

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD
6. แผนการจัดการเรียนรู้
7. ชุดการเรียนรู้
8. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 วิจัยในประเทศ
 - 9.2 วิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4

1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ คณิตศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อ

การดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544 : 1)

1.2 วิสัยทัศน์ของคณิตศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอ และสามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัด โปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ทัดเทียมกับนานาชาติ

1.3 ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวามีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเองคณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่เกี่ยวกับการแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสารสื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

1.4 คุณภาพของผู้เรียน

1.4.1 เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพ

ชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับสูงขึ้น (กรมวิชาการ. 2545 ก : 2)

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

- 1) มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้
- 2) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ
- 3) มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

1.4.2 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 ผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 5)

- 1) มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริงและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้
- 2) นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด
- 3) มีความเข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้
- 4) มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซตสามารถบอกได้ว่าการอ้างเหตุผลสมเหตุสมผลหรือไม่โดยใช้แผนภาพแทนเซต มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชันสามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้
- 5) สามารถหาพจน์ทั่วไปของลำดับที่กำหนดให้เข้าใจความหมายของ

ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

6) สามารถสำรวจรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ไปช่วยในการตัดสินใจบางอย่างได้ นำความรู้เรื่องความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ไปใช้ได้

1.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้เน้นการจัดการศึกษาโดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ในการพัฒนาผู้เรียนตามระดับพัฒนาการของผู้เรียนเป็น 4 ช่วงชั้น คือ ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 และกำหนดสาระการเรียนรู้ที่เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เท่าที่จะเป็นไปได้สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 หลักสูตรมุ่งเน้นการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน มุ่งปลูกฝังความรู้ ความสามารถและทักษะในวิทยาการและเทคโนโลยีเพื่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน

1.6 มาตรฐานการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ก 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้

จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

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 ใช้การนิกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ 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 การสื่อความหมาย

ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ

ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.7 คำอธิบายรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค 41202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลาเรียน 40 ชั่วโมง / ภาค จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้

ศึกษา ฝึกทักษะ/กระบวนการในสาระต่อไปนี้

เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ สัญลักษณ์ของเมทริกซ์ สมบัติของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น การแก้ระบบสมการโดยวิธีดีเทอร์มิแนนต์ การแก้ระบบสมการโดยวิธีการดำเนินการตามแถวเบื้องต้น

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ / กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนสิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

1.8 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ได้จัดทำหลักสูตรสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษา ตามคู่มือการจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยกำหนดสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและการจัดหน่วยการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ เรื่องเมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดหน่วยการเรียนรู้ย่อย เรื่อง เมทริกซ์ ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการจัดหน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเมทริกซ์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม

หน่วย การ เรียนรู้ที่	วงจรที่/แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมทริกซ์ แบ่งเป็น 4 วงจร ได้แก่ วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเมทริกซ์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกเมทริกซ์และการคูณเมทริกซ์ด้วยจำนวนจริง	1 1
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมบัติเกี่ยวกับการบวกเมทริกซ์	1
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์	1
	วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติเกี่ยวกับการคูณเมทริกซ์	1
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เอกลักษณะการคูณใน 2×2 เมทริกซ์	1
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง อินเวอร์สการคูณใน 2×2 เมทริกซ์	1
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สมบัติการแจกแจงของการคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์	1
	วงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์	1
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์ของ 3×3 เมทริกซ์	1
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง สมบัติของดีเทอร์มิแนนต์	1
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เมทริกซ์เอกฐานและเมทริกซ์ซึ่งมิใช่เอกฐาน	1
	แผนวงจรที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13-16 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง เมทริกซ์ผกผัน	1
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น	1
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง เมทริกซ์แต่งเติม	1
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง การดำเนินการตามแถว	1
		รวม

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.1 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์มีหลายทฤษฎีด้วยกัน สมทรง สุวพานิช (2549 : 92-93) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ 3 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) เป็นการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ซ้ำ ๆ จนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้นๆ ดังนั้นการสอนจึงเริ่มโดยครูให้ตัวอย่าง บอกลสูตร หรือกฎเกณฑ์ แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจนชำนาญ ทฤษฎีนี้มีข้อบกพร่องหลายประการ คือ

1.1 เด็กต้องท่องจำ ท่องกฎเกณฑ์ สูตรซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับเด็ก

1.2 เด็กไม่อาจจดจำข้อเท็จจริงต่างๆที่ได้เรียนมาแล้วทั้งหมด

1.3 เด็กขาดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนเป็นเหตุให้เกิดความลำบากสับสนในการคิดคำนวณ แก้ปัญหาและสิ่งของที่เรียนได้ง่าย

2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยบังเอิญ (Accidental Learning Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้ดี เมื่อเกิดความต้องการหรืออยากรู้เกิดขึ้น ดังนั้น กิจกรรมการเรียนควรจัดตามเหตุการณ์ที่บังเกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชน ซึ่งเด็กได้ประสบกับตนเอง แต่ข้อบกพร่องของทฤษฎีนี้คือในทางปฏิบัติเหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก จึงใช้ได้เป็นครั้งคราว เมื่อมีเหตุการณ์เหมาะสม แต่ถ้าไม่มีเหตุการณ์ดังกล่าวทฤษฎีนี้ก็ไม่เกิด

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้ตระหนักถึงการคิดคำนวณกับการเป็นอยู่ในสังคมของเด็ก เป็นหัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดี เมื่อสิ่งนั้นมีความหมายต่อเด็กเอง และเป็นเรื่องที่ได้เห็น และปฏิบัติในสังคมประจำวันของเด็ก

จากทฤษฎีในการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าว พอสรุปได้ว่าทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์สามารถจำแนกได้ 3 ทฤษฎีคือ 1) ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน นักเรียนต้องฝึกฝนทำแบบฝึกหัดบ่อย ๆ จนกว่าจะเคยชินกับวิธีการนั้น ๆ 2) ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยบังเอิญต้องจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการหรือความอยากรู้ของนักเรียน และ 3) ทฤษฎีแห่งความหมาย ต้องจัดกิจกรรมที่มีความหมายต่อนักเรียน และสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน

2.2 หลักการและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา

2.2.1 หลักการสอนคณิตศาสตร์

ยูพิน พิพิธกุล (2545 : 11-14) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก การยกตัวอย่างอาจจะยกจากจำนวนน้อยเสียก่อน
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมเป็นนามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบ เช่น การแยกตัวประกอบ $a^3 + b^3, a^3 - b^3$ ฯลฯ
3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวนให้หมด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่ เช่น เส้นสัมผัส เส้นขนาน สมบัติของรูปสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำขึ้น
4. เปลี่ยนวิธีการสอน ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้สนุก สนทนาและน่าสนใจซึ่งอาจจะมี กลอน เพลง เกม การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การตั้งปริศนา ต้องรู้จักสอดแทรกสิ่งละอุนละนอยให้น่าสนใจ
5. ให้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงคลใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนไว้เสียก่อน
6. ควรจะคำนึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม
7. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรจะสอนไปพร้อม ๆ กัน เช่น เซตที่เท่ากันกับเซตที่เทียบเท่ากัน ยูเนียนของเซตกับอินเตอร์เซกชันของเซต
8. ให้ผู้เรียนมองเห็น โครงสร้างไม่ใช่นั้นเนื้อหา
9. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยาก ๆ เกินสาระการเรียนรู้กำหนดไว้ซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนที่เรียนเก่งก็อาจจะชอบควรจะส่งเสริมเป็นรายไปในการสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตร และเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมศักยภาพ
10. สอนให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างจนนักเรียนเห็นรูปแบบ จะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ อย่ารีบบอกเกินไปควรเลือกวิธีการต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา
11. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ ลงมือปฏิบัติจริงและประเมินการปฏิบัติจริง

12. ผู้สอนควรอารมณ์ขันเพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาเรียนหนัก ครูจึงไม่ควรเคร่งเครียดให้นักเรียนเรียนด้วยสนุกสนาน

13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้น และตื่นตัวอยู่เสมอ

14. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อจะนำสิ่งแปลกและใหม่มา
ถ่ายทอดให้ผู้เรียน และผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีความรู้ในอาชีพของตน จึงจะทำให้สอนได้ดี

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 110) หลักการสอนคณิตศาสตร์ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. สอนสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหนามธรรม เช่น ครูต้องการสอนความคิดรวบ
ยอดของห้า ครูหยิบส้มมา 5 ผล ให้นักเรียนนับพร้อมกับหยิบส้มก่อนการเรียนสัญลักษณ์ 5

2. สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน เช่น
การคาดคะเนความยาว ครูควรให้นักเรียนคะเนความยาวของดินสอที่นักเรียนใช้ ความยาวของ
โต๊ะนักเรียน ก่อนการคาดคะเนความกว้างและความยาวของห้องเรียน ตามลำดับ

3. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนการสอนเรื่องที่ยาก เช่น สอนการบวกก่อนการ
คูณ การแก้สมการตัวแปรเดียวก่อนการแก้สมการสองตัวแปร

4. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน เช่น การสอนเรื่องรูปวงกลมครูจะ
สอนเกี่ยวกับจุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง คอร์ด รูปทั่วไปของสมการวงกลม แทนที่จะ
กล่าวถึงโฟกัสของวงรี พาราโบลา และไฮเพอร์โบลา

5. สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็น
ผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น

6. สอนด้วยอารมณ์ขันทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน โดยครูอาจใช้เกม
ปริศนา เพลง

7. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจกับนักเรียน โดยการ
ใช้คำพูด เช่น ดีมาก ทำได้ถูกต้องแล้ว ลองคิดอีกวิธีหนึ่งดูซิ โดยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น
เช่น วิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนของแมลงหวี่ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เรื่องเลขยกกำลัง
เพราะจำนวนแมลงหวี่มีค่าตอบอยู่ในรูปของเลขยกกำลัง

อัมพร ม้าคะนอง (2546 : 8) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ
ดังต่อไปนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิด
และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็น
ในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย และเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2. สอนให้ผู้เรียนรู้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์ เช่นความสัมพันธ์ระหว่างคู่อันดับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ความสัมพันธ์ระหว่างกราฟของความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน และลิมิต ความสัมพันธ์ของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (How) นั่นคือต้องคำนึงถึงทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน

4. สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมาก ๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการ ได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์บางอย่างไม่สามารถหาสื่อมาอธิบายได้

5. จัดกิจกรรมการสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์ และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

6. สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะรวม เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น

7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผล เชื่อมโยงสื่อสาร และคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปคิดต่อ

8. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน

10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยาก และมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม

11. สังเกตและประเมินการเรียนรู้อะไร และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้อง โดยใช้คำถามสั้น ๆ หรือการพูดคุยปกติ

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องที่ยาก
2. สอนสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม
3. สอนให้สัมพันธ์กับความคิดและสอนให้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน
4. สอนด้วยอารมณ์ขันเพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น

5. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิด และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น
6. จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน
7. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจกับนักเรียน

2.2.2 เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์

ยูพิน พิพิธกุล (2539 : 121) กล่าวว่าวิธีสอนหลายแบบ ซึ่งมีวิธีจัดกิจกรรมต่าง ๆ กัน กิจกรรมนั้นอาจเน้นบทบาทของผู้สอนหรือผู้เรียน หรือกิจกรรมร่วมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ทั้งนี้ต้องสอดคล้องกับเนื้อหา การเลือกใช้วิธีสอนคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง เพราะวิธีสอนนั้นย่อมเหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละอย่าง เนื้อหาอย่างเดียวกันอาจมีวิธีสอนได้หลายวิธี ผู้สอนจะต้อง รู้จักเลือกวิธีที่ดีที่สุดสำหรับเรื่องนั้น นอกจากนี้ยังพบว่าการสอนเนื้อหาอย่างหนึ่งที่ต้องการให้เกิดมโนคติ อาจจะใช้วิธีสอนหลาย ๆ อย่าง รวมกันเพื่อให้ได้มโนคตินั้น การที่จะสอนคณิตศาสตร์ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสนุกสนานนั้น ควรใช้เทคนิคหลายอย่าง ประกอบกันเช่น

1. เทคนิคการยกตัวอย่างและการแก้โจทย์ปัญหา ไม่จำเป็นต้องใช้ตัวอย่างหรือโจทย์ปัญหาในแบบเรียนเสมอไป การที่ผู้สอนสามารถยกตัวอย่างได้ทันทีทันใด การให้โจทย์ปัญหาแปลก ๆ ตลกขบขัน ตลอดจนใช้เนื้อหาจากสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิด ความสนใจที่จะเรียนและศรัทธาในตัวผู้สอน
2. เทคนิคการใช้วัสดุประกอบการสอน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมซึ่งเรื่องนี้ผู้สอนจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบหาวัสดุประกอบการสอนมาใช้ประกอบการสอน หรืออาจจะใช้กลวิธีให้ผู้เรียนช่วยนำวัสดุประกอบการสอน และเลือกวัสดุจากสิ่งแวดล้อมที่หาได้ง่ายและประหยัด
3. เทคนิคการใช้คำถาม ถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญยิ่งในการสอน เฉพาะคำถามที่ดีจะทำให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด แม้จะไม่มีสื่อที่เป็นรูปธรรมก็ตาม ถ้าผู้สอนรู้จักเลือกใช้คำถามที่เหมาะสม ก็สามารถบรรลุจุดประสงค์ในการสอนได้ นอกจากการใช้คำถามแล้ว ผู้สอนก็ควรมีเทคนิคอื่น ๆ ประกอบเช่น เทคนิคการเล่าเรื่อง การสร้างแรงจูงใจ และการเสริมแรง

4. เทคนิคการใช้ภาพประกอบ เป็นกลวิธีอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างถ่องแท้ ผู้สอนสามารถวาดภาพง่าย ๆ ประกอบการอธิบายอย่างรวดเร็ว จะทำให้ผู้เรียนศรัทธาและเรียนด้วยความเพลิดเพลิน

เกื้อจิตต์ ฉิมทิม (2532 : 123) ได้เสนอเทคนิคการสอนเพิ่มเติมดังนี้

1. เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมผู้เรียนให้เกิดความคิดอยู่ในใจว่ากำลังจะเรียนร่วมกิจกรรมในบทเรียนมากขึ้นมาก ซึ่งเทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียนอาจทำได้โดย วิธีสนทนา ชักถาม การร้องเพลง การท่ายปัญหา เป็นต้น

2. เทคนิคการใช้บัตรงาน ควรพิจารณาการใช้บัตรให้ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการฝึก โดยเน้นการทำงานที่เป็นกลุ่ม จะช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนและส่งเสริมนักเรียนที่เก่ง รวมทั้งตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง เพื่อทราบความก้าวหน้าของตนและกลุ่ม

3. เทคนิคการสรุปบทเรียน ถือเป็นหัวใจสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมง เพราะเป็นการสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหา นั้น ๆ ในการสรุปเนื้อหาสามารถนำเอาเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ได้ เช่น การสรุปด้วยเพลงหรือกลอน สรุปด้วยการตั้งคำถาม สรุปด้วยการยกตัวอย่าง สรุปจากการสังเกตและทดลอง สรุปจากกิจกรรมที่จัดขึ้น จากเทคนิคการสอนดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ดังนี้

1. เทคนิคการยกตัวอย่างและการแก้โจทย์ปัญหา สามารถยกตัวอย่างหรือการให้โจทย์ปัญหาแปลก ๆ ตลกขบขันนอกเหนือในแบบเรียนได้

2. เทคนิคการใช้วัสดุประกอบการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม

3. เทคนิคการใช้คำถาม ควรเป็นคำถามที่ดีจะช่วยทำให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด แม้จะไม่มีสื่อเป็นรูปธรรม เช่นการนำเข้าสู่บทเรียน การสรุปบทเรียน

4. เทคนิคการใช้ภาพประกอบ ผู้สอนสามารถวาดภาพง่าย ๆ ประกอบการอธิบายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530 : 29) นอกจากนี้อรุณรัตน์ คำพิพงษ์ (2548 : 38) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงความรู้หรือทักษะซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกันและต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบด้านสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออกในรูปของความสำเร็จสามารถวัดได้ โดยใช้แบบทดสอบหรือคะแนนที่ครูให้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้าน

สติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจมส์ คับบลิว วินสัน (James.1971 : 642 – 695 ; อ้างอิงมาจาก อรุณรัตน์ คำพิพงษ์. 2548 : 39) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว การวิเคราะห์พฤติกรรมมี 3 ด้าน คือ

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of specific facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดจะเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สะสมเป็นระยะเวลาแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริง หรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว คิดคำนวณตามลำดับที่เคยเรียนมา ข้อสอบที่วัดต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง

2. ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นความสามารถในการแปลความหมาย ตีความ และการขยายความในปัญหาใหม่ ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว ไปสัมพันธ์กับ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงพฤติกรรมมี 6 ชั้น คือ

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of concepts) เป็น ความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความ หรือยกตัวอย่างของ มโนคตินั้น โดยยก

ตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้น จะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิง เป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of principles, rules and generalization) เป็นความสามารถ ในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับ โจทย์ปัญหา จนได้ แนวทางในการแก้ปัญหาได้

2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of mathematical structure) คำถามที่วัดเป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและ โครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปอีกแบบ หนึ่ง (Ability to transform problem elements from one mode to another) เป็น ความสามารถ ในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่

2.5 ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล (Ability to follow a line of reasoning) เป็นความสามารถในการอ่าน และเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to a problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัด ความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความ โจทย์ปัญหา ซึ่งอาจอยู่ในรูปของ ข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่ นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน พฤติกรรมใน ระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับที่ประสบอยู่ระหว่างเรียน

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกันและ

การสมมาตร

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหา วิชาที่เรียน พฤติกรรมระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัด หรือตัวอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้อง

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการที่เกิดจากบุคคลที่ได้รับการเรียนการสอน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง

3.2 จุดมุ่งหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถในด้านใดมากน้อยแค่ไหน การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นการวัด 2 องค์ประกอบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530 : 29 – 30) คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถทางปฏิบัติโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกตและวัดได้ เช่น วิชาศิลปะ พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้ใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” ซึ่งประเมินผลโดยพิจารณาที่วิธีปฏิบัติและผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา รวมทั้งพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน มีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะ คือ

2.1 การสอบแบบปากเปล่า มักกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูแลเฉพาะอย่าง

2.2 การสอบแบบให้เขียนตอบ เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้เขียนตอบเป็นตัวหนังสือ ซึ่งมีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบ คือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ ได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัย

2.2.2 แบบจำกัดคำตอบ เป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้ตอบ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก ซึ่งมีรูปแบบของคำตอบอยู่ 4 แบบ คือ แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง แบบจับคู่ แบบเติมคำ และแบบเลือกคำตอบ

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนว่า หลังจากการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ แล้วผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากน้อยแค่ไหน มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้น ๆ เพียงใด

3.3 ประเภทของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน สามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530 : 31 – 32) คือ

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่ม หรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบหรือการสอบวัดที่เกิดจากแนวความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ว่า ความสามารถของบุคคลใด ๆ ในเรื่องใดนั้นมีไม่เท่ากัน การทดสอบแบบนี้จะยึดคน ส่วนกลุ่มคะแนนจะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนของบุคคลอื่น ที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน จุดมุ่งหมายของการสอบ แบบนี้ก็เพื่อกระจายบุคคลทั้งกลุ่มไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ยึดความเชื่อในเรื่องการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ กล่าวคือ ยึดหลักในการเรียนการสอนนั้น จะต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียน แม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะต่างกันก็ตาม การทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้น แล้วนำผลการสอบวัดของแต่ละบุคคลเทียบเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ได้มีการนำผลไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่ม

ความสำคัญของการทดสอบแบบนี้ จึงอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้จึงเป็นการตรวจสอบดูว่าใครเรียนได้ถึงเกณฑ์ และใครยังเรียนไม่ถึงเกณฑ์ ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป เช่น อาจให้มีการเรียนซ่อมเสริม เป็นต้น

3.4 คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

แบบทดสอบที่ดีควรมีคุณลักษณะ 10 ประการ (สมนึก ภัททิยชนี. 2546 : 193 – 231)

1. เทียงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้อง ตามความมุ่งหมาย
2. ยุติธรรม (Fair) คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางนะให้เด็กเดาคำตอบได้
3. ถามลึก (Searching)
4. ชั่วๆเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทาย เชิญชวนให้คิด เด็กสอบแล้วมีความอยากรู้เรื่องราวให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
5. จำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่า ครูถามถึงอะไร หรือให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ
6. เป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง มีคุณสมบัติ 3 ประการ ดังนี้
 - 6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม
 - 6.2 แจ่มชัดในวิธีการตรวจ หรือมาตรฐานการให้คะแนน
 - 6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน
7. ประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ ความสามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรง และเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุด
8. ต้องยากพอเหมาะ (Difficulty)
9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดถึงเก่งสุด
10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอน ไม่ผันแปร

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง

4. การเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนการสอนไม่ใช่วิธีสอน การเรียนแบบร่วมมือ เป็นวิธีการที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมในการ เรียนรู้อย่างแท้จริงและในความสำเร็จของกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการแบ่งปัน ทรัพยากรการเรียนรู้ เป็นกำลังใจแก่กันและกัน สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการ เรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม (ยูพิน พิพิชกุล, 254 : 116)

4.1 หลักการของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

Robert E. Slavin (1990) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียน การสอน ที่ช่วยให้ผู้เรียนใช้ความสามารถเฉพาะตัว และศักยภาพในตนเองร่วมมือกันแก้ปัญหา ต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จได้ โดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่า แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ดังนั้นความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มต้องรับผิดชอบร่วมกันสมาชิกจะ มีการพูดคุยกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ผู้เรียนจะได้ความรู้จากเพื่อนและสิ่งที่เป็นผลพลอยได้ จากการใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ อีกประการหนึ่งคือ การที่ผู้เรียนรู้ถึงคุณค่า ของตนเองเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะว่าผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งแต่ละคนมี บทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของกลุ่ม และเมื่อประสบผลสำเร็จในการทำงาน หรือความเข้าใจ กับเนื้อหา วิชาแล้ว จะเพิ่มความสนใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้นซึ่งจะเป็นผลให้ ผู้เรียนรู้ถึงคุณค่าของตนเองในชั้นเรียน นอกจากนั้นการสอนแบบการร่วมมือกันเรียนรู้ยัง ก่อให้เกิดบรรยากาศที่ผู้เรียน ได้พูดคุยกัน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนและเพื่อนเข้าใจปัญหาชัดเจน ขึ้น แม้บางครั้งจะไม่สามารถหาคำตอบได้แต่ระดับการติดตามปัญหาจะสูงกว่าการที่ครูเป็นผู้ กำหนดให้ผู้เรียนทำคนเดียว และการที่ผู้เรียนสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้ ก็จะเป็นการ ยกระดับความเข้าใจให้สูงขึ้นถึงระดับการถ่ายทอดความคิดการเรียบเรียงด้วยคำอธิบายออกมา จะช่วยปรับความเข้าใจให้ชัดเจนแน่นแฟ้นยิ่งขึ้น สำหรับบทบาทของครูจะเปลี่ยนไปจากเดิม คือ ต้องถือว่าตัวเองเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ในชั้นเรียนคนเดียว แต่เป็นการสร้างสภาพแวดล้อม

วิธีการดำเนินการที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถค้นหาความรู้ได้จากการร่วมมือกันเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากการกระทำของตนเองและจากเพื่อนผู้เรียนด้วยกัน การร่วมมือกันเรียนรู้มีหลักที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงอยู่ 3 ประการ

1. มีรางวัล หรือเป้าหมายของกลุ่ม ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนจะต้องตั้งเป้าหมายหรือรางวัลไว้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพยายามในการเรียนรู้มากขึ้นและพยายาม ปรับพฤติกรรมของตนเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม รางวัลที่กำหนดอาจเป็นสิ่งของ ประกาศนียบัตร คำชมเชย การเชิดชูเกียรติ

2. ความหมายของแต่ละบุคคลในกลุ่ม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ถึงแม้จะอยู่ในรูปของกลุ่ม แต่จะต้องมีขั้นตอนที่สามารถของสมาชิกแต่ละคนได้ว่า เข้าใจ บทเรียนมากน้อยเพียงไร ในการเรียนแต่ละครั้งต้องมั่นใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจ เนื้อหาที่เรียนเป้าหมายของกลุ่มจะประสบผลสำเร็จได้ต้องขึ้นอยู่กับความสามารถของทุกคนในกลุ่ม

3. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม มีโอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้เท่าเทียมกันผู้เรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนช่วยเหลือกลุ่มของตนเอง ให้ผ่านกิจกรรมไปได้เท่าเทียมกัน ทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน

4.2 ข้อตกลงเบื้องต้นของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีแนวคิด ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อต่อไปนี้

4.2.1 การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้จะสร้างแรงจูงใจมากกว่า การเรียนรู้รายบุคคล หรือการแข่งขัน ความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่มจะสร้างพลังในทางบวกให้แก่กลุ่ม

4.2.2 สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้จะเรียนรู้จากกันและกัน จะพึ่งพากันเรียนรู้

4.2.3 การปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มนอกจากจะพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนแล้ว ยังพัฒนาทักษะทางสังคมไปในตัวด้วย เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนากิจกรรมทางสติปัญญาที่เพิ่มพูนการเรียนรู้มากกว่าการเรียนการสอนรายบุคคล

4.2.4 การร่วมมือกันเรียนรู้จะเพิ่มพูนความรู้สึกในทางบวกต่อกันและกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวและห่างเหิน ในทางตรงกันข้ามจะสร้างความสัมพันธ์และความรู้สึกที่ดีต่อบุคคลอื่น

4.2.5 การร่วมมือกันเรียนรู้จะพัฒนาความรู้สึก เห็นคุณค่าในตนเอง รู้จักตนเอง จากการเรียนรู้ได้ดีขึ้น รวมทั้งจากสิ่งแวดล้อมที่ทำให้ตระหนักว่าตนเองได้รับการยอมรับ และเอาใจใส่ จากสมาชิกคนอื่นในกลุ่ม

4.2.6 ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ จากงานที่กำหนดให้กลุ่มรับผิดชอบ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานมากเท่าใดผู้เรียนจะสามารถพัฒนาทักษะทางสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการทำงานร่วมกันมากขึ้น

4.2.7 ทักษะทางสังคมที่จำเป็นต่างๆสามารถเรียนรู้และฝึกฝนได้ เพื่อ ประสิทธิภาพ ของการทำงานร่วมกัน

สุดัดดา ลอยฟ้า (2537 : 6-7) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบดังนี้

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือตามแนวคิดของ Robert Slavin และคณะจาก John Hopkins University ซึ่งได้พัฒนาเทคนิคการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ต่าง ๆ จากผลวิธีการสอนในทุกรูปแบบของ Slavin จะยึดหลักการของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ 3 ประการด้วยกันคือ รางวัลและเป้าหมายของกลุ่ม ความหมายของแต่ละบุคคลและโอกาสในการช่วยให้กลุ่ม ประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า รางวัลของกลุ่มและความหมายของแต่ละบุคคลต่อกลุ่ม เป็นลักษณะที่จำเป็นและสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้แบบร่วมมือของกลุ่ม Slavin ที่เป็นที่ยอมรับกันแพร่หลาย มีดังต่อไปนี้

1.1 STAD (Student Teams - Achievement Division) เป็นการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่สามารถดัดแปลงใช้ได้เกือบทุกวิชา และทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาสัมฤทธิ์ผลของการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ

1.2 TGT (Teams-Games-Tournament) เป็นการเรียนการสอนที่คล้ายกับ STAD แต่เป็นการจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้น โดยใช้ การแข่งขันเกมแทนการทดสอบย่อย

1.3 TAI (Team Assisted Individualization) เป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานแนวความคิดระหว่างการเรียนรู้ร่วมกันกับการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) รูปแบบของ TAI จะเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์

1.4 CIRC (Cooperative Integrate Reading and Composition) เป็นการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอน การอ่านและการเขียนสำหรับ ผู้เรียนประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ

1.5 Jigsaw ผู้ที่คิดค้นการสอนแบบ Jigsaw เริ่มแรกคือ Elliot - Aronson และคณะ หลังจากนั้น Slavin ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาปรับขยายเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยาย เช่น สังคมศึกษา วรรณคดี บางส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาอื่นๆที่เน้นพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่าพัฒนาทักษะ

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือตามแนวคิดของ David Johnson และคณะ Johnson และ Johnson จากมหาวิทยาลัย Minnessota ได้พัฒนารูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้โดยยึดหลักการเบื้องต้น 5 ประการด้วยกันคือ

2.1 การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (Positive In Interdependence)

2.2 การปฏิสัมพันธ์แบบตัวต่อตัว (Face to Face Promative Interaction)

2.3 ความหมายและความสามารถของแต่ละบุคคลในกลุ่ม (Individual

Accountability)

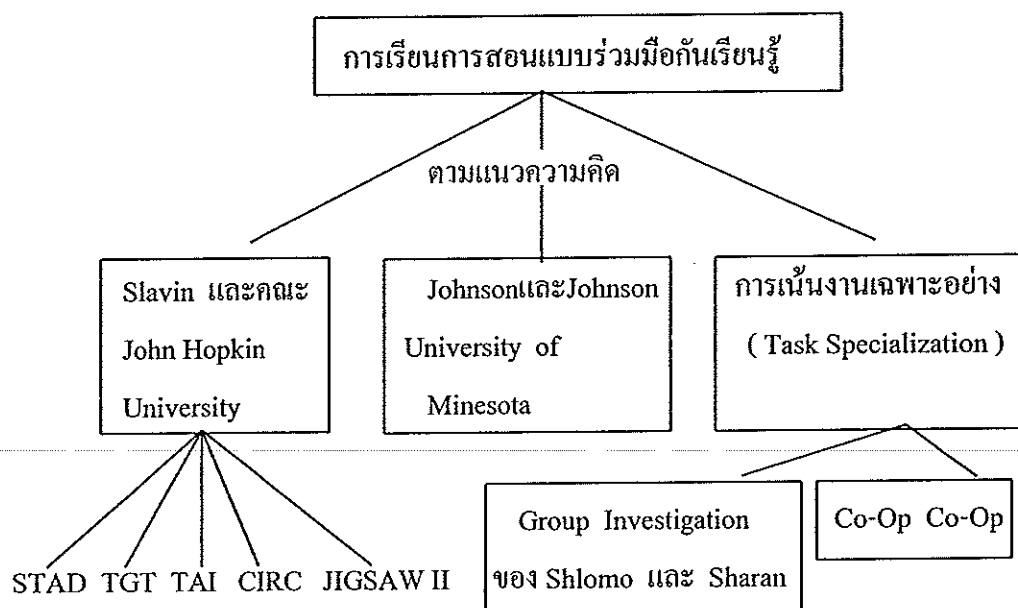
2.4 ทักษะทางสังคม (Social Skills)

2.5 กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

3. การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในงานเฉพาะอย่าง เช่น

Group Investigation ของ Shlomo และ Yael Sharan, Co - op co - op

สรุปการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในรูปแบบต่างๆ แสดงในแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 แสดงสรุปการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือจะเห็นได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือมีความเหมาะสมในการนำมาใช้จัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำเอาเทคนิคของการเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD เป็น เทคนิคหนึ่งของการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ Robert Slavin และคณะ ได้พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุด และใช้กันแพร่หลายที่สุด เหมาะสำหรับครูผู้สอนที่เลือกใช้การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในระยะเริ่มแรก STAD มีขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation)

ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย (Team Study)

ขั้นที่ 3 ขั้นการทดสอบย่อย (Test)

ขั้นที่ 4 คะแนนในการพัฒนาตนเอง (Individual Improvement Scores)

ขั้นที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการยกย่องและยอมรับ (Team Recognition)

ขั้นตอนการสอนตามรูปแบบการสอนแบบ STAD อธิบายได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น เนื้อหาของบทเรียนจะถูกเสนอต่อผู้เรียนทั้งห้องโดยครูผู้สอน ซึ่งครูผู้สอนต้องใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสมตามลักษณะของเนื้อหาบทเรียน โดยใช้สื่อการสอนที่ประกอบด้วยคำอธิบายของครูเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย ซึ่งแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน ซึ่งสมาชิกกลุ่มจะมีความแตกต่างกันในเรื่องเพศและระดับสติปัญญา ซึ่งหน้าที่สำคัญของกลุ่มก็คือการเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดี กิจกรรมของกลุ่มจะอยู่ในรูปการอภิปรายหรือการแก้ปัญหาร่วมกันการแก้ความเข้าใจผิดของเพื่อนร่วมกลุ่ม กลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุดเพื่อช่วยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่ม กลุ่มจะต้องคิดและสอนเพื่อนร่วมกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาที่จะเรียนซึ่งการทำงานกลุ่ม จะเน้นความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่มการนับถือตนเอง (Self-Esteem) และการยอมรับเพื่อนที่เรียนอ่อน สิ่งที่ผู้เรียนควรคำนึงถึงในการศึกษากลุ่มย่อย มีดังนี้

1. ผู้เรียนต้องช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มให้รู้เนื้อหาอย่างถ่องแท้
2. ผู้เรียนไม่สามารถศึกษาเนื้อหาจบคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มยังไม่เข้าใจ

3. ถ้าหากไม่เข้าใจควรปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนปรึกษาครู

4. ไม่ควรจบการศึกษากลุ่มย่อย จนกว่าจะแน่ใจว่าเพื่อนในกลุ่มทุกคนพร้อมที่จะทำข้อสอบได้

5. การอธิบายคำตอบซึ่งกันและกันก่อนตรวจคำตอบกับบัตรเฉลยคำตอบในการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มย่อย ครูควรสนับสนุน ดังนี้ ให้โอกาสผู้เรียนในการตั้งชื่อกลุ่ม ผู้เรียนสามารถเคลื่อนย้ายโต๊ะ เก้าอี้ภายในกลุ่มหรือที่ทำงานของกลุ่มได้ภายในชั้นเรียน แนะนำให้ผู้เรียนทำงานเป็นคู่หรือ 3 คนก็ได้ โดยให้มีการตรวจผลงาน ซึ่งกันและกัน เมื่อข้อผิดพลาดเพื่อนในกลุ่มต้องช่วยกันอธิบาย ระหว่างผู้เรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินรอบ ๆ ห้อง เพื่อให้ผู้เรียน ได้มี โอกาสปรึกษาหารือ ได้สะดวก และเป็น การเสริมกำลังใจให้แก่ผู้เรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นการทดสอบย่อย หลังจากสิ้นสุดแต่ละวงจร ผู้เรียนจะต้องได้รับการทดสอบซึ่งในการทดสอบผู้เรียนทุกคนทำข้อสอบตามความสามารถของตนเองไม่ให้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 4 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน ซึ่งเป็นคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบคะแนนที่สอบได้กับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะทำได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความขยันที่เพิ่มขึ้นมากกว่าบทเรียนก่อนหรือไม่ ผู้เรียนทุกคน มีโอกาสได้คะแนนสูงสุด เพื่อช่วยเหลือกลุ่มหรืออาจจะไม่ได้เลย ถ้าหากได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน

ขั้นที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการยกย่อง กลุ่มจะได้รับรางวัลเมื่อคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเกินเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จัดระดับของกลุ่มเพื่อรับรางวัลเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่งการเตรียมการ

ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ครูจะต้องเตรียม

1. วัสดุการสอน

ครูจะต้องเตรียมวัสดุการสอนที่ใช้ในการทำงานกลุ่ม ประกอบด้วยบัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรมและบัตรเฉลย รวมทั้งข้อสอบสำหรับทดสอบผู้เรียนแต่ละคนหลังจากเรียนบทเรียน ในแต่ละหน่วยแล้ว

2. การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม ในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มจะต้องรักษาความ

สมดุลภายในกลุ่มเพื่อที่ว่าแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับคะแนนแตกต่างกันตั้งแต่สูง ปานกลาง และอ่อน และระดับคะแนนเฉลี่ยของทุกกลุ่มในชั้นควรจะเท่ากัน ใช้ตารางลำดับขั้นคะแนนของนักเรียน จัดแบ่งกลุ่ม โดยใส่ชื่อทีมคะแนนเฉลี่ยของทุกคนกลุ่มชั้นควรจะเท่ากัน

ใช้ตารางลำดับชั้นคะแนนของนักเรียน จัดแบ่งกลุ่มโดยใส่ชื่อทีมลงไปบนชื่อของนักเรียนแต่ละคนใช้ตารางลำดับชั้น มี 8 กลุ่ม จะใช้อักษรชื่อกลุ่ม ตั้งแต่ A – H นักเรียนคนที่ 8 – 9 จะถูกจัดอยู่กลุ่ม H คนที่ 10 อยู่ในกลุ่ม G คนต่อไปอยู่ในกลุ่ม F เรียงย้อนกลับไปเรื่อย ๆ จนถึงกลุ่ม A และเริ่มต้นกระบวนการใหม่จากนักเรียนคนสุดท้ายขึ้นมา โดยเริ่มต้นและจบลงด้วยอักษร A ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม

ระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน	ลำดับที่ของผู้เรียน	กลุ่มที่สังกัด
นักเรียนที่เรียนเก่ง	1	A
	2	B
	3	C
	4	D
	5	E
	6	F
	7	G
	8	H
นักเรียนระดับปานกลาง	9	H
	10	G
	11	F
	12	E
	13	D
	14	C
	15	B
	16	A

ระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน	ลำดับที่ของผู้เรียน	กลุ่มที่สังกัด
นักเรียนระดับปานกลาง	17	A
	18	B
	19	C
	20	D
	21	E
	22	F
	23	G
	24	H
	25	H
นักเรียนระดับอ่อน	26	G
	27	F
	28	E
	29	D
	30	C
	31	B
	32	A

จากการพิจารณาตารางที่ 2 นักเรียนจำนวน 32 คนแบ่งออกเป็น 8 กลุ่ม จะได้กลุ่มที่มีนักเรียนกลุ่มละ 4 คน จำนวน 8 กลุ่ม โดยในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน และจากการวิจัยของ Davidson (1990) พบว่า การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อในแต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิก 3-4 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกดังนี้

กลุ่ม A ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 1, 16, 17, 32

กลุ่ม B ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 2, 15, 18, 31

กลุ่ม C ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 3, 14, 19, 30

กลุ่ม D ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 4, 13, 20, 29

กลุ่ม E ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 5, 12, 21, 28

กลุ่ม F ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 6, 11, 22, 27

กลุ่ม G ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 7 , 10 , 23 , 26

กลุ่ม H ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 8 , 9 , 24 , 25

3. การกำหนดฐานคะแนนเบื้องต้น

ฐานคะแนนของนักเรียนแต่ละคน หมายถึง ผลเฉลี่ยของผลการเรียนหรือผลของการทดสอบย่อยที่ผ่านมา ถ้าครูเริ่มใช้ STAD ภายหลังจากที่นักเรียนทดสอบย่อยไปแล้ว 2-3 ครั้ง ให้ใช้ผลเฉลี่ยของคะแนนจากผลการสอบย่อยดังกล่าวเป็นฐานก็ได้

4. คะแนนการพัฒนาดตนเอง

ตารางที่ 3 นักเรียนทำคะแนนให้กับกลุ่มของเขาบนพื้นฐานของระดับคะแนนสอบส่วนที่เกินกว่าฐานคะแนน

คะแนนจากการทดสอบย่อย	คะแนนการพัฒนาดตนเอง
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน น้อยกว่า 10 คะแนน	0
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	10
ได้คะแนนเท่ากับหรือสูงกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	20
ได้คะแนนสูงกว่าคะแนน 10 คะแนนขึ้นไป	30
คำตอบถูกต้องทั้งหมด (ไม่ต้องดูคะแนนฐาน)	30

จุดประสงค์ของการกำหนดฐานคะแนนและคะแนนปรับปรุงตนเอง คือ เพื่อให้ นักเรียนทุกคนมีแรงจูงใจในการทำคะแนนสูงสุดให้แก่กลุ่ม ไม่ว่าเขาจะเคยมีผลการเรียนในอดีต เป็นอย่างไรก็ตามนักเรียนจะเข้าใจว่าเป็นการยุติธรรมที่จะเปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคน ด้วยผลการเรียนในอดีตของเขาเอง

5. คะแนนกลุ่ม

การคำนวณคะแนนของกลุ่มให้นำคะแนนการพัฒนาดตนเองของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่มนั้น ปิดเศษทศนิยมทิ้งไป คะแนนของกลุ่มขึ้นอยู่กับคะแนนพัฒนาดตนเองแทนที่จะเป็นคะแนนดิบที่ได้จากการทดสอบย่อย

6. การให้รางวัลของกลุ่ม

ตารางที่ 4 การให้รางวัลมี 3 ระดับ ขึ้นอยู่กับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม	รางวัล
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 15 - 19	กลุ่มระดับดี (Good Team)
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 20 - 24	กลุ่มระดับดีเด่น (Great Team)
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 25 คะแนนขึ้นไป	กลุ่มระดับดีเยี่ยม (Super Team)

ทุกคนมีสิทธิ์ได้รับรางวัลทั้งนั้น แต่ละกลุ่มจึงมิได้แข่งขันกับกลุ่มอื่น ๆ หลักเกณฑ์นั้น ถูกกำหนดขึ้นเพื่อจูงใจให้สมาชิกในกลุ่มทำคะแนนให้เกินกว่าฐานคะแนนขั้นต่ำ สำหรับรางวัล “ดีเด่น” และเกินกว่าฐานคะแนนตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป สำหรับรางวัล “ดีเยี่ยม” อาจจะเปลี่ยนแปลงหลักเกณฑ์เหล่านี้ได้ถ้าจำเป็น

7. การแจกแบบทดสอบย่อยชุดแรก

เมื่อแจกแบบทดสอบย่อยชุดแรก (พร้อมด้วยคะแนนฐาน คะแนนของแบบทดสอบและคะแนนการพัฒนาค้นเอง) แก่นักเรียน ครูต้องอธิบายระบบคะแนนพัฒนาตนเองให้นักเรียนฟังและในการอธิบายควรเน้นสิ่งต่อไปนี้

จุดประสงค์หลักของระบบคะแนนพัฒนาตนเอง คือ การให้คะแนนขั้นต่ำแก่ทุก ๆ คน เพื่อให้ให้นักเรียนพยายามเอาชนะและเพื่อเป็นฐานคะแนนขั้นต่ำจากผลการเรียนในอดีต ซึ่งนักเรียนจะได้รับโอกาสเท่าเทียมกันในการเดินไปสู่ความสำเร็จ ถ้าเขามีความก้าวหน้าทางวิชาการมากขึ้นนักเรียนจะต้องตระหนักว่า คะแนนของทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญ ซึ่งสมาชิกทุกคนสามารถทำคะแนนสูงสุดให้แก่กลุ่มได้

ระบบคะแนนการพัฒนาค้นเองเป็นระบบที่ยุติธรรม เพราะทุกคนเพียงแต่แข่งขันกับตัวเอง(ด้วยการพยายามพัฒนาผลการเรียนของตน) โดยไม่สนใจว่าเพื่อนร่วมชั้นคนอื่น ๆ จะได้คะแนนเท่าไร

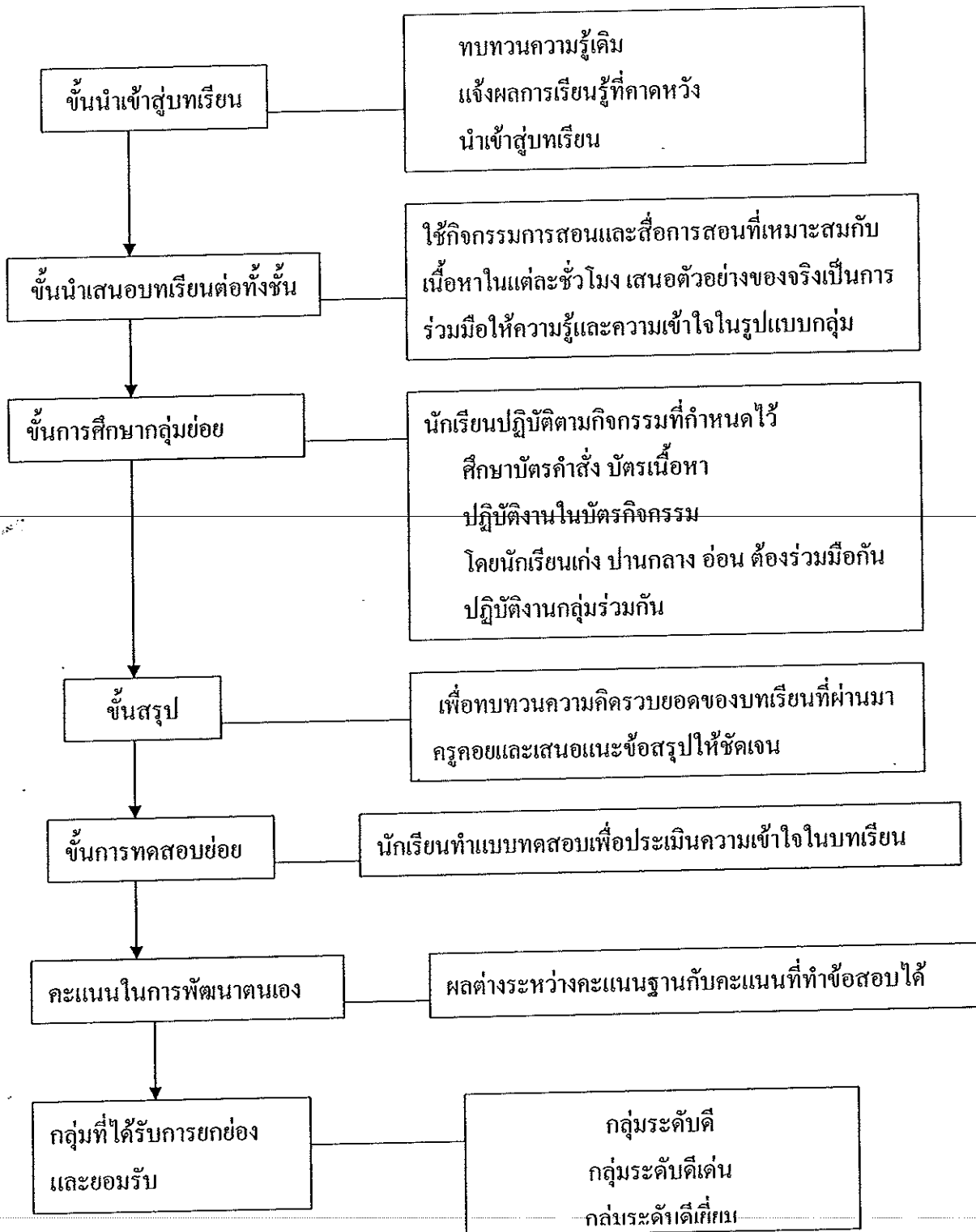
8. การปรับคะแนนใหม่

ในทุก ๆ ช่วงเวลา (จะบ่อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับครู) ควรจะคำนวณคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบทุกครั้ง แล้วปรับคะแนนใหม่ให้กับนักเรียน

9. การเปลี่ยนกลุ่ม

ภายหลังจากจัดกลุ่ม STAD ได้ประมาณ 5 -6 สัปดาห์ ควรสับเปลี่ยนหมุนเวียนสมาชิกในกลุ่มใหม่ เพื่อให้นักเรียนคนที่ทำคะแนนต่ำให้แก่กลุ่มได้มีโอกาสแก้ตัวใหม่ เพื่อให้ นักเรียน ได้ทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมชั้นคนอื่น ๆ

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ STAD เป็นรูปแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกรายวิชา ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้จะอาศัยความสามารถของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ร่วมมือกันเรียนรู้ ช่วยกันแก้ปัญหา ให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ทำให้นักเรียนรู้จักการช่วยเหลือกันในกลุ่ม การทำงานเป็นกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เพราะหลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ จะเน้นการช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิก จึงทำให้ความคิดเรื่องการแข่งขันหมดไป การช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อผลสำเร็จของตนเองและกลุ่มที่ได้คะแนนการวัดผลประเมินผล จะเป็นเครื่องชี้วัดความก้าวหน้า ทั้งของตนเองและกลุ่ม ที่จะได้รับการยกย่องและยอมรับ ซึ่งรางวัลของกลุ่มและความหมายของแต่ละบุคคลต่อกัน เป็นลักษณะที่สำคัญ ทำให้เกิดผลดีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาทักษะทางสังคม โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการสอนแบบร่วมมือ ผู้วิจัยได้ปรับมาจากขั้นตอนการสอนแบบ STAD สามารถสรุปได้ดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือแบบ STAD

6. แผนการจัดการเรียนรู้

6.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

กฤษยา คันทิผลชีวะ (2543 : 95) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าเป็น การกำหนดเนื้อหา วิธีจัดการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน และแนวทางการประเมินผลให้ เป็นไปตามจุดประสงค์ที่ต้องการ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีความชัดเจนในเวลา เนื้อหา วิธีการสอนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละวิธี ส่วนประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างน้อยจะต้องมี 5 ประการ คือ ผู้เรียน หัวข้อและเนื้อหาวิชา สถานที่สอน เวลา และ จุดประสงค์ของการสอน

รุจีษ์ ภู่อาระ (2545 : 159) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือหรือ แนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้แต่ละ กลุ่ม

สุพล วงสินธุ์ (2536 : 5) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าแผนการ จัดการเรียนรู้ คือ การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียน มา สร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื้อหา สาระ การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน และ การวัดผลประเมินผล สำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียน ในด้านวัสดุ อุปกรณ์ และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น ซึ่งถ้ากล่าวอีกนัยหนึ่ง แผนการสอนก็คือ การ เตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรเป็นการล่วงหน้า เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการสอน

สุพิน บุญชูวงศ์ (2536 : 110) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้หรือ แผนการสอนไว้ว่า แผนการสอน คือ การวางแผนกำหนดรูปแบบของบทเรียนแต่ละเรื่องซึ่งจะ เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดการเรียนการสอน แก่ครูให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย ความคิด รวบรวม เนื้อหาและการวัดผลประเมินผลที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

สำลี รักสุทธี (2544 : 78) กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ช่วยให้ครู ได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตร แนวการสอน วิธีวัดผล ประเมินผล ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและการบูรณาการกับวิชาอื่น
2. ช่วยให้ครูผู้สอน สามารถจัดเตรียมกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้อง กับสภาพความเป็นจริงทั้งในเรื่องทรัพยากรของโรงเรียน ทรัพยากรของท้องถิ่น ค่านิยม ความ เชื่อและสภาพที่เป็นจริงของท้องถิ่น ตลอดจนการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับวิชาอื่น
3. เป็นเครื่องมือครู ในการจัดการเรียนการสอน ได้อย่างมีคุณภาพมีความมั่นใจ

ในการสอนมากขึ้น

4. ผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง เทียบตรง เสนอแนะแก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้ง เพื่อนครูที่สอนวิชาอื่น
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่สอนแทนได้
6. เป็นการพัฒนาวิชาชีพและมาตรฐานวิชาชีพครูที่แสดงว่างานสอนต้องได้รับการฝึก โดยเฉพาะ มีเครื่องมือและเอกสาร ที่จำเป็นสำหรับการประกอบวิชาชีพด้วย

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 219 – 220) ได้กล่าวว่า ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะ 3 ประการ ดังต่อไปนี้

1. เป็นแผนการสอนหรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการไปตามความมุ่งหมาย

2. เป็นแผนการสอนหรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบ มาเป็นผู้คอยกระตุ้นคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง

3. เป็นแผนการสอน หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นทักษะกระบวนการ ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาในห้องเรียน หลีกเลียงการใช้วัสดุ อุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีเข้าลักษณะ 4 ประการ (สถาบันราชภัฏมหาสารคาม. 2539 : 121) ประกอบด้วย

1. เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการสอน ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติให้ได้มากที่สุด โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินไปตามจุดมุ่งหมาย

2. เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการสอน ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบ มาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาของผู้เรียนคิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จ ในการทำกิจกรรมเอง

3. เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือแผนการสอนที่เน้นกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้จริง

4. เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการสอนที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

6.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (ม.ป.ป. : 2) กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. หัวเรื่องของแผนการจัดการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. เนื้อหา
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. สื่อการเรียนการสอน
7. การวัดผลประเมินผล
8. ภาคผนวกหรือเอกสารประกอบท้ายแผน
9. ความคิดเห็นของผู้ตรวจ
10. ผลของการใช้แผนการเรียนรู้ หรือผลการสอน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 203 – 204) กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ เกิดขึ้นจากความพยายามถามคำถามดังต่อไปนี้

1. สอนอะไร (หน่วย หัวเรื่อง ความคิดรวบยอด หรือสาระสำคัญ)
2. เพื่อจุดประสงค์อะไร
3. ด้วยสาระอะไร (โครงร่างเนื้อหา)
4. ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนการสอน)
5. ใช้เครื่องมืออะไร (สื่อการเรียนการสอน)
6. ทราบได้อย่างไรว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ (วัดผลประเมินผล)

สุพล วังสินธุ์ (2536 : 5) กล่าวว่า ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีหลายข้อแตกต่างกันไป แต่ส่วนสำคัญที่ขาดไม่ได้ จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบสำคัญ ได้แก่

1. เนื้อหาสาระ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. กิจกรรมการเรียนการสอน
4. สื่อการเรียนการสอน

5. การวัดผลประเมินผล

สรุปได้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ต้องเขียนให้ครบตามองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะต้องประกอบด้วย หัวแผน (วิชา ชั้น ภาคเรียน ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เวลาในการจัดกิจกรรม หน่วยการเรียนรู้ย่อยเรื่อง สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ประกอบด้วย 4 ขั้น ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป และขั้นฝึกทักษะ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล บันทึกเสนอ ข้อเสนอแนะจากผู้บริหาร และบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน

6.3 ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการกิจกรรมเรียนรู้

6.3.1 ศึกษาหลักสูตร ต้องศึกษาหลักสูตรอย่างกว้างขวางและคิดถึงในวิชาและรายวิชาที่สอน เช่น ศึกษาโครงสร้างของวิชา สื่อการเรียนการสอน คำอธิบายรายวิชา เป็นต้น

6.3.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา กิจกรรม วิเคราะห์ได้จากคำอธิบายรายวิชา โดยให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์รายวิชาและจุดประสงค์ของหลักสูตร

6.3.3 หาวิธีการสอน กลวิธีจะต้องสอดคล้องกับหลักสูตร โดยทักษะกระบวนการและทักษะการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดทั้งประสบการณ์และจินตนาการของผู้สอนเองคงจะไม่มีวิธีสอนใดดีที่สุด แต่วิธีการสอนที่เหมาะสมสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้มากที่สุด จะต้องยึดหลักให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ ให้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ให้รู้จักวางแผน และฝึกทักษะเป็นกลุ่มและรายบุคคล เพื่อให้นักเรียนได้เป็นผู้คิดเป็น ทำเป็น และมีช่องทางการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

6.3.4 จัดทำสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นสื่อที่ใช้อยู่แล้ว หรือสื่อที่คิดขึ้นใหม่ก็ได้ แต่ต้องให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาด้วย

6.3.5 จัดทำเครื่องมือวัดผลประเมินผล ให้สอดคล้องกับหลักสูตร โดยเครื่องมือนี้จะต้องวัดผล ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะนิสัย ตลอดจนครอบคลุมถึงกระบวนการวางแผนของนักเรียน ทั้งจากประสบการณ์จริง และสถานการณ์จำลองด้วย

6.3.6 กำหนดโครงสร้างสำหรับ 1 รายวิชา การกำหนดโครงสร้างสำหรับ 1 รายวิชาสามารถปฏิบัติได้ 2 ลักษณะ กล่าวคือ โครงสร้างอย่างสังเขป และโครงสร้างอย่างละเอียด

โครงสร้างอย่างสังเขป เป็นการวางโครงสร้างโดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและเวลา เพื่อให้เห็นภาพรวมใน 1 รายวิชา

โครงสร้างอย่างละเอียด เป็นการวางโครงสร้างโดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา กระบวนการ สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผลให้เป็นภาพรวมตลอดใน 1 รายวิชา

6.3.7 เขียนแผนการสอนขยายเวลาจากโครงสร้างเป็นการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ในแต่ละคาบ / ชั่วโมง อย่างละเอียดและปฏิบัติได้จริง ทั้งนี้โดยมีส่วนประกอบในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้การดำเนินการสอนและบรรลุเป้าหมาย ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีมากมายหลากหลายแตกต่างกันไป แต่ส่วนสำคัญที่ขาดไม่ได้ จะต้องอยู่ในแผนการสอนคือ

- 1) สาระสำคัญ
- 2) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3) เนื้อหาสาระ
- 4) กิจกรรมการเรียนการสอน
- 5) สื่อการเรียนการสอน
- 6) การวัดผลประเมินผล

6.4 ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

สุพิน บุญชูวงศ์ (2536 : 151) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการสอนดังนี้

1. ช่วยให้ครูสามารถดำเนินงานในการเรียนการสอนได้ตรงตามหลักสูตร
 2. ช่วยให้ครูดำเนินการสอนได้ผลดี มีประสิทธิภาพสูงและมีความชำนาญการสอน ช่วยให้ครูมีเวลามากพอในการจัดหา และจัดสื่อการเรียนการสอนไว้ให้พร้อมสำหรับสอน
 3. ช่วยให้ครูสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกิจกรรมให้เหมาะสมกับนักเรียน
- วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2543 : 2) กล่าวว่า การจัดทำแผนการเรียนรู้จะก่อให้เกิดประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้าเป็นการนำเทคนิควิธีการสอนการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยีและจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผล ตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่จำเป็น
3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับครูผู้สอน และครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนได้อย่างมั่นใจ
4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป
5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนซึ่งสามารถนำเสนอไปเป็นผลงานทางวิชาการได้

แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญและประโยชน์ต่อครูผู้สอนและผู้เรียนหลายประการดังนี้ (สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า. 2545 : 70)

1. เป็นการเตรียมความพร้อมของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า ซึ่งจะช่วยให้มีทิศทาง การเรียนที่ชัดเจนและส่งผลดีต่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้ได้อย่างดียิ่ง
2. ช่วยให้ผู้สอนเลือกเทคนิควิธีการสอนที่ดี สื่อ การวัดผลประเมินผลตรงจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้และสอดคล้องกับจุดหมายของหลักสูตร
3. ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสะดวกสบาย และดำเนินการไปได้อย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพสะดวกต่อผู้มาสอนแทนกรณีที่ครูผู้สอนประจำวิชาไม่สามารถมาทำการสอนได้ ใช้เป็นหลักฐานแสดงการเรียนรู้เชิงประจักษ์ หากมีข้อบกพร่องสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย
4. เป็นเอกสารหลักฐานสำคัญในการแสดงความชำนาญการหรือความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน หรือหลักฐานอ้างอิง เพื่อขอปรับปรุงวิทยฐานะหรือส่งผลงานเข้าประกวดเป็นครูดีเด่น ครูแกนนำ ครูแห่งชาติหรือใช้เป็นหลักฐานแสดงเป็นผลงานเพื่อการประเมินพิจารณาความดีความชอบ

สรุปได้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ต้องศึกษาหลักสูตรอย่างกว้างขวาง วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา กิจกรรม โดยวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชาและต้องสัมพันธ์กับจุดประสงค์รายวิชาและจุดประสงค์ของหลักสูตร ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเลือกวิธีการสอน ที่เน้นทักษะกระบวนการ ตลอดจนทั้งจัดประสบการณ์วิธีการสอนที่เหมาะสม สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้มากที่สุด จะต้องยึดผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ ให้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ให้อธิบายแผน และฝึกทักษะเป็นกลุ่ม เป็นรายบุคคล เพื่อให้นักเรียนได้คิดเป็น ทำเป็น และมีทักษะการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

7. ชุดการเรียนรู้

7.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการสอน (Instructional Package) และชุดการเรียนรู้ (Learning Package) (เชี่ยวชาญ เทพกุศล. 2545 : 55 ; อ้างอิงจาก กาญจนา เกียรติประวัติ, 2524 : 174-175) ได้อธิบายถึงความแตกต่างของชุดการสอนกับชุดการเรียนรู้ว่า “ชุดการสอน” เป็นคำที่ใช้มาแต่ดั้งเดิม แต่การใช้คำว่าชุดการสอน ทำให้ครูเกิดแนวคิดที่ว่าสื่อการเรียนทั้งหลายที่จัดรวบรวมไว้เพื่อให้ครูเป็นลงมือใช้ ดังนั้นผู้ที่ทำกิจกรรมก็คือครู ในปัจจุบันนักการศึกษาจึงหันมาใช้คำว่า “ชุดการเรียนรู้” เพื่อย้ำถึงแนวการสอน ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสใช้สื่อต่างๆ ในชุดการเรียนรู้เพื่อการศึกษาด้วยตนเองดังนั้นก็กล่าวต่อไปนี้ผู้วิจัยจึงใช้คำว่า “ชุดการเรียนรู้” สำหรับความหมายของชุดการเรียนรู้ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2532 : 181) ได้กล่าวถึงความหมายของชุดการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นชุดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลย และบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนรู้นั้นจะมีสื่อการเรียนไว้พร้อมเพื่อผู้เรียนจะใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ

บุญชม ศรีสะอาด (2541: 95) ที่กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อการเรียนหลายอย่างประกอบเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุดเรียกว่าสื่อประสมที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Learning Package, Instructional Package นอกจากนี้จะใช้สำหรับผู้เรียนเรียนเป็นรายบุคคลแล้ว ยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น เช่น ประกอบการบรรยาย ใช้สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย

จากความหมายของชุดการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้หมายถึงนวัตกรรมทางการศึกษาที่เป็นสื่อประสมที่ครูสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเป็นรายบุคคลแล้วยังใช้ประกอบการสอนแบบบรรยายและใช้สำหรับเรียนเป็นกลุ่ม ภายในชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยสื่อการเรียนการสอนต่างๆ ที่ทำให้ ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนและบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

7.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้

ก่อนที่จะสร้างชุดการเรียนรู้ ผู้สร้างจะต้องศึกษาประเภทของชุดการเรียนรู้ก่อนว่าชุดการเรียนรู้แต่ละประเภทนั้นมีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกันอย่างไร ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, นิคม ทาแดง และสมเชาว์ เนตรประเสริฐ (2523 : 114) ได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนรู้และแนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้ออกเป็นชุด และประเภทใหญ่ 4 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนรู้ที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรม และสื่อการสอนให้ครู ใช้ประกอบการบรรยายบางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครู” ชุดการเรียนรู้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้นสื่อการสอนที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ หรือกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น สื่อการสอนชุดการเรียนมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดเหมาะสม แต่ถ้าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง หรือขนาดเล็ก หรือใหญ่เกินไปตลอดจนเสียหายหรือเป็นสิ่งมีชีวิตที่จะไม่บรรจุในกล่องแต่จะกำหนดไว้ในคู่มือครูเพื่อจัดเตรียมการสอน

2. ชุดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียน ชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มอาจจัดเตรียมในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้แต่ละชุดจะประกอบด้วยชุดเรียนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยในแต่ละศูนย์มีชื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งจัดไว้ในรูปสื่อประสม อาจใช้เป็นสื่อรายบุคคลหรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันได้ ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้ หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนเสริมก็สามารถศึกษาได้จากศูนย์การเรียนรู้สำรองที่จัดเตรียมไว้โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ที่จัดไว้ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัยไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนสามารถไต่ถามครูได้ การเรียนจากชุดการเรียนรู้รายบุคคลนี้ นิยมใช้ในห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษ แบ่งเป็นสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเรียกว่า “ห้องเรียนรายบุคคล” ชุดการเรียนรู้รายบุคคลนี้ผู้เรียนอาจนำไปที่บ้านได้ด้วย โดยมีผู้ปกครองหรือ

บุคลากรอื่นคอยให้ความช่วยเหลือ ชุดการเรียนรายบุคคลนี้เน้นหน่วยการสอนย่อย จึงนิยมเรียกว่า บทเรียน โมดูล (Instructional Module)

4. ชุดการเรียนทางไกล เป็นชุดการเรียนสำหรับนักเรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลายุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วย สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา

คณะอนุกรรมการการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524 : 250-251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู
2. ชุดการเรียนสำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนนี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง
3. ชุดการเรียนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนแบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

7.3 องค์ประกอบของชุดการเรียน

การสร้างชุดการเรียนนั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดการเรียนว่ามีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนที่สร้างขึ้น และมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

ฮุสตัน และคณะ (Houston and others. 1972 : 10 – 15) ได้ให้ส่วนประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายชุดการเรียน สิ่งที่คุณเรียนจะต้องรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียน
2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่ แจ่มชัด ไม่กำกวมที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบผลสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre – Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจอยู่รูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post – Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากเรียนแล้ว

คาร์คาลเรลลี (Cadarelli, 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ Topic
2. หัวข้อย่อย Subtopic
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล Rational
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม Behavioral Objectives
5. การทดสอบก่อนเรียน Pretest
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง Activities and Self-Evaluation
7. การทดสอบย่อย Quiz หรือ Formative test
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย Posttest หรือ Summative Evaluation

ดวน (Duan, 1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนเรียน 7 ประการ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมเพื่อส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน
7. มีการสร้างคู่มือครู

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530 : 71) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ว่า สามารถจำแนกได้ 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1. คู่มือ เป็นคู่มือสำหรับผู้เรียน ภายในจะมีคำชี้แจงถึงวิธีการการใช้ชุดการเรียนรู้และיעודอาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้
2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย คำอธิบายเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมและการสรุปทเรียน บัตรนี้นิยมใช้บัตรแข็งตัดเป็นขนาด 6×8 นิ้ว
3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วยบทเรียน โปรแกรม สไลด์ แผ่นภาพ วัสดุกราฟิก ฯลฯ ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการเรียนรู้ตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ของตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลอาจเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้อง จับคู่ดูผลจากการทดลองหรือทำกิจกรรม

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531 : 182) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้รายบุคคลไว้ว่า จะต้องเอาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ สิ่งที่จะมีในบัตรกิจกรรมคือ หัวเรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมและเฉลยกิจกรรม
2. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่จะมีในบัตรเนื้อหาคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม เป็นต้น
3. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำไว้ให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อม สิ่งที่จะมีในแบบฝึกหัดหรือบัตรงานคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎ ที่ต้องการใช้ในโจทย์แบบฝึกหัดหรือนักเรียนตั้งโจทย์เองแล้วหาคำตอบ เฉลยแบบฝึกหัด
4. บัตรทดสอบหรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อย และมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำทั้งข้อสอบก่อนเรียน (Pretest) และข้อสอบหลังเรียน (Posttest)

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 95-96) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ดังแผนภาพที่ 3

<p>คู่มือการใช้ชุดการเรียน</p>	<p>บัตรงาน</p>	<p>แบบทดสอบวัดผลความก้าวหน้าของผู้เรียน</p>	<p>สื่อการเรียนต่าง ๆ</p>
--------------------------------	----------------	---	---------------------------

แผนภาพที่ 3 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน

จากการที่มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้หลายรูปแบบสรุปได้ว่า ชุดการเรียนนั้นจะมีองค์ประกอบหลักคือ คู่มือการใช้ชุดการเรียน เนื้อหา กิจกรรมการเรียน และการประเมินผล สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียน โดยประยุกต์มาจากรูปแบบของบุญชม ศรีสะอาด บุญพิณ พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง การ์ดาเรลดี ยุสตันและคณะ โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียน
2. ชื่อชุดการเรียน
3. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของชุดการเรียน
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คือ สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

หลังจากที่ได้ศึกษาชุดการเรียนแล้ว

5. เวลาที่ใช้ในการทำแบบกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดในชุดการเรียน
6. สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุในชุดเรียนนั้นว่า มีวัสดุ อุปกรณ์

อะไรบ้าง

7. เนื้อหา เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน
8. กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่จะให้นักเรียนปฏิบัติ
9. แบบฝึกทักษะระหว่างเรียน
10. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการเรียนแต่ละชุด

7.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียน

การสร้างชุดการเรียนผู้สร้างจะต้องรู้ขั้นตอนการสร้างก่อนว่าจะต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนไว้ดังนี้

ฮีทเทอร์ (Heather. 1964 : 342 – 344) ได้ให้ขั้นตอนสำคัญสำหรับครูผู้สร้างชุดการเรียนด้วยตนเอง คือ

1. ศึกษาหลักสูตร คัดสนใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับชั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก
2. ประเมินความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. เลือกกิจกรรมการเรียน วิธีสอน และสื่อการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน
4. กำหนดรูปแบบของการเรียน
5. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียน
6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการ

เรียนหรือไม่

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 189-191) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่า สิ่งที่เราจะนำมาสร้างชุดการเรียนนั้น ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไรบ้าง เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้ ผู้วิจัยจะต้องทำการศึกษาวิเคราะห์ แล้วแบ่งหน่วยการเรียนในแต่ละหน่วยนั้นให้มีหัวเรื่องย่อย ๆ และควรเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้ และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น
2. ผู้สร้างจะต้องพิจารณาตัดสินใจว่าจะสร้างชุดการเรียนแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร จะให้อะไรกับผู้เรียน จะทำกิจกรรมอย่างไร และจำทำได้ดีอย่างไร ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน
3. กำหนดหน่วยการเรียน โดยประมาณเนื้อหาสาระที่จะสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน หาสื่อการเรียน พยายามศึกษาวิเคราะห์อีกครั้งหนึ่งว่าหน่วยการเรียนนี้มีหลักการ หรือความคิดรวบยอดอะไร และแต่ละหัวข้อย่อยมีความคิดรวบยอดหรือหลักการย่อย ๆ อะไรอีกบ้างที่ต้องศึกษา พยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอดจะต้องสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้และหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิด สาระ หลักเกณฑ์ที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจอันเกิดจากประสบการณ์สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมเพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมองแล้วนำสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมเกิดเป็นความคิดรวบยอด

5. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งานเพื่อกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้หลังจากที่เรานำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์งานแล้วเรียงลำดับกิจกรรมในแต่ละข้อเพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอนและไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียน โดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน วิธีดำเนินการสอนตลอดจนการติดตามผลและการประเมินผล

8. สื่อการเรียน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ถ้าสื่อการเรียนเป็นของที่ใหญ่โต หรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนเช่น เครื่องฉาย สไลด์ และพวกสิ่งที่ยึดไว้ไม่ได้ทนทาน เช่น ใบไม้ พืช สัตว์ เป็นต้น

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่าหลังจากการเรียนการสอนแล้ว ได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนรู้ได้กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีใดก็ตามแต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใดความยุติธรรมก็ไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียนและไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ ด้วยการเรียนรู้ในสิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมาก็เป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณค่า

10. การทดลองใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาถึง

รูปแบบของชุดการเรียนรู้และออกมาเป็นแฟ้มหรือกล่องชุดแล้วแต่ความสะดวกในการใช้ การเก็บรักษาและความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ก่อนเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงอย่างดี แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

10.1 ชุดการเรียนรู้นี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่

10.2 การนำเข้าสู่บทเรียนของชุดการเรียนรู้นี้เหมาะสมหรือไม่

10.3 การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียนและดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่

10.4 การสรุปผลการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหลักสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้น ๆ ดีหรือไม่ โดยจะต้องตรวจปรับเพิ่มอย่างไร

10.5 การประเมินผลหลังการเรียน เพื่อตรวจสอบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้นให้ความเชื่อมั่น ได้มากน้อยเพียงใดกับผู้เรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และมโนคติ

ขั้นที่ 2 การวางแผน เป็นการวางแผนไว้ล่วงหน้าโดยกำหนดรายละเอียดไว้

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนรู้ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้โดย

นำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากการที่มีผู้นำเสนอขึ้นในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้หลายแนวทาง ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดขึ้นในการสร้างตามแนวของ ฮัทเทอร์ วิชัย วงศ์ใหญ่ และไชยยศ เรืองสุวรรณ โดยนำมาประยุกต์เข้าด้วยกันเพื่อให้เหมาะสมกับงานวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมงานทางด้านวิชาการ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าที่จะนำมาสร้างชุดการเรียนรู้ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือครู รายวิชาคณิตศาสตร์ ค 41202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง เมทริกซ์

1.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 คัดเลือกบทเรียนในการสร้างชุดการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2. ดำเนินการสร้างชุดการเรียนรู้โดย

2.1 สร้างชุดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ได้กำหนดไว้

2.2 นำชุดการเรียนรู้ พร้อมแผนการสอน แบบทดสอบ เสนอกรรมการ และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบคุณภาพและนำไปปรับปรุง

2.3 นำชุดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ประธานกรรมการตรวจพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อยพร้อมที่จะนำไปใช้ในการทดลอง

7.5 ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้

การใช้ชุดการเรียนรู้สำหรับการเรียนการสอนนั้น มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

7.5.1 ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ (วิวรรธน์ จันทร์เทพย์, 2542 : 255)

- 1) ได้รับความสนใจผู้เรียน เพราะผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
- 2) เรียนได้ตามความสามารถและความพอใจของผู้เรียน
- 3) การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์ของครู
- 4) ขจัดปัญหาในการขาดแคลนครู
- 5) สนับสนุนการศึกษานอกระบบโรงเรียน
- 6) แก้ไขความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 7) เป็นประโยชน์กับศูนย์การเรียนรู้
- 8) ผู้เรียนสามารถรับทราบผลความก้าวหน้าของตนเอง

7.5.2 ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ ดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำ, 2544 : 57)

1) ส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละบุคคล

2) แก้ไขปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน เพราะชุดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง และต้องการความช่วยเหลือของครูผู้สอนไม่มากนัก

3) ส่งเสริมการจัดการศึกษานอกโรงเรียนและการจัดการศึกษาตลอดชีวิต เพราะผู้เรียนสามารถนำชุดการเรียนรู้ไปเรียนรู้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลาไม่จำกัดชั้นเรียน

- 4) สร้างความมั่นใจและลดภาระผู้สอน เพราะการผลิตชุดการเรียนรู้ เตรียมไว้ครบจำนวนหน่วยการเรียนรู้และจัดไว้เป็นหมวดหมู่ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้ทันที
- 5) ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง มีโอกาสฝึกการตัดสินใจ และการทำงานร่วมกับกลุ่ม
- 6) ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ
สรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดการเรียนนั้นสามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู เป็นการสอนที่ยึดตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามความสามารถและเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบตลอดจนรู้จักการทำงานร่วมกัน โดยการจัดสื่อไว้อย่างมีระบบ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจตลอดเวลา และทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้

8. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

8.1 ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537 : 9) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การวิจัยประเภทหนึ่งที่ใช้กระบวนการปฏิบัติอย่างมีระบบ โดยผู้วิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ รวมทั้งมีการวิเคราะห์วิจารณ์ผลการปฏิบัติ จากวงจรปฏิบัติ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การสังเกตและการสะท้อนผลการปฏิบัติ การดำเนินงานอย่างต่อเนื่องจะเป็นข้อมูลที่จะนำไปสู่การปรับปรุงแผนเข้าสู่วงจรใหม่ จนกว่าจะได้รับข้อสรุปที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือพัฒนาสภาพการของสิ่งที่ได้ศึกษาอย่างมีคุณภาพ

ส. วาสนา ประवालพุดกัย (2538 : 12) ได้ให้ความหมาย การวิจัยเชิงปฏิบัติการว่าเป็นรูปแบบของวิธีการศึกษาค้นคว้าแบบส่องสะท้อนตนเองเป็นหมู่คณะของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานการณ์ทางสังคม

จากที่กล่าว สรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงแก้ไขปัญหามีในหน่วยงาน โดยอาศัยความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องในการร่วมมือกันปฏิบัติสังเกต และสะท้อนผลการปฏิบัติแล้วปรับปรุงแก้ไขวิธีการปฏิบัติ เพื่อให้ผลที่น่าพอใจ

8.2 ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537 : 91-92) ได้เสนอกรอบแสดงลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการทางการศึกษา (Action research and collaboration) มีลักษณะที่สำคัญดังนี้ คือ

1. เป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมและมีการร่วมมือ (Participation and

Collaboration) ใช้การทำงานเป็นกลุ่ม ผู้ร่วมวิจัยทุกคนมีส่วนร่วมสำคัญและมีบทบาทเท่าเทียมกัน ในทุกกระบวนการของการวิจัย ทั้งการเสนอความคิดเชิงทฤษฎี การปฏิบัติ ตลอดจนการวางแผนนโยบายการวิจัย

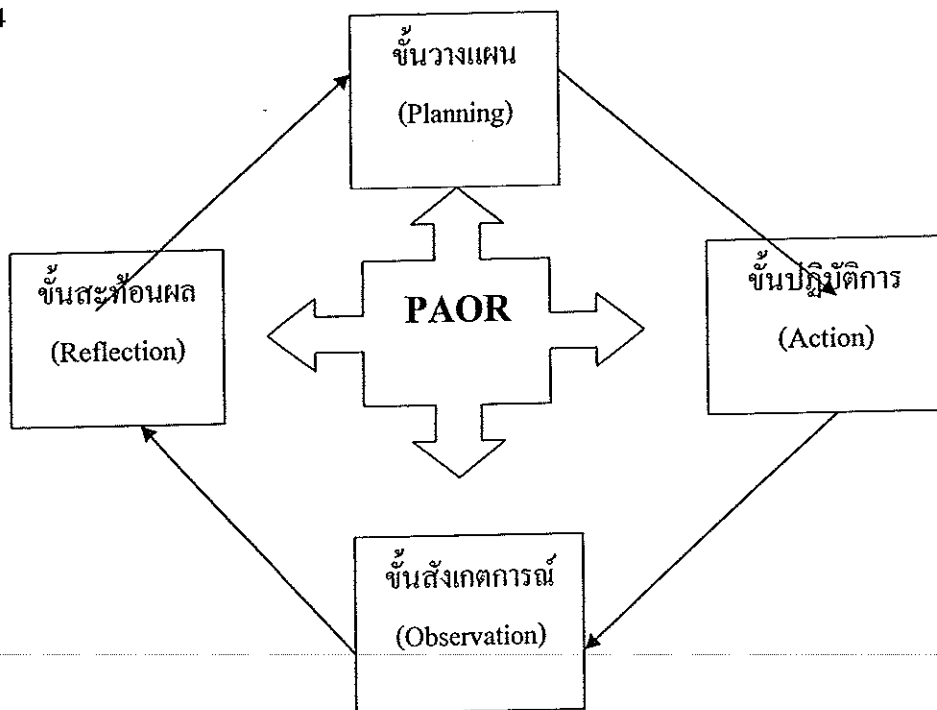
2. เน้นการปฏิบัติการ (Action Orientation) การวิจัยชนิดนี้ใช้การปฏิบัติเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง และศึกษาผลการปฏิบัติเพื่อมุ่งให้เกิดการพัฒนา

3. ใช้การวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical Function) การวิเคราะห์การปฏิบัติการอย่างลึกซึ้งจากสิ่งที่สังเกตได้ จะนำไปสู่การตัดสินใจที่สมเหตุสมผล หรือการปรับแผนการปฏิบัติการ

4. ใช้วงจรการปฏิบัติการ (The Action Research Spiral) ตามแนวคิดของ เคมมิส และแมคทากาท (Kemmis & Matagart) คือ การวางแผน (Plan) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observing) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflecting) ตลอดจนการปรับปรุงผล (Re-planning) เพื่อนำไปปฏิบัติในวงจรต่อไปจนกว่าจะได้รูปแบบของการปฏิบัติเป็นที่น่าพอใจ วิธีการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะต้องมีการร่วมมือกัน (Collaborative Approach)

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปเป็นลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ได้ดังแผนภาพ

ที่ 4



แผนภาพที่ 4 ลักษณะการวิจัยการเชิงปฏิบัติการ

8.3 ขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537 : 84-91) กล่าวว่า กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้เป็นการวิจัยที่นำไปใช้เพื่อพัฒนา และปรับปรุงสภาพการเรียนรู้การสอนจริงภายในโรงเรียนมีวิธีดำเนินการตามวงจรปฏิบัติการวิจัย ตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผน (Plan) เริ่มต้นด้วยการสำรวจปัญหาสำคัญที่ต้องการแก้ไข ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องอาจจะเป็นครูคนอื่น ๆ ที่สอนร่วมกัน นักเรียน ผู้ปกครอง และผู้บริหาร วางแผนพร้อมทั้งสำรวจการตรวจสภาพการณ์ของปัญหาว่ามีอย่างไร ปัญหาที่ต้องการแก้ไขคืออะไร ปัญหานั้นเกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง วิธีการแก้ไขจะเป็นในรูปแบบใดบ้าง จะต้องปฏิบัติอย่างไร การปฏิบัติการแก้ไขจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องใดบ้าง ในขั้นของการวางแผนจะมีการปรึกษาร่วมกันระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งใช้แนวคิดวิเคราะห์สภาพการณ์ทางการศึกษา เป็นแนวทางหาโครงสร้างของปัญหาอย่างมีระบบ เพื่อทบทวนแง่มุมปัญหา และตกปัญหาอย่างกว้างขวาง ระหว่างผู้วิจัยกับผู้ร่วมวิจัย และผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะช่วยให้มองเห็นปัญหาอย่างชัดเจน แนวคิดวิเคราะห์ได้นำมาวางแผนการทำกิจกรรมเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในชั้นเรียน ทั้งที่ต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจากการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ด้วย

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติ (Action) เป็นการนำแนวคิดที่กำหนดเป็นกิจกรรมในขั้นวางแผนมาดำเนินการเมื่อลงมือปฏิบัติต้องใช้การวิเคราะห์วิจารณ์ประกอบไปด้วย โดยรับฟังจากผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งจากการปฏิบัติจะเป็นข้อมูลย้อนกลับว่า แผนที่วางไว้อย่างดีนั้นปฏิบัติได้จริงมากน้อยเพียงใด มีอุปสรรคอะไรบ้างจากการปฏิบัติ ดังนั้นแผนงานที่กำหนดไว้อาจจะยืดหยุ่นได้ โดยผู้วิจัยจะต้องใช้วิจารณญาณ การตัดสินใจที่เหมาะสม และมุ่งปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ด้วย

ขั้นที่ 3 การสังเกตการณ์ (Observe) ขณะที่การวิจัยดำเนินตามขั้นตอนที่วางไว้ ต้องมีการสังเกตการณ์ควบคู่ไปด้วย พร้อมจดบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดที่คาดหวังและไม่คาดหวัง โดยสิ่งที่สังเกตก็คือกระบวนการของการปฏิบัติ (The Action Process) และผลของการปฏิบัติ (The Effects of Action) การสังเกตนี้จะรวมถึงการรวบรวมผลการปฏิบัติการที่เห็นด้วยตา การได้ฟัง การได้ใช้เครื่องมือ เช่น แบบทดสอบ เป็นต้น

8.4 เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขณะที่การปฏิบัติการวิจัยกำลังที่ดำเนินไปควบคู่กับการสังเกตการณ์ปฏิบัติ ควรใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาช่วยในการรวบรวมข้อมูลด้วย ซึ่งมีอยู่หลายวิธีดังนี้

1. การจดบันทึกสะสม (Anecdotal Records) ผู้วิจัยใช้การบันทึกบรรยาย สภาพการเชิงรูปธรรมที่เด็กคนหนึ่ง ๆ หรือกลุ่ม ซึ่งได้พบระยะเวลาอย่างต่อเนื่องกัน เพื่อให้เห็นภาพรวมของสภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัยนั้น
2. การบันทึกสนาม (Field Note) เป็นการจดบันทึกเหมือนกับการใช้ระเบียบสะสม แต่การใช้บันทึกสนามจะจดตามสภาพที่เห็น โดยไม่ใช่ข้อคิดเห็นส่วนตัว หรือการแปรความการบันทึกโดยวิธีนี้ ครูและผู้วิจัยจะเห็นพฤติกรรมที่เกิดตามสภาพการณ์ที่เป็นจริง
3. การบันทึกบรรยายถึงพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม (Ecological Behavioral Description) เป็นการจดบันทึกที่พยายามให้เข้าใจลำดับขั้นของพฤติกรรมในชั้นเรียนที่กำลังเป็นไปอยู่ และมีสิ่งใดที่เกิดขึ้นบ้าง เช่น ขณะที่บรรยายภาคนั้นชั้นเรียนกำลังเตรียมนักเรียน 2-3 คน ส่งเสียงหัวเราะออกมา
4. การวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) ศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องที่มีอยู่เช่น คู่มือครู สมุดเตรียมการสอน สมุดรายงาน สมุดแบบฝึกหัดของนักเรียน บันทึกผลการเรียน รายงานประจำปีของโรงเรียน เอกสารแสดงกฎ ระเบียบ หรือนโยบายของโรงเรียน เป็นต้น
5. การจดบันทึกอนุทิน หรือจดหมายเหตุรายวัน (Diaries) เป็นการบันทึกส่วนตัวที่ระบุถึงหัวข้อที่ตนเองสนใจ อันเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอน นักเรียนควรได้รับการสนับสนุนให้แสดงความรู้สึก หรือข้อคิดเห็นในแง่มุมมองของตน เขียนลงอนุทิน
6. การจดบันทึกลงกระดาษแข็งเป็นเรื่อง (Item Sampling Card) เป็นการบันทึกเหมือนอนุทิน แต่เน้นเฉพาะในช่วงเวลาหนึ่ง ครูหรือนักเรียนควรจดบันทึกเป็นรายวัน วันละเรื่องลงในกระดาษแข็งแต่ละใบแยกกัน
7. การใช้ข้อมูลจากแฟ้มรายการ (Port) เช่นรายงานการประชุมของโรงเรียน ข่าวของทางราชการที่เกี่ยวกับปัญหาที่กำลังดำเนินการวิจัยอยู่ บทความหรือการวิเคราะห์ปัญหาทางการศึกษา ของหนังสือพิมพ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน

8. การใช้แบบสอบถาม (Questionnaires) ใช้แบบสอบถาม ศึกษาข้อมูลเชิงความคิดเห็นแบบปลายเปิด หรือปลายปิดที่มีตัวเลือกให้ตอบ จะได้รายละเอียดครบถ้วน เพียงพอผู้วิจัยต้องกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะถามให้รัดกุมและครอบคลุม

9. การสัมภาษณ์ (Interview) เทคนิคการสัมภาษณ์ทำให้ใช้ถามได้ยืดหยุ่นกว่าการรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์จะดำเนินการได้ 3 ลักษณะคือ

9.1 แบบไม่ได้วางแผน (Unplan) คือสนทนาแบบไม่เป็นทางการ ระหว่างครูกับครู หรือครูกับนักเรียน

9.2 แบบมีโครงสร้าง (Structur) คือการสัมภาษณ์ที่เป็นไปตามชุดของคำถามที่ได้เตรียมการไว้แล้ว

10. การใช้แบบทดสอบปฏิสัมพันธ์ และแบบสำรวจรายการ (Interaction Schedules and Checklists) เพื่อความสะดวกและเชื่อถือได้ในการสังเกตพฤติกรรมระหว่างครูกับนักเรียน ผู้วิจัยอาจสร้างรายการแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และใช้ประกอบการสังเกตโดยการตรวจสอบ (Check) พฤติกรรมที่เกิดขึ้นไปตามรายการที่มีอยู่ เช่น การให้คำถามของครู โอกาสในการตอบคำถามของนักเรียนเป็นต้น

11. การใช้เครื่องมือบันทึกเสียง (Tape Recording) เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียดลึกซึ้ง ในการสอนหรือการสนทนา

12. การใช้วีดิทัศน์ (Video Recording) บันทึกทั้งภาพและเสียง เพื่อให้เห็นภาพรวมของกิจกรรม หรือบันทึกเฉพาะประเด็นที่น่าสนใจ จะมีประโยชน์มากในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ภายหลัง

13. การใช้แบบทดสอบ (Test) ใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดจุดเด่นจุดด้อย ในเนื้อหาวิชาของผู้เรียน ซึ่งแบบทดสอบเป็นการรวบรวมข้อมูลทางด้านความสามารถทางสมองของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 สะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect) เป็นขั้นสุดท้ายของวงจรการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการคือการประเมินหรือการตรวจสอบกระบวนการ ปัญหา หรืออุปสรรคต่อการปฏิบัติการ ซึ่งผู้วิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องต้องตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่าง ๆ โดยการถกอภิปรายปัญหา ซึ่งจะได้นำแนวทางของการพัฒนาขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม และเป็นพื้นฐานข้อมูลให้นำไปสู่การปรับปรุงและวางแผนการปฏิบัติต่อไป โดยวงจรที่ 4 ขั้นตอนดังกล่าว

จะมีลักษณะการดำเนินการเป็นบันไดเวียน (Spiral) กระทำซ้ำตามวงจรจนกว่าจะได้ผลการปฏิบัติตามจุดมุ่งหมาย

8.5 รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ

รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ที่พัฒนาโดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ ซึ่งมีขั้นตอนการปฏิบัติอยู่ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดแผนการปฏิบัติ (Plan)

1.1 ผู้ทำการวิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมมือกัน วิเคราะห์ถึงสภาพของปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบคะแนนประเมินผลประจำปี (ปพ. 5) ที่เป็นผลการเรียนของนักเรียน สัมภาษณ์ครูผู้สอนนักเรียน จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูและพฤติกรรมการเรียน เพื่อสรุปเหตุของปัญหา ได้ถูกต้อง และครอบคลุม

1.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนแบบต่าง ๆ หลักการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา

1.3 สร้างเครื่องมือที่ใช้การรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1.3.1 แผนการสอนตามรูปแบบใช้ชุดการเรียนรู้และการเรียนแบบร่วมมือ

1.3.2 ชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์

1.3.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.3.4 แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร

1.3.5 แบบสังเกตพฤติกรรม

1.3.6 แบบสัมภาษณ์

2. การปฏิบัติการ (Action)

ผู้ทำการวิจัยลงมือปฏิบัติตามแผนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่วางไว้

3. การสังเกต (Observe)

3.1 สังเกตพฤติกรรมของครูและนักเรียนขณะทำการดำเนินกิจกรรมโดยผู้ช่วยผู้วิจัย

3.2 บันทึกเหตุการณ์ขณะทำการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึก

3.3 ทดสอบย่อยเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย โดยใช้แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร

3.4 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากทำการสอนและสอบย่อยสิ้นสุดลง
แต่ละวงจร

4. สะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

4.1 นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยการบันทึกของผู้วิจัย ผู้ช่วยผู้วิจัย และจากการสัมภาษณ์ผู้เรียน เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาาร่วมกันระหว่างผู้ทำการวิจัย และผู้ช่วยวิจัยเพื่อนำข้อสรุปและข้อเสนอแนะไปเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นไป

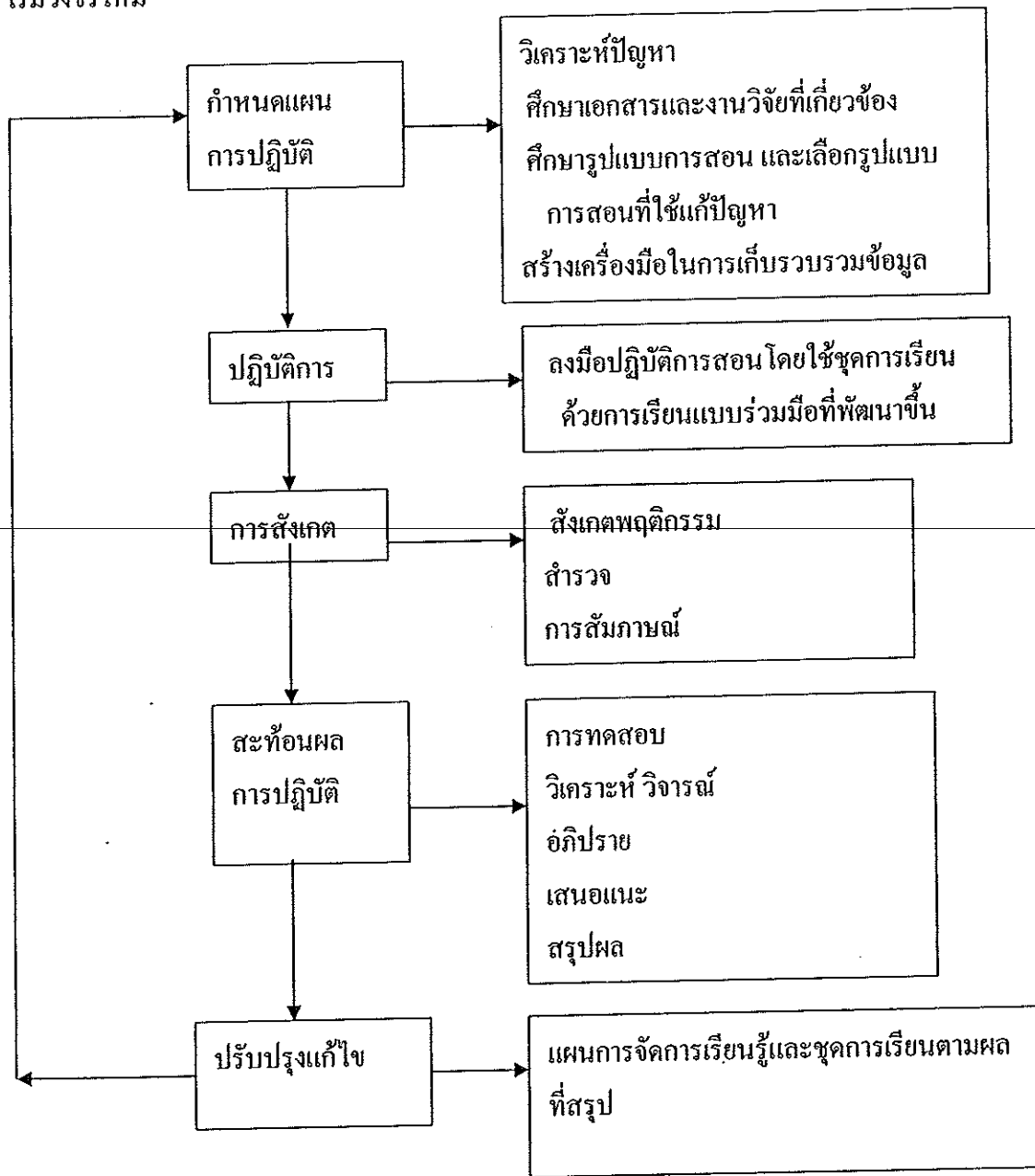
4.2 นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแผนการสอนและชุดการเรียนรู้ใหม่ ทั้งแผนการสอนและชุดการเรียนรู้ที่เรียนผ่านไปและแผนการสอนและชุดการเรียนรู้ที่จะดำเนินกิจกรรมต่อไป

5. สรุปผลการวิจัย

นำผลที่ได้จากการปฏิบัติทั้งหมด ซึ่งผ่านการวิเคราะห์วิจารณ์จากผู้วิจัย ผู้ช่วยผู้วิจัย และนักเรียน มาเขียนรายงานการวิจัยต่อไป

รูปแบบการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือที่พัฒนา โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยสรุปรูปแบบได้ดังแผนภาพที่ 5

เริ่มวงจรใหม่



แผนภาพที่ 5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนรู้
ด้วยการเรียนแบบร่วมมือที่พัฒนาโดยใช้กระบวนการของการวิจัย
เชิงปฏิบัติการ

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9.1 ในวิจัยในประเทศ

วันเพ็ญ อุดมผล (2543 : 144-150) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดของ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 25 คน รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ ใช้เทคนิคการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีวงจรในการวิจัย 5 วงจร ผลการวิจัยพบว่า (1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ โดยมีหลักการและเป้าหมาย เพื่อให้ นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวนักเรียนสามารถนำประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน มาสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์และมีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ดี รวมทั้งการช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ (2) นักเรียนที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70.00 (3) นักเรียนที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยม ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้แก่ การสร้างองค์ความรู้และตรวจสอบความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น สามารถอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันได้อย่างเป็นที่น่าสนใจ มีทักษะการทำงานกลุ่ม

อำพัน คณะนาม (2544 : 94) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการสอนเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1.1 ภาพรวม ชุดการสอนมีประสิทธิภาพเข้าเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย (E_1 / E_2)

1.2 ชุดการสอนย่อย

ชุดการสอนย่อยที่ 1 มีประสิทธิภาพเข้าเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย

ชุดการสอนย่อยที่ 2 และชุดที่ 3 มีประสิทธิภาพไม่เข้าเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย

เกษม มุ่งลือ (2544 : 49) ทำการศึกษาอิสระเรื่องการสร้างชุดการสอน เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาอิสระปรากฏว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.72/80.33 และค่าดัชนีประสิทธิผล .72 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล .50 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และการสอนโดยใช้ชุดการสอนพบว่านักเรียนมีคะแนนค่าเฉลี่ยหลังเรียนดีกว่าคะแนนก่อนเรียนเพราะก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ชุดการสอนมีค่าผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้น

พรชนก ช่วยสุข (2545 : 104-105) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อชุดการเรียน ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียน และความคิดเห็นต่อชุดการเรียน สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรชัย จันทรไทย (2545 : 105-106) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) และกิจกรรมตามคู่มือครู ของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่โดยการใช้กิจกรรมตามคู่มือครู ของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

อัญญา โพธิพลากร (2545 : 131-132) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อชุดการเรียน ผลการศึกษพบว่า ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนและความคิดเห็นต่อชุดการเรียน สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิเชษฐ วันทา (2547 : 64) ได้ทำการศึกษาอิสระเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบกลุ่ม (TAI) และวิธีการเรียนตามคู่มือของ สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่ม สูงกว่าวิธีการเรียนตามคู่มือของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุชาดา สุขบันเทิง (2549 : 79) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้โดยใช้ชุดการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) กับการเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.33/83.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เกณฑ์ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้ ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรรถพล บุญกลิ่น (2551 :54) ได้ศึกษาการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ใช้รูปแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนผ่านเกณฑ์ของสถานศึกษา(ร้อยละ 60)ทั้งในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนในหน่วยการเรียนและหลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียนมีจำนวนเป็นที่น่าพอใจ(ร้อยละ 78.80และ80.65 ตามลำดับ) โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมของนักเรียนทุกคนเท่ากับร้อยละ 73.22 และร้อยละ 70.11 ตามลำดับ (2) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน โดยใช้การเรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก

สุภาภรณ์ ไม้แขง (2551 : 94) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 80.00 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และจากการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้แก่ทักษะการทำงานกลุ่ม และ

ช่วยเหลือกันด้วยความมีน้ำใจ ความมั่นใจและตระหนักถึงความสำคัญของตนเอง ซึ่งเกิดขึ้นขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้และการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือกระบวนการกลุ่ม ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีการพัฒนาในทางที่ดีขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนเรียนและเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้ และมีความคงทนถาวรเพราะได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และปฏิบัติด้วยตนเอง

9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

สโตค (Stokes. 1991 : 458-A) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ และการสอนบรรยายในรายวิชาคณิตศาสตร์ จุดประสงค์ของการศึกษาเพื่อต้องการใช้รูปแบบกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยได้รับการกระตุ้นทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ มากกว่าเรียนแบบบรรยายกลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนระดับ 3 จำนวน 204 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแต่ทั้งสองกลุ่มเรียนเนื้อหาเรื่องเดียวกัน สรุปผลการทดลองพบว่า (1) การจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในระดับที่น่าพอใจ (2) การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อให้กลุ่มได้บรรลุเป้าหมาย (3) การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ มีผลต่อเจตคติต่อผู้เรียน (4) การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นวิธีการที่ยุติธรรมต่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ฮาร์ท (Hart. 1993 : 169-170) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการแก้ปัญหา โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือในกลุ่มย่อย พบว่าองค์ประกอบที่ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ดี 3 ประการ คือ (1) ความร่วมมือกันในกลุ่ม (2) ความช่วยเหลือกันในกลุ่ม (3) ปทัสถานทางสังคมในกลุ่มย่อย

นอกจากนี้ฮาร์ทยังพบว่า องค์ประกอบที่ขัดขวางพฤติกรรมในการแก้ปัญหา 4 ประการ คือ (1) ขาดประสบการณ์ในการแก้ปัญหา (2) มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา (3) ขาดการติดตามหรือวางระบบความคิด (4) เชื่อว่าจะไม่สามารถประสบความสำเร็จ

เทเลอร์ (Taylor. 1994 : 633) ได้ศึกษาถึงความเข้าใจในมโนคติและการใช้ยุทธวิธีการตั้งแเคราะห์ความคิด (Metacognition Strategies) ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้ที่เป็นการช่วยเหลือกันเชิงสังคม (Socially assisted learning) กับนักเรียนเกรด 4 จำนวน 36 คน โดยกิจกรรมของกลุ่มทดลองที่หนึ่งให้เรียนรู้ที่เป็นการช่วยเหลือกันเชิงสังคม กลุ่มทดลองที่สองให้เป็นการเรียนแบบร่วมมือที่ใช้เทคนิค STAD ส่วนกลุ่มที่สามเป็นกลุ่มควบคุม

ได้รับการสอนตามปกติ ในแต่ละกลุ่มย่อยของทั้ง 3 กลุ่ม ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถคล่องแคล่วกลุ่มละ 4 คน ผลการทดลองพบว่า คะแนนจากการสอบของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มสูงกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่หนึ่ง ได้คะแนนการสอบวัดการประยุกต์ใช้ความรู้และการยืดหยุ่นในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มทดลองที่หนึ่ง นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มที่เป็นการช่วยเหลือกันเชิงสังคมมีการวางแผนการแก้ปัญหา และแสดงการ ได้คำตอบของปัญหาได้ชัดเจนกว่ากลุ่มที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือที่ใช้เทคนิค STAD

วิลเลียม (Williams. 1988 : 361) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือกันโดยใช้การผสมผสานระหว่างเทคนิค STAD กับเทคนิค TGT ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในรัฐฟลอริดา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้การผสมผสานผ่านเทคนิค STAD กับ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ

โบนาร์พาร์ท (Bonapart. 1989 : 106) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลการเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) และการแข่งขันในการเรียน (TGT) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการนับถือตนเองของนักเรียนเกรด 2 จำนวน 240 คน การศึกษาครั้งนี้วัดผลกระทบของนักเรียน 2 กลุ่ม ที่เรียนโดยวิธีการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบการแข่งขัน (TGT) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วูดส์ (Woods. 1998 : 3409-A) ได้ทำการศึกษาถึงการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหา การทำความเข้าใจ เจตคติของนักเรียนหญิงในวัยเด็ก จุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และพฤติกรรมของผู้เรียนเพศหญิงในวัยเด็ก โดยผู้วิจัยใช้แบบสอบถามคำถามจำนวน 4 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้มีผลต่อความเข้าใจในบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นที่น่าพอใจ

ซูยันโต (Suyanto. 1998 : 149) ได้ศึกษาผลกระทบของการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิคการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนในโรงเรียน Yogyakarta ซึ่งเป็นโรงเรียนระดับประถมศึกษา ในแถบชนบทของอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างคือ

นักเรียนในชั้นเรียนเกรด 3 4 และ 5 โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่ม ตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) และกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน และเจตคติเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

สเต็ปกา (Stepka, 2000 : 3893-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบร่วมมือและจิ๊กซอ กับการสอนบรรยายของวิทยาลัยชุมชน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือและจิ๊กซอ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่านักเรียนที่เรียนจากบรรยาย อย่างไรก็ตามมีปัจจัยอีกจำนวนมากที่อาจมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เช่น เทคนิคการใช้การสอนการเรียนแบบร่วมมือ ความพร้อมของนักเรียน และขาดการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีการรับรู้ทางบวกเกี่ยวกับพฤติกรรมทั้งเป็นรายบุคคลและภายในกลุ่ม

คุก (Cook, 2000 : 108) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) ที่มีต่อการสร้างมิตรภาพระหว่างเชื้อชาติของนักเรียน ที่เป็นชาวแอฟริกัน และอเมริกากกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือนักเรียนเกรด 6 7 และ 8 จำนวน 256 คน ในชั้นเรียนวิชาภาษาอังกฤษ กลุ่มทดลองถูกกำหนดให้ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD และกำหนดให้กลุ่มควบคุมใช้วิธีการเรียนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า การเรียนแบบร่วมมือสามารถช่วยเพิ่มความใกล้ชิดของมิตรภาพระหว่างเชื้อชาติได้

ออล-ฮาลอล (Al-Halal, 2001 : 183) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการจัดการสอนแบบรายบุคคล กับการเรียนแบบร่วมมือต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการใช้ทักษะในการเข้าสังคมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างของวิจัยในครั้งนี้คือนักเรียนเกรด 4 จำนวน 102 คน จาก 4 ห้องเรียน โดยกลุ่มหนึ่งถูกสอนโดยวิธีการเรียนแบบรายบุคคล และอีกกลุ่มหนึ่งกำหนดให้ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ สามารถช่วยเพิ่มระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการใช้ทักษะในการเข้าสังคมของนักเรียนได้

จากการศึกษาเอกสารและรายงานการวิจัยต่างประเทศของนักวิชาการท่านต่างๆ สรุปได้ว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนโดยใช้กลุ่มร่วมมือและการจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดการเรียนเป็นนวัตกรรมที่เหมาะสมหลายๆ ด้าน ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาการศึกษาในปัจจุบันของประเทศไทยได้อย่างหลากหลายเช่น เป็นแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเป็นคนใฝ่รู้ใฝ่เรียนอยู่เสมอ ทันทโลกทันเหตุการณ์ ซึ่งเป็นการศึกษาที่ต่อเนื่อง (Long Life Education) ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูและสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ใช้เสริมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ จากการเรียนการสอนตามปกติโดยครูผู้สอน นอกจากนี้การนำเอารูปแบบการดำเนินการจัดรูปเล่มมาประยุกต์ใช้กับเอกสารประกอบการเรียน ทำให้น่าสนใจมากขึ้น เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนตั้งใจเรียนอย่างไม่เบื่อหน่าย และสามารถที่จะทำการแก้โจทย์ปัญหาได้ดีไม่ว่าจะเป็นด้านการวิเคราะห์ ทักษะคิดคำนวณ ตลอดจนความสามารถพัฒนาวิธีการหารูปแบบใหม่ๆ เพื่อแก้โจทย์และโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผู้เรียน ได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น