

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการและการแก้สมการ ด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค ทีจีที กับวิธีสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” โรงเรียนวัดคอนยาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
3. การสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค ทีจีที
4. การสอนแบบปกติ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยความรู้ ทักษะกระบวนการการเรียนรู้ คุณลักษณะด้านคุณธรรมและจริยธรรมที่เป็นพื้นฐานสำคัญให้เกิดกับผู้เรียน ที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ออกเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรก ประกอบด้วยวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานความคิดและการใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาของสังคม และกลุ่มที่สอง ประกอบด้วยวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ เป็นสาระที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์ สร้างความคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์ (กรมวิชาการ, 2545 : 5) และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานในจำนวน 8 กลุ่มสาระที่กำหนดให้เป็นองค์ความรู้และกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้เป็นหลักเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด การเรียนรู้และการแก้ปัญหา เพื่อให้บรรลุผลตามจุดประสงค์โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2548 : 1) กล่าวถึงคณิตศาสตร์ว่ามีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

เอกรินทร์ สัมหาสาธ (2545 : 15) กล่าวถึง คณิตศาสตร์ว่ามีความสำคัญ ในการจัด เนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา เพื่อส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ มีความเข้าใจ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับมาตรา 24 ตามพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ. 2545 ที่กล่าวถึง การฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและ แก้ไขปัญหา และเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถนำความรู้ไป ใช้ในการแก้ปัญหาและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

กรมวิชาการ (2544 : 1) กล่าวถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ว่าคณิตศาสตร์มี บทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์มี ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความ สมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ ร่วม กับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์ จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนา มนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

พิสมัย ศรีอำไพ (2544 : 13 - 14) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญในเกือบทุกวงการ เช่นในชีวิตประจำวันสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นล้วนแต่อยู่ในรูปทรงคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เช่น อาคารบ้านเรือน เครื่องใช้ต่าง ๆ

กัญญา โพธิวัฒน์ (2542 : 1 - 6) กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1. ความสำคัญในชีวิตประจำวัน สมัยก่อนประวัติศาสตร์คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ ในรูปของการจับคู่ซึ่งเป็นมโนภาพพื้นฐานอันจะนำไปสู่มโนภาพเรื่องจำนวนหรือการนับ ต่อมามีการคำนวณ บวก ลบ คูณ หารเกี่ยวกับจำนวน เกิดมีเรขาคณิตสำหรับตัดแบ่งที่ดินทำการเกษตร สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวกับขนาดและรูปทรงในการค้าขายมีการคิดคำนวณ ปัจจุบันในสังคมโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว คณิตศาสตร์ซึ่งมีความจำเป็นจะต้องใช้ก็มีความซับซ้อนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

2. ความสำคัญในแง่ภาษาอื่นๆ คณิตศาสตร์เป็นเรื่องของปริมาณหรือจำนวนหรือขนาด ย่อมมีความจำเป็นที่จะต้องเข้ามามีบทบาทในศาสตร์สาขาต่างๆ ที่มุ่งพัฒนาไปข้างหน้ายิ่งคณิตศาสตร์พัฒนาไปมากเพียงใด ศาสตร์เหล่านั้นก็ยิ่งได้ใช้ความเจริญทางคณิตศาสตร์มาเป็นเครื่องมือพัฒนาดนเองมากขึ้นเพียงนั้น

3. ความสำคัญในแง่การคิด วิชาคณิตศาสตร์สอนให้คนรู้จักใช้เหตุผล โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์เองยังมีบทบาทต่อการแก้ปัญหาหรือต่อวิธีการคิดของมนุษย์ สามารถคิดได้อย่างมีเหตุผล มีระบบระเบียบ มีลำดับ มีความถูกต้องชัดเจน ไม่ด่วนสรุปตามสามัญสำนึกซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ผู้เรียนคณิตศาสตร์ย่อมสามารถสร้างและสะสมได้

4. ความสำคัญในแง่การสร้างคุณลักษณะ ความเป็นผู้มีลักษณะนิสัยละเอียด สุขุม รอบคอบ ความเป็นผู้มีไหวพริบและปฏิภาณที่ดี ที่เกิดจากการทำโจทย์คณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยเทคนิคนานาประการเพื่อแก้โจทย์ปัญหาให้สำเร็จ

จากการศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญของคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะธรรมชาติวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิด ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาความคิดและสติปัญญาและเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาต่าง ๆ คณิตศาสตร์สอนให้คนรู้จักใช้เทคนิควิธีการต่างๆ ในการคิดและแก้ปัญหอย่างมีเหตุผล มีลำดับ มีความถูกต้อง ชัดเจน ไม่ด่วนสรุปตามสามัญสำนึก คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมากเพราะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น คณิตศาสตร์ช่วยสร้างเสริมคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น การสังเกต ความละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำ มีสมาธิและรู้จักแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้

และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันของคนเราต้องใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์เกือบตลอดเวลา เช่น การประมาณค่า การซื้อขายทองคำ การดูเวลา การชั่ง การตวง การวัด และอื่น ๆ อีกมากที่เกี่ยวกับจำนวนและตัวเลขซึ่งอาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาทักษะที่สำคัญและสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันอย่างแยกกันไม่ได้ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้มีความสมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2. ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผนเป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเองคณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

กัญญา โพธิ์วัฒน์ (2542 : 6) ได้สรุปธรรมชาติหรือลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอดเป็นการสรุปข้อคิดที่เหมือนกันอันเกิดจากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น
2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม คำทุกคำ ประโยคทุกประโยคในวิชาคณิตศาสตร์ว่าด้วยนามธรรมทั้งสิ้น
3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ เช่น การบวก (+) การลบ (-) การคูณ (×) และการหาร (÷)
4. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง มีการกำหนดสัญลักษณ์ที่รัดกุม สื่อความหมายได้ถูกต้อง
5. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นตรรกศาสตร์ มีการแสดงความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน
6. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นปรนัยอยู่ในตัวเอง มีความถูกต้องเที่ยงตรง สามารถพิสูจน์หรือทดสอบได้ด้วยเหตุผลและการใช้กฎเกณฑ์ที่แน่นอน
7. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบจำลองและศึกษาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ต่างๆ มีการพิสูจน์ ทดลอง หรือสรุปอย่างมีเหตุผล ตามความเป็นจริง
8. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งความงามของคณิตศาสตร์คือ ความมีระเบียบแบบแผนและความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน
9. คณิตศาสตร์มีความเป็นกรณีทั่วไป

10. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างในรูปที่สมบูรณ์จะเริ่มด้วยธรรมชาติซึ่งอาจเป็นทางฟิสิกส์ ชีววิทยา เศรษฐศาสตร์ จิตวิทยา ธุรกิจ แล้วสรุปในรูปนามธรรม สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย อนิยาม นิยาม และสัจพจน์ จากนั้นจะใช้ตรรกวิทยาสรุปเป็นกฎเกณฑ์หรือทฤษฎีและนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

กรมวิชาการ (2545 : 2) ได้กล่าวถึง ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิชาคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้อง เทียงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผนเป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัว คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2548 : 1 - 2) ที่ได้กล่าวถึง ธรรมชาติ / ลักษณะเฉพาะและโครงสร้างคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์ระยะแรกๆ เกิดขึ้นและพัฒนาจากความจำเป็นในด้านการนำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างแท้จริง เช่น ความจำเป็นในการใช้คณิตศาสตร์เพื่อขุดร่อนน้ำ ทำฝาย สร้างทอนบ แบ่งที่ดินสำหรับการเพาะปลูกและการสร้างมาตราชั่ง ตวง วัดเพื่อใช้สำหรับการเก็บเกี่ยวพืชพันธุ์ธัญญาหาร เป็นต้น นักคณิตศาสตร์เริ่มต้นศึกษาค้นคว้าจากสิ่งที่น่าสนใจในธรรมชาติ แล้วเรียบเรียงความคิดจากสิ่งนั้น นำมาสร้างเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อันประกอบด้วย อนิยาม นิยาม และสัจพจน์ จากนั้นจึงใช้ตรรกศาสตร์ สรุปผลจากแบบจำลองเป็นกฎหรือทฤษฎี แล้วนำกฎหรือทฤษฎีที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในธรรมชาติต่อไป คณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นในลักษณะนี้ เรียกว่า คณิตศาสตร์ประยุกต์ (Applied Mathematics) และในบางครั้งนักคณิตศาสตร์ไม่ได้คำนึงถึงธรรมชาติ แต่สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้นมาเองแล้วค้นหากฎหรือทฤษฎีจากแบบจำลองนี้โดยนักคณิตศาสตร์มิได้มุ่งที่จะนำทฤษฎีดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในธรรมชาติแต่อย่างใด ถ้าสามารถนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ในธรรมชาติได้ ถือว่าเป็นเพียงผลพลอยได้เท่านั้น คณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นในลักษณะนี้ เรียกว่า คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Mathematics) และกล่าวถึง ลักษณะเฉพาะของคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างประกอบด้วย คำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้กระบวนการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่างๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้อง เทียงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผนเป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

จากการศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีธรรมชาติและลักษณะเฉพาะ มีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นตรรกศาสตร์ มีการ

แสดงความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน มีความถูกต้องเที่ยงตรง สามารถพิสูจน์หรือทดสอบได้ด้วยเหตุผล และการใช้กฎเกณฑ์ที่แน่นอนและเป็นวิทยาศาสตร์ มีการพิสูจน์ ทดลอง หรือสรุปอย่างมีเหตุผล ตามความเป็นจริง คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ เป็นวิชาที่มีระบบ ระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล มีความถูกต้อง เที่ยงตรง และมีลักษณะเป็นสากล

3. องค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

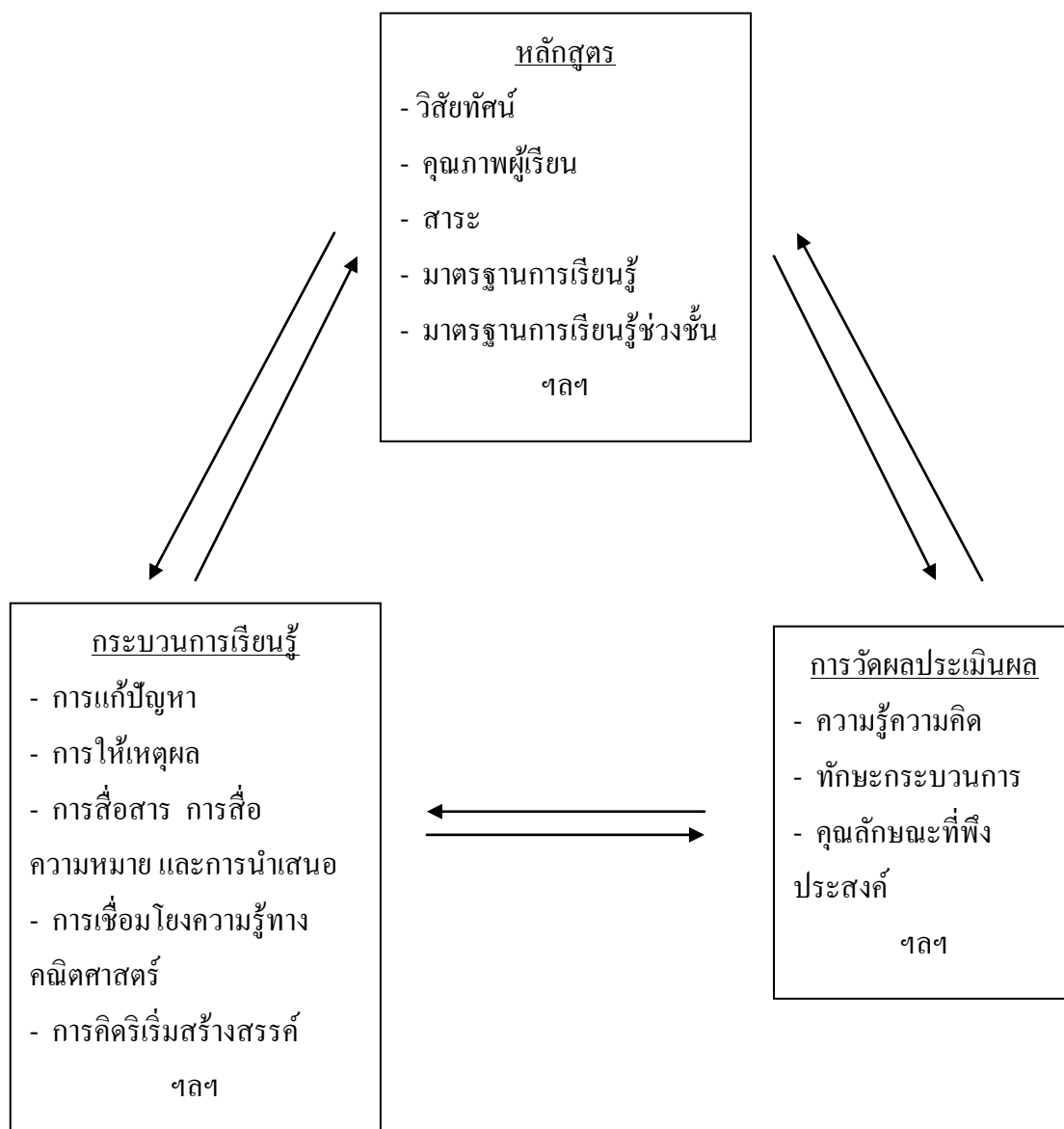
กรมวิชาการ (2546 : 9 - 10) ได้กล่าวถึง หลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง การบูรณาการสิ่งเหล่านี้เข้าด้วยกันจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีคุณค่าต่อผู้เรียนและช่วยให้การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาประสบความสำเร็จมากขึ้น การบูรณาการเนื้อหาสาระตามหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผลเข้าด้วยกัน จะต้องพิจารณาประเด็นสำคัญต่อไปนี้

1. ความสอดคล้องระหว่างแนวทางการวัดผลประเมินผลของสถานศึกษากับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ความต้องการของท้องถิ่น ความเหมาะสมกับวัย ระดับพัฒนาการและประสบการณ์ของผู้เรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและแผนการจัดการเรียนรู้

2. กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอนและแนวทางการวัดผลประเมินผล ที่หลากหลายและเหมาะสมต่อความรู้ความสามารถของผู้เรียน

3. การมีส่วนร่วมของผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษาในการจัดทำรอบวัดผลประเมินผล เกณฑ์การให้ระดับคุณภาพและดำเนินการวัดผลอย่างสม่ำเสมอตาม มาตรฐานที่กำหนด ความสัมพันธ์ของ หลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ดังกล่าวแสดงได้ดังนี้

ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล



(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 : 10)

3.1 วิสัยทัศน์การเรียนรู้

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาคือ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้อคณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติ (กรมวิชาการ, 2545 : 2)

3.2 คุณภาพของผู้เรียน

3.2.1 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระคณิตศาสตร์

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ที่นำไปประยุกต์ได้
2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบมีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

3.2.2 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6)

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 ผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้

- มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสร้างโจทย์ได้
- มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของจำนวนพร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้
- สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและแก้สมการนั้นได้
- เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิต่าง ๆ สามารถอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จาก แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตาราง และกราฟ รวมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอภิปรายเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้
- มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

3.3 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถ ตามที่กำหนดไว้ในจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วย สาระการเรียนรู้หลักดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องระบบจำนวน ทฤษฎีที่เกี่ยวกับจำนวน เศษส่วน ทศนิยม การบวก การลบ การคูณ และการหาร

สาระที่ 2 การวัด เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง การวัดความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนที่ เวลา วัน เดือน ปี และเงิน

สาระที่ 3 เรขาคณิต เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง รูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ

สาระที่ 4 พิชคณิต เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องจำนวน เช่น สมการ แบบรูป (Pattern)

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติ แผนภูมิ กราฟ การนำเสนอข้อมูลและความน่าจะเป็นเบื้องต้น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องทักษะ / กระบวนการการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.4 มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นเป้าหมายในการพัฒนาการศึกษาคณิตศาสตร์ พื้นฐานของผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งเป็นแนวทางในการกำกับ ตรวจสอบ และประเมินคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา และเป็นหลักในการเทียบโอนความรู้และประสบการณ์จากการศึกษาในระบบ นอกโรงเรียน และตามอัธยาศัย

มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์แต่ละมาตรฐานได้จัดให้อยู่ภายใต้สาระการเรียนรู้หลัก ดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

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

สาระที่ 4 : พิชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่างๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.5 สาระการเรียนรู้รายปีชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เนื้อหาสาระที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สาระที่ 4 พิชคณิต ซึ่งประกอบด้วย

1. สถานการณ์หรือปัญหา

มาตรฐาน ค 4.2.1 วิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาที่ซับซ้อนและสามารถจำลองสถานการณ์นั้นให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ที่มีตัวไม่ทราบค่าได้

- การเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่มีตัวไม่ทราบค่าและแสดงความสัมพันธ์ของสถานการณ์หรือปัญหา

2. สมการและการแก้สมการ

มาตรฐาน ค 4.2.2 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้

- สมการ สมการที่เป็นจริง สมการที่เป็นเท็จ

- สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว

- คำตอบของสมการ

- สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร
- การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว
- การแก้โจทย์ปัญหาสมการ
- การเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้
- การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า
- การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า

ตารางที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี

สาระหลัก	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
สาระที่ 4 พีชคณิต	1. สถานการณ์หรือปัญหา - การเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่มีตัวไม่ทราบค่าและแสดงความสัมพันธ์ของสถานการณ์หรือปัญหา 2. สมการและการแก้สมการ - สมการ สมการที่เป็นจริง สมการที่เป็นเท็จ - สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว - คำตอบของสมการ - สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร - การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว - การแก้โจทย์ปัญหาสมการ - การเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้ - การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า - การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า	1. เมื่อกำหนดสถานการณ์หรือปัญหาที่ซับซ้อนให้ สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาและเขียนให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ที่มีตัวไม่ทราบค่าได้ 2. เมื่อกำหนดประโยคแสดงการบวก การลบ การคูณ หรือการหารให้ สามารถบอกได้ว่าเป็นสมการหรือไม่เป็นสมการ 3. เมื่อกำหนดสมการให้ สามารถบอกได้ว่าเป็นสมการที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ 4. เมื่อกำหนดสมการเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหารที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวให้สามารถหาคำตอบและแสดงวิธีแก้สมการได้

3.6 หน่วยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทั้งหมด 15 หน่วย ดังนี้

ตารางที่ 2.2 หน่วยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วย / บทที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	จำนวนนับ	15
2	สมการและการแก้สมการ	15
3	ตัวประกอบของจำนวนนับ	16
4	มุมและส่วนของเส้นตรง	5
5	เส้นขนาน	5
6	ทศและแผนผัง	6
7	เศษส่วน	18
8	ทศนิยม	6
9	การบวก การลบ การคูณทศนิยม	11
10	การหารทศนิยม	11
11	รูปสี่เหลี่ยม	15
12	รูปวงกลม	6
13	บทประยุกต์	17
14	รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	7
15	สถิติและความน่าจะเป็น	7
	รวม	160

หลังจากศึกษาหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้จัดทำกำหนดเวลาการสอน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ 15 แผน และใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งหมด 15 ชั่วโมง ดังนี้

ตารางที่ 2.3 กำหนดเวลาสอน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สมการและการแก้สมการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
1	สมการและความหมาย	1
2	สมการที่เป็นจริงและสมการที่เป็นเท็จ	1
3	สมการที่เป็นจริงและสมการที่เป็นเท็จ (ต่อ)	1
4	สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า	1
5	คำตอบของสมการ	1
6	สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ	1
7	การแก้สมการเกี่ยวกับการบวกและการลบ	1
8	การแก้สมการเกี่ยวกับการบวกและการลบ (ต่อ)	1
9	สมบัติการเท่ากันของการคูณและการหาร	1
10	การแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ	1
11	การแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร	1
12	การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ	1
13	การเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้	1
14	การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า	1
15	การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า	1
รวม		15 ชั่วโมง

จากการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จะต้องศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คุณภาพของผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เพื่อวางแผนและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม สอดคล้องกับมาตรฐาน ความต้องการของท้องถิ่น ความเหมาะสมกับวัย ระดับพัฒนาการและประสบการณ์ของผู้เรียน

4. การจัดกระบวนการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2546 : 5) กล่าวถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ สำหรับกลุ่มสาระคณิตศาสตร์นั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. กระบวนการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณพื้นฐาน มีความสามารถในการคิดในใจ ตลอดจนพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

2. การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความง่ายยาก ความต่อเนื่อง และลำดับขั้นของเนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงลำดับขั้นของการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง รวมทั้งปลูกฝังนิสัยให้รักในการศึกษา และแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้งสามด้านคือ

3.1 ด้านความรู้ ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ 5 สาระ ดังนี้

- จำนวนและการดำเนินการ
- การวัด
- เรขาคณิต
- พีชคณิต
- การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ ประกอบด้วย 5 ทักษะ/กระบวนการที่สำคัญดังนี้

- การแก้ปัญหา
- การให้เหตุผล
- การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
- การเชื่อมโยง
- ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ได้แก่

- ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ มีความรับผิดชอบ

มีวิจรรณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

3.4 กล่าวคือให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจใน เนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาชีวิตให้มีคุณภาพ ตลอดจนใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

3.5 การส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอน รวมทั้งอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น ทั้งนี้ควรให้การสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถดำเนินการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3.6 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่และควรมีการประสานความร่วมมือกับหน่วยงานและบุคคลทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ เช่น สถานศึกษา บ้าน สมาคม ชมรม ชุมชน หอสมุด พิพิธภัณฑ์ สวนคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์หรือห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ มุมคณิตศาสตร์ พ่อแม่ ผู้ปกครอง ครู อาจารย์ ศึกษานิเทศก์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

นิภา เพชรสม (2542 : 98) กล่าวว่า กระบวนการเรียนการสอนต้องให้มีการบูรณาการทั้งในกลุ่มสาระการเรียนรู้ (Intradisciplinary) และบูรณาการข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ (Interdisciplinary) การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมองเห็นความเชื่อมโยงและความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ทักษะ และแนวคิดภายในสาระการเรียนรู้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และทศนา แจมมณี (2540 : 356) กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ นับเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ทั้งหลาย การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมและได้ลงมือ ปฏิบัติจริง จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถพัฒนาตนเอง มีทักษะในการดำรงชีวิต มีคุณธรรม จริยธรรม จากอดีตที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่า ได้มีการปรับกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นระยะๆ ในระยะต้นรัชกาลที่ 9 การเรียนรู้มีลักษณะที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง ครูเป็นผู้ให้ ผู้เรียนคอยรับจากครู การเรียนจะเน้นการท่องจำ ซึ่งต่อมาเมื่อวิทยาการก้าวหน้าขึ้น กระบวนการเรียนการสอนจึงได้เปลี่ยนไปเป็นการเรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ลงมือกระทำกิจกรรมต่างๆ อันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนและสามารถนำความรู้ต่างๆ ไปใช้ประโยชน์ได้

มาลินี จุฑะธพร (2539 : 55 - 59) กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ ได้แก่

1. กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดของกาเย่ โรเบิร์ต เอ็ม กาเย่ (Robert M. Gagne) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้ไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การจูงใจ (Motivation Phase) ก่อนการเรียนรู้จะต้องมีการจูงใจให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็นและมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่จะช่วยให้การเรียนรู้ดำเนินไปได้ด้วยดี

1.2 การเข้าใจ (Apprehending Phase) ในการเรียนรู้ผู้เรียนจะต้องเข้าใจในบทเรียน จึงจะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

1.3 การได้รับ (Acquisition Phase) เมื่อผู้เรียนเกิดเข้าใจในบทเรียนจะก่อให้เกิดการได้รับความรู้เพื่อเก็บไว้หรือจดจำบทเรียนไว้ต่อไป

1.4 การเก็บไว้ (Retention Phase) หลังจากที่ได้รับความรู้ก็จะเก็บความรู้เหล่านั้นไว้ ตามรรถภาพการจำของบุคคล

1.5 การระลึกได้ (Recall Phase) เมื่อผู้เรียนเก็บความรู้ไว้ ความรู้ก็จะถูกนำมาใช้ในโอกาสต่าง ๆ เท่าที่จะระลึกได้

1.6 ความคล้ายคลึง (Generalization Phase) ผู้เรียนจะนำสิ่งที่ระลึกได้ไปใช้และเมื่อพบกับสถานการณ์หรือสิ่งเร้าที่คล้ายคลึงกันจะนำความรู้ดังกล่าวไปสัมพันธ์กับการเรียนรู้ในความรู้ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน

1.7 ความสามารถในการปฏิบัติ (Performance Phase) หลังจากที่ได้รับรู้ไป แล้วผู้เรียนต้องนำความรู้ที่เรียนรู้ไปแล้วนั้นไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

1.8 การป้อนกลับ (Feedback Phase) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ว่าผู้เรียนเรียนรู้ได้ถูกต้องเพียงใด สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนหรือไม่ จะได้นำข้อมูลไปปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ต่อไป

2. กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดของบรูเนอร์ เจอโรม บรูเนอร์ (Jerome Bruner) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้ว่าประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

2.1 การรับรู้ (Acquisition) เป็นขั้นของการรับความรู้ใหม่ๆ ที่ได้จากการเรียนรู้

2.2 การแปลงรูปของความรู้ (Transformation) เป็นขั้นตอนของการแปลงรูปความรู้ที่ได้รับมาให้สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม หรือเหตุการณ์ปัจจุบัน

2.3 การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนของการประเมินผลว่าสิ่งที่ได้รับมาเป็นความรู้ใหม่ เมื่อผ่านขั้นการแปลงรูปของความรู้แล้วว่าดีหรือไม่ หรือทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นเพียงใด

3. การจัดกระบวนการเรียนรู้ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กล่าวในมาตรา 24 ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการดังนี้

3.1 จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3.2 ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

3.3 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

3.4 จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

3.5 ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้

จากการศึกษาเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ สรุปได้ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น ปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้เกิดกับผู้เรียน จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้

5. การวัดผลและการประเมินผล

อัมพร ม้าคนอง (2546 : 89 - 90) กล่าวถึง การวัดและประเมินผลที่ดีประเด็นสำคัญต่าง ๆ ดังนี้

5.1 การพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน

5.2 การพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการเลือกและใช้เทคนิคการแก้ปัญหา

5.3 การพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการใช้ความรู้ที่สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกัน

5.4 การพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการควบคุมและประเมินการคิดของตน

และความก้าวหน้าของงาน

5.5 การพัฒนาเจตคติที่ดีเกี่ยวกับการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5.6 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ที่รวมทั้งการหาคำตอบที่ถูกต้องและกระบวนการในการได้มาซึ่งคำตอบนั้นๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 11) กล่าวว่า การวัดผลประเมินผล เป็นกระบวนการที่ต้องทำควบคู่ไปกับการจัดการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์ทั้งหมด 3 ประการ ดังนี้

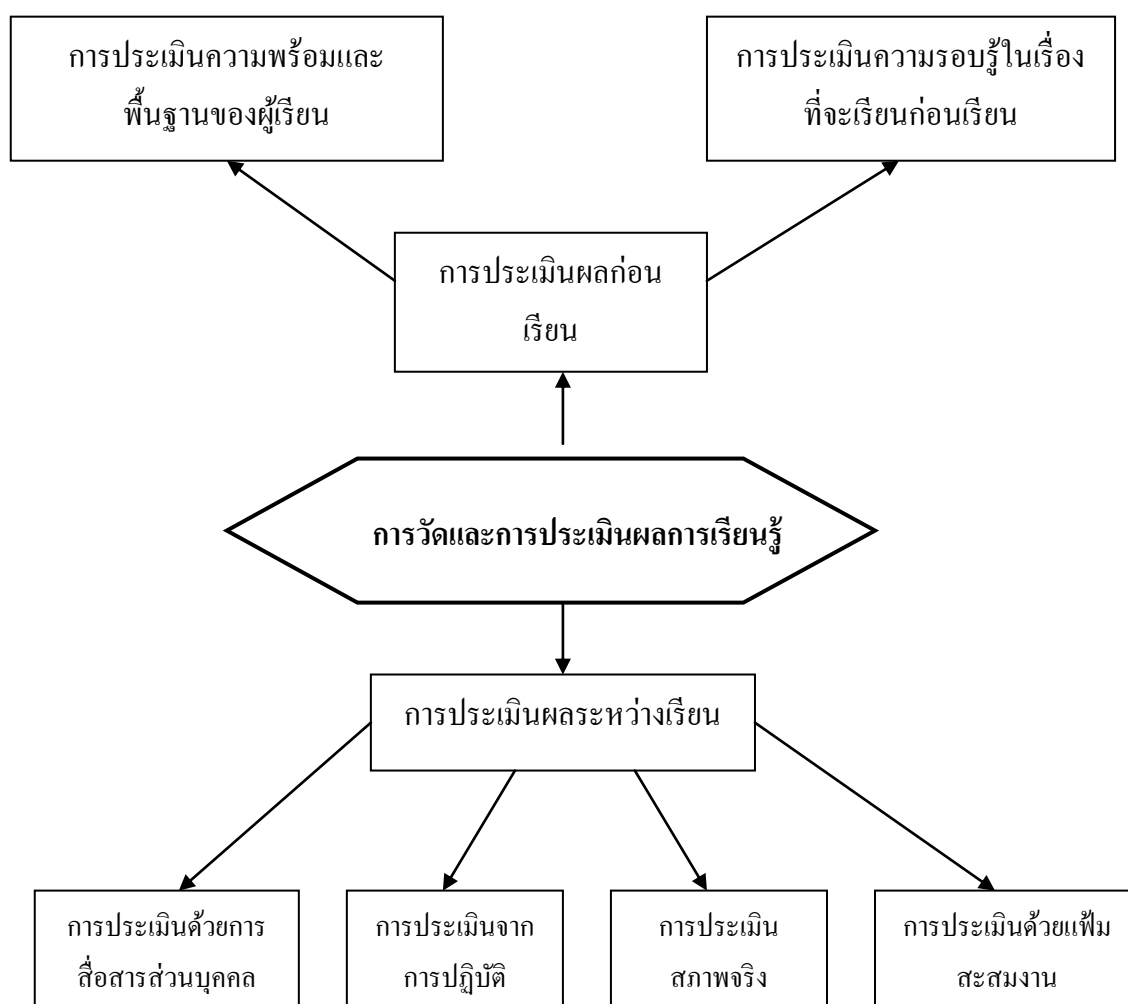
1. เพื่อการวินิจฉัยความรู้พื้นฐานและทักษะที่เป็นของผู้เรียน ซึ่งอาจประเมินได้เป็น
2. ขั้นตอนดังนี้

1.1 ประเมินก่อนเรียน เป็นการประเมินความรู้พื้นฐานและทักษะจำเป็นที่ผู้เรียนควรมีก่อนการเรียนรายวิชา บทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ใหม่

1.2 ประเมินระหว่างเรียน เป็นการประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 150 - 151) ได้สรุปเกี่ยวกับแนวทางการวัดผลและการประเมินผลตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ดังภาพประกอบต่อไปนี้

ภาพที่ 2.2 แนวทางการวัดผลและการประเมินผล



(ยุพิน พิพิธกุล, 2545 : 150 – 151)

กรมวิชาการ (2544 : 206 - 208) กล่าวว่า การประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศซึ่งแสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้านต่างๆ คือ

1. ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น รวมทั้งการนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์
2. ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงและการคิดสร้างสรรค์

หลักของการประเมินผลการเรียนรู้

1. การประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง และควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน
2. การประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้
3. การประเมินผลทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญเท่าเทียมกับการวัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา
4. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวกับผู้เรียนรอบด้าน
5. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน

เกลียว รัชวัฒน์ (2546 : 15 - 17) ได้สรุปเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยยึดหลักสำคัญ ดังนี้

1. การประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน ผู้สอนควรใช้งานหรือกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
2. การประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ ซึ่งจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในที่นี้เป็นจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษาและระดับชาติในลักษณะของสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ประกาศไว้ในหลักสูตรเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องประเมินผลตามจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถบอกได้ว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่และผู้สอนต้องแจ้งจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ ในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบเพื่อให้ผู้เรียนเตรียมพร้อมและปฏิบัติตนให้บรรลุจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด
3. การประเมินผลทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญเท่าเทียมกับการวัดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล ความเข้าใจในเนื้อหา การนำเสนอ การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะ /

กระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังให้เกิดกับผู้เรียน เพื่อการเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ปรับตัวและดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

4. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนรอบด้าน การประเมินผลการเรียนรู้มิใช่เป็นเพียงให้นักเรียนทำแบบทดสอบในช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้นแต่ควรใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลาย เช่น การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การมอบหมายงานให้ทำเป็นการบ้าน การทำโครงงาน การเขียนบันทึกโดยผู้เรียน การให้ผู้เรียนจัดทำแฟ้มสะสมงานของตนเอง หรือการให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลายจะทำให้ผู้สอนมีข้อมูลรอบด้านเกี่ยวกับผู้เรียนเพื่อนำไปตรวจสอบกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องเลือกและใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจสอบการเรียนรู้

5. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน การประเมินผลที่ดีโดยเฉพาะการประเมินผลระหว่างเรียนต้องทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น คิดปรับปรุงข้อบกพร่องและพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตนให้สูงขึ้น เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องสร้างเครื่องมือวัดหรือวิธีการที่ทำทนายและส่งเสริมกำลังใจแก่ผู้เรียนในการขวนขวายเรียนรู้เพิ่มขึ้น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง ด้วยการสร้างงานหรือกิจกรรมการเรียนรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ อาจดำเนินการได้ดังนี้

1. วางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง ควรร่วมกันพิจารณา กำหนดรูปแบบและช่วงเวลาการประเมินผลให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายของการประเมิน

2. สร้างคำถามหรืองานและเกณฑ์การให้คะแนนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ถ้าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเน้นความรู้ความเข้าใจ การประยุกต์ความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ วิธีการประเมินอาจกระทำได้ในรูปการเขียนตอบ รูปแบบของคำถามอาจเป็นคำถามที่ให้ค้นหาคำตอบ ให้พิสูจน์หรือแสดงเหตุผล ให้สร้างหรือตอบคำถามปลายเปิดที่เน้นการคิดแก้ปัญหาและเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่องเข้าด้วยกัน และถ้าต้องการประเมินทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์และการตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ วิธีการประเมินอาจทำได้ในรูปการให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง ผู้สอนสังเกตกระบวนการทำงาน การพูดแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน รวบรวมความชำนาญและความสามารถจากผลงานที่ปรากฏ

3. จัดระบบข้อมูลจากการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ถ้าข้อมูลเป็นผลจากการทำแบบทดสอบหรือเขียนตอบ ก็ควรเก็บรวบรวมในรูปคะแนน ถ้าข้อมูลอยู่ในรูปพฤติกรรมที่สังเกต

ได้ ก็ควรมีระบบการบันทึก การรวบรวมสารสนเทศเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องกระทำหลายครั้งและใช้ข้อมูลจากหลายด้าน

4. นำข้อมูลจากการวัดผลและประเมินผลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยอาจจำแนกเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม รายประเภท (ความคิดรวบยอด กระบวนการ เจตคติ ฯลฯ) และรายมาตรฐานการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 11 - 15) กล่าวว่า การวัดผลประเมินผล เป็นกระบวนการ ที่ต้องทำควบคู่ไปกับการจัดการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์ 3 ประการ ดังนี้

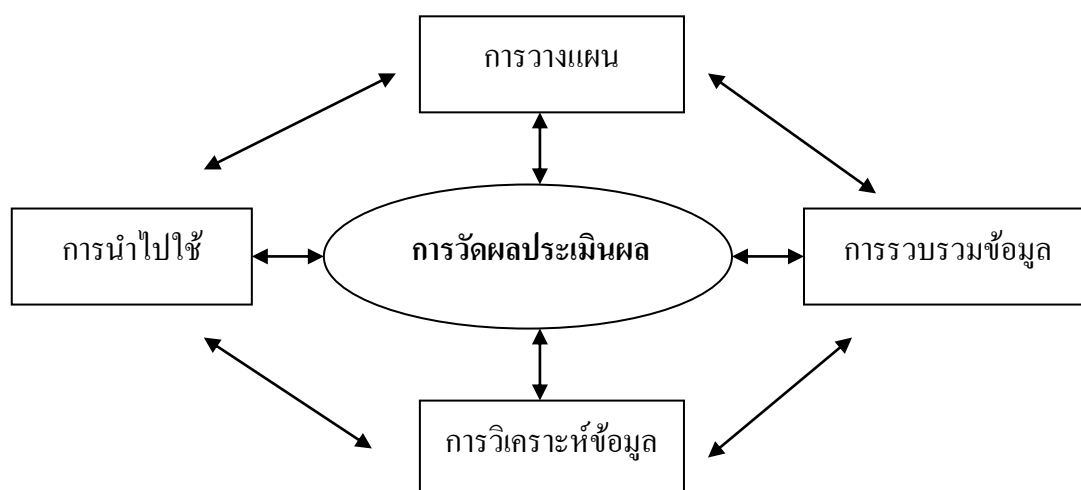
1. เพื่อการวินิจฉัยความรู้พื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนประเมินได้ 2 ขั้นตอน คือ ประเมินก่อนเรียน ประเมินระหว่างเรียน

2. เพื่อใช้ผลการประเมินในการตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นการตรวจสอบผลการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3. เพื่อใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลสารสนเทศในการวางแผนบริหารจัดการศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 15) กล่าวถึงขั้นตอนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีขั้นตอนและวิธีการที่หลากหลายและแตกต่างกันตามจุดหมายและความต้องการของผู้เรียน การวัดผลประเมินผลในแต่ละขั้นตอนจะต้องสัมพันธ์กันดังนี้

ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์



(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 : 15)

การวัดผลและการประเมินผลทางคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนไม่ควรมุ่งวัดแต่ด้านความรู้เพียงด้านเดียว ควรวัดให้ครอบคลุมด้านทักษะ / กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมด้วย ทั้งนี้ต้องวัดให้ได้สัดส่วนและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร การวัดผลและการประเมินผลควรใช้วิธีการที่หลากหลายที่สอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวัด เช่น การวัดผลเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียน (Formative Test) การวัดผลเพื่อวินิจฉัยหาจุดบกพร่องของผู้เรียน (Diagnostic Test) การวัดผลเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียน (Summative Test หรือ Achievement Test) การวัดผลตามสภาพจริง (Authentic Test) เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ (Interview) แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) และโครงการคณิตศาสตร์ (Mathematics Project)

การวัดผลและการประเมินผลทางคณิตศาสตร์ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลัก (Performance Examination) และผู้สอนต้องถือว่าการวัดผลและการประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น หัวใจของการวัดผลและการประเมินผล ไม่ใช่อยู่ที่การวัดผลเพื่อประเมินตัดสินได้หรือตกของผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่อยู่ที่การวัดผลเพื่อวินิจฉัยหาจุดบกพร่องตลอดจนการวัดผลเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนได้สามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มตามศักยภาพ

การประเมินผลที่ดีนั้นต้องมาจากการวัดผลที่ดี กล่าวคือ จะต้องเป็นการวัดผลที่มีความถูกต้อง (Validity) และมีความเชื่อมั่น (Reliability) และการวัดผลนั้นต้องมีการวัดผลด้วยวิธีต่างๆที่หลากหลายตามสภาพ และผู้สอนจะต้องวัดให้ต่อเนื่อง ครอบคลุมและทั่วถึง เมื่อนำผลการวัดทั้งหลายมารวมสรุปก็จะทำให้การประเมินผลนั้นถูกต้องใกล้เคียงตามสภาพจริง

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2549 : 27-29) กล่าวว่า เป้าหมายของการประเมินผลการเรียนระดับชั้นเรียนตามหลักสูตร คือ เพื่อนำผลการประเมินไปพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ โดยนำผลการประเมินไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุง แก้ไข ส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียนโดยตรงและนำผลไปปรับปรุงแก้ไขการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นโดยการประเมินก่อนเรียน ประเมินระหว่างเรียนและประเมินเพื่อสรุปผลการเรียน

1. การประเมินก่อนเรียน เพื่อหาสารสนเทศของผู้เรียนเบื้องต้น เป็นการประเมินพื้นฐานและประเมินความรู้ในเรื่องที่จะเรียน
2. การประเมินระหว่างเรียน เพื่อนำสารสนเทศที่ได้จากการประเมินไปสู่การปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนและส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดพัฒนาการสูงสุดตามศักยภาพ มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 การวางแผนประเมินผลระหว่างเรียน

- การจัดทำแผนการเรียนรู้
- การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
- การกำหนดแนวทางการประเมิน

2.2 การเลือกวิธีการประเมิน

- ประเมินด้วยการสื่อสารระหว่างบุคคล
- ประเมินจากการปฏิบัติและการประเมินจากสภาพจริง (Authentic Assessment)

เป็นการประเมินจากการปฏิบัติงานที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ภาระงาน (Tasks) บริบท (Context) คือ สถานการณ์/เหตุการณ์จำลองที่ใกล้เคียงกับลักษณะงานที่เป็นจริงและเกณฑ์การประเมิน

- การประเมินด้วยแฟ้มสะสมงาน (Portfolio Assessment)

2.3 การกำหนดสัดส่วนการประเมิน ควรให้น้ำหนักความสำคัญ ของการประเมินระหว่างเรียนในสัดส่วนที่มากกว่าการประเมินตอนปลายภาคเรียน

2.4 การจัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินระหว่างเรียน เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมผู้เรียน

3. การประเมินเพื่อสรุปผลการเรียน เพื่อตรวจสอบความสำเร็จของผู้เรียนปลายปี/ปลายภาค ประกอบด้วย

3.1 การประเมินหลังเรียน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่

3.2 การประเมินผลการเรียนปลายภาค/ปลายปี ซึ่งสามารถใช้วิธีการและเครื่องมือการประเมินได้หลายชนิด เช่น แบบทดสอบต่างๆ

จากการศึกษาเกี่ยวกับการวัดผลและการประเมินผล สรุปได้ว่า การวัดผลและการประเมินผลมีเป้าหมายเพื่อ นำผลการประเมินไปพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ และปรับปรุงแก้ไขการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การวัดผลและการประเมินผลทางคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนไม่ควรมุ่งวัดแต่ด้านความรู้เพียงด้านเดียว ควรวัดให้ครอบคลุมด้านทักษะ / กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมด้วย ทั้งนี้ต้องวัดให้ได้สัดส่วนและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร การวัดผลและการประเมินผลควรใช้วิธีการที่หลากหลายที่สอดคล้องและเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

1. ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สลาบิน (Slavin. 1995 : 2 - 7 อ้างถึงใน นิตยา เจริญนิเวศนกุล. 2541 : 13) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีสอนที่นำไปประยุกต์ใช้ได้กับหลายวิชาและหลายระดับชั้น โดยครูผู้สอน ดำเนินการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย โดยทั่วไปมีสมาชิกในกลุ่ม 4 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันเป็นผู้เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ผู้เรียนในกลุ่มต้องเรียนและรับผิดชอบ งานของกลุ่มร่วมกัน ผู้เรียนจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มทุกคนประสบผลสำเร็จ บรรลุเป้าหมายร่วมกัน จึงทำให้ผู้เรียนช่วยเหลือพึ่งพากันและเมื่อกลุ่มทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้รับรางวัลร่วมกัน

พิมพันธ์ เชะคุปต์ (2542 : 7 - 9) ได้กล่าวถึงการกำหนดแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือดังนี้

1. เป็นกลุ่ม/ทีม หมายถึง การจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มขนาดเล็กประมาณ 26 คน ซึ่ง สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันคละกัน ขนาดของกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดคือ 4 คน ที่จะเปิดโอกาสให้ทุกคนในกลุ่มได้ร่วมมืออย่างเท่าเทียมกันรวมทั้งสามารถแบ่งงานให้ทำเป็นคู่ได้สะดวก

2. ความเต็มใจ หมายถึง สมาชิกในกลุ่มมีความเต็มใจที่ร่วมมือกันในการเรียนและการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันมีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้มีความกระตือรือร้นที่จะทำงานกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน โดยช่วยเหลือซึ่งกันและกันและมีการยอมรับกันและกันเพื่อให้งานสำเร็จได้ด้วยดี

3. การจัดการ หมายถึง การจัดการเพื่อให้การทำงานแบบร่วมมือเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยต้องกำหนดสิ่งต่างๆ ได้แก่ การสร้างกฎของห้องการจัดที่นั่งของกลุ่มการกำหนดบทบาทของสมาชิกไว้ล่วงหน้า มีการให้สัญญาณเสียงที่ครูส่งให้นักเรียนและนักเรียนทำตามสัญญาณและเงียบเพื่อฟังคำสั่งต่อไปนี้เป็นต้น

4. มีทักษะ เป็นทักษะสังคัมรวมทั้งทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการช่วยสอนและการแก้ปัญหาความขัดแย้งซึ่งทักษะเหล่านี้จะช่วยให้สามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนจะช่วยพัฒนาทักษะทางสังคัมให้นักเรียนได้ โดยกำหนดบทบาททางสังคัมให้นักเรียนเช่น ให้นักเรียนได้ฝึกการเป็นผู้ตรวจสอบ ผู้สร้างกำลังใจ ผู้ชี้แนะ ผู้ให้กำลังใจ ผู้คุมการพูดตามประเด็น ผู้จัดเตรียมสื่อ ผู้กล่าวยกย่องผู้กำหนดคำถาม ผู้ควบคุมระเบียบวินัย ผู้บันทึก ผู้สะท้อนความคิด และผู้คุมการกิจ

5. มีหลักการสำคัญ 4 ประการ เป็นตัวชี้บ่งว่าเป็นการเรียนรู้แบบกลุ่มหรือการเรียนรู้แบบร่วมมือต้องมีหลักการ 4 ประการดังนี้

5.1 มีการพึ่งพอาศัยกันและกัน เป็นการช่วยเหลือกันเพื่อสู่ความสำเร็จ และเข้าใจว่าความสำเร็จของแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม

5.2 มีความรับผิดชอบเป็นรายบุคคล ทุก ๆ คนในกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในการค้นคว้า การทำงาน สมาชิกทุกคนต้องเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนเหมือนกันจึงถือว่าเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

5.3 มีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน ทุก ๆ คนต้องมีส่วนร่วมในการค้นคว้า การอ่าน การทำงานเท่า ๆ กันโดยกำหนดบทบาทของแต่ละคน กำหนดบทบาทก่อนหลัง เช่น ให้ใครพูด ให้ใครฟัง ให้ใครบันทึก

5.4 มีการปฏิสัมพันธ์ไปพร้อม ๆ กัน คือ สมาชิกทุกคนจะทำงาน คิด อ่าน ฟัง พูดไปพร้อม ๆ กัน

6. มีเทคนิคหรือรูปแบบการจัดกิจกรรม รูปแบบการจัดกิจกรรมหรือเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นสิ่งที่ใช้เป็นคำสั่งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ซึ่งเทคนิคต่าง ๆ จะต้องเลือกใช้ให้ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการเพราะแต่ละเทคนิคมีความเหมาะสมกับเป้าหมายที่แตกต่างกัน

บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 122) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียนซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ครูสอนบทเรียน
2. นักเรียนกลุ่มละ 4 คน ทำงานร่วมกันตามที่ครูกำหนด มีการเปรียบเทียบคำตอบซักถามและตรวจงานกัน
3. เน้นให้คนเก่งในกลุ่มอธิบายแบบฝึกหัดให้เพื่อน
4. เมื่อเรียนจบบทเรียนให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบสั้นๆ ด้วยตนเอง
5. ตรวจสอบการสอบหาค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม
6. นักเรียนคนใดทำได้ดีขึ้น ครูจะชมเชยและกลุ่มใดที่ทำได้ดีขึ้นก็จะได้รับคำยกย่องชมเชย

พลวิทย์ เกิดมี (2544 : 27 - 28) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หรือการเรียนรู้ด้วยวิธีการสหกิจ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการหนึ่ง que ผู้เรียนจะต้องมารวมกัน (สห) และกระทำ (กิจ) งานหรือกิจกรรมทั้งหลาย เพื่อให้บรรลุผลสัมฤทธิ์สุดท้ายของกระบวนการศึกษา เป็นการเรียนรู้ของตนเองและของเพื่อนสมาชิก ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีกลุ่ม การพึ่งพอาศัยกันในเชิงพัฒนาทักษะตนเองและสังคม มียุทธศาสตร์ความสำเร็จประกอบด้วยคุณลักษณะ 3 ประการ คือ

เป้าหมายกลุ่ม ความรับผิดชอบรายบุคคล และโอกาสเท่ากันสำหรับความสำเร็จ ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิตอยู่กับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมศักดิ์ ภู่วิภาคารวรรณ (2544 : 3) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน สมาชิกในทีมจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้และช่วยเหลือกัน

ทิสนา แคมมณี (2551 : 98 - 99) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม นักการศึกษาคนสำคัญที่เผยแพร่แนวคิดของการเรียนรู้แบบนี้ คือ สลาวัน (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และโรเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) เขากล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เรามักจะไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ส่วนใหญ่เรามักจะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นมิติที่มักจะถูกละเลยหรือมองข้ามไปทั้งๆที่มีผลการวิจัยชี้ชัดเจนว่า ความรู้สึกของผู้เรียนต่อตนเอง ต่อโรงเรียน ครูและเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการเรียนรู่มาก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะแข่งขันกันในการศึกษาเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนให้ได้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดี ได้รับการยกย่อง หรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่างๆ
2. ลักษณะต่างคนต่างเรียน คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียนรู้ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น
3. ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน และในลักษณะเดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย (จอห์นสันและจอห์นสัน อ้างถึงใน ทิสนา แคมมณี, 2551 : 99.)

จากการศึกษาความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือหมายถึง การเรียนที่ผู้เรียนร่วมกันในการแสวงหาความรู้ เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในกลุ่มย่อย ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ได้ช่วยเหลือกัน ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงาน พึ่งพาอาศัยและรับผิดชอบร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มรู้บทบาทหน้าที่ของตนเองและมีความรับผิดชอบต่อกลุ่ม ความสำเร็จของสมาชิกแต่ละคน คือ ความสำเร็จของกลุ่มด้วย การเรียนแบบร่วมมือจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียนให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นสนใจในการเรียน มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น ดังนั้น สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องมีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นที่จะทำงานกิจกรรมต่าง ๆ ยอมรับกันและกันเพื่อให้งานสำเร็จ

ได้ด้วยดี มีการประเมินผลการทำงาน ตรวจสอบผลงาน ทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการในการทำงานร่วมกัน

2. องค์ประกอบและลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

ทิสนา แชมมณี (2551 : 99 – 101) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1994 : 31 - 37) ดังนี้

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive Interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะที่เดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน / การเรียนรู้ร่วมกัน (Positive Goal Interdependence) การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (Positive Reward Interdependence) การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน (Positive Resource Interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (Positive Role Interdependence)

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face – To – Face Promotive Interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่างๆ ร่วมกันส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบและพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่หลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal And Small – Group Skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ขอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครูหรือผู้เรียนหรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (Metacognition) คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียน ควรมีลักษณะสำคัญดังนี้คือ

1. แบ่งนักเรียนในห้องเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ แต่ละกลุ่มย่อยประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถคละกันประมาณ 2 ถึง 6 คน
2. สมาชิกทุกคนภายในกลุ่มต่างมีเป้าหมายที่จะทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยของกลุ่มสูงขึ้น
3. สมาชิกแบ่งงานหรือหน้าที่รับผิดชอบ ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนถือเป็นความสำเร็จของกลุ่ม
4. สมาชิกของกลุ่มต่างยอมรับและไว้วางใจซึ่งกันและกัน แต่ละคนยอมรับในบทบาทและผลงานของสมาชิกในกลุ่มเสมือนหนึ่งเป็นผลงานของตนเอง และพร้อมที่จะยอมรับในความสามารถ จุดเด่น และจุดด้อยของเพื่อนสมาชิก
5. สมาชิกของกลุ่มต่างช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนและให้ความร่วมมือแก่กันและกัน นักเรียนเก่งจะให้กำลังใจนักเรียนอ่อน และกระตุ้นให้เพื่อนขยันมากขึ้น เพื่อจะได้ประสบความสำเร็จทางการเรียน และเมื่อได้พยายามมากแล้วแต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เพิ่มสูงขึ้น เขาก็ยังได้รับการยอมรับจากในกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและการเรียนของเพื่อนในกลุ่ม

กรมวิชาการ (2544 : 85) ได้ให้หลักสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน มีการแบ่งปันวัสดุอุปกรณ์ ข้อมูลต่างๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน
2. การปฏิสัมพันธ์มีลักษณะส่งเสริมกันและกันโดยตรง มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และมีการอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง
3. สมาชิกมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ โดยมีการช่วยเหลือ ส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม

4. การใช้ทักษะทางสังคมและทักษะการทำงานกลุ่ม เพื่อช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ

5. สมาชิกทำงานกลุ่มอย่างมีขั้นตอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อช่วยให้การทำงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1991 : 3-5 อ้างถึงใน นิติยา เจริญนิเวศนุกุล, 2541 : 13-15) กล่าวถึง การเรียนแบบร่วมมือแบบร่วมมือเป็นการเรียนร่วมกัน ผู้เรียนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้เรียนรู้ได้เท่าๆกันกับการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งมีองค์ประกอบหลักสำคัญ 5 อย่าง ดังนี้

1. การสร้างความรู้สึกพึ่งพากันในทางบวกให้เกิดในกลุ่มผู้เรียน (Positive Interdependence) วิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกพึ่งพากันจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีการพึ่งพากันในด้านการได้รับผลประโยชน์จากความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน เช่น รางวัล หรือคะแนนและพึ่งพากันในด้านกระบวนการทำงานเพื่อให้งานกลุ่มบรรลุได้ตามเป้าหมายโดยมีการกำหนดบทบาทของแต่ละคนที่เท่าเทียมกันและความสัมพันธ์ต่อกันจึงทำให้งานสำเร็จและการแบ่งงานให้ผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มให้มีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน ถ้าขาดสมาชิกคนใดคนหนึ่งจะทำให้งานดำเนินต่อไปไม่ได้

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างเรียน (Face – to – Face Promotive Interaction) คือ ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มจะมีการอภิปราย อธิบาย ชักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้และการเรียนรู้เหตุผลซึ่งกันและกันเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการทำงานของตน สมาชิกในกลุ่มมีการช่วยเหลือสนับสนุน กระตุ้นส่งเสริมและให้กำลังใจกันและกันในการทำงานและการเรียน เพื่อให้ประสบความสำเร็จบรรลุตามเป้าหมายของกลุ่ม

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) หมายถึง ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคน โดยต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ต้องรับผิดชอบในผลการเรียนของตนเองและของเพื่อนสมาชิกภายในกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มจะรู้ว่าใครต้องการความช่วยเหลือส่งเสริมสนับสนุนในเรื่องใด มีการกระตุ้นกันและกันให้ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ มีการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือไม่ โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีความมั่นใจและพร้อมที่จะรับผิดชอบร่วมกันเป็นกลุ่ม

4. ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skills) การทำงานกลุ่มย่อยจะต้องได้รับการฝึกฝนทักษะทางสังคมและทักษะในการทำงานกลุ่มเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังนั้น นักเรียนจะต้องทำความรู้จักกัน

เรียนรู้ลักษณะนิสัยและสร้างความไว้วางใจต่อกันและกัน รับฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล รู้จักติดต่อสื่อสารและสามารถตัดสินใจแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งในการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานของกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายได้โดยสมาชิกกลุ่มต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานและดำเนินงานตามแผนร่วมกันและที่สำคัญจะต้องมีการประเมินผลงานของกลุ่ม ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มและประเมินบทบาทของสมาชิกว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถปรับปรุงการทำงานของตนให้ดีขึ้นได้อย่างไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจว่า ควรมีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงอะไรและอย่างไร ดังนั้นกระบวนการกลุ่มจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่นำไปสู่ความสำเร็จของกลุ่ม

สมพงษ์ สิงหะพล (2542 : 41 อ้างถึงใน ศิริพร ทูเครือ 2544 : 16-17) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. สมาชิกในกลุ่มทำงานรับผิดชอบร่วมกัน สมใจการทำงานของตนเองเท่าๆ กับการทำงานของกลุ่ม ผลที่เกิดขึ้นจากการทำงานจะออกมาลักษณะงานกลุ่ม ทีมที่จะได้รับรางวัลระดับใดต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ของทุกคน ซึ่งเน้นให้สมาชิกทุกคนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันในการทำงานต่างๆ ในกลุ่มของตนเอง

3. ทุกคนในกลุ่มมีโอกาสเท่าเทียมกันในการประสบความสำเร็จหมายความว่านักเรียนในกลุ่มสามารถช่วยเหลือทีมของตนได้ โดยพัฒนาการเรียนรู้ของตนให้ดีขึ้นกว่าเดิม ไม่ว่านักเรียนจะเรียนเก่ง อ่อน หรือปานกลาง ทุกคนมีโอกาสเท่าเทียมกันที่จะทำให้ดีที่สุด

สุนทรี คงเที่ยง (2544 : 5) กล่าวถึงลักษณะสำคัญเบื้องต้นของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบต่อกันร่วมกัน ช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ โดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน แบ่งข้อมูลอุปกรณ์ระหว่างสมาชิกกลุ่ม

2. สมาชิกกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ซึ่งอาจจะเป็นการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

3. สมาชิกกลุ่มแต่ละคนมีความรับผิดชอบในตัวเอง ต่องานที่ได้รับมอบหมาย จุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ การที่แต่ละคนทำงานเต็มความสามารถ

4. สมาชิกกลุ่มมีทักษะในการทำงานกลุ่ม (Small Group Skill) และมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

จากการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องร่วมมือกันในการทำงานหรือกิจกรรมต่างๆ ซึ่งกิจกรรมนั้นจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกการรับฟังความคิดเห็นและยอมรับผู้อื่น มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มที่หมุนเวียนกันรับผิดชอบโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ยอมรับฟังเหตุผลซึ่งกันและกัน พึ่งพากันในทางบวก สมาชิกในกลุ่มเกิดความรู้ไปพร้อมๆ กันทำให้การทำงานเป็นกลุ่มมีประสิทธิภาพ

3. รูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือมีหลายลักษณะใช้ได้หลายเนื้อหาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศิลปะ และภาษา สลาบิน (Slavin, 1995 : 319 – 320) ได้สรุปรูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือไว้ 4 ลักษณะ ดังนี้

3.1 การเรียนแบบกลุ่มแข่งขัน (Student Team Learning Variations)

การเรียนแบบกลุ่มแข่งขัน (Student Team Learning Variations) เป็นการเรียนที่เน้นการเปรียบเทียบผลงานกลุ่ม และความสำเร็จของกลุ่ม รวมทั้งของสมาชิกทุกคน หัวใจของการเรียนแบบนี้คือ

1) รางวัลของกลุ่ม (Team Rewards) ซึ่งได้รับเมื่อกลุ่มทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ภายในเวลาที่กำหนด

2) ความรับผิดชอบรายบุคคล (Individual Accountability) คือ สมาชิกทุกคนต้องเข้าใจว่าคะแนนจากการทดสอบรายบุคคลจะต้องนำไปเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

3) โอกาสความสำเร็จที่เท่าเทียมกัน (Equal Opportunities for Success) หมายถึงสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะทำให้ดีที่สุด และประสบความสำเร็จอย่างเท่าเทียมกัน การช่วยเหลือของสมาชิกทุกคนจึงเป็นสิ่งที่มีความ

การเรียนแบบกลุ่มแข่งขันมี 4 แบบ สรุปได้ดังนี้

3.1.1 กลุ่มแข่งขันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Team – Achievement Divisions หรือ STAD สลาบิน (Slavin, 1995 : 71 – 128) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยครูเป็นผู้จัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 - 5 คนที่มีระดับการเรียนทางคณิตศาสตร์ต่างกัน ในอัตราส่วนนักเรียนเก่ง นักเรียนปานกลาง และนักเรียนอ่อนเป็น 1 : 2 : 1 ตามลำดับ นักเรียนทุกคนจะมีคะแนนฐาน ของนักเรียนแต่ละคน ครูจะเป็นผู้เสนอบทเรียน แล้วให้นักเรียนทำงานร่วมกัน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบหมุนเวียนกันไป เมื่อเรียนจบแต่ละคาบและ จะได้ทำแบบฝึกทักษะเพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนแล้วทำการทดสอบย่อยรายบุคคล คะแนนที่ได้จะถูกเปลี่ยนไปเป็นคะแนนของกลุ่มเพื่อหาคะแนนพัฒนาของแต่ละบุคคล หลักสำคัญของการเรียนคือ การสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนตั้งใจเรียน และช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้เรียนรู้ ถ้านักเรียนต้องการให้

กลุ่มของตนประสบความสำเร็จและได้รับรางวัลต้องช่วยกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มทำให้ดีที่สุด กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนดังนี้ คือ

1) การนำเสนอในชั้นเรียน (Class Presentation) หมายถึง การร่วมกันอภิปรายของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม แตกต่างจากการสอนแบบปกติ เพราะนักเรียนจะต้องตั้งใจ ขณะที่มีการอภิปราย ชักถามข้อสงสัย เพื่อที่จะทำการทดสอบย่อยให้ได้คะแนนดี และคะแนนการทดสอบย่อยจะเป็นคะแนนของทีมด้วย

2) การทำงานเป็นทีม (Teams) หลักสำคัญของสมาชิกในทีมต้องทำข้อสอบในตอนสุดท้ายให้ได้ โดยการร่วมกันทำความเข้าใจบทเรียน อภิปรายร่วมกัน แบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ เตรียมคำตอบ ฝึกทำแบบทักษะ เตรียมแก้ไขข้อบกพร่องของสมาชิกในกลุ่ม

3) การทดสอบ(Quizzes) หลังจากการเรียนรู้ 1-2 คาบแล้วนักเรียนจะทำแบบฝึกหัดฝึกทักษะร่วมกันเป็นกลุ่ม ครูทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล ไม่อนุญาตให้นักเรียนช่วยเหลือกัน

4) คะแนนพัฒนารายบุคคล (Individual Improvement Scores) จุดมุ่งหมายของคะแนนพัฒนา คือ ต้องการให้นักเรียนได้คะแนนมากกว่าเดิม คะแนนพัฒนาแต่ละคนจะถูกนำมาเป็นคะแนนของกลุ่มโดยการเฉลี่ย

5) ผลงานเป็นกลุ่ม (Team Recognition) กลุ่มที่ได้รับคำชมเชยหรือรางวัล ต้องทำคะแนนเฉลี่ยเกินจากเกณฑ์ ทุกกลุ่มมีโอกาสได้รับรางวัลเท่ากัน

องค์ประกอบพื้นฐานสำคัญของการสอนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ชูศรี สนิทประชากร. (2534 : 47 - 48 อ้างถึงใน วรชัย ภิรมย์ 2547 : 32 - 35) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ จะประสบผลสำเร็จได้ต้องอาศัยองค์ประกอบพื้นฐาน 5 ประการดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เมื่อมีการจัดกลุ่มนักเรียนแล้ว นักเรียนต้องแบ่งหน้าที่กัน ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน โดยรับรู้จุดมุ่งหมายของการเรียน เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ประสบผลสำเร็จด้วยดี การทำงานกลุ่มมีลักษณะที่ต้องร่วมมือกันช่วยเหลือเกื้อกูลกัน มีการแบ่งปันข้อมูลหรืออุปกรณ์ที่นำมาประกอบการเรียนรู้ร่วมกัน ไม่มีใครแยกตัวเรียนอย่างอิสระคนเดียว

2. การปฏิสัมพันธ์กันในระหว่างการทำงานกลุ่มที่สอนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ นักเรียนต้องทำงานประสานกันอย่างใกล้ชิด โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การสรุปเรื่องอธิบายขยายความในบทเรียนให้แก่เพื่อนสมาชิกในกลุ่มเปิดโอกาสให้เพื่อนในกลุ่มเสนอแนวคิดใหม่ๆ เพื่อเลือกสิ่งที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

3. การรับผิดชอบต่อกัน การเรียนการสอนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ จะประสบผลสำเร็จเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่ม มีความรู้ในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริง หรือได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มให้เรียนรู้ได้ทุกคน จึงจำเป็นต้องทดสอบเพื่อประเมินว่าทุกคนมีความรู้หรือไม่

ครูอาจสอบเป็นรายบุคคล ด้วยวิธีการสุ่มจึงต้องช่วยกันเรียนรู้และช่วยกันทำงาน มีความรับผิดชอบ ต่องานของตน จะต้องเข้าใจและรู้แจ้งในงานที่รับผิดชอบ จะก่อให้เกิดผลสำเร็จของกลุ่มตามมา

4. การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย การแบ่งกลุ่มควรเป็นกลุ่มย่อย ประมาณ 4 – 5 คน การทำงานเป็นกลุ่มต้องฝึกทักษะการพูดให้กับนักเรียน การยอมรับความสามารถของผู้อื่น การ แก้ปัญหาการขัดแย้งและการประเมินการทำงานของกลุ่มนักเรียน เพื่อให้กลุ่มทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะต้องให้นักเรียนวิเคราะห์ว่ากลุ่ม ทำงานได้ดีเพียงใด ทำอย่างไรการทำงานของกลุ่มจะประสบความสำเร็จ เกิดการเรียนรู้ด้วยดีและถ้า ไม่ดีเป็นเพราะพฤติกรรมของสมาชิกในกลุ่ม หรือการทำงานของกลุ่มยังมีข้อบกพร่อง ควรแก้ไข อะไร แก้ไขอย่างไรในครั้งต่อไป

3.1.2 กลุ่มเกมแข่งขัน (Team – Game – Tournament หรือ TGT) วิธีนี้มีวิธีคล้าย กับการเรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนกลุ่มเล็กๆ ละคร ตามความสามารถและเพศ แต่จะใช้เกมเป็นกิจกรรมในการร่วมมือ และการเข้าร่วมกลุ่มมีลักษณะ ถาวรโดยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่มหนึ่งๆ ต้องแข่งขันการตอบคำถามกับสมาชิกของกลุ่มอื่นที่โต้ ฉะ แข่งเป็นรายสัปดาห์ โดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ระดับเดียวกันจะแข่งขันด้วยกันเพื่อทำคะแนนให้ กลุ่มของตน

3.1.3 กลุ่มช่วยเรียนรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) เป็น การเรียนโดยการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน โดยให้นักเรียนมีระดับความสามารถ แตกต่างกันคือ สูง ปานกลาง ต่ำ ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 นักเรียนจะได้รับการทดสอบความรู้ พื้นฐานของแต่ละคน ครูสอนนักเรียนให้นักเรียนมีความรู้อย่างเพียงพอ แต่เนื่องจากนักเรียนเข้าใจ เนื้อหาไม่พร้อมกัน ทำให้นักเรียนบางคนไม่มีทักษะพื้นฐานไม่เข้าใจบทเรียน แต่บางคนมีความรู้ อย่างรวดเร็ว เมื่อครูสอนเนื้อหาจบนักเรียนต้องทำแบบฝึกทักษะร่วมกันเป็นรายกลุ่ม โดยจับคู่กันใน กลุ่มของตนเองเพื่อตรวจคำตอบซึ่งกันและกันทำความเข้าใจกับบทเรียน ซึ่งประกอบด้วยเอกสาร แนะนำบทเรียนและโจทย์คำถามจำนวน 4 ตอน ๆ ละ 4 ข้อ นักเรียนต้องทำให้ถูกต้องทั้ง 4 ข้อ โดย การตรวจสอบของเพื่อนที่จับคู่กันในกลุ่มจากบัตรเฉลย ถ้าทำผิดให้เพื่อนอธิบายหรือถามครู แล้วจึง ทำตอนต่อไปได้ เมื่อทำแบบฝึกครบ 4 ตอนแล้ว นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยชุด ก. ประกอบด้วย คำถามจำนวน 8 – 10 ข้อ โดยทำเป็นรายบุคคล นักเรียนต้องทำคะแนนได้ 6 – 8 คะแนน ถือว่าผ่าน เกณฑ์ ถ้าคะแนนได้ไม่ถึง 6 คะแนน เพื่อนในกลุ่มต้องให้ความช่วยเหลือโดยการอธิบายให้ฟังก่อน ถ้ายังไม่เข้าใจให้ถามครูเพื่ออธิบายในส่วนที่ไม่เข้าใจ แล้วให้ทำแบบทดสอบย่อยชุด ข. เป็นแบบ ทดสอบคู่ขนานกับชุด ก. แล้วนำคะแนนของนักเรียนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม เพื่อหาคะแนน

สูงสุด กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดเป็นกลุ่มชนะเลิศ (Super Team) กลุ่มที่ได้คะแนนอันดับสอง เรียกว่า กลุ่มรองชนะเลิศ (Great Team) และกลุ่มที่ทำคะแนนอันดับที่สามเรียกว่า กลุ่มดี (Good Team)

3.1.4 กลุ่มร่วมเรียนอ่านและเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRC) เป็นการเรียนรู้ที่จัดขึ้นเฉพาะการอ่านและการเขียนให้แก่ นักเรียนในระดับที่สูงกว่าประถมศึกษา โดยจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มทางการอ่าน 2 – 3 กลุ่ม ครูสอนอ่านให้นักเรียนที่เรียนเก่งของกลุ่มเพียง 2 – 3 คน แล้วให้นักเรียนไปถ่ายทอดความรู้ให้กับเพื่อนในกลุ่ม นักเรียนต้องวางแผนในการร่าง แก๊ไข และเป็นบรรณาธิการให้กับงานของอีกคนหนึ่ง ทบทวนในการฝึกทักษะการเขียนเป็นการปรับปรุงแก้ไขการเขียน เป็นการจัดระเบียบของเรื่องที่เขียนให้เห็นชัดเจนขึ้น และได้รับการฝึกทักษะที่เป็นโครงสร้างทางภาษา จะทำให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการเรียนเชิงสร้างสรรค์ได้

3.2 เทคนิคการต่อบทเรียน (Jigsaw)

การเรียนรู้แบบนี้อาจเรียกว่า การเรียนแบบต่อชิ้นส่วนหรือการศึกษาเฉพาะส่วน เป็นวิธีที่แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 6 คน ละครความสามารถและเพศ โดยครูให้เนื้อหาสำหรับแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 1 เรื่อง เนื้อหาเรื่องนั้นต้องแบ่งได้เป็นส่วน ๆ (Portion) เพื่อให้แต่ละคนในกลุ่มศึกษาเฉพาะแต่ละส่วนนั้น สมาชิกต่างกลุ่มที่ได้หัวเรื่อง (Topic) เดียวกันก็ร่วมกันปรึกษาในหัวเรื่องนั้น ๆ เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) จากนั้นจึงนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ในหัวเรื่องของตนไปเสนอแก่สมาชิกในกลุ่ม หลังจากจบบทเรียนแล้วมีการทดสอบเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของสมาชิกรวมเป็นคะแนนกลุ่ม เมื่องานหมดไปแต่ละเรื่องและเสนอต่อเพื่อน ๆ เรียบร้อยแล้ว กลุ่มก็รวมกันเพื่อทำงานชิ้นต่อไป เทคนิคการเรียนรู้แบบนี้มักใช้ในวิชาสังคมศึกษา หรือวิชาอื่น ๆ ที่ยึดเนื้อหาวิชาเป็นสำคัญ

3.3 การเรียนด้วยกัน (Learning Together)

การเรียนรู้ด้วยกัน (Learning Together) เป็นวิธีการเรียนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม โดยการละครความสามารถของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยสมาชิก 3 – 4 คน เน้นการสร้างกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมก่อนที่จะทำงานร่วมกันจริง และเน้นการอภิปรายในกลุ่มว่าสมาชิกทำงานช่วยกันได้ดีเพียงใด

3.4 การสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่ม (Group Investigation)

การสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่ม (Group Investigation) เป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนจะทำงานกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยใช้การสืบค้นแบบร่วมมือกันเพื่อการอภิปรายเป็นกลุ่ม รวมทั้งวางแผนและทำโครงการต่าง ๆ โดยผู้เรียนจะแบ่งกลุ่มกันเองมีสมาชิกกลุ่มละ 2 – 6 คน เมื่อได้หัวข้อย่อยแล้วก็จะแบ่งงานเป็นรายบุคคลแล้วนำมารวมกันเป็นรายงานกลุ่ม จากนั้นกลุ่มก็จะเสนอผลงานแก่นักเรียนร่วมชั้นถึงสิ่งที่ได้ค้นพบ

ทิสนา แชมมณี (2551 : 265 – 271) ได้กล่าวถึง รูปแบบการเรียนการสอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Instructional Models of Cooperative Learning) พัฒนาขึ้นโดยอัสัยหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือของจอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1974 : 213 – 240) ซึ่งได้ชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนควรร่วมมือกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขันกัน เพราะการแข่งขันก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการแพ้ – ชนะ ต่างจากการร่วมมือกันซึ่งก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการชนะ – ชนะ อันเป็นสภาพการณ์ที่ดีกว่าทั้งทางด้านจิตใจและสติปัญญา หลักการการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการประกอบด้วย

1. การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน (Positive Interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน
2. การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (Face to Face Interaction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูลและการเรียนรู้ต่างๆ
3. การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (Social Skills) โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน
4. การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) ที่ใช้ในการทำงาน และ
5. การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ (Individual Accountability) หากผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาสาระต่างๆ ได้กว้างขึ้นและลึกซึ้งขึ้นแล้วยังสามารถพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีโอกาฝึกฝนทักษะกระบวนการต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอีกมาก โดยนำเสนอรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนไว้ 8 รูปแบบ โดยมีวัตถุประสงค์ของรูปแบบ เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือ ความช่วยเหลือ จากเพื่อนๆ ดังนี้

- กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอร์ (JIGSAW)
- กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ เอส ที เอ ดี (STAD)
- กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที เอ ไอ (TAI)
- กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที จี ที (TGT)
- กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ แอล ที (LT)
- กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ จี ไอ (GI)
- กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ซี ไอ อาร์ ซี (CIRC)
- กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบคอมเพล็กซ์ (Complex Instruction)

จากการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือ สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลักๆ คล้ายกัน ได้แก่ การจัดกลุ่มและความสามารถของผู้เรียน การศึกษาเนื้อหาสาระ การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย การคิดคะแนนและการให้รางวัล สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีความรับผิดชอบ ช่วยเหลือกัน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค ทีจีที (Teams – Games – Tournaments) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

4. ขั้นตอนการสอนแบบร่วมมือ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้สอนจะต้องเตรียมความพร้อมของผู้เรียนให้รู้บทบาทหน้าที่ของแต่ละคน บทบาทของการเป็นสมาชิกที่ดีและการร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

เปรมจิตต์ ขจรภักลาเช่น (2536 : 8 – 9, อ้างถึงใน ปราณี จงศรี 2545 : 64 – 65) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบร่วมมือดังนี้

1. ขั้นเตรียม ครูสอนทักษะในการเรียนแบบร่วมมือกัน จัดกลุ่มนักเรียน บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนและบอกวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน
2. ขั้นสอน ครูสอนเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ด้วยวิธีการสอนที่เหมาะสมแล้วให้งาน
3. ขั้นทำงานกลุ่ม นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ของตน ช่วยกันแก้ปัญหา อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดมากกว่าคำเฉลยหรือรอคำเฉลยจากครู
4. ขั้นตรวจสอบผลงานและตรวจสอบ การตรวจผลงาน ถ้าเป็นงานกลุ่มสมาชิกในกลุ่มเซ็นชื่อในผลงานที่ส่ง ครูอาจประเมินด้วยการหยิบผลงานของกลุ่มขึ้นมา แล้วถามสมาชิกของกลุ่มคนใดคนหนึ่งเกี่ยวกับงานชิ้นนั้น และถ้าเป็นงานเดี่ยวครูอาจให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่มอธิบายวิธีหาคำตอบของเขาที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม ครูทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยไม่มีการช่วยเหลือกันและเมื่อครูตรวจผลทดสอบแล้วจะคำนวณคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มให้นักเรียนทราบและถือว่าเป็นคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มด้วย
5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม โดยอภิปรายถึงผลงานของนักเรียนและวิธีการทำงานของนักเรียนรวมถึงวิธีการปรับปรุงการทำงานของกลุ่มด้วย ซึ่งจะทำให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเองทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคม

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1990 : 101 – 102 อ้างถึงใน ปฏิมา ธิกุลวงษ์, 2548 : 56) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบร่วมมือกันไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียม ประกอบด้วยครูเป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำถึงบทบาทของนักเรียน การแบ่งกลุ่มการเรียนรู้ แง่วัตถุประสงค์ของการเรียนในแต่ละบทเรียน แต่ละคาบและฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. ขั้นสอน ครูจะทำการสอนในรูปแบบกิจกรรมการสอนที่ประกอบด้วยการนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนจะมีบทบาทหน้าที่ในการทำกิจกรรมกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมายและจะช่วยเหลือกันทำให้เกิดการเสริมแรงและการสนับสนุนกัน

4. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล การทำงานกลุ่มครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังเรียนไม่เข้าใจ ครูควรอธิบายเพิ่มเติมและช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม หาจุดเด่นและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข

จากการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการสอนแบบร่วมมือ สรุปได้ว่า ขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือประกอบด้วย ขั้นเตรียมโดยครูผู้สอนจะต้องเตรียมเนื้อหาบทเรียน เตรียมกิจกรรมและเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ขั้นสอนเนื้อหาบทเรียน ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ขั้นทดสอบและตรวจผลงาน และขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลเพื่อจุดเด่นและจุดที่ควรปรับปรุงแก้ไข

5. ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2542 : 6) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกคนร่วมกันในการทำงานกลุ่มและทุกคนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน

2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสดิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็นและลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน

3. การเรียนแบบร่วมมือช่วยเสริมให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4. การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนร่วมกันคิด ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก รู้จักวิเคราะห์และตัดสินใจ

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกัน การสื่อสาร การทำงานกลุ่ม

ปฏิมา ธิกุลวงษ์ (2548 : 59) ได้สรุปความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจขึ้นกับเด็ก ในการที่เด็กได้มีส่วนร่วมในการเรียน มีความพึงพอใจเพื่อประโยชน์แก่ตัวเองและสามารถที่จะอยู่ในสังคมที่มีการอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการช่วยเหลือกัน แบ่งงานกันทำ มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ทำให้เกิดความรู้สึกว่าตัวเองมีความหมายในสังคมนั้นๆ

อารี สันทวิ (2543 : 36 – 37) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อนักเรียนในด้านสังคมและวิชาการดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกคนร่วมมือในการทำงานกลุ่ม และ ทุกคนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน
2. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำเท่าเทียมกัน
3. ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
4. ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมกันคิด การระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกันเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก คิดวิเคราะห์และเกิดการตัดสินใจ
5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้นักเรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกัน ด้วยความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน
6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

จากการศึกษาเกี่ยวกับประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือจะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงออก ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความสามัคคี มีความรับผิดชอบในการเรียนและการทำงานและช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

การสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค ที จี ที (Teams – Games – Tournaments : TGT)

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที

สลาบิน (Slavin, 1995 : 84–93 อ้างถึงใน นิศยา เจริญนิเวศบุญกุล, 2541 : 24) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือประเภทกลุ่มแข่งขัน (Team–Game–Tournament หรือ TGT) หรือการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม หมายถึง เทคนิควิธีเรียนแบบร่วมมือเป็นเทคนิควิธีหนึ่งที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีการจัดให้นักเรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิก 4 คน ที่มีระดับความสามารถต่างกัน สมาชิกในกลุ่มศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกัน ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันเพื่อช่วยเหลือ สนับสนุน กระตุ้นและส่งเสริมการทำงานของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จ ผู้เรียนได้อภิปรายซักถามซึ่งกันและกันเพื่อให้เข้าใจบทเรียนหรืองานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคนมีกิจกรรมแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนน

ความสามารถของกลุ่ม โดยสมาชิกที่แข่งขันมีความสามารถใกล้เคียงกัน เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันตอบปัญหาแต่ละครั้งผู้เรียนจะกลับมายังกลุ่มของตนเอง แล้วนำคะแนนมารวมกันเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม กลุ่มใดทำคะแนนได้สูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัล

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 163 – 168) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที.จี.ที. เป็นการเรียนแบบร่วมมือ ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4 – 5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว ทำการทดสอบความรู้ โดยการใช้เกมการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่น นำเอามารวมเป็นคะแนนรวมของทีมผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น การให้รางวัล คำชมเชย ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 54) กล่าวว่า เทคนิค ที จี ที เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในจุดประสงค์ที่ต้องการให้กลุ่มผู้เรียนได้ศึกษาประเด็นหรือปัญหาที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว หรือมีคำตอบที่ถูกต้องชัดเจน เช่น การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การใช้ภาษา ภูมิศาสตร์ ทักษะการใช้แผนที่ และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์

1. วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที

1.1 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

1.2 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะการเป็นผู้นำ และฝึกความรับผิดชอบ

2. องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที ได้แก่

2.1 การเสนอเนื้อหา เป็นการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนใหม่ รูปแบบการนำเสนออาจจะเป็นการบรรยาย อภิปราย กรณีศึกษาหรืออาจจะมีสื่อการเรียนอื่น ๆ ประกอบด้วยก็ได้ ผู้สอนจะต้องเน้นให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนต้องให้ความสนใจในเนื้อหาสาระเพราะจะช่วยให้ทีมประสบความสำเร็จในการแข่งขัน

2.2 การจัดทีม เป็นการจัดทีมผู้เรียนโดยให้ละทิ้งเพศและความสามารถ ทีมมีหน้าที่ในการเตรียมตัวสมาชิกให้พร้อมเพื่อการเล่นเกมน หลังจากจบชั่วโมงการเรียนรู้ แต่ละทีมจะนัดสมาชิก ศึกษาเนื้อหาโดยมีแบบฝึกหัดช่วย โดยทั่วไปผู้เรียนจะผลัดกันถามคำถามในแบบฝึกหัดจนกว่าจะเข้าใจเนื้อหาทั้งหมด เทคนิค ที จี ที จุดเน้นในทีมคือ ทำให้ดีที่สุดเพื่อทีม จะช่วยเหลือและให้กำลังใจเพื่อนร่วมทีมให้มากที่สุด

2.3 เกม เป็นเกมตอบคำถามง่าย ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ในการเล่นเกมนผู้เรียนที่เป็นตัวแทนจากทีมจะมาเป็นผู้แข่งขัน

2.4 การแข่งขัน การแข่งขันอาจจัดขึ้นปลายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียนก็ได้ ซึ่งจะ เป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว และผ่านการเตรียมความพร้อมจากกลุ่มมาแล้ว การจัดโต๊ะ แข่งขันจะมีหลายโต๊ะ แต่ละโต๊ะจะมีตัวแทนของทีมแต่ละทีมร่วมแข่งขันทุกโต๊ะ การแข่งขันควรเริ่ม ดำเนินการพร้อมกัน แข่งขันเสร็จแล้วจัดลำดับผลการแข่งขันแต่ละโต๊ะนำไปเทียบค่าคะแนนโบนัส

2.5 การยอมรับความสำเร็จของทีม มีการนำคะแนนโบนัสของสมาชิกแต่ละคน มารวมกันเป็นคะแนนของทีมและหาค่าเฉลี่ยทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รับการยอมรับให้เป็นทีม ชนะเลิศกับรองลงมา ควรมีการประกาศผลและเผยแพร่สู่สาธารณะ รวมทั้งการมอบรางวัล ยกย่อง ชมเชย

ทิสนา แคมมณี (2548 : 268) กล่าวว่า การเรียนการสอนของรูปแบบ ทีจีที (TGT) มีการดำเนินการ ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียก กลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)
2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน
3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่น โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ คนเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ ไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้ เรียกว่า กลุ่มแข่งขัน กำหนดให้มีสมาชิกกลุ่ม ละ 4 คน
4. สมาชิกในกลุ่มแข่งขันเกมวิชาการ
5. เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละ คนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

จากการศึกษาเกี่ยวกับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ทีจีที สรุปได้ว่า ลักษณะการ จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ทีจีที. เป็นการเรียนแบบร่วมมือ ประเภทกลุ่มแข่งขัน (Team – Game – Tournament) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยแบ่งผู้เรียนที่มี ความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4 – 5 คน เป็นการ เรียนรู้ที่ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันเพื่อช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและ กัน มีกิจกรรมแข่งขันเชิงวิชาการเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม โดยสมาชิกที่เข้าแข่งขัน มีความสามารถใกล้เคียงกัน แข่งขันกันแล้วนำคะแนนที่ได้จากการแข่งขันมารวมกันเป็นคะแนน เฉลี่ยของกลุ่ม กลุ่มใดทำคะแนนได้สูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัล

2. ขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค ทีจีที (Teams – Games – Tournaments : TGT)

สลาบิน (Slavin, 1980 : 315 – 342 อ้างถึงใน อรรถชัย นพนิยม, 2548 : 31 – 33) ได้กล่าวถึง รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบ TGT ขึ้นซึ่งมีลักษณะคล้าย STAD แต่ไม่มีการทดสอบจะใช้วิธีการเล่นเกมแข่งขันทางวิชาการแทน ซึ่งมีขั้นตอนการสอน ดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation)
2. การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)
3. การเล่นเกมแข่งขันทางวิชาการ (Game Tournament)
4. ยกย่องทีมที่ประสบผลสำเร็จ (Team Recognition)

การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation) ครูจะทำการสอนเนื้อหาของบทเรียนแก่นักเรียนพร้อมกันทั้งชั้น โดยใช้เทคนิควิธีการสอนรูปแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาของบทเรียนและการตัดสินใจของครูเป็นสำคัญที่จะเลือกวิธีสอนที่เหมาะสม ใช้สื่อประกอบอย่างเพียงพอ และครูควรกระตุ้นหรือชี้ให้นักเรียนเห็นความสำคัญ โดยการแจ้งจุดประสงค์ ประโยชน์ของบทเรียนในขั้นนำเสนอบทเรียนหรือเนื้อหาเพื่อพัฒนาความคิด และหลักการนี้ครูต้องให้ตัวอย่างที่น่าสนใจ ชัดเจนและสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของนักเรียน

การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study) ในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 4 – 6 คน ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันทางการเรียน เพศ หน้าที่ที่สำคัญของกลุ่มคือ การเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน สมาชิกในกลุ่มต้องส่งเสริมและสนับสนุนซึ่งกันและกันดังนี้

1. การยึดเหนี่ยวภายในกลุ่มนักเรียน สมาชิกในกลุ่มรักและศรัทธาซึ่งกันและกัน ได้รับการเสริมแรงในการทำงานและตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ของตนเองในการทำงานในกลุ่ม
2. บทบาทของสมาชิกในกลุ่ม นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีบทบาทที่ชัดเจน เช่น คนอ่าน คนจดบันทึก คนรายงาน คนจับเวลา คนตรวจเช็ค คนประสานงานกับกลุ่มอื่น เป็นต้น
3. ความรับผิดชอบภายในกลุ่มมีลักษณะของความช่วยเหลือซึ่งกันและกันมากกว่าการแข่งขัน
4. การช่วยเหลือ ครูติดตามความก้าวหน้าของกลุ่มและให้ความช่วยเหลือเมื่อกลุ่มหรือเพื่อนสมาชิกในกลุ่มแก้ปัญหาไม่ได้
5. การอภิปรายและสอนเพิ่มเติม ครูควรสอนเพิ่มเติมหรือสรุปใจความสำคัญ และทบทวนกระบวนการทำงานกลุ่ม

การเล่นเกมแข่งขันทางวิชาการ (Game Tournament) เป็นการแข่งขันตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจบทเรียน เกมประกอบด้วยผู้เล่น 3 – 5 คน ซึ่งแต่ละคนเป็นตัวแทนของกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่ม ที่มีความสามารถเท่า

เทียมกัน แข่งขันกัน โดยนักเรียนทุกคนเข้าโต๊ะเกมที่จัดไว้เพื่อให้ผู้ที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน แข่งขันกัน โดยให้นักเรียนเก่งแต่ละกลุ่มแข่งขันกัน นักเรียนปานกลางแข่งขันกันและนักเรียนอ่อน แข่งขันกัน ยกย่องทีมที่ประสบผลสำเร็จ (Team Recognition) สมาชิกทุกคนนำบัตรสะสมจากการ แข่งขันมาแปลงเป็นคะแนน และคิดคะแนนเฉลี่ยของทีม ถ้าคะแนนเฉลี่ยที่ได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะ ได้รับรางวัลหรือได้รับการยกย่องว่าเป็นทีมที่ประสบความสำเร็จ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 36 – 37) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ ที จี ที ดังนี้

1. ครูเสนอบทเรียนหรือข้อความรู้ใหม่ให้นักเรียน โดยอาจนำเสนอด้วยสื่อการเรียน การสอนที่น่าสนใจหรืออภิปรายทั้งห้องเรียนโดยครูเป็นผู้ดำเนินการ
2. แบ่งกลุ่มนักเรียน ความสะดวกและเพศ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกกลุ่ม ละ 4 – 5 คน เรียกกลุ่มนี้ว่า Study Group หรือ Home Group แต่ละกลุ่มศึกษาบทวนเนื้อหา ข้อความรู้ที่ครูนำเสนอ สมาชิกที่มีความสามารถสูงกว่าจะช่วยเหลือสมาชิกที่มีความสามารถด้อยกว่า เพื่อเตรียมกลุ่มเป็นตัวแทนสำหรับการแข่งขัน
3. จัดการแข่งขันโดยใช้โต๊ะแข่งขัน (Tournament Teams) ที่มีตัวแทนของแต่ละกลุ่ม (ตามข้อ 2) ที่มีความสามารถใกล้เคียงกันมาร่วมแข่งขันตามรูปแบบกติกาที่กำหนดข้อคำถามที่ใช้ใน การแข่งขันจะเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้วและมีการฝึกฝนเตรียมพร้อมในกลุ่มมาแล้ว ควรให้เริ่มแข่งขันพร้อมกันทุกโต๊ะ
4. ให้คะแนนการแข่งขัน โดยให้ลำดับคะแนนผลการแข่งขันในแต่ละโต๊ะ แล้วผู้เล่น จะกลับเข้ากลุ่มเดิม (Study Group) ของตน
5. นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม ทีมที่ได้คะแนน รวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะได้รับรางวัล

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 68 – 75) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนวิธีเรียนประเภทกลุ่มแข่งขัน 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้เรียนศึกษาเรื่องที่เรียนร่วมกันทุกกลุ่มหรือศึกษาเรื่องที่ได้รับมอบหมาย ร่วมกันเฉพาะภายในกลุ่มที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันหรือกลุ่มบ้าน (Home Group) ในขั้น นี้ผู้เรียนจะมีการแบ่งงานกันรับผิดชอบตามบทบาทหน้าที่และปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายให้ดีที่สุด จนงานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ แล้วนำเสนอผลงาน ครูช่วยสรุปอีกครั้งเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ ถูกต้องยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบและช่วยเหลือเพื่อนร่วมกลุ่มให้มีความรู้ความเข้าใจด้วยกัน สามารถทำใบงานและทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนให้พร้อมเพื่อ การแข่งขันและสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม

ขั้นที่ 3 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มกลุ่มละ 4 คน เรียกว่า กลุ่มแข่งขัน สมาชิกในกลุ่มที่มีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกันแข่งขันด้วยกัน การแข่งขันจะจัดให้มีกี่ครั้งก็ได้

วัชร่า เล่าเรียนดี (2547 : 16) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค TGT ดังนี้

1. ขั้นสอน ครูสอนบทเรียนใช้เวลา 1 – 2 ชั่วโมง
2. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันศึกษา ฝึกปฏิบัติตามใบงานใช้เวลา 1 – 2 ครั้ง/ชั่วโมง
3. ขั้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกันใหม่ที่เกิดขึ้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมงทีมละ 4 – 5 คน ตามจำนวนของนักเรียนในห้อง
4. ขั้นให้รางวัลกลุ่ม คะแนนกลุ่มคำนวณได้จากคะแนนพัฒนาของสมาชิกร่วมกัน และเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2550 : 165 – 166) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ทีจีที ดังนี้

1. ขั้นเตรียมเนื้อหา ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และการจัดเตรียมเกมโดยผู้สอนจะต้องจัดเตรียมคำถามง่ายๆ ซึ่งเป็นคำถามจากเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนเรียนรู้ วิธีการให้คะแนนโบนัสในการเล่นเกมนั้น รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ เช่น ใบงาน ใบความรู้ ชุดคำถาม กระดาษคำตอบ กระดาษบันทึกคะแนน
2. ขั้นจัดทีม ผู้สอนจัดทีมผู้เรียนโดยให้ละกันทั้งเพศและความสามารถ ทีมละประมาณ 4 – 5 คน เช่น ทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจประกอบด้วยชาย 2 คน หญิง 2 คน เป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คนและอ่อน 1 คน เป็นต้น เพื่อเรียนรู้โดยปฏิบัติกิจกรรมตามคำสั่งหรือใบงานที่กำหนดไว้
3. ขั้นการเรียนรู้ ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้ ทีมวางแผนการเรียนรู้และการแข่งขัน สมาชิกในแต่ละทีมร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมตามคำสั่งหรือใบงานและกลุ่มหรือทีมเตรียมความพร้อมให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนและพร้อมที่จะเข้าสู่สนามแข่งขัน โดยแต่ละทีมทำการประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของสมาชิกในทีมอาจตั้งคำถามขึ้นมาเองแล้วให้สมาชิกของทีมทดลองตอบคำถามหรือช่วยกันอธิบายเพิ่มเติมในประเด็นที่บางคนยังไม่เข้าใจ
4. ขั้นการแข่งขัน ผู้สอนจัดการแข่งขันโดยการแนะนำการแข่งขันให้ผู้เรียนทราบแล้วจัดผู้เรียนหรือสมาชิกตัวแทนของแต่ละทีมเข้าประจำโต๊ะแข่งขัน แนะนำเกี่ยวกับเกมโดยการอธิบายจุดประสงค์และกติกาของการเล่นเกมจากนั้นสมาชิกหรือผู้เรียนทุกคนเริ่มเล่นเกมพร้อมกันด้วยชุดคำถามที่เหมือนกัน ผู้สอนเดินตามโต๊ะแข่งขันต่างๆ เพื่อตอบปัญหาข้อสงสัย เมื่อการแข่งขันจบลงให้แต่ละโต๊ะตรวจคะแนน จัดลำดับผลการแข่งขันและให้หาค่าคะแนนโบนัสแล้วผู้เข้าร่วมแข่งขันกลับไปเข้าทีมเดิมของตนพร้อมด้วยนำคะแนนโบนัสไปด้วย นำคะแนนโบนัสของแต่ละคน

มารวมเป็นคะแนนรวมของทีม อาจจะหาค่าเฉลี่ยหรือไม่ก็ได้ ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะได้รับการยอมรับว่าเป็นทีมชนะเลิศและรองชนะเลิศตามลำดับ

5. ขึ้นยอมรับความสำเร็จของทีม ผู้สอนประกาศผลการแข่งขันและเผยแพร่สู่สาธารณชนด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ปิดประกาศที่บอร์ด ลงข่าวหนังสือพิมพ์ท้องถิ่น จดหมายข่าว ประกาศหน้าเสาธง เป็นต้น รวมทั้งการ มอบรางวัล ยกย่อง ชมเชย

ทิสนา แวมมณี (2551 : 268 – 269) ได้กล่าวถึง กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที่ จี ที (TGT) มีการดำเนินการ ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง – ปานกลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 คนและเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่น

โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ คนเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้ เรียกว่า กลุ่มแข่งขัน กำหนดให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

4. สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกัน ดังนี้

ก. แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม

ข. สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง

ค. ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน ต่อไปจึงให้คนถัดไปตอบจนครบ

ง. ผู้อ่านคำถาม เปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มฟัง

จ. ให้คะแนนคำตอบ ดังนี้

- ผู้ตอบถูกเป็นคนแรกได้ 2 คะแนน
- ผู้ตอบถูกคนต่อไปได้ 1 คะแนน
- ผู้ตอบผิดได้ 0 คะแนน

ฉ. ต่อไปสมาชิกกลุ่มที่สองจับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข – ค ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งคำถามหมด

ช. ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

- ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน
- ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน
- ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน
- ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

5. เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

จากการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค ทีจีที สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค ทีจีที เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ลดความสามารถของผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4 – 5 คน สมาชิกทุกคนในกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน มีการแข่งขันเกมวิชาการและในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์รายละเอียดของขั้นตอนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค ทีจีที ของนักการศึกษาหลายท่านเพื่อนำมาใช้เป็นขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยดังนี้

ตารางที่ 2.4 การสังเคราะห์ขั้นตอนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค ทีจีที ของนักการศึกษา

ขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค ทีจีที ของนักการศึกษา			
สลาบิน (Slavin)	วัฒนาพร ระเบียบทุกซ์	สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ	ทิสนา แคมมณี
1. การนำเสนอ บทเรียนต่อทั้งชั้น 2. การเรียนกลุ่มย่อย 3. การเล่นเกมแข่งขัน ทางวิชาการ 4. ยกย่องทีมที่ประสบ ผลสำเร็จ	1. ครูเสนอบทเรียน 2. แบ่งกลุ่มนักเรียน ลดความสามารถและ เพศ 3. จัดการแข่งขัน 4. จัดลำดับคะแนนผล การแข่งขัน 5. กลุ่มที่คะแนนสูงสุด จะได้รับรางวัล	1. ขั้นเตรียมเนื้อหา เกม 2. ขั้นจัดทีม คณะเพศ และสามารถ ทีม ละประมาณ 4 – 5 คน 3. ขั้นการเรียนรู้ 4. ขั้นการแข่งขัน 5. ขั้นยอมรับความ สำเร็จของทีม	1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม ลดความสามารถ 2. สมาชิกในกลุ่ม ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาร่วมกัน 3. สมาชิกแยกย้ายไป แข่งขันกับกลุ่มอื่น 4. เริ่มการแข่งขัน 5. นำคะแนนที่ได้จาก การแข่งขันรวมเป็น คะแนนของกลุ่ม



ขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค ทีจีที ของนักการศึกษาที่คล้ายกัน	
1. การศึกษาเนื้อหาสาระ	2. การจัดกลุ่ม/ทีม 3. การแข่งขันกับกลุ่มอื่น 4. สรุปคะแนนของกลุ่ม

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ผลงานของนักการศึกษาและประยุกต์เป็นขั้นตอนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค ทีจีที ของผู้วิจัยเพื่อนำมาใช้เป็นขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ดังนี้

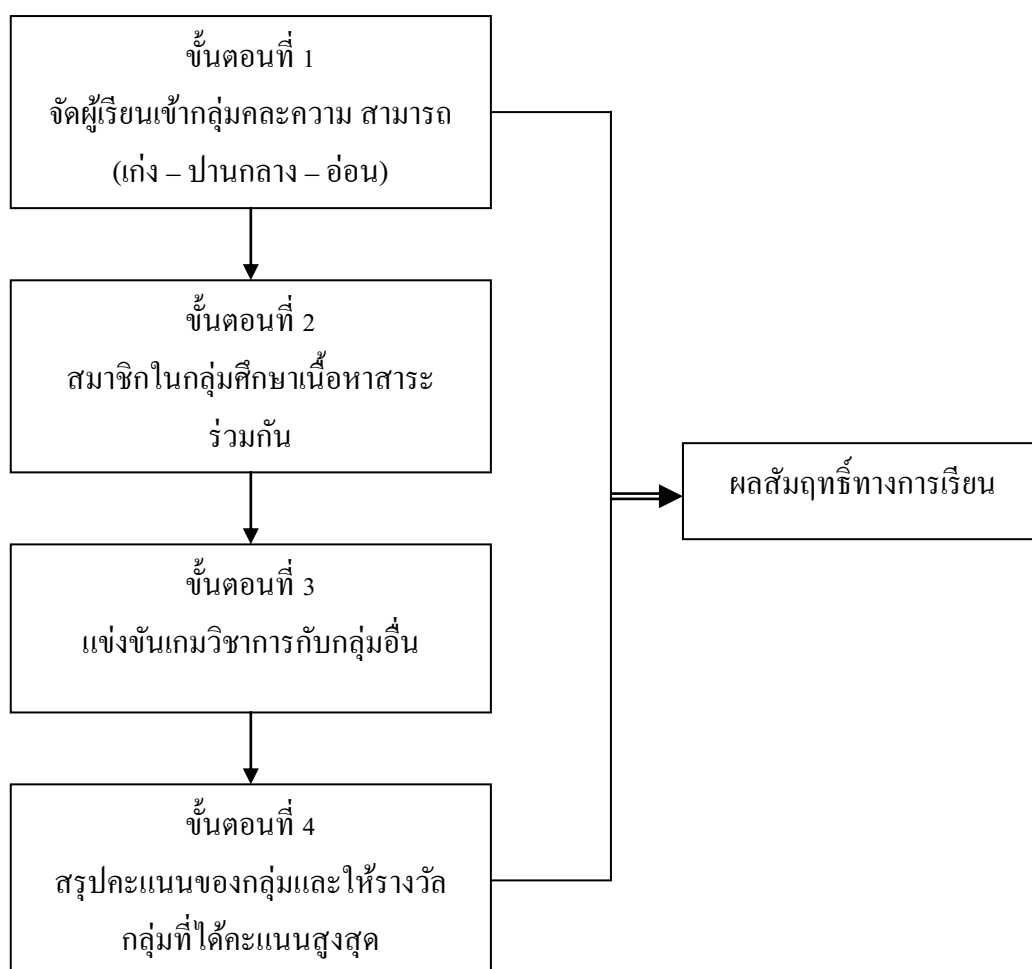
ขั้นตอนที่ 1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความ สามารถ (เก่ง – ปานกลาง – อ่อน) กลุ่มละประมาณ 4 – 5 คน

ขั้นตอนที่ 2 สมาชิกในกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

ขั้นตอนที่ 3 แข่งขันเกมวิชาการกับกลุ่มอื่น

ขั้นตอนที่ 4 สรุปคะแนนของกลุ่มและให้รางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

ภาพที่ 2.4 แสดงขั้นตอนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค ทีจีที



การจัดกลุ่มผู้เรียนเข้าแข่งขันเกมวิชาการ ประกอบด้วยนักเรียน 4-5 ที่มีความสามารถ และเพศต่างกัน ในกลุ่มที่ประกอบด้วยสมาชิก 4 คน จะมีนักเรียนชาย 2 คน นักเรียนหญิง 2 คน โดยผู้สอนเป็นผู้คัดเลือกนักเรียนเข้ากลุ่มโดยนำคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 มาจัดเรียงลำดับจากคะแนนมากไปหาน้อย แล้วจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละเพศและความสามารถ กลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยสมาชิกที่มีระดับ ผลการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน เช่น ถ้ามีนักเรียนทั้งหมด 26 คน เป็น นักเรียนชาย 14 คน นักเรียนหญิง 12 คน จะจัดได้ทั้งหมด 6 กลุ่ม คือ กลุ่ม A B C D E และ กลุ่ม F ตามลำดับ ดังตัวอย่างตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ตัวอย่างการจัดกลุ่มผู้เรียน

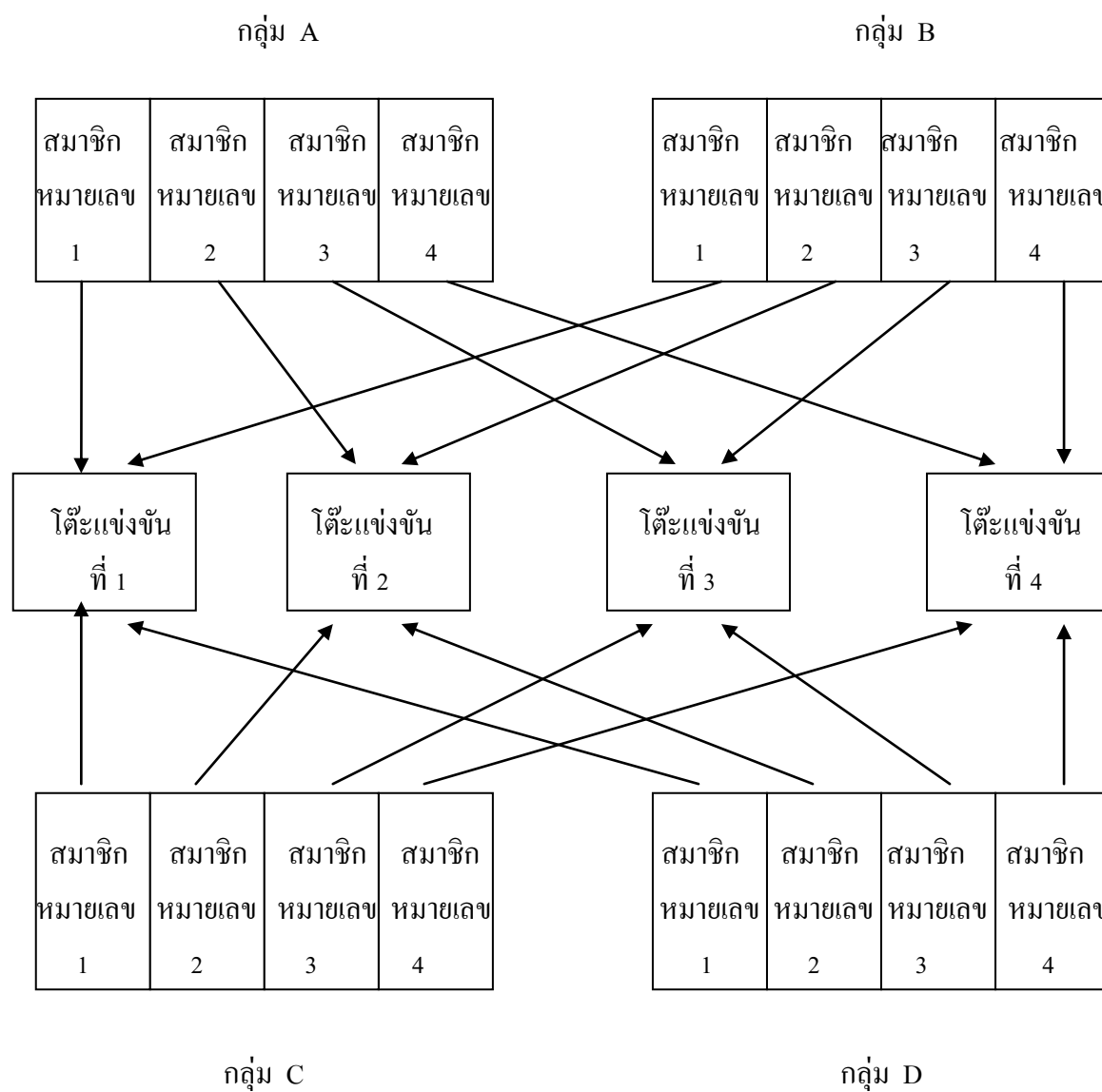
ระดับความสามารถ	คะแนน	ลำดับที่ของผู้เรียน	กลุ่มที่สังกัด	สมาชิกหมายเลข
สูง	90	1	A	1
	85	2	B	1
	84	3	C	1
	82	4	D	1
	81	5	E	1
	80	6	F	1
ปานกลาง	77	7	F	2
	76	8	E	2
	75	9	D	2
	72	10	C	2
	68	11	B	2
	67	12	A	2
	65	13	A	3
	64	14	B	3
	63	15	C	3
	61	16	D	3
	61	17	E	3
	60	18	F	3

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

ระดับความสามารถ	คะแนน	ลำดับที่ของผู้เรียน	กลุ่มที่สังกัด	สมาชิกหมายเลข
ต่ำ	59	19	F	4
	56	20	E	4
	55	21	D	4
	53	22	C	4
	52	23	B	4
	52	24	A	4
	52	25	A	5
	51	26	B	5
	51	27	C	5
	50	28	D	5
	50	29	E	5
	50	30	F	5
รวมนักเรียนทั้งหมด 30 คน				

การส่งตัวแทนเข้าแข่งขันในแต่ละครั้ง ผู้เรียนที่มีคะแนนเป็นลำดับที่ 1 ของทุกกลุ่ม หรือสมาชิกหมายเลข 1 ของกลุ่ม A B C D E F จัดให้อยู่โต๊ะแข่งขันที่ 1 ผู้เรียนที่มีคะแนนลำดับที่ 2 ของทุกกลุ่มหรือสมาชิกหมายเลข 2 ของกลุ่ม A B C D E F จัดให้อยู่โต๊ะแข่งขันที่ 2 ผู้เรียนที่มีคะแนนลำดับที่ 3 ของทุกกลุ่มหรือสมาชิกหมายเลข 3 ของกลุ่ม A B C D E F จัดให้อยู่โต๊ะแข่งขันที่ 3 เป็นเช่นนี้เรื่อยไปจนถึงลำดับสุดท้าย คือ ผู้เรียนที่มีคะแนนลำดับที่ 4 ของทุกกลุ่มหรือสมาชิกหมายเลข 4 จัดให้อยู่โต๊ะแข่งขันที่ 4 ดังภาพที่ 2.5

ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างการส่งตัวแทนเข้าแข่งขันในการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค ที จี ที



(สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2542 : 69)

การสอนแบบปกติ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการสอนแบบปกติโดยศึกษาจากเอกสารและผลงานการวิจัยของนักการศึกษา เช่น

สุชาติพิย์ แป้นทองคำ (2545 : 12) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบปกติของกรมวิชาการ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ คือการนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิม แจกจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ขั้นสอน เป็นการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้การอธิบาย สนทนา ซักถาม อภิปราย

ทำแบบฝึกหัด

3. ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
4. ขั้นวัดผลประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรม การตรวจแบบฝึกหัด

อภิญา สิงห์สมบัติ (2545 : 43) กล่าวว่า วิธีสอนแบบปกติเป็นวิธีสอนตามแนวคู่มือครูของกรมวิชาการ มีขั้นตอนการสอนตามลำดับดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูใช้คำถามหรือกิจกรรมต่างๆ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนและดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้มาอยู่กับการสอนและพร้อมที่จะเริ่มเรียน
2. ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน ครูดำเนินการสอนเพื่อให้นักเรียนได้ความรู้ในเนื้อหา โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ในการสอนนั้นอาจใช้กิจกรรมต่างๆ เช่น การอภิปราย บทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง การแสดงละคร เพื่อช่วยให้นักเรียนสนใจและเข้าใจความสนใจของนักเรียนมากยิ่งขึ้น
3. ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมามากยิ่งขึ้น
4. ขั้นวัดผลและประเมินผล เป็นขั้นตอนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเพื่อให้ทราบว่านักเรียนมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด

จากการศึกษาเกี่ยวกับการสอนแบบปกติ สรุปได้ว่า การสอนแบบปกติ เป็นการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ตามแนวคู่มือครูของกรมวิชาการซึ่งมีรูปแบบการสอนประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

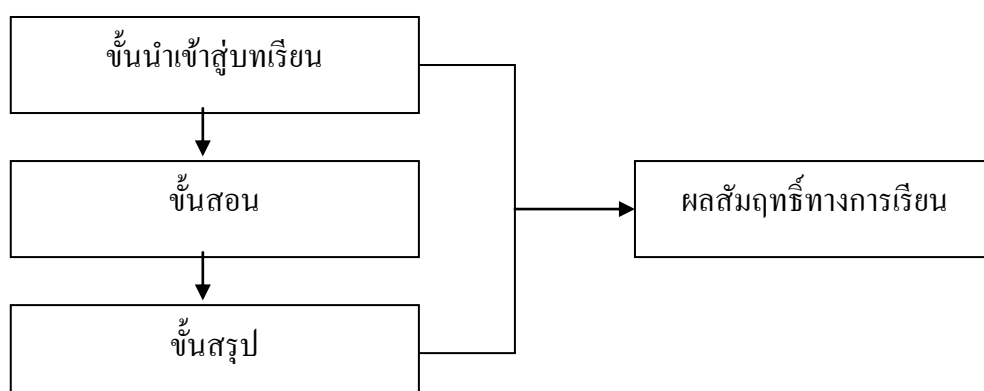
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมต่างๆ เช่น การแข่งขัน เกม เพลง สื่อและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อกระตุ้นและสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมีความสนใจและพร้อมที่จะเรียนรู้

2. ขั้นสอน เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการสอนและให้ผู้เรียนได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และฝึกทักษะจากใบงานและแบบฝึกหัดตามที่กำหนด

3. ขั้นสรุป เป็นการสรุปบทเรียนที่ได้เรียนมาแล้วร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน โดยการอภิปราย ซักถามและตรวจแบบฝึกหัด

4. ขั้นวัดผลและประเมินผล เป็นการทดสอบนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนมาแล้วว่า นักเรียนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะ ปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถามและการตรวจแบบฝึกหัด

ภาพที่ 2.6 แสดงขั้นตอนการสอนแบบปกติ



งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยภายในประเทศ

รัตนา เจียมบุญ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือประกอบการสอนแบบ Teams - Games - Tournaments กับ การสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรีภรณ์ ณะวงษ์ (2542 : 71 – 74) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ Teams – Games – Tournament แบบ Student Teams – Achievement Division และการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยม วัดเบญจมบพิตร เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 120 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 เรื่องระบบสมการเชิงเส้น แบบทดสอบย่อย แบบทดสอบสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายคู่ ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูและนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TGT กับแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT แบบ STAD และการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วราภรณ์ บรรดิ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือกันโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบกลุ่มแข่งขัน (TGT) และแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) กับ การสอนตามคู่มือครู. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโยการสอนแบบร่วมมือกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัชริน ประเสริฐศรี (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือกันกับการสอนตามแนวคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบร่วมมือกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามแนวคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนส่วนมากชอบการเรียนแบบร่วมมือกัน มีความสนุกสนาน ได้ช่วยกันคิดและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ทำให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนและเกิดความมั่นใจในตนเอง

ปราณี จงศรี (2545 : 114 – 116) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกัน วิธีสอนแบบ Missouri และวิธีสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 90 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหา แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหา และแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกัน วิธีสอนแบบ Missouri และวิธีสอนตามคู่มือครู หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าสนใจเพราะได้ทำงานเป็นกลุ่ม สามารถแสดงความคิดเห็นระหว่างกันภายในกลุ่มช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ได้ซักถามเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจ บรรยากาศในการเรียนไม่เครียด รู้สึกอบอุ่นและสนุกสนาน

กิตติพงษ์ มงคลคำ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเทคนิควิธี ที จี ที ในวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนเมืองเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียนและกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย แผนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์” โดยเทคนิควิธีแบบ ที จี ที แผนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์” ตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนที่สอนด้วยเทคนิควิธีแบบ ที จี ที สูงกว่านักเรียนที่สอนตามแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .01 และความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนหลังการสอนด้วยเทคนิควิธีแบบ ที จี ที สูงขึ้นกว่าก่อนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พัชรินทร์ พลอยทับทิม (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้วิธีเรียนแบบ กลุ่มแข่งขันแบ่งตามผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนเทศบาลประตูลี้ สังกัดเทศบาลเมือง ลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการสอนที่เน้นการเรียนแบบกลุ่มแข่งขันแบ่งตามผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เศษส่วน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม การมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบกลุ่มแข่งขันแบ่งตามผลสัมฤทธิ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากการ ทดสอบหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 และนักเรียนมีระดับ การแสดงออกของพฤติกรรมมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเรียนอยู่ในระดับมาก

เยาวลักษณ์ ศรีกล้า (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลการเรียน แบบร่วมมือโดยกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตรที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย อำเภอพนสนิม จังหวัดชลบุรี จำนวน 83 คน เป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง 42 คน และนักเรียนกลุ่มควบคุม 41 คน ใช้เวลาทดลอง 16 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของ นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือโดยกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตรสูงกว่าก่อน การทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือโดยกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตรกับ นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปฎิมา ธิกุลวงษ์ (2548 : 111 – 113) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการ เรียนรู้เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค TGT และวิธีสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดโคก โคเต่า จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 64 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค TGT แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบปกติ แบบทดสอบวัดผลการ เรียนรู้ แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและแบบสอบถามความคิดเห็น ผลการวิจัยพบว่า ผล การเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค TGT และวิธีสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยนักเรียนที่ ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค TGT มีผลการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับ

การสอนด้วยวิธีสอนแบบปกติ นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมมากที่สุด

2. งานวิจัยต่างประเทศ

สลาบิน (Slavin 1980, อ้างถึงใน ปราณี จงศรี 2545 : 80) ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อน ที่เป็นชาวผิวขาวและผิวดำ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนตามรูปแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) กลุ่มที่ 2 เรียนตามรูปแบบกลุ่มการแข่งขัน (TGT) ผลการทดลองพบว่า ปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อน ในกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) มีความแน่นแฟ้นมากกว่าในกลุ่มแบบกลุ่มการแข่งขัน (TGT) ซึ่งในกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) จะมีความห่วงใยในกลุ่มเพื่อนเป็นอย่างดี

เดโชว์ (Dechow. 1984 : 3262 – A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบการจัดการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น จำนวน 40 ข้อ และแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT แบบ STAD และการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางเรียน การสอนแบบการแข่งขันเป็นทีม (TGT) และการจัดชั้นเรียนแบบดั้งเดิม เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้เกมซึ่งเรียกว่า The Team Games Tournament Method ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และขบวนการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนประถมศึกษาต่อคะแนนวิชาชีววิทยา และ เจตคติต่อวิชาชีววิทยา ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นที่ทดลองสอนแบบการแข่งขันเป็นทีม (TGT) ชอบและมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาชีววิทยามากกว่าชั้นที่จัดการเรียนแบบดั้งเดิม

วิลเลียมส์ (Williams 1988, อ้างถึงใน ไพรวลัย ปิ่นทะนา 2547 : 32) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้ยุทธวิธีการเรียนแบบร่วมมือในด้านการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพีชคณิต 1 ทัศนคติที่มีต่อการเรียนวิชาพีชคณิต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 165 คน โดยแบ่งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นกลุ่มควบคุม 2 กลุ่มและกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองใช้วิธีการเรียนการสอนที่ผสมผสานกันระหว่างการเรียนเป็นกลุ่มแบบแบ่งตามผลสัมฤทธิ์ (STAD) และการเรียนแบบกลุ่มแข่งขัน (TGT) ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีการเรียนการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนทัศนคติทั้งสองด้านของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กิลเลียม (Gilliam. 2002 : 1243 – A, อ้างถึงใน อดุลย์ เอี่ยมแจ้งพันธุ์ 2547 : 86 – 87) ได้ศึกษาผลกระทบของวิธีการสอนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่มีต่อปัจจัย

สภาพแวดล้อมการนำรายวิชา 12 ปัจจัยผลการเรียนและความเป็นเลิศโดยรวมของการสอนและรายวิชาต่าง ๆ วิทยาลัยชุมชนแบบประสมในชนบทขนาดเล็กแห่งหนึ่ง และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมการเรียนวิชาทั้ง 12 ปัจจัย ด้านผลการเรียนและความเป็นเลิศโดยรวมการสอนและรายวิชา วิธีการศึกษาใช้แบบประมาณค่านักศึกษาของศูนย์ IDEA (1998 ข) ตัวแปรเหล่านี้ใช้แบบสอบถามการใช้การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (ศูนย์การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้. 2534) เพื่อระบุรายวิชาบูรณาการการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และรายวิชาไม่บูรณาการการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบตัวแปรต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาทุกคนที่ลงทะเบียนในทุกวิชาที่นับหน่วยกิตการเรียนตามตาราง ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมาณค่านักศึกษา จำนวน 3,000 คน เพื่อวิเคราะห์สรุปตัวแทนเชิงกึ่งทดลองเสนอว่ากลุ่มทดลอง (นักศึกษารายวิชาที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้) กับกลุ่มเปรียบเทียบ (นักศึกษารายวิชาที่ไม่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้) มาเปรียบเทียบกัน ด้านปัจจัยสภาพแวดล้อมการเรียนรายวิชา ด้านผลการเรียนและด้านความเป็นเลิศโดยรวมของการสอนรายวิชา ผลการศึกษา พบว่า นักศึกษาในรายวิชาที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ประมาณค่ารายวิชาและการสอนสูงกว่าในรายวิชาที่ไม่ได้สอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญ จำนวน 10 ใน 12 ปัจจัย สภาพแวดล้อมการเรียนรายวิชาและผลการเรียน ผลกระทบของการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่มีผลต่อความเป็นเลิศโดยรวมของการสอนรายวิชา มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน แต่อยู่เพียงขอบเท่านั้น ข้อค้นพบจากผลกระทบของปัจจัยสภาพแวดล้อมการเรียนรายวิชาที่มีผลต่อการเรียนและความเป็นเลิศของการสอนและรายวิชามีนัยสำคัญอย่างยิ่ง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ความสัมพันธ์และวิธีการดำเนินการทางสถิติแบบพหุคูณ

กวิน (Gwyn. 2003 : 3912 – A) ได้ทำการสำรวจลักษณะของการเรียนรู้ที่จะสอนพรรณนากระบวนการที่นักศึกษาครูใช้ในการสร้างความเข้าใจ และการพัฒนาวิธีการสอนที่พวกเขาไม่คุ้นเคยมาก่อน โดยใช้กรอบความคิดของกลุ่มสร้างสรรค์นิยมเชิงสังคม โดยเน้นไปที่กิจกรรมการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้และวิเคราะห์ถึงสิ่งที่เกิดขึ้น โดยผู้วิจัยได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับเทคนิควิธีสอนแนวใหม่ และเป็นผู้ให้คำแนะนำในการวางแผนและจัดกิจกรรมหลังจากการสังเกตห้องเรียนแล้ว ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ช่วยให้นักศึกษาครูสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีสอนแบบการร่วมมือได้เป็นอย่างดีแม้ว่าเขาไม่มีประสบการณ์มาก่อนจากโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาและระดับมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ นักศึกษาครูได้รับการสนับสนุนและแนวความคิดจากการได้สนทนากับอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นครั้งคราว ช่วยให้พวกเขาสามารถสร้างความรู้ความเข้าใจ โดยทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนแนวความคิดและการค้นหาคำตอบของปัญหา การจัดกิจกรรมร่วมกับเพื่อนๆ อย่างประสบผลสำเร็จ การแลกเปลี่ยนแนวความคิดและการแก้ปัญหา ร่วมกัน และครูที่เลี้ยงให้ความรู้เกี่ยวกับนักเรียนและการจัดการชั้นเรียน

ดูบัว (Dubois 1990 : บทคัดย่อ อ้างถึงใน อารยา กล้าหาญ 2545 : 69) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD กับการเรียนแบบแข่งขันเป็นกลุ่ม (TGT) โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 2,175 คน ครู 26 คน ที่มาจากชั้นเรียนจำนวน 86 ชั้น จำนวน 11 โรงเรียน ในมณฑลหลุยส์เซียน่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ โดยครูที่สอนผ่านการอบรม กลุ่มที่สองครูผ่านการอบรมแต่ไม่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้และกลุ่มที่สามครูไม่ผ่านการอบรมและไม่ใช้วิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยครูกลุ่มที่ผ่านการอบรมและใช้วิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่มีการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ แต่ไม่พบความแตกต่างด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค ที จี ที สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น นักเรียนชอบการเรียนแบบร่วมมือกันเพราะมีความสนุกสนาน ได้ทำงานเป็นกลุ่ม สามารถแสดงความคิดเห็นระหว่างกันภายในกลุ่ม ช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ได้ซักถามเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจ บรรยากาศในการเรียนไม่เครียด รู้สึกอบอุ่น ทำให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนและเกิดความมั่นใจในตนเอง