ่ม ควรจัดให้มีสมาชิกสมดุลกันมีระดับความ สามารถโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเท่ากันและประกอบด้วย นักเรียนที่มี

ความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำของแต่ละกลุ่มเท่า ๆ กัน

 2. ตารางกิจกรรม (Schedule of Activities) การเรียนตามรูปแบบ STAD ประกอบด้วย การเรียนการสอนดังนี้

 2.1 การสอน (Teach) การสอนเป็นการนำเสนอของครู อาจใช้เวลาประมาณ1-2 คาบ ในการสอนเนื้อหาเรื่องหนึ่ง โดยดำเนินตามแผนการสอน ควรเสนอบทเรียนให้ครอบคลุมถึงการนำเข้าสู่บทเรียน การพัฒนา และการฝึกโดยให้แนวปฏิบัติ

 2.2 การเรียนเป็นกลุ่ม (Teams Study) การเรียนเป็นกลุ่มหลังจากที่ครูสอนเนื้อหาในบท เรียนแล้ว นักเรียนจะได้ศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่มใช้เวลา 1-2 คาบ เอกสารที่ใช้ในขั้นนี้คือใบงาน (Work Sheet) และบัตรเฉลยคำตอบ (Answer Sheet) อย่างละ 2 ชุด ขณะที่เรียนสมาชิกในกลุ่มจะต้องเรียนรู้เนื้อหานั้นให้เข้าใจ หน้าที่ของกลุ่มคือทำให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาทั้งหมดโดยการช่วยเหลือกัน ในคาบแรกของการเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม ครูจะต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจแนวทางในการทำงานร่วมกันและเทคนิคต่างๆในการเรียนเป็นกลุ่ม

 2.3 การทดสอบ (Test) การทดสอบจะใช้เวลาประมาณ  - 1 คาบ เป็นการทดสอบราย บุคคล ในการทดสอบครูควรให้เวลาในการทดสอบอย่างเพียงพอ และไม่เปิดโอกาส ให้นักเรียนได้ปรึกษากันในขณะทำแบบทดสอบ เพื่อแสดงให้เห็นว่านักเรียนทุกคนเข้าใจในบทเรียนเป็นอย่างดีแล้วเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จให้นักเรียนสลับกันตรวจให้คะแนนครูตรวจทาน อีกครั้ง ครูจึงนำคะแนนมาแจ้งให้นักเรียนทราบ

 2.4 การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม (Teams Recognition) มีวัตถุประสงค์ เพื่อชี้ให้เห็นคะแนนของแต่ละกลุ่มแต่ละบุคคลที่เพิ่มขึ้น หลังจากครูคำนวณคะแนนของผู้เรียนแต่ละคน แล้วคิดเป็นคะแนนพัฒนาการของแต่ละคน ของแต่ละกลุ่ม มีการให้รางวัลหรือประกาศนียบัตรแก่กลุ่มที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ถ้าเป็นไปได้ครูควรบอกคะแนน

ในคาบถัดไปหลังจากทดสอบเสร็จ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีดังนี้

 2.4.1 ขั้นเตรียมเนื้อหา ประกอบด้วย

 1) การจัดเตรียมเนื้อหาสาระ ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เป็นเนื้อหาใหม่โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษา เรียนรู้ด้วยตนเองรวมทั้งสื่อ วัสดุอุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ ในความรู้ ใบงานเป็นต้น

 2) การจัดเตรียมแบบทดสอบย่อย เช่น ข้อทดสอบ กระดาษคำตอบ เกณฑ์การให้คะแนน เป็นต้น

 2.4.2 ขั้นจัดทีม ผู้สอนจัดทีมผู้เรียนโดยให้คละกันทั้งเพศและความสามารถ ทีมละประมาณ 4-5 คนเช่นทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจประกอบด้วยชาย 2 คน หญิง 2 คน เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน เป็นต้น

 2.4.3 ขั้นเรียนรู้ ประกอบด้วย

 1) ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้

 2) ทีมวางแผนการเรียนรู้ โดยแบ่งภาระหน้าที่กัน เช่น ผู้อ่าน ผู้หาคำตอบ

ผู้สนับสนุน ผู้จดบันทึก ผู้ประเมินผล เป็นต้น

 3) สมาชิกในแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระและทำกิจกรรมตามใบงานที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งการเรียนรู้โดยวิธีนี้เน้นการให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันในทีมมากกว่าการแข่งขันแบบตัวต่อตัว

 4) ผู้เรียนหรือสมาชิกแต่ละกลุ่มประเมินเพื่อทบทวนความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหา

 2.4.4 ขั้นทดสอบ ประกอบด้วย

 1) ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้จากข้อทดสอบของผู้สอน

 2) ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมการตรวจผลการทดสอบของสมาชิก

แต่ละคน

 3) ทีมจัดทำคะแนนการพัฒนาของสมาชิกแต่ละคนและคะแนนการพัฒนาของกลุ่ม

 2.4.5 ขั้นการรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม เป็นการประกาศผลงานของทีมว่าแต่ละทีมอยู่ในระดับคุณภาพใด รับรองยกย่อง ชมเชย ทีมที่มีคะแนนการพัฒนาสูงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปิดประกาศ ให้รางวัล ลงจดหมายข่าว ประกาศเสียงตามสาย เป็นต้น สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ STAD แบ่งออก

เป็น 5 ขั้นตอน คือ นำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน จัดทีม ทดสอบย่อย คะแนนพัฒนาเป็นรายบุคคล และ การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม

 **4. การเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์**

 Johnson and Johnson (1993 : 235-237) กล่าวว่าการเรียนแบบร่วมมือใช้ได้เป็นอย่างดี กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างมโนมติและกระบวนการ และสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่ว และมีความหมาย ด้วยเหตุผลดังนี้

 1. มโนมติและทักษะทางคณิตศาสตร์สามารถเรียนได้ดีในกระบวนการที่เป็น

พลวัตร (Dynamic Process) ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแข่งขัน การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมมากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้ การสอนคณิตศาสตร์ โดยปกติอยู่บนพื้นฐานที่ว่านักเรียนเป็นผู้คอยดูดซับข้อมูลความรู้จากการฝึกซ้ำและจากการให้แรงเสริม การมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแข่งขันเป็นการท้าทายทางสมองสำหรับนักเรียนทุกคน และการอยากรู้อยากเห็นจะช่วยกระตุ้นให้มีการอภิปรายกับคนอื่น

 2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการอาสาซึ่งกันและกัน (Interpersonal

Enterprise) การพูดผ่านปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจน ว่าจะแก้ปัญหาให้ถูกต้องได้อย่างไร การอธิบายยุทธวิธีการแก้ปัญหาให้เหตุผลและวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อนจะทำให้เกิดการหยั่งรู้ (Insight) มีวิธีการให้เหตุผลระดับสูง และเกิดการเรียนรู้ระดับสูงในกลุ่มย่อยนักเรียนมีความสะดวกในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมากกว่า การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น

 3. การเรียนเป็น กลุ่มมีโอกาสในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในโครงสร้างของการแข่งขันและการเรียนรายบุคคลนักเรียนไม่มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกันจะทำให้นักเรียนหลีกเลี่ยงการแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์ปัญหา และเลือกยุทธวิธีร่วมกับคนอื่น ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลก็จะเป็นไปแบบไม่เต็มใจหรือให้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

 4. การร่วมมือส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าการแข่งขัน

และการเรียนแบบรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมการค้นพบ การเลือกใช้ยุทธวิธี การให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ่ายโยงยุทธิวิธีทางคณิตศาสตร์และข้อเท็จจริงกับปัญหาย่อยๆไปสู้รายบุคคล

 5. การทำงานร่วมมือกัน นักเรียนจะเพิ่มความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของตนเองเป็นการสนับสนุนให้เกิดความพยายามในการเรียนรู้มโนมติ กระบวนการและยุทธวิธี ทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนที่ทำงานร่วมกันในกลุ่มมีแนวโน้มที่จะชอบและเห็นคุณค่าของแต่ละคนและเห็นความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของคนอื่น มีความสัมพันธ์กันทางบวกระหว่างเพื่อน เกิดการเรียนรู้ในระดับสูง ตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self–Esteem)เกิดการยอมรับความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหา

 6. การเลือกรายวิชาเรียนและการเลือกอาชีพ เพื่อนมีอิทธิพลสูงต่อนักเรียน หากมี นักเรียนบางคนในชั้นเรียนเลือกวิชาเรียนไม่เหมาะสมกับตัวเขาการช่วยเหลือให้เขาได้พัฒนาจะเกิด ขึ้นในสถานการณ์การเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนมีแนวโน้มที่ชอบและสนุกกับการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าและได้รับการกระตุ้นอย่างต่อเนื่องในการเรียนความสำเร็จที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของนักเรียนในการแก้ปัญหาจะทำให้เกิดการเรียนรู้มโนมติและการวิเคราะห์มากขึ้นซึ่งเป็นความรู้ที่จำเป็นในการอภิปรายและการวางแผนในการเรียนรู้สถานการณ์ใหม่เป็นการเพิ่มความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การสนับสนุนกัน การช่วยเหลือกันและการเชื่อมโยงกันภายในกลุ่มแบบร่วมมือ มีผลทางบวกต่อความสัมพันธ์ในกลุ่มต่อเจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และความมั่นใจในตนเอง (Self – Confidence)

 Davidson (อ้างถึงใน เพ็ญจันทร์ เงียบประเสริฐ. 2543 : 41) ได้กล่าวถึงความเหมาะสม ของการสอนคณิตศาสตร์โดยการใช้กิจกรรมร่วม ดังนี้

 1. การเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ซักถามปัญหากันอย่างอิสระ อธิบายให้สมาชิกในกลุ่มได้เข้าใจแนวความคิดและความคิดรวบยอดของตนเองให้กระจ่างขึ้น ตลอดจนได้แสดงความรู้สึกเกี่ยวกับการเรียนของตน

 2. การเรียนเป็นกลุ่มย่อยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการ

เรียน คณิตศาสตร์ ผู้เรียนภายในกลุ่มจะไม่มีการแข่งขันในการแก้ปัญหา ซึ่งปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนเรียนรู้ความคิดรวบยอดและยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

 3. คณิตศาสตร์แตกต่างไปจากวิชาอื่นในแง่ที่ครูสามารถประมาณเวลาได้ว่า

ในการแก้ปัญหาแต่ละข้อควรใช้เวลานานเท่าไร และเป็นการเหมาะสมอย่างยิ่งในการอภิปรายกลุ่มเพื่อหาคำตอบได้ โดยผู้ที่เรียนสามารถโน้มน้าวเพื่อนให้ยอมรับได้โดยใช้เหตุผลประกอบ

 4. ปัญหาทางคณิตศาสตร์แต่ละปัญหาสามารถแก้ได้หลายวิธี และผู้เรียนก็จะ

สามารถอภิปรายถึงข้อดีและข้อเสียของการหาคำตอบนั้นได้

 5. ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มด้านพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Basic Fact) และกระบวนการคิดคำนวณที่จำเป็น โดยใช้สถานการณ์ที่สนุกสนานและตื่นเต้น เช่น

เกมปริศนาหรือการอภิปรายปัญหา

 6. ในขอบเขตของวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเต็มไปด้วยความคิดที่ท้าทายและการกระตุ้น สมองจะทำให้เกิดการอภิปรายวิธีคิดและทางเลือก การเรียนโดยการพูดคุย การฟัง การอภิปรายและการคิดร่วมกับผู้อื่นสามารถเรียนรู้ได้ดีเช่นเดียวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

 7. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสอย่างมากในการสร้างความคิด ค้นคว้าในสถานการณ์ต่าง ๆ มีการคาดคะเนและการตรวจสอบข้อมูล การตั้งปัญหาเพื่อจะกระตุ้นให้ สนใจอยากรู้ อยากเห็น และมีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ซึ่งไม่เคยพบเห็นมาก่อน ความพยายามของผู้เรียนแต่ละคนในการหาคำตอบจากปัญหาเดียวกันจะทำให้เกิดความก้าวหน้าทีละน้อยและเป็นประสบการณ์ที่มีค่า

 กล่าวสรุปได้ว่า การเรียนโดยวิธีการสอนแบบร่วมมือ STAD หมายถึงการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน ในกลุ่มหนึ่ง ๆ ประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนที่แตกแต่งกัน คือ เป็นนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อยู่ใน กลุ่มเดียวกัน นักเรียนที่เรียนเก่งต้องช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มดีที่สุด และครูมีหน้าที่ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดปัญหา และมีการเสริมแรง ด้วยการให้รางวัล เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความร่วมมือกัน

**ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้**

 การวิจัยทางหลักสูตรและการสอนนักวิจัยจะใช้การจัดการเรียนรู้เป็นนวัตกรรม เป็นเครื่องมือในการวิจัยซึ่งต้องหาคุณภาพของนวัตกรรมที่ใช้นิยมหาประสิทธิภาพของ (ซึ่งไม่ใช่ค่าสถิติ) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้ว สามารถหาประสิทธิภาพของสื่อ ในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างด้วย รายละเอียดดังนี้ (ชวลิต ชูกำแพง. 2553 : 121–123)

 1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ  เป็นค่าที่บงบอกว่าการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่จากกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากกิจกรรมการเข้ากลุ่ม (ไม่ใช่คะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ) ซึ่งคำนวณได้จากสูตร



เมื่อ  แทน ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้

  แทน ผลรวมของคะแนนแบบฝึกท้ายหน่วยระหว่างนักเรียน

 ของนักเรียนทุกคน (N คน)

 A แทน คะแนนเต็มของคะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยระหว่างเรียน

  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

 2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้นั้นส่งผลให้

ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร



เมื่อ  แทน ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้

 แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนของ

 นักเรียนทุกคน (N คน)

 แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

 แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

 การหาประสิทธิภาพจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณา โดยเกณฑ์

ดังกล่าวนิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ คือตั้งเกณฑ์ไว้ที่ ร้อยละ 80 และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80 – 2.5 = 77.5 ส่วนการกำหนดเกณฑ์ ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ คือไม่ควรเกินร้อยละ 5 นอกจากนี้ยังพิจารณาจากหลายปัจจัย เช่น ประเภทของสื่อนวัตกรรม สติปัญญาของกลุ่มผู้เรียน และวุฒิภาวะของผู้เรียนเป็นต้น โดยทั่วไปนวัตกรรมการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนา ความรู้ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาทักษะต้องใช้เวลามากกว่า ยกตัวอย่าง เช่น นวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้ อาจกำหนด เท่ากับ 80/80 ส่วนนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะต่าง ๆอาจกำหนด ที่ 75/75 เป็นต้น

 3. ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) เป็นค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนจากการจัดการเรียนรู้หรือนวัตกรรมนั้น ๆ ซึ่งคำนวณได้หลายสูตร แต่นิยมใช้เป็นวิธีการหาค่า E.I. ด้วยวิธีการของ Goodman, Fletchers และ Schneider ดังนี้

$$ดัชนีประสิทธิผล=\frac{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน-ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}{\left(จำนวนผู้เรียน\right)\left(คะแนนเต็ม\right)-ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}$$

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

 **1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

 ชวาล แพรัตกุล (2516 : 15-17) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสำเร็จ ในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมอง นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ควรจะประกอบด้วยสิ่งสำคัญอย่างน้อย 3 สิ่งคือ ความรู้ ทักษะ และความสารารถของสมองด้านต่าง ๆ

 กระทรวงศึกษาธิการ (2521 : 13) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความ สำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆ ที่ต้องอาศัยทักษะ หรือต้องอาศัยความรู้ หมายถึงวิชาใดวิชาหนึ่ง

 ล้วน สายยศ และอังคณา (2539 : 20) กล่าว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถของผู้เรียน เป็นผลมาจากการเรียนการสอนวัดได้โดยผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

 บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 150) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่ได้จากการทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้

 ไพศาล หวังพานิช (2536 : 30-31) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรม หรือความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้การสอนเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนา ขึ้นมาจากการฝึกอบรมสั่งสอนโดยตรง

 กล่าวสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพต่าง ๆ ของสมอง นั่นคือ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและควรประกอบด้วยสิ่งสำคัญ อย่างน้อย 3 สิ่ง คือ ความรู้ ทักษะ และความสามารถของสมองด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยการทดสอบโดยใช้เครื่องมือ

 **2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

 Prescott (1957 : 14-16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังต่อไปนี้

 1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกายสุขภาพทางกาย ข้อบกผ่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง

 2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดาและลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

 3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณีความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

 4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนไว้เดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งในบ้านและที่โรงเรียน

 5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

 6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

 Carroll (1963 : 723-733) กล่าวว่าอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

 Maddox (1963 : 9) ได้ทำการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ล่ะบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถทางสมอง ร้อยละ 50-60 ขึ้นอยู่กับโอกาส และสิ่งแวดล้อม 10-15 ดังนั้นจะเห็นได้มีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่จะเห็นได้ว่าผลกระทบโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นคือ การสอนของครูนั้นเอง จะเห็นว่าสิ่งมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีอยู่ 3

ตัวแปร คือ

 1. พฤติกรรมด้านความรู้ความคิด (Cognitive Entry Behaviors) หมายถึงความรู้ ความสามารถ และทักษะต่างๆ ของผู้เรียนที่มีมาก่อน

 2. คุณลักษณะทางจิตใจ (Affective Entry Characteristions) แรงจงใจที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้สิ่งใหม่ ได้แก่ ความสนใจในวิชาที่เรียน เจตคติต่อเนื้อหาวิชาเรียน

 3. คุณภาพในการเรียนการสอน (Quality of Instruction) หมายถึงประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่นักเรียนได้รับ ได้แก่ คำแนะนำและการปฏิบัติและแรงเสริมของผู้สอนที่มีผลต่อผู้เรียน

 กล่าวสรุปได้ว่า สิ่งที่อิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ตัวผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม

 **3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดดูว่า นักเรียนมีพฤติกรรมต่าง ๆ ตามที่

กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด เป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลง ในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งเป็นผลจากการได้รับการฝึกฝนอบรมในช่วงที่ผ่านมา

วารี ว่องพินัยรัตน์ (2530 : 1) และไพศาล หวังพานิช (2526 : 8-9) ได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถ วัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

 1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” (Performance Test)

 2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็น

ประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้

โดยใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์” (Achievement Teat)

 กล่าวสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละวิชานั้นสามารถวัดได้ 2 แบบ คือการวัดด้านปฏิบัติและการวัดด้านเนื้อหาตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน ผู้วิจัยได้วัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

 **4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

 สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 63) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้

ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน

 ล้วน สวยยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 146-147) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถาม ให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง (Performance Test) แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 พวก คือ แบบทดสอบของครูที่สร้างขึ้น กับแบบทดสอบมาตรฐาน

 1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งจะเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้สึกที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่า นักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบกพร่องที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริม หรือวัดความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ฯลฯ ตามแต่ที่ครูปรารถนา

 2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องนั้น ๆ ก็ได้ จะใช้วัดอัตราความงอกงามของเด็ก

แต่ละวัยในแต่ละกลุ่มแต่ละภาคก็ได้ จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆในเด็กแต่ละคนก็ได้

 บุญชม ศรีสะอาด (2552 : 83) ได้กล่าว แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Teat) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่สอนนั้นโดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆอาจจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

 1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่

สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

 2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้าง

เพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนก

ผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผล

การสอนอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพ

ความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

 กล่าวสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอบนั้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์และเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน

 **5. แนวคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

 วารี ถิระจิตร (2534 : 220–221 ; อ้างอิงมาจาก Bloom. 1956 : 219) แนวความคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภทจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ของบลูม ซึ่งจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

 1. ความรู้ (Knowledge) เป็นเรื่องที่ต้องการรู้ว่าผู้เรียนระลึกได้จำข้อมูลที่เป็น

ข้อเท็จจริงได้ เพราะข้อเท็จจริงบางอย่างมีคุณค่าต่อการเรียนรู้

 2. ความเข้าใจ (Comprehension) แสดงถึงระดับความสามารถ การแปลความ

การตีความและขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ ได้เช่น การจับใจความได้ อธิบาย

ความหมายและขยายเนื้อหาได้

 3. การนำไปใช้ (Application) ต้องอาศัยความเข้าใจเป็นพื้นฐานในการช่วยตีความ ของข้อมูล เมื่อต้องการทราบว่าข้อมูลมีประเด็นสำคัญอะไรบ้าง ต้องอาศัยการรู้จักเปรียบเทียบแยกแยะความแตกต่าง พิจารณานำข้อมูลไปใช้โดยให้เหตุผลได้

 4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นทักษะทางปัญญาในระดับที่สูงจะเน้นการแยกแยะ ข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ และพยายามมองหาส่วนประกอบว่ามีความสัมพันธ์และการจัดรวบรวม บลูม (Bloom) ได้แยกจุดหมายของการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ระดับ คือ การพิจารณาหรือการจัดประเภทองค์ประกอบต่างๆ การสร้างความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นและการคำนึงถึงหลักการที่ได้จัดรวบรวมไว้แล้ว

 5. การสังเคราะห์ (Synthesis) การนำเอาองค์ประกอบต่างๆ ที่แยกแยะกันอยู่มารวมเข้าด้วยกันในรูปแบบใหม่ ถ้าสามารถสังเคราะห์ได้ก็สามารถประเมินได้ด้วย

 6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การใช้เกณฑ์และมาตรฐานเพื่อพิจารณา ว่าจุดมุ่งหมายที่ต้องการนั้นบรรลุหรือไม่ การที่ให้นักเรียนสามารถประเมินค่าได้ต้องอาศัยเกณฑ์ หรือมาตรฐานเป็นแนวทางในการตัดสินคุณค่า การตัดสินใด ๆ ที่ไม่ได้อาศัยเกณฑ์น่าจะเป็นลักษณะความคิดเห็นมากกว่าเป็นการประเมินจากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นควรคำนึงจุดมุ่งหมายของกลุ่มการศึกษาด้านพุทธพิสัย และให้นักเรียนบรรลุผลสำเร็จในแง่ของความรู้ทักษะทางด้านต่าง ๆ ตามแนวคิดทฤษฎีในการเรียนข้อสอบของบลูม

 กล่าวสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้น ควรคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของกลุ่มการศึกษาด้านพุทธพิสัย และให้นักเรียนบรรลุผลสำเร็จในแง่ของความรู้ทักษะทางด้านต่างๆ ตามแนวคิดทฤษฎีในการเรียนข้อสอบของบลูม

**แผนการจัดการเรียนรู้**

 **1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้**

บุญชม ศรีสะอาด (2544 : 17) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ คือ การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การใช้สื่อการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล สำหรับ เนื้อหาสาระและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร

 สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 58) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า เป็นการเตรียม การสอนหรือกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยรวบรวมข้อมูลต่างๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์จะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา เจตคติ ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการเรียนการสอนหรือแหล่งเรียนรู้ใดและประเมินผลอย่างไร

 ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 86) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

 วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553 : 124) ได้ให้คำจำกัดความของแผนการจัดการเรียนรู้คือ การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำแผนการจัดการเรียนรู้ตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อ อุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล โดยจัดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์ และตรงกับชีวิตจริงในห้องเรียน

 กล่าวสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง โครงการหรือแผนการที่ครูจัดไว้เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับวิชาใดวิชาหนึ่ง เพื่อช่วยให้การสอนของครูสอดคล้องกับเนื้อหาสาระและบรรลุวัตถุประสงค์ ตามหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

 **2. ความสำคัญของแผนการสอน**

ทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2537 : 4–5) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

 1. ช่วยให้ครูได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้ในเรื่องหลักสูตร แนวการสอนการจัดทำ จัดหาสื่อประกอบการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผลอย่างละเอียดทุกแง่มุม

 2. ช่วยให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการผสมผสานเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์จากการเรียนรู้จากหลักสูตร กับหลักจิตวิทยา หรือนวัตกรรมการเรียนใหม่ ๆ ตลอดจนปัจจัยอำนวยความสะดวกของโรงเรียน และสภาพปัญหา ความสนใจ ความต้องการของนักเรียน ผู้ปกครองและทรัพยากรในท้องถิ่น โดยวิธีการเชิงระบบ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

 3. ช่วยให้ครูมีคู่มือที่ทำด้วยตนเองไว้ล่วงหน้า เพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ครบถ้วน สอดคล้องกับระยะเวลา และจำนวนคาบที่มีอยู่จริงในแต่ละภาคเรียน นั่นคือสอนให้ครบถ้วนและทันเวลา ช่วยให้ครูมีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น

 4. ทำให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนที่ได้รับการแก้ไข และทราบจุดเด่นที่ควรได้ รับการเสริมสร้างต่อไป นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูเห็นภาพการทำงานของตนเองได้เด่นชัดขึ้น

 5. ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรง เพื่อเสนอแนะแก่บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมวิชาการ ศึกษานิเทศก์ และผู้บริหาร เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

 6. ช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องสามารถทราบขั้นตอนกระบวนการต่าง ๆ ในการสอนของครู เพื่อการนิเทศติดตาม และประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

 7. ถ้าผู้สอนติดธุระจำเป็นไม่สามารถสอนด้วยตนเองได้ แผนการสอนต้องใช้เป็นคู่มือแก่ผู้มาสอนแทนได้เป็นอย่างดี

 8. เป็นการพัฒนาวิชาชีพครูที่แสดงว่างานสอนต้องได้รับการฝึกฝนที่มีความเชี่ยวชาญโดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ

 9. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงความชำนาญการพิเศษหรือความเชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาในหน้าที่ และเลื่อนระดับให้สูงขึ้นได้

 วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 2-3)ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

 1. ก่อให้เกิดการวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าเป็นการนำเทคนิควิธีการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมต่างๆ

 2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอนการเลือกใช้สื่อการวัดและการประเมินผลตลอดจนประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้องจำเป็น

 3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนแทนอย่างมั่นใจ

 4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผล ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

 5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

 กล่าวสรุปได้ว่า ในการจัดทำแผนการสอน ครูผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อเป็นหลักในการจัดทำแผนการสอน เริ่มตั้งแต่สามารถแปลงหลักสูตรไปสู่การสอน หรือสามารถวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดกรอบการเรียนการสอน หลังจากนั้นวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้วางแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดสื่อ วางแผนการวัดและประเมินผลก่อนลงมือเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

 **3. ขั้นตอนการทำแผนการเรียนรู้**

สำลี รักสุทธิ (2544 : 79)ได้เสนอขั้นตอนการทำแผนการสอนดังนี้

 1. ศึกษาเวลาที่จะใช้งานจริงหรือกำหนดปฏิทินงาน โดยเมื่อได้รับทราบว่าสอนวิชาใดแล้วต้องศึกษาว่าสอนสัปดาห์ละกี่คาบในหนึ่งภาคเรียนมีกี่สัปดาห์ มีวันหยุดหรือวันที่ใช้กิจกรรมของโรงเรียนเท่าใด เหลือเวลาที่ใช้สอนจริงเท่าใด จดบันทึกไว้

 2. ศึกษาหลักสูตรให้ละเอียดในกลุ่มประสบการณ์หรือวิชาที่ทำแผนการสอน เช่น ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป้าหมายสำคัญของหลักสูตร จุดประสงค์ของกลุ่มประสบการณ์ หรือวิชานั้น ศึกษาเนื้อหากิจกรรมเสนอแนะจากคำอธิบายวิชาในหลักสูตร คู่มือหลักสูตร คู่มือการสอน ศึกษาเนื้อหาว่ามีความสัมพันธ์กับวิชาใดบ้างเพื่อจะได้นำมาบูรณาการ

 3. กำหนดโครงสร้างของเนื้อหาสาระ จุดประสงค์การสอน ตลอดภาคเรียนของกลุ่มประสบการณ์หรือวิชานั้น โดยใช้จุดประสงค์ในคำอธิบายในหลักสูตรเป็นจุดประสงค์ปลายทาง ใช้คำอธิบายเชิงเนื้อหาเป็นกรอบเนื้อหาโดยใช้เอกสารอื่นประกอบด้วย เช่น หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง ข้อมูลทางสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมในท้องถิ่น มากำหนดเป็นเนื้อหาย่อย

 4. กำหนดโครงสร้างของวิชาที่สอน โดยนำจำนวนคาบหรือจำนวนชั่วโมงสอน ที่มีจริงในแต่ละภาคเรียนมากำหนด

 5. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่ออุปกรณ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยให้บูรณาการกับวิชาอื่น รวมทั้งกำหนดวีธีวัดผลและประเมินผลด้วย ซึ่งอาจจะทำเป็นรายชั่วโมงหรือรายหัวข้อเรื่องก็ได้ โดยให้มีการบูรณาการกับวิชาอื่นด้วย

รุจิร์ ภู่สาระ (2545 : 145-159) ได้อธิบายถึงขั้นตอนการจัดทำแผนการเรียนรู้ไว้ดังนี้

 1. ทำความเข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้รวมทั้งแนวความคิดขอบเขตของกลุ่มสาระการเรียนรู้มาเป็นกรอบในการทำแผนการเรียนรู้

 2. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เป็นจุดประสงค์ปลายทาง

 3. เขียนโครงสร้างของกลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่หัวข้อย่อย จำนวนคาบในแต่ละหัวข้อย่อย สาระสำคัญที่เน้นความคิดรวบยอด/หลักการ/ทักษะ/คุณลักษณะและจุดประสงค์นำทางตามหัวข้อย่อย

 4. สร้างแผนการเรียนรู้

 กล่าวสรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดทำแผนการเรียนรู้ต้องศึกษาหลักสูตรอย่างละเอียดจากนั้นเขียนจุดประสงค์ของเนื้อหาที่สอน และกำหนดกิจกรรมการสอนรวมถึงวิธีการวัดประเมินผลด้วย จากนั้นจึงทำการสร้างแผนจัดการเรียนรู้

 **4. รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้**

ชัยชาญ วงศ์สามัญ (2543 : 40-43) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของแผนการสอนดังนี้

 รูปแบบที่ 1 มีองค์ประกอบและข้อมูลที่ในแต่ละส่วนดังนี้

 1. ชื่อวิชา ควรระบุว่าจัดเตรียมสำหรับวิชาใด

 2. กลุ่มผู้เรียน ระบุว่าสอนผู้เรียนชั้นใด

 3. ชื่อบทเรียน ระบุว่าเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนใด

 4. ชื่อหัวข้อระบุว่าจัดเตรียมขึ้นสำหรับหัวข้ออะไร

 5. เวลาเรียน ระบุว่าต้องใช้เวลาสอนนานเท่าไร

 6. หัวข้อย่อย ควรแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อความสะดวกในการเตรียมเนื้อหา จัดลำดับเนื้อหาและง่ายต่อการสอน

 7. วัตถุประสงค์ของการเรียน เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแยกเป็นข้อๆ ว่าต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ ทัศนคติและทัศนะอะไรบ้างจากหัวข้อที่สอน

 8. วิธีสร้างความสนใจ ระบุวิธีที่สอนจะใช้ในการกระตุ้นผู้เรียนเกิดความสนใจในหัวข้อที่สอน

 9. เนื้อหาวิชา ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาทั้งหมดที่จะใช้สอน ซึ่งได้ค้นคว้าและคัดจากแหล่งต่าง ๆ เรียงลำดับเนื้อหาตามหัวข้อย่อยที่กำหนดไว้

 10. กิจกรรมของผู้เรียน ควรมีกำหนดว่าจะให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอะไรบ้าง

 11. สื่อการสอน เป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องผลิตขึ้นหรือจัดหาจากแหล่งต่าง ๆ ต้องจัดเตรียมไว้ก่อนที่จะสอนหัวเรื่องนั้น ๆ

 12. การประเมินผล ควรระบุถึงวิธีการประเมินที่จะใช้

 13. เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม ระบุว่าชื่อเอกสารหรือแหล่งข้อมูล

ที่ใช้เตรียมแผนการสอน

 รูปแบบที่ 2 มีองค์ประกอบและข้อมูลในแต่ละส่วนดังตัวอย่าง

 วิชา.....................ชั้น.................เวลาเรียน..........ชั่วโมง

 1. หัวข้อ

 2. วัตถุประสงค์

 3. ขั้นนำ

 4. ขั้นนำเสนอเนื้อหา

 5. ขั้นสรุป

 6. ประเมินผล

 รูปแบบที่ 3 มีองค์ประกอบและข้อมูลในแต่ละส่วนดังตัวอย่าง

 วิชา......................ชั้น..............................................

 หัวข้อ....................เวลาเรียน...........................ชั่วโมง

 1. พื้นฐานผู้เรียน

 2. จุดประสงค์การเรียน

 3. เนื้อหาสาระ

 4. การเตรียมความพร้อม

 5. กิจกรรมการสอน

 6. กิจกรรมผู้เรียน

 7. สื่อการสอน

 8. การประเมิน

 รูปแบบที่ 4 มีองค์ประกอบและข้อมูลในแต่ละส่วนดังตัวอย่าง

 วิชา......................ชั้น..............................................

 บทที่......................ผู้เรียน........................................

 1. หัวข้อการสอน...................เวลาสอบ............ชั่วโมง

 2. การนำเสนอเข้าสู่บทเรียน

 3. วัตถุประสงค์การเรียน

 4. สรุปเนื้อหาวิชา

 5. สื่อการสอน

 6. กิจกรรมการสอน

 7. การประเมินผล

 8. เอกสารอ้างอิง

 วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553 : 307–308)ได้กล่าวไว้ว่าการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น มีรูปแบบหลากหลายตามสภาพความพร้อม และลักษณะสิ่งแวดล้อมของครูผู้สอนแต่ละคน แต่ต้องมีส่วนประกอบที่สำคัญครบถ้วน คือเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและอุปกรณ์ การวัดและประเมินผลที่คำนึงถึงความสัมพันธ์ของเวลา ตัวอย่างรูปแบบการเขียน แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ตัวอย่าง

รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่.....................................................................................................

หน่วยย่อยที่.........................................................ชั้น.....................................................................

เรื่อง...........................................................................................เวลาเรียน.............................คาบ

1. สาระสำคัญ

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง................................................................................................

......................................................................................................................................................

2.2 จุดประสงค์นำทาง.....................................................................................................

......................................................................................................................................................

3. สาระการเรียนรู้

......................................................................................................................................................

4. สื่อการเรียนรู้

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

5. กิจกรรมการเรียนรู้

......................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

6. การวัดและประเมินผล

......................................................................................................................................................

7. กิจกรรมเสนอแนะ

......................................................................................................................................................

 กล่าวสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้นจากการศึกษา หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา วิเคราะห์หลักสูตร กำหนดโครงการสอนซึ่งเป็นการเตรียมการสอน ล่วงหน้าอย่างมีขั้นตอน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อ และอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

**ความพึงพอใจ**

 **1. ความหมายของความพึงพอใจ**

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานให้เป็นไป ตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจ หรือความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทางที่เขาพึงประสงค์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมาย ของความพึงพอใจ โดยมีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายทรรศนะด้วยกัน ซึ่งพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

 Morse (1955 : 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถถอดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไปความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

 Good (1973 : 161) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

 กิติมา ปรีดิลก (2529 : 321) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกที่ชอบ หรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงาน และผู้ปฏิบัติงานนั้นได้รับการตอบสนองตามความต้องการของเขาได้

 กล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจได้ว่า เป็นความรู้สึกนึกคิดของบุคคลในทางบวก ความชอบ ความสบายใจ ความสุขใจต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่าง ๆ หรือเป็นความรู้สึกที่พอใจต่อสิ่งที่ทำให้เกิดความชอบ ความสบายใจ และเป็นความรู้สึกที่บรรลุถึงความต้องการ

 **2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ**

ในการปฏิบัติงานใดๆก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในงานที่มีอยู่ การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติ จึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีนักการศึกษาในสาขาต่าง ๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงานไว้ดังนี้

 Scott (1970 : 124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการ ทำงานที่จะเกิดผลในเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

 1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ

 2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงาน และการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

 3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะ ดังนี้

 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง

 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

 เมื่อนำแนวคิดมาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรมได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีผู้เรียนถนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้

Maslow (1970 : 69-80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ(Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่สมมติฐานที่ว่า “มนุษย์เรามีความอยู่เสมอไม่มีที่สินสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่นๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจจะยังไม่ทันหมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้น ดังนี้

 1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ

 2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และอนาคต ความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ

 3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตรความรักจากเพื่อนร่วมงาน

 4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียงอยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตัวเอง อยากมีความเป็นอิสรเสรีภาพ

 5. ความต้องการที่จะประสบผลสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิต ซึ่งเป็นไปได้ยาก

 Herzber (1959 : 113-115) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

 1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้ เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับ นับถือลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

 2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้า ในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน ความมั่นคงในการทำงาน เป็นต้น

กล่าวสรุปได้ว่า จากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจเมื่อนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลทางด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่างๆ และสามารถดำเนินภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับความยกย่อง จากบุคคลอื่นส่วนผลของการตอบแทนจากภายนอก จะเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับความยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

 **3. วิธีการวัดและประเมินความพึงพอใจ**

 วิธีการวัดและประเมินความพึงพอใจสามารถกระทำการได้ด้วยวิธีดังต่อไปนี้

(ชวลิต ชูกำแพง. ม.ป.ป. : 110–111)

 3.1 การสังเกต (Observation) สังเกตการพูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด เช่น ต้องการวัดว่านักเรียนคนหนึ่งมีความสนใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากน้อยปานใด ครูอาจสังเกตการณ์กระทำของนักเรียนในเรื่อง

 3.1.1 การมาเรียน

 3.1.2 การถามตอบในชั้นเรียน

 3.1.3 การทำการบ้าน/ส่งงาน

 3.1.4 อ่านหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

 3.1.5 เข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

 3.1.6 ชอบสังเกตและทดลองธรรมชาติรอบตัว เป็นต้น

 สำหรับวิชาอื่น ๆ ก็สังเกตได้ทำนองเดียวกันนี้ ผลจากการสังเกตการกระทำของนักเรียนดังกล่าวพอที่จะทำให้ครูวินิจฉัยได้ว่า นักเรียนสนใจการเรียนวิชาใดมากน้อยปานใด ในเรื่องของคุณธรรม จริยธรรมก็เช่นกัน ครูอาจสังเกตดูความประพฤติของนักเรียนแล้วแปลความว่า นักเรียนคนนั้นเป็นผู้ปฏิบัติตนดีมากน้อยปานใด เช่น การไม่ขาดเรียนก็แสดงว่ามีความ รับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีวินัยในตนเอง การไม่เล่นการพนัน การไม่เที่ยวกลางคืนล้วนแต่เป็นพฤติกรรมที่แปลความหมายได้ว่า นักเรียนคนนั้นเป็นคนดี เป็นต้น

 3.2 การสัมภาษณ์ (Interview) บางครั้งครูใช้วิธีพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกทัศนคติของนักเรียนเพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาแปลความหมาย เกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้ เช่น ครูอยากรู้ว่าเขาสนใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ ครูอาจพูดคุยกับนักเรียนว่าเคยอ่านวรรณคดีเล่มใดบ้าง เคยเขียนกลอนไหม เคยอ่านหนังสืออะไรที่ดี ๆ บ้าง ลองเล่าให้ครูฟังบ้าง คำตอบของนักเรียนจะทำให้ครูประเมินได้ว่ามีความสนใจ การเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยปานใด

 3.3 การใช้แบบวัด (Rating Scale) มีครูหรือนักวัดผลได้สร้างเครื่องมือวัดทัศนคติ วัดความสนใจ วัดคุณธรรมจริยธรรมไว้มากพอสมควรซึ่งครูคนอื่นสามารถนำไปใช้ได้ ถ้าเป็นแบบวัดทัศนคติหรือวัดความสนใจจะมีรูปแบบการวัด 5 รูปแบบ คือ แบบของลิเคิร์ท แบบเธอร์สโตน แบบของออสกูด แบบวัดเชิงสถานการณ์ และแบบจับคู่

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 37-43)ได้กล่าวว่าในการวัดความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถาม มาตราประมาณค่า (Rating Scale)เป็นเครื่องมือที่นิยมกันมาก โดยเฉพาะการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสังคมศาสตร์ ทั้งนี้เพราะเป็นวิธีที่สะดวก และสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวางทั้งข้อมูล ข้อเท็จจริง โดยมีคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมา ใช้ในการประเมินนักเรียน และนักเรียนใช้ในการประเมินหรือพิจารณาตนเองหรือสิ่งอื่น ๆ ใช้ทั้งในการประเมินการปฏิบัติ กิจกรรม ทักษะต่างๆและพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เช่น ความพึงพอใจ เจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ความสนใจ เป็นต้น

 การวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมบทเรียน กำหนดรูปแบบเป็น

แบบสอบถามแบบประมาณค่า มี 5 ระดับ และนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามมาแปลความหมาย เป็นระดับ โดยเปรียบเทียบเกณฑ์แปลความหมาย ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด ตรวจให้คะแนน 5 คะแนน

พึงพอใจมาก ตรวจให้คะแนน 4 คะแนน

พึงพอใจปานกลาง ตรวจให้คะแนน 3 คะแนน

พึงพอใจน้อย ตรวจให้คะแนน 2 คะแนน

พึงพอใจน้อยที่สุด ตรวจให้คะแนน 1 คะแนน

 ใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่มดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

กล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ และผลการเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวกทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากน้อย เพียงใดนั้นคือ สิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

 **1. งานวิจัยในประเทศ**

สุนันทา บ้านกล้วย (2556 : 77) ได้ศึกษาเรื่องผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เรื่อง การวัด สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เรื่อง การวัด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 15.79 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.95

วิไลวรรณ โกษาแสง (2555 : 90-91) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีประสิทธิภาพเท่ากับ82.70/80.11 และ 84.36/83.67 ตามลำดับดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีค่าเท่ากับ 0.7227 และ0.7745 ตามลำดับ แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 72.27 และ 77.45 ตามลำดับและนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก ไม่แตกต่างกัน

 รัตนา พรมเวช (2555 : 151) ได้ศึกษาเรื่อง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความ สามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชันที่ได้รับการเรียนรู้แบบ 4MAT การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) และการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าผลการเปรียบเทียบความสามารถในการวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบ 4MAT การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) และการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ต่างกันทำให้มีความสามารถแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบ 4MAT การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) มีความสามารถในการวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD)

 รัชนี น้อมระวี (2554 : 156) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.59/83.45และ 78.06/76.45 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้และ ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7016 และ 0.6055 ตามลำดับซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 70.16 และ 60.55 ตามลำดับและนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < .0001)

 สายสวาท คนมั่น (2553 : 37-38) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนแบบโฟร์แมท ผลการศึกษา พบว่าแผนเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธี การสอนแบบโฟร์แมท จำนวน 6 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเรื่องเศษส่วน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 20.47 คิดเป็นร้อยละ 68.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 60 และนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนโดยวิธีการสอนแบบโฟร์แมทอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

 สุภาวดี หัดที (2553 : 94-95) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการ ศึกษาพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิ โดยใช้วัฎจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 79.52/ 79.68 และ 0.5847 ตามลำดับ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้วัฎจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

 อุษา ยิ่งนารัมย์ (2552 : 102-105) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่าแผนและวิธีการจัดการเรียนรู้และการสอนโดยใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 85.83/86.22 และ .7745 ตามลำดับ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

 เรณู จินสกุล (2552 : 122-134) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) ผลการศึกษาพบว่าผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสซึมร่วมกับ เทคนิคกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้และผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสซึมร่วมกับเทคนิคกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) พบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติในระดับมากอันดับแรกคือ การร่วมมือกันเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมและพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติอยู่ในระดับมากเป็นอันดับสุดท้าย คือ การพูดให้กำลังใจ ซึ่งกันและกัน

 ชัชวาลย์ รัตนสวนจิก (2550 : 99-100) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวกเตอร์ ระหว่างการสอนแบบร่วมมือ (STAD)การสอนแบบ 4 MAT และการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า จากการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเวกเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแบบการสอนแบบร่วมมือ (STAD)การสอนแบบ 4 MAT และการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนตามการสอนแบบร่วมมือ (STAD) การสอนแบบ 4 MAT และการสอนแบบปกติ มีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่นักเรียนที่เรียนตามการสอนแบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่า นักเรียน

ที่เรียนตามการสอนแบบร่วมมือ (STAD) และการสอนแบบปกติ ตามลำดับ

 ทิวาพร เศรษฐโสภณ (2550 : 67-72) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนแบบ 4MATและการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 มีประสิทธิผลทำให้ผู้เรียนพึงพอใจในระดับมากที่สุด และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ดังนั้นควรนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อช่วยพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนได้

 **2. งานวิจัยต่างประเทศ**

 Zuheer (2008 : Web Site) ได้ศึกษาผลการใช้โปรแกรมที่ใช้ STAD เป็นฐานกลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อการพัฒนาทักษะการสื่อสารปากเปล่าบางทักษะ ของนักศึกษาระดับ ที่ 2 ภาควิชาภาษาอังกฤษ คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยซานาอา โดยออกแบบการทดลองกับนักศึกษาจำนวน 30 คน ที่สมัครใจเลือกกลุ่มศึกษาระดับที่สอง ผู้วิจัยได้พัฒนาและใช้เครื่องมือหลายชนิด คือ แบบทดสอบทักษะการสื่อสารปากเปล่าก่อนและหลังการทดลอง และโปรแกรมที่ใช้ STAD เป็นฐานกลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งมีคู่มือครูและคู่มือนักศึกษาใช้โปรแกรมนี้สอนเป็นเวลา 6 สัปดาห์ใช้โปรแกรม paired t-test “SPSS” วัดผลของโปรแกรมฝึกอบรมที่มีต่อการปฏิบัติปากเปล่าของนักศึกษา ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมนี้มีประสิทธิผลในการพัฒนา ทักษะการสื่อสารปากเปล่าของนักศึกษาในขณะที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการใช้แบบทดสอบก่อนกับหลังการทดลอง ข้อเสนอแนะคือ ระหว่างการสอนการสื่อสารปากเปล่าควรให้นักศึกษาอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่สบาย ๆ มีประสิทธิภาพและมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์และช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสารปากเปล่าของนักศึกษาได้

 Traim and Akdeniz, Fikri (2008 : 77-91) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ กลุ่มร่วมมือในประเทศตุรกีถึงความสำเร็จและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยการใช้วิธี TAI และวิธี STAD ต่อการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนการศึกษาออกแบบเพื่อเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนแบบ TAI และแบบ STAD สำหรับนักเรียนระดับ 4 ซึ่งเลือกนักเรียนมาใช้ในการทดสอบทั้งหมด 7 กลุ่ม สองกลุ่มใช้วิธี TAI อีกสองกลุ่มใช้วิธี STAD ที่เหลือสามกลุ่ม เป็นกลุ่มควบคุม จากการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบวิธี TAI และวิธี STAD มีผลในทางบวร (d = 1.003 สำหรับวิธี TAI และd=0.40 สำหรับวิธี STAD) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการเปรียบเทียบวิธี TAI มีนัยสำคัญทางสถิติสูงกว่าวิธี STAD และผลการวิเคราะห์ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของทั้งสองวิธีด้วยการวิเคราะห์สถิติแบบไร้พารามิเตอร์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากการสังเกตทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

 Hollingsworth, Sherman and Zaugra (2007 : Web Site) ได้ศึกษาความเข้าใจในการอ่านจากการเรียนแบบร่วมมือ โดยศึกษาจากนักเรียนจำนวน 51 คน จาก 2 ห้องเรียน ครูผู้สอนประถมศึกษา จำนวน 28 คน และพ่อแม่ผู้ปกครองจำนวน 51 คน โดยศึกษาจากกลุ่มนักเรียนที่มีปัญหาเรื่องการอ่าน และขาดความสามารถในการตอบปัญหาเรื่องที่อ่าน ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือ มีโอกาสช่วยเหลือกัน สนทนาพูดคุย ช่วยเหลือกันและกันทำให้ การอ่านมีความเข้าใจในเรื่องที่อ่านเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม และนักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีขึ้น

 Yamaguchi (2003 : Web Site) ได้สำรวจวิธีสอนหลากหลายวิธี ที่ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในการเป็นผู้นำในการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ ซึ่งการเป็นผู้นำมีส่วนกระตุ้นการปรับ ตัวด้านการเรียนของนักเรียน ซึ่งนักเรียนที่เข้าร่วมในกิจกรรมคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ เป็นนักเรียน เกรด 4-5 จำนวน 294 คน ศึกษาสังเกตการปรับตัวและการแสดงออกของการเป็นผู้นำจากการเรียนภายในกลุ่ม จะสัมภาษณ์นักเรียน 18 คนเป็นรายบุคคล ข้อมูลการสัมภาษณ์เปิดเผยว่าเด็กนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาจะสามารถปรับตัวในการเป็นผู้นำของการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ ได้ดี ทำให้กล้าแสดงออก รู้เป้าหมายการทำงาน การศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การเป็นผู้นำในการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือมีส่วนช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนสามารถไปถึงเป้าหมายได้ดี

 Morgan (1998 : 665) ได้ศึกษาความรับผิดชอบของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 3 จำนวน 3 กลุ่ม โดยนักเรียนกลุ่มที่ 1 ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและกระบวนการรับผิดชอบรายบุคคลกลุ่มที่ 2 ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มที่ 3 ใช้วิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและกระบวนการรับผิดชอบรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มที่สอน แบบปกติและ กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและกระบวนการรับผิดชอบ รายบุคคลมีเจตคติสูงกว่ากลุ่มที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มที่สอนแบบปกติ

 กล่าวสรุปคือ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ พบว่ารูปแบบ การสอนแบบ 4MAT เป็นวิธีการสอนที่เรียนรู้ที่มีพัฒนาการสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาอย่าง สมดุล ซึ่งอาจจะเกิดการเรียนรู้จากครูกระตุ้นความสนใจหรือตัวเองมีสนใจอยู่แล้ว เพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ตามแบบและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม และสามารถพัฒนาตนเองเต็มศักยภาพ ส่วนรูปแบบการสอนแบบร่วมมือเรียน STAD เป็นวิธีการสอนที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย นักเรียนที่เรียนเก่งต้องช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้เพื่อให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มดีที่สุด ผู้วิจัยจึงมีความมุ่งหมายที่จะนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการศึกษาในครั้งนี้เพื่อพัฒนา การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป

**กรอบแนวคิดในการวิจัย**

 ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบในด้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจของนักเรียน ตามกรอบความคิดงานวิจัยในครั้งนี้

การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT

 แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วยส่วนละ 2 ขั้นตอน รวมเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์

ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 4 มุ่งสู่หลักการ ครูควรหลีกเลี่ยงการบรรยาย

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติตามหลักการ

ขั้นที่ 6 สร้างผลงานตามความถนัด

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ชิ้นงานและแนวทางในการนำไปใช้

ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนประสบการณ์

1.

ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

 วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง

 ระบบสมการเชิงเส้น

2. ความพึงพอใจของ

 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

 ปีที่ 3

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียน

ขั้นที่ 2 การจัดทีม หรือกลุ่มย่อย

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย

ขั้นที่ 4 ตรวจผลการทดสอบคะแนนในการพัฒนาตนเอง

ขั้นที่ 5 การยอมรับและยกย่องความสำเร็จในทีม

**แผนภาพที่ 4** แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย