

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและจะได้เสนอตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ธรรมชาติและความสำคัญของคณิตศาสตร์
4. ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์
5. การสอนคณิตศาสตร์
6. การสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
7. การเรียนแบบร่วมมือ
8. การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนเรียน
9. การวัดผลและประเมินผล
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักสูตรการศึกษาของชาติที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการโดยกรมวิชาการได้ติดตามผล และดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักสูตรตลอดเวลา หลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนานกว่า 10 ปี มีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ไม่สามารถส่งเสริมให้สังคมไทยก้าวไปสู่สังคมความรู้ได้ทันการณ์ ดังนี้

1. การกำหนดหลักสูตรจากส่วนกลาง ไม่สามารถสะท้อนสภาพความต้องการที่แท้จริงของสถานศึกษาและท้องถิ่น

2. การจัดหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในภูมิภาค จึงจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้คนไทยมีทักษะกระบวนการและเจตคติที่ดี

3. การนำหลักสูตรปัจจุบันไปใช้ ยังไม่สามารถสร้างพื้นฐานในการคิดสร้างวิธีการ เรียนรู้ให้คนไทยมีทักษะในการจัดการ และทักษะในการดำเนินชีวิต สามารถเผชิญปัญหาสังคม เศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การเรียนรู้ภาษาต่างประเทศยังไม่เพียงพอที่จะให้ผู้เรียนใช้ภาษาต่างประเทศ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษในการติดต่อสื่อสารและการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลายในยุคสารสนเทศ

การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาชาติจึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความ เป็นสากล

2. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และเท่าเทียมกันโดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ

4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายสามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพจึงกำหนดจุดหมาย ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียนและรักการค้นคว้า

3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงาน ได้เหมาะสมกับสถานการณ์

4. มีทักษะและกระบวนการโดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ ทักษะ การคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต
5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค
7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดียึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปวัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม
9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของการศึกษาระดับชั้นพื้นฐาน
ช่วงชั้นที่ 1 – 3 ดังนี้

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและการศึกษาคณิตศาสตร์ สำหรับหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐานเป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตาม ศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียงสามารถนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้นรวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อในด้านคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาระดับพื้นฐาน 12 ชั้นปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้เครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นการที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุล

ระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวน และการดำเนินการ การวัดเรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็นพร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) ผู้เรียนควรจะสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง

2. สามารถนิยาม และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติ มีความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตร สามารถเลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาวพื้นที่และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม

3. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการ และความคล้ายของรูป รูปสามเหลี่ยมเส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ

4. มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการแปลง (transformation) ทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และการนำไปใช้วัด

5. สามารถวิเคราะห์รูปแบบสถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการ อสมการ กราฟ หรือ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ ในการแก้ปัญหาได้

6. มีความเข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมได้สามารถนำเสนอข้อมูลรวมทั้งอ่านแปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ สามารถใช้ความรู้ในการพิจารณา

7. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มเหตุการณ์และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการคาดการณ์ และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

8. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

9. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย และใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถให้เหตุผลสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดและน้ำหนักของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (visualization) ให้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการ
คาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ
และแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทาง
คณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์
และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในวงชั้นที่เกี่ยวกับหัวข้อที่ผู้วิจัยศึกษา คือ สาระที่ 1
เรื่องจำนวนและการดำเนินการ มาตรฐาน ค 1.1 และ ค 1.2 ช่วงชั้นที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ข้อที่ 1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริงมีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน
ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง และ
สามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

ข้อที่ 2 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและสามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการ
ที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
และนำเสนอมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง
คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, หน้า 3-4)

ตารางที่ 1 แสดงโครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ช่วงชั้น	ประถมศึกษา		มัธยมศึกษา	
	ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 – 3)	ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – 6)	ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – 3)	ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 – 6)
	← การศึกษาภาคบังคับ →			
	← การศึกษาขั้นพื้นฐาน →			
กลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม				
ภาษาไทย	○	○	○	○
คณิตศาสตร์	○	○	○	○
วิทยาศาสตร์	○	○	○	○
สังคมศึกษา ศาสนา และ วัฒนธรรม	○	○	○	○
สุขศึกษาและพลศึกษา	□	□	□	□
ศิลปะ	□	□	□	□
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	□	□	□	□
ภาษาต่างประเทศ	□	□	□	□
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	Δ	Δ	Δ	Δ
เวลาเรียน	ประมาณปีละ 800 – 1000 ช.ม.	ประมาณปีละ 800 – 1000 ช.ม.	ประมาณปีละ 800 – 1000 ช.ม.	ไม่น้อยกว่าปีละ 1200 ช.ม.

หมายเหตุ สำหรับการศึกษาออกโรงเรียน สามารถจัดช่วงชั้นได้ตามระดับการศึกษา

○ สาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด

การเรียนรู้และการแก้ปัญหา

□ สาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ และศักยภาพพื้นฐานในการคิด
และการทำงาน

Δ กิจกรรมที่เสริมสร้างการเรียนรู้้นอกจาก 3 กลุ่ม และการพัฒนาตนตามศักยภาพ

ธรรมชาติและความสำคัญของคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2523, หน้า 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจมนุษย์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบ และเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์หลายสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

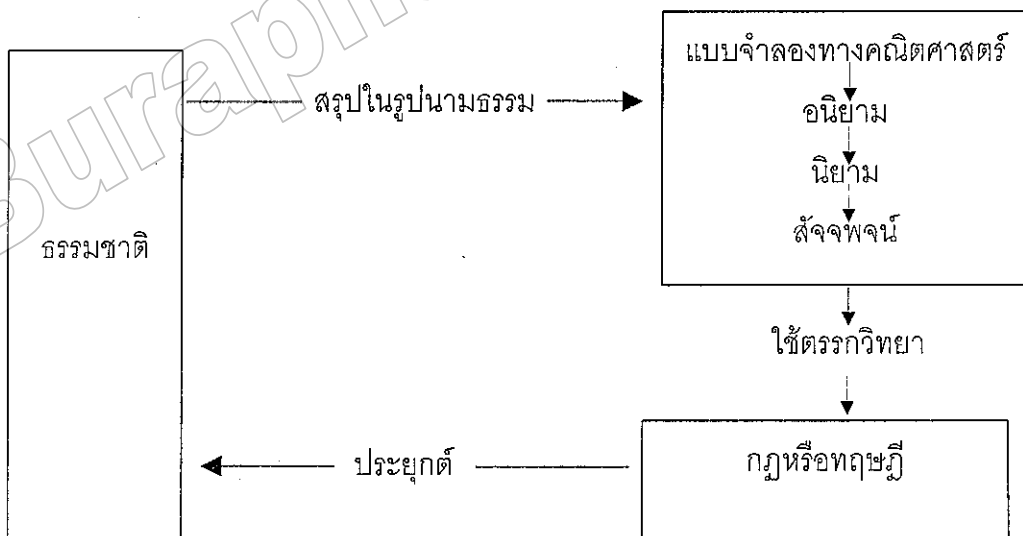
ชาติ หวานน้ำ (2530, หน้า 2) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม และมีความเชื่อมโยงกันยากแก่การเข้าใจ ยากต่อการเรียนการสอน

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม มีระบบและเกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผล จึงทำให้นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาเกิดปัญหาในการเรียนรู้ ดังนั้นครูผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการเลือกกลวิธีการสอนและการใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนได้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

สุรัช ขวัญเมือง (2532, หน้า 3) อธิบายถึงธรรมชาติของคณิตศาสตร์ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด (concept) ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เป็นการสร้างความคิดอันดับหนึ่งให้เกิดขึ้น ความคิดรวบยอดนี้เป็นการสรุปข้อความที่เหมือนกัน อันเกิดจากประสบการณ์ หรือ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง ดังนี้



ภาพที่ 1 โครงสร้างของคณิตศาสตร์ (สุรัช ขวัญเมือง, 2532 , หน้า 3)

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงถึงความสัมพันธ์และตรรกวิทยา คือ ทุกขั้นตอนจะเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน มีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ คณิตศาสตร์จะกำหนดสัญลักษณ์ขึ้นเพื่อให้เป็นสื่อความหมายที่มีลักษณะเช่นเดียวกับภาษาอื่นๆ เช่น $5-2=3$ ทุกคนจะมีความเข้าใจว่าหมายถึงอะไร และคำตอบที่ได้จะเป็นอย่างเดียวกันเป็นต้น

สอดคล้องกับบุญทัน อยู่ชมบุญ (2529, หน้า 2) ซึ่งได้สรุปลักษณะของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เป็นเครื่องมือพิสูจน์ว่าสิ่งที่เขาคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่อย่างไรมีเหตุผลด้วยเหตุนี้เราจึงนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมและยังช่วยให้คนมีเหตุผล ใฝ่รู้ตลอดจนความพยายามคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานของความเจริญในด้านต่าง ๆ

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้อง ใช้ตัวอักษร ตัวเลขและสัญลักษณ์แทนความคิดซึ่งสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง คณิตศาสตร์จะเริ่มด้วยเรื่องที่ยาก ๆ ซึ่งพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่นๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแบบแผนการคิด ในทางคณิตศาสตร์นั้นต้องคิดในแบบแผนมีรูปแบบ ไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริงได้

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามทางคณิตศาสตร์ คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดง ความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ความคิดริเริ่มในการแสดงสิ่งใหม่ ๆ โครงสร้างใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

ในการสอนโดยทั่วไปครูผู้สอนจะต้องเข้าใจธรรมชาติของวิชา เพื่อที่จะทำความเข้าใจในบทเรียนง่ายขึ้น การสอนคณิตศาสตร์ตามแนวใหม่เป็นความพยายามในการที่จะแก้ไขข้อบกพร่องของการสอนคณิตศาสตร์แบบเดิม ซึ่งการสอนแบบเดิมครูจะใช้กิจกรรมการสอนในลักษณะการให้ตัวอย่างหรือสูตรแก่เด็กแล้วให้เด็กจดจำทำตามตัวอย่างซ้ำ ๆ การสอนในลักษณะนี้จะทำให้เด็กจะจำกฎหรือสูตรได้ดีในระยะที่ฝึกเท่านั้น กิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบเดิมจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย ในการเรียนแต่ลักษณะของการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่กิจกรรมการสอน ส่งเสริมให้

ผู้เรียนได้สำรวจ ทดลอง และตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหาด้วยตนเองด้วยรูปแบบการสอน
คณิตศาสตร์ดังกล่าว จึงเกิดเป็นทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ 3 ทฤษฎีใหญ่ ๆ คือ

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (drill theory) เป็นทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นในเรื่อง
การ ฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ซ้ำ ๆ จนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้น ๆ ฉะนั้นการสอนจึงเริ่ม
โดยครูเป็นผู้ให้ตัวอย่างหรือบอกสูตรหรือกฎเกณฑ์ แล้วก็ให้เด็กฝึกฝนทำแบบฝึกหัดมาก ๆ
จนกระทั่งเด็กชำนาญ นักการศึกษาปัจจุบันยอมรับว่าการฝึกฝนมีความจำเป็นในการสอนเพราะ
คณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะ แต่ก็ชี้ให้เห็นว่าทฤษฎียังมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการ คือ

1.1 เด็กต้องท่องจำ กฎเกณฑ์ สูตร ซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับเด็ก

1.2 เด็กไม่อาจจะจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วได้หมด

1.3 เด็กขาดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน เป็นเหตุให้เกิดความลำบากสับสนในการคิด
คำนวณ แก้ปัญหาและสิ่งของที่เรียนได้ง่าย

2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยบังเอิญ (incidental learning theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าเด็กจะ
เรียนได้ดีเมื่อเกิดความต้องการหรือความอยากรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งเกิดขึ้น ดังนั้นกิจกรรมการเรียน
ควรจัดตามเหตุการณ์ที่บังเกิดขึ้นในโรงเรียน หรือชุมชน ซึ่งเด็กได้ประสบกับตนเอง แต่ทฤษฎีนี้
มีข้อบกพร่อง คือ เหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก ดังนั้นการเรียนตามทฤษฎีนี้ก็จะไม่ได้ผล

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (meaning theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า การคิดคำนวณกับ
การเป็นอยู่ในสังคมของเด็ก เป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และมีความเชื่อว่าเด็กจะ
เรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดี เมื่อสิ่งนั้นมีความหมายต่อเด็กเอง และเป็นเรื่องที่เด็กได้พบเห็น
และปฏิบัติในสังคมประจำวันของเด็ก ทฤษฎีนี้เป็นที่ยอมรับว่าเหมาะสมในการนำไปสอน
คณิตศาสตร์อย่างกว้างขวางในปัจจุบัน

การเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับนามธรรมเป็นส่วนมาก ดังนั้น
ในการสอน ครูควรมีความรู้ความเข้าใจถึงพัฒนาการของผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการ
ทางสติปัญญา เพียเจต์ (สำรวจ เทนเกษม, 2530, หน้า 68 อ้างอิงจาก Piaget, 1954) ได้แบ่ง
พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

1. sensor motor stage อายุแรกเกิด 2 ปี เป็นวัยที่เรียนรู้ได้ดีจากการสัมผัส และการ
เคลื่อนไหวยังไม่สามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ การคิดหาเหตุผลจะมีลักษณะที่คิดจากส่วนย่อย
อยู่ในส่วนรวม

2. pre – concrete operational stage อายุ 2 - 6 ปี เด็กเริ่มมีการคิดหาเหตุผล แต่มี
อย่างจำกัดเป็นวัยที่เรียนภาษาพูดได้ดีและเข้าใจเครื่องหมาย ท้าทางที่สื่อความหมายของผู้เรียน

ที่เกี่ยวข้องกับตน รู้จักคำถามอย่างง่ายแต่ไม่สามารถที่จะใช้วิธีการสนทนาได้ตอบคำถามคำถามหรือปัญหายังมีน้อย

3. concrete operational stage อายุ 6-12 ปี เป็นวัยที่เรียนรู้กิจกรรมการกระทำด้วยมือ และการปฏิบัติได้ดี เริ่มเข้าใจที่จะหาเหตุผลได้แย่ง

4. formal operational stage อายุ 12 – 15 ปี เป็นวัยที่เรียนรู้และคิดในเชิงนามธรรมแบบผู้ใหญ่ได้ดี รู้จักทบทวนได้แย่งเกี่ยวกับความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวางขึ้นมีการวางแผนคิดค้นหาทางประสานงาน แนวความคิดในการเรียนการทำงาน และกิจกรรมทั้งปวง

จากทฤษฎีทางสติปัญญา ของเพียเจต์ (Piaget) บัญญัติ อุษมนบุญ (2529, หน้า 30) ได้สรุปขั้นตอนการใช้ความคิดด้วยรูปธรรม (concrete operational stage) ได้ว่า ช่วง 7-11 ปี ซึ่งเทียบได้กับชั้น ป.1-6 เด็กวัยนี้เริ่มมีความคิดที่มีเหตุผล แต่เป็นความคิดที่ขึ้นอยู่กับเหตุการณ์เฉพาะหน้าและสิ่งที่เป็นรูปธรรม เรียนรู้ด้วยการกระทำ ลักษณะสำคัญของขั้นตอนคือ

1. เด็กสามารถคิดหาเหตุผลได้จากวัตถุสิ่งของที่เป็นรูปธรรม
2. สามารถแก้ปัญหาได้จากสิ่งที่เห็นเป็นรูปธรรม
3. สามารถแบ่งประเภทสิ่งของได้จัดเรียงลำดับได้ สร้างเกณฑ์ในการแบ่งได้โดยเห็นความจริงที่มีตัวตนได้
4. สามารถเคลื่อนไหวได้คล่องแคล่ว
5. สามารถมองที่ละหลายมิติได้ คิดและเห็นคุณสมบัติของวัตถุสิ่งของได้หลาย ๆ ด้าน
6. สามารถคิดย้อนกลับได้
7. มีความคิดความเข้าใจในการสร้างสมมุติฐานยาก ๆ ได้

จิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์

จิตวิทยามีความสำคัญ และมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียน การนำหลักจิตวิทยามาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์กระทำไดดังนี้ (สุรัชย์ ขวัญเมือง, 2522, หน้า 30-38)

1. ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนที่จะสอนความพร้อมในที่นี้หมายถึงวัยความสามารถและประสบการณ์เดิมของนักเรียน ทราบได้โดยการสังเกตซักถาม หรือการทดสอบ
2. สอนจากสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์ได้พบเห็นอยู่เสมอการให้เด็กเรียนจากประสบการณ์ได้เรียนจากรูปธรรม ได้คิด ได้ใช้ได้ทำด้วยตนเองทำให้เด็กเข้าใจและเรียนได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
3. สอนให้เด็กเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนย่อย และส่วนย่อยกับส่วนใหญ่

4. สอนจากง่ายไปหายากวิธีนี้ควรใช้ให้เหมาะสมกับวัย และความสามารถของเด็ก
5. ให้นักเรียนเข้าใจหลักการและรู้วิธีที่จะใช้หลักการการให้เด็กได้เผชิญกับปัญหาที่เร้าให้เด็กสนใจ อยากคิดอยากทำ และอยากแก้ปัญหาอยู่เสมอ เด็กก็เข้าใจได้ชัดเจนและมองเห็นว่าจะนำไปใช้ได้อย่างไร

6. ให้เด็กได้ฝึกหัดทำซ้ำ ๆ การเรียนคณิตศาสตร์ต้องใช้การฝึกฝนมาก ๆ เพื่อให้เข้าใจวิธีการต่าง ๆ

7. ต้องให้เรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

8. ควรให้กำลังใจแก่เด็ก เพื่อให้เกิดความพยายามอันเป็นพื้นฐานของความสำเร็จ

9. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

กล่าวได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์จะได้ผลตามความมุ่งหมายมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นกับความสามารถของครูผู้สอน เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับเรื่องนามธรรม (abstract) และนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถด้านสมองต่างกัน หากครูใช้หลักจิตวิทยาในการสอนย่อมจะทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนสนุกสนาน และรู้สึกลัวคณิตศาสตร์ไม่ยากเกินไปกว่าที่คิด หากไม่แล้วนักเรียนอาจจะเกิดความเบื่อหน่ายและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ ขาดความสนใจในการเรียนและไม่สนใจที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตลอดไป

การสอนคณิตศาสตร์

เนื่องจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความคิดรวบยอดมีโครงสร้างเป็นลำดับต่อเนื่องกัน แสดงความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกันและเป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ ดังรายละเอียดในภาพประกอบ 1 ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนจึงควรคำนึงถึงหลักในการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแนวในการจัดกิจกรรมโดยระลึกเสมอว่าครูและวิธีสอนของครูเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่ง ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนควรจัดให้สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) ซึ่งแบ่งเด็กอายุระหว่าง 6 – 12 ปี อยู่ในขั้นการเรียนรู้โดยใช้รูปธรรม จึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์และกิจกรรมที่ได้จากวัสดุที่มีในท้องถิ่นให้เหมาะสมกับวัยของเด็ก (ชูชาติ เชิงฉลาด, 2521, หน้า 70) นักการศึกษาได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายแนวคิด ผู้วิจัยได้สรุปไว้ดังนี้คือ

1. จัดให้มีการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ความพร้อมทางคณิตศาสตร์นับว่าเป็นพื้นฐานของการเริ่มบทเรียน และเป็นพื้นฐานที่จะเรียนบทเรียนต่อไป ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูจะต้องเตรียมเด็กให้มีความพร้อม

2. จัดเนื้อหาโครงสร้างของคณิตศาสตร์ให้ต่อเนื่องกันตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาหรือมหาวิทยาลัย

3. การสอนเนื้อหาใหม่ จะต้องเป็นประสบการณ์และเนื้อหาที่ต่อเนื่องกับประสบการณ์และความรู้เดิมของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องเห็นความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์เดิม กับประสบการณ์ใหม่ เพราะความคิดความเข้าใจจากประสบการณ์เดิมจะช่วยให้ผู้เรียนมีเหตุผล มีความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

4. การสอนต้องมีระบบที่จะต้องเรียนไปตามลำดับขั้นคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ต้องมีระบบ ต้องเรียนไปตามลำดับขั้น เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและมีทักษะเบื้องต้นตามที่ต้องการ

5. การใช้สื่อการสอน เนื่องจากสื่อการสอนเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น

6. จัดการเรียนการสอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาควรเริ่มจากของจริง (concept) ไปสู่สัญลักษณ์ (symbol)

7. ใช้สัญลักษณ์ใหม่ ๆ แทนความหมายของเรื่องราวและถ้อยคำคณิตศาสตร์ปัจจุบัน เน้นคณิตศาสตร์ในลักษณะที่เป็นนามธรรม ดังนั้น การเริ่มสอนจะต้องให้เข้าใจเนื้อหาแต่ละเรื่องเป็นอย่างดี แล้วจึงใช้สัญลักษณ์ หรือถ้อยคำที่เป็นภาษาคณิตศาสตร์

8. ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง

9. ใช้อุปนัยในการสรุปหลักเกณฑ์และบทเรียน แล้วนำความรู้ไปใช้ด้วยวิธีนิรนัย

10. เน้นเรื่องความเข้าใจมากกว่าความจำ

11. จัดการสอนเพื่อให้เกิดความรู้ถาวร เมื่อผู้เรียนได้แนวคิดที่ถูกต้องแล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัด คำวนอย่างมีหลักเกณฑ์ ฝึกคิดอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง จนทำให้เกิดความรู้ที่ถาวรขึ้น

12. มีเทคนิคในการยั่วยู่ให้เด็กเกิดสนใจคณิตศาสตร์

13. ควรจัดบทเรียนให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน

จากหลักการสอนที่ได้สรุปมาจาก บุญทัน อุษฺมบุญ (2529, หน้า 24 – 25) และสมจิต ชีวปรีชา (2529, หน้า 11–16) แล้วนั้น สุรศักดิ์ หลาบมาลา (2532, หน้า 93) ยังได้กล่าวเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักการสอนคณิตศาสตร์ว่า การสอนคณิตศาสตร์ที่ดีต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ของเด็กอย่างมีความหมายต่อเด็กคนโดยทั่วไปพยายามเข้าใจความรู้ใหม่ในความหมายของความรู้เท่าที่ตนมีอยู่แล้วและเป็นไปอย่างนี้ตลอดเวลาความรู้เก่าจะมีอิทธิพลต่อการคิดและการเรียนของเด็กมากและที่ฮาร์ตุง (Hartung, 1961, p.95) ได้แนะนำว่าการเรียนจากประสบการณ์รูปธรรมช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริง ความคิดรวบยอดและวิธีการแก้ไข

ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่งของการสอนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ อัญชลี แจ่มเจริญ และคนอื่นๆ (2526, หน้า 53) รวมทั้ง สมทรง ดอนแก้วบัว (2528, หน้า 65) ได้กล่าวถึงแนวการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาไว้นั้น ผู้วิจัยได้สรุปสาระสำคัญมีดังนี้

1. ประสบการณ์ที่ให้กับนักเรียนต้องต่อเนื่องกับประสบการณ์เดิมโดยเริ่มจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในชีวิตประจำวัน
2. สอนให้เหมาะสมกับความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ครูต้องเตรียมการสอนให้พร้อม
4. จัดระบบการเรียนการสอนให้เป็นไปตามลำดับขั้นให้เด็กได้อภิปรายทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา แปลโจทย์ปัญหาให้เป็นสัญลักษณ์
5. ให้มีของจริงช่วยในการสอน
6. ส่งเสริมให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น
7. ส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ส่งเสริมให้เด็กคิดค้นคว้าทาง วิชาการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง
8. ให้มีการประเมินผลการเรียนการสอน

จากหลักการคณิตศาสตร์ดังกล่าว อาจสรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์นั้นจะต้องมีการ เตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน จัดเนื้อหาให้ต่อเนื่องเหมาะสมกับความต้องการ และความสนใจ ของผู้เรียน จนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข

การสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังนี้

ดวงเดือน อ่อนน้อม (2535, หน้า 57) ได้แบ่งโจทย์ปัญหาออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ ได้แก่ โจทย์ปัญหาตามที่ปรากฏอยู่ในหนังสือเรียน โดยทั่วไปเป็นโจทย์ที่นำความรู้เกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณที่เรียนมาแล้ว เพื่อใช้หาคำตอบของสถานการณ์ เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน จึงอาจกล่าวได้ว่าโจทย์ปัญหานี้มุ่งขยายประสบการณ์ด้านการคิด คำนวณมากกว่าการเรียนรู้ด้านการแก้ปัญหอย่างแท้จริง

2. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ เป็นโจทย์ปัญหามุ่งเน้นกระบวนการในการหา คำตอบมากกว่าตัวคำตอบเอง ในการหาคำตอบบางครั้งอาจไม่จำเป็นต้องนำการบวก ลบ คูณหาร มาใช้ แต่ในกระบวนการคิดอื่น ๆ โจทย์ปัญหานี้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ได้ดี และยังส่งเสริมวิธีคิดอย่างหลากหลายอย่างสร้างสรรค์ และสร้างความรู้สึกล้าทำทายอีกด้วย

3. องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สิ่งที่เป็นปัญหาสำคัญสำหรับนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนไม่รู้ว่าควรจะเริ่มแก้ปัญหายังไรนั้น อันเนื่องจากนักเรียนไม่เข้าใจปัญหา

3.1 องค์ประกอบที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจปัญหา และแก้ปัญหานั้น นักเรียนควรมีความรู้ความสามารถ ดังนี้ (Heimer & True- Blood, 1977, pp.31– 32; Zalewski, 1978, p.2804 - A)

3.1.1 ความรู้ในคำศัพท์เฉพาะและสัญลักษณ์

3.1.2 ความเข้าใจในการอ่าน การตีความกราฟและตาราง

3.1.3 ความสามารถในการคิดคำนวณ

3.1.4 ความสามารถในการแยกแยะข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง

3.1.5 ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล

3.1.6 ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบอย่างมีเหตุผล

3.1.7 ความสามารถในการเลือกใช้วิธีการจัดกระทำข้อมูลอย่างถูกต้อง

3.1.8 ความสามารถในการหาข้อมูลเพิ่มเติม

3.1.9 ความสามารถในการแปลความหมายโจทย์ไปเป็นประโยคสัญลักษณ์

3.1.10 ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ ข้างต้น มีความคล้ายคลึงกับแนวคิดของ สุวรร กาญจนมยุร (2535, หน้า 3) ที่ว่าด้วยเทคนิคการสอนแก้โจทย์ปัญหาที่ครูจะต้องฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในด้านต่อไปนี้

3.2 ภาษา ได้แก่

3.2.1 ทักษะการอ่านหมายถึง อ่านได้คล่องชัดเจน รู้จักแบ่งวรรคตอนได้ถูกต้อง ไม่ว่าอ่านในใจหรืออ่านออกเสียง

3.2.2 ทักษะในการเก็บใจความ หมายถึง เมื่ออ่านข้อความของโจทย์ปัญหาแล้ว สามารถแบ่งจัดข้อความของโจทย์ได้ว่าตอนใดเป็นข้อความของโจทย์กำหนดให้ และข้อความตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์ถามหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

3.2.3 รู้จักใช้ความหมายของคำถูกต้องตามเจตนารมณ์ของโจทย์ปัญหา ฉะนั้นผู้สอนจำเป็นต้องอธิบายความหมายของคำต่าง ๆ ให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจนตลอดเวลาที่สอนคำใหม่และทบทวนความหมายของคำที่เรียนไปแล้วเสมอ

3.3 ความเข้าใจ ได้แก่

3.3.1 ทักษะการจับใจความกล่าวคือ อ่านโจทย์ปัญหาหลาย ๆ ครั้ง แล้วสามารถจับใจความได้ว่าเรื่องอะไร โจทย์กำหนดอะไรบ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร

3.3.2 ทักษะการตีความ กล่าวคือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วสามารถตีความ และแปลความหมายได้ เช่น แปลความในโจทย์มาเป็นสัญลักษณ์ การบวก การลบ การคูณ และการหารได้

3.3.3 ทักษะการแปลความ กล่าวคือ จากประโยคสัญลักษณ์ที่แปลความจากโจทย์ปัญหานั้น สามารถสร้างโจทย์ปัญหาใหม่ในลักษณะเดียวกันได้อีกหลายโจทย์ปัญหา

3.4 การคิดคำนวณ ได้แก่

3.4.1 ทักษะการบวกจำนวน

3.4.2 ทักษะการลบจำนวน

3.4.3 ทักษะการคูณจำนวน

3.4.4 ทักษะการหารจำนวน

3.4.5 ทักษะการยกกำลัง

3.4.6 ทักษะการแก้สมการ

ซึ่งนักเรียนต้องมีทักษะต่าง ๆ ดังกล่าวมานี้เป็นอย่างดี กล่าวคือ สามารถบอกจำนวนได้ถูกต้อง ลบจำนวนได้แม่นยำ และการคูณ หาร ยกกำลังจำนวนต่าง ๆ ได้รวดเร็ว

3.5 การย่อความและสรุปความได้ครบถ้วนชัดเจน กล่าวคือ ขึ้นแสดงวิธีทำนักเรียนจำเป็นต้องฝึกทักษะต่อไปนี้คือ

3.5.1 ทักษะในการย่อความ เพื่อเขียนข้อความจากโจทย์ปัญหาในลักษณะย่อความได้รัดกุม ชัดเจน ครบถ้วนตามประเด็นสำคัญ

3.5.2 ทักษะในการสรุปความ หมายถึง สามารถสรุปความจากสิ่งที่กำหนดให้มาเป็นความรู้ใหม่ได้ถูกต้องเช่น น้องสาวมีอายุ 5 ขวบ พี่สาวมีอายุมากกว่าน้อง 2 ขวบนักเรียนต้องฝึกสรุปความใหม่ให้ได้ว่า พี่สาวมีอายุ $5 + 2 = 7$ ขวบ ได้ทันที และสามารถเขียนแสดงวิธีทำได้ครบทุกบรรทัดอย่างชัดเจนรัดกุมและสื่อความหมายแก่ผู้ตรวจสอบการแสดงวิธีทำ

3.6 ฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่

3.6.1 ฝึกทักษะตามตัวอย่าง

3.6.2 ฝึกทักษะจากการแปลความ

3.6.3 ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

จากองค์ประกอบที่กล่าวมา สรุปได้ว่านักเรียนที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีนั้นจะต้องมีองค์ประกอบสำคัญ ในด้านความสามารถในการอ่านการคิดการคำนวณความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตลอดจนการมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วย

จากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังกล่าวสามารถจำแนกได้ตามประเภทของเนื้อหาต่อไปนี้เป็นความหมายของโจทย์คณิตศาสตร์ โจทย์คณิตศาสตร์คือ โจทย์ภาษา (word problem) หรือโจทย์เชิงเรื่องราว (story problem) โจทย์เชิงสนทนา (verbal problem) นั่นคือ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่บรรยายสถานการณ์ด้วยถ้อยคำ หรือข้อความและตัวเลข โดยต้องการคำตอบในเชิงปริมาณ หรือตัวเลข ผู้แก้ปัญหามustค้นคว้าจะใช้วิธีการใดแก้โจทย์ปัญหา (Adams, Ellis & Beeson, 1977, p.173) นอกจากนี้แล้วยังมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งน่าสนใจ มนุญ อรุณไพโรจน์ (2517, หน้า 17) และสุนนมาศ สันโตษ (2520, หน้า 5) ได้ให้ความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า โจทย์ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่ประกอบด้วยภาษาตัวเลข และคำบริบทต่าง ๆ ซึ่งผู้ที่คิดแก้ปัญหามustใช้ทักษะการตีความหมายโจทย์มาเป็นสัญลักษณ์เสียก่อน และจะต้องคิดและตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการอะไรทางคณิตศาสตร์มาดำเนินการเพื่อให้ได้คำตอบ

โจทย์คณิตศาสตร์นี้ประกอบด้วยสถานการณ์ หรือบริบท หรือเรื่องราวและตัวเลข โดยต้องการคำตอบในเชิงปริมาณ ผู้แก้ปัญหามustตีความโดยแปลงให้เป็นประโยคสัญลักษณ์เสียก่อนแล้วจึงจะคำนวณหาคำตอบได้

อุปสรรคของการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนส่วนใหญ่ มักพบว่า การสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่สอนให้นักเรียนเข้าใจได้ยาก นักเรียนจะสามารถทำแต่โจทย์ปัญหาที่คล้ายกับโจทย์ที่ครูเคยสอนไว้ แต่โจทย์พลิกแพลงไปจากนั้นจะทำไม่ได้แล้วในที่สุดครูก็บอกวิธีทำให้ผลที่ได้รับคือ เด็กคิดไม่เป็นแก้ปัญหามustไม่ได้ต้องคอยครูตลอดไป พรทิพย์ ยาวะประภาส (2534, หน้า 53 - 54) และบรูคเนอริ และครอสนิกเกิล (Brucekner & Grossnickle, 1974, p. 452) และจากการรายงานของหัวหน้าศูนย์ฝึกครูทั่วประเทศ ในการประชุม เมื่อวันที่ 15-17 ธันวาคม 2538 ณ กระทรวงศึกษาธิการ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ได้กล่าวถึงอุปสรรคในการทำโจทย์ปัญหาและการสอนของครูไว้ดังนี้

1. ครูสอนเน้นในทักษะการคิดคำนวณมากกว่าวิธีการหรือกระบวนการในการแก้ปัญหามust

1.1 ครูขาดประสบการณ์ในการสอนแก้ปัญหามust

171004

3
5/10/12
๗/11/40
๑

- 1.2 ครูขาดหนังสือทางวิชาการการอ่าน เพื่อหาความรู้ด้วยตนเอง
2. นักเรียนมีความบกพร่องในการอ่านและทำความเข้าใจโจทย์ เช่น ไม่เข้าใจโจทย์ว่ากำหนดอะไรมาให้ โจทย์ต้องการทราบอะไร ไม่สามารถจดจำ และจัดระบบสิ่งที่เขาได้อ่านมา และไม่สามารถอ่านเพื่อหารายละเอียดของเนื้อหา
3. เวลาในการเรียน และการสอนโจทย์ปัญหาไม่เหมาะสม
4. ภาษาและคำที่ใช้ในโจทย์ปัญหา ไม่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดเชิงวิเคราะห์ หรือไม่เหมาะสมกับวัย และระดับสติปัญญาของเด็ก
5. นักเรียนไม่สามารถคำนวณได้ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการที่นักเรียนลืมวิธี หรือไม่เคยเรียนมาก่อน
6. นักเรียนไม่รู้จักรากการคาดคะเนคำตอบ หรือประมาณคำตอบ
7. นักเรียนขาดความสามารถในการคิดคำนวณขนาดทักษะในเรื่อง บวก ลบ คูณหาร
8. นักเรียนขาดความรู้เรื่องกฎเกณฑ์ และสูตร
9. นักเรียนขาดการคิดหาเหตุผล มองไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ที่โจทย์กำหนดมาให้เพื่อที่จะบรรลุสิ่งที่โจทย์ต้องการ
10. นักเรียนใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาผิด เพราะไม่ได้นำเอาทฤษฎีหรือความรู้ที่เรียนไปแล้วมาใช้ในการแก้ปัญหา
11. นักเรียนขาดความตั้งใจในการแก้โจทย์ปัญหาซึ่งเกิดจากบทเรียนไม่มีลักษณะช่วยความสนใจของนักเรียน
12. นักเรียนมีความสะเพร่านำตัวเลขมาใช้อย่างผิด ตีปัญหาโจทย์ผิดตลอดจนการคิดคำนวณผิด
13. นักเรียนไม่ทราบความสัมพันธ์เชิงปริมาณวิเคราะห์และมีการเรียนรู้
14. นักเรียนมีระดับสติปัญญาต่ำเกินไปที่จะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ต่างๆ ซึ่งปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหา
15. นักเรียนขาดการฝึกฝนในการทำโจทย์ปัญหา

จากอุปสรรคและสาเหตุที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า การที่นักเรียนต้องประสบปัญหาไม่สามารถจะทำโจทย์ปัญหาได้ เนื่องจากนักเรียนขาดประสบการณ์ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง และเพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการวิเคราะห์ความหมายโจทย์ คือ

1. รูปแบบของโจทย์ปัญหา แอชลอค และคนอื่นๆ (Ashlock & others, 1983, p.23) ได้แบ่งรูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท

1.1 โจทย์ปัญหาในหนังสือหรือโจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยการแปลงให้เป็นประโยคคณิตศาสตร์ เป็นโจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยหลักการ หรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ที่ตายตัวไม่ค่อยยุ่งยากมากนัก

1.2 โจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยกระบวนการ (process problem) เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องการแก้ด้วยกลวิธีต่าง ๆ ซึ่งยุ่งยากมากกว่าประเภทที่ 1 โจทย์ปัญหาประเภทนี้จำเป็นต้องแก้ด้วยกระบวนการ 3 ขั้นตอนคือ

1.2.1 ความเข้าใจปัญหา

1.2.2 การพัฒนาและการหากลวิธีในการแก้ปัญหา

1.2.3 การประเมินการแก้ปัญหา

2. ขอบข่ายเนื้อหาการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เกี่ยวกับเรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนคือหาผลลัพธ์จากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วนได้

2. หลักการ จากจุดประสงค์การเรียนรู้ดังกล่าว มีหลักการดังนี้

2.1 การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ใช้วิธีการทำตัวส่วนของเศษส่วนทุกจำนวนให้เท่ากันก่อน แล้วจึงบวกหรือลบกันโดยใช้หลักการของการบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

2.2 การคูณเศษส่วนกับเศษส่วนอาจใช้วิธีนำตัวเศษคูณกับตัวเศษและตัวส่วน คูณกับตัวส่วน

2.3 การคูณจำนวนเต็มกับเศษส่วน อาจใช้วิธีนำจำนวนเต็มคูณกับตัวเศษ โดยมีตัวส่วนคงเดิม

2.4 เศษส่วนสามจำนวนที่นำมาคูณกัน จะคูณเศษส่วนคู่หน้าหรือคู่หลังก่อนแล้วนำมาคูณกับเศษส่วนที่เหลือผลลัพธ์ที่ได้ย่อมเท่ากัน

2.5 การหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วนใช้วิธีการคูณจำนวนเต็มกับส่วนกลับของเศษส่วน

2.6 การหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มใช้วิธีการคูณเศษส่วนกับส่วนกลับของจำนวนเต็ม

2.7 การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนใช้วิธีการคูณเศษส่วนจำนวนแรกกับส่วนกลับของเศษส่วนจำนวนหลัง

3. เนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน

3.1 โจทย์ปัญหาเศษส่วนการบวก

3.2 โจทย์ปัญหาเศษส่วนการลบ

3.3 โจทย์ปัญหาเศษส่วนการคูณ

3.4 โจทย์ปัญหาเศษส่วนการหาร

จากหลักสูตรที่กำหนดไว้ดังกล่าว ได้กำหนดเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนให้มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและไม่เท่ากันนั้นให้สามารถหาผลบวกหรือผลลบได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณหรือการหารเศษส่วนให้สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2 ข้อดังกล่าวผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์เพื่อแยกเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย ดังนี้

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและไม่เท่ากันให้สามารถหาผลบวกและผลลบ ได้
 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณจำนวนเต็มกับเศษส่วนและการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มให้สามารถหาผลคูณได้
 3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วนกับเศษส่วนให้สามารถหาผลคูณได้
 4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน ให้สามารถหาคำตอบได้
 5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนให้สามารถหาคำตอบได้
- ขั้นตอนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างเป็นไปตามขั้นตอน จะทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และมีโอกาสถูกต้องมากยิ่งขึ้นซึ่งนักการศึกษาได้แนะนำไว้หลายวิธีดังนี้

สมิท (Smith, 1963, p.8) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนอ่านคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา เมื่อต้องการให้นักเรียนแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยเฉพาะทำตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. อ่านปัญหาอย่างละเอียด และพยายามทำความเข้าใจกับปัญหา
2. อ่านประโยคคำถามหรือโจทย์อีกครั้งหนึ่ง
3. อ่านประโยคและตอบคำถามดูเองว่าโจทย์ให้อะไรบ้าง
4. ตัดสินหาวิธีการเข้ามาในการแก้ปัญหา

5. คาดคะเนคำตอบ โดยการประมาณ จากคำหรือประโยคที่บอก

6. เขียนสัญลักษณ์ลงบนกระดาษอย่างระมัดระวัง

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของกรุลิค (Krutik, 1977, pp.649 – 952) ดังนี้

1. อ่านโจทย์และทำความเข้าใจโจทย์ว่าถามอะไร ต้องการอะไร มีข้อมูลอะไรที่โจทย์บอก แล้วเริ่มเขียนรูป (model) หรือประโยคทางสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

2. หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่โจทย์บอกกับข้อมูลที่โจทย์ต้องการทราบ ด้วยวิธีการคิดย้อนกลับว่า เราเคยพบปัญหาเช่นนี้มาก่อนหรือไม่ แล้วเริ่มตั้งสมมติฐานหลาย ๆ ข้อ เพื่อหาทางทดสอบสมมติฐานนั้น ๆ

3. หาวิธีการที่ถูกต้องเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. ตรวจสอบผลลัพธ์ว่าสิ่งที่ค้นพบนั้นเป็นการตอบปัญหาที่ถูกต้องแน่นอนเพียงใด

สรุปแล้วขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาจะเริ่มด้วยการทำความเข้าใจโจทย์พิจารณาหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ทดลองแก้ปัญหาจากสมมติฐาน และตรวจสอบผลลัพธ์ในขั้นสุดท้ายซึ่งเป็นวิธีการที่ใกล้เคียงกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method)

ส่วน แบงค์ (Banks, 1959, pp.373 - 377) ได้เสนอวิธีการปรับปรุงความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มี 4 วิธี ได้แก่

1. วิธีการวิเคราะห์ (the analysis method) เป็นวิธีที่นิยมสอนกันอย่างแพร่หลายตามหนังสือคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 โจทย์ให้อะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 โจทย์ต้องการทราบอะไร

ขั้นที่ 3 พิจารณาความสัมพันธ์ในเชิงปริมาณ ระหว่างสิ่งที่โจทย์ให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการหา และพิจารณาว่าจะใช้วิธีใดแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ประมาณคำตอบ

ขั้นที่ 5 ดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้คำตอบ

ขั้นที่ 6 ควรเช็คคำตอบ

สิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้การแก้ปัญหาสำเร็จคือความสามารถในการแปลงประโยคภาษาให้เป็นประโยคคณิตศาสตร์ หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และการบ่งชี้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่โจทย์ให้มา กับข้อมูลที่โจทย์ต้องการ ดังนั้น ขั้นที่ 3 จึงเป็นขั้นตอนที่จำเป็นอย่างยิ่ง

2. วิธีอุปมาอุปมัย (the method of analogies) เป็นวิธีที่ยึดการอุปมาอุปมัย หรือการเปรียบเทียบ โดยพยายามแปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายหรือคุ้นเคย เช่น การสมมุติ

ตัวเลขใหม่ที่ง่าย ๆ เข้ามาแทนที่ตัวเลขที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนเช่นเศษส่วนทศนิยม วิธีนี้จะทำให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ และสามารถขยายความเข้าใจจากสิ่งที่ไม่คุ้นเคย

3. วิธีการหาความสัมพันธ์เชิงพึ่งพิง (the method of dependence) เป็นวิธีที่ยึดหลักความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันหรือความเชื่อมโยงของข้อมูลต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหา โดยมุ่งจาก คำตอบที่ต้องการจะหาว่าขึ้นกับตัวแปรหรือข้อมูลอะไรบ้าง เป็นลำดับขั้นตามหลักเหตุผล ซึ่งจะทำให้ผู้แก้ปัญหสามารถแก้ปัญหได้โดยดำเนินการย้อนรอยทีละขั้นตามลำดับจนได้คำตอบในที่สุดวิธีนี้จะมีประสิทธิภาพมากในการพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูล และช่วยบ่งชี้ข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญห

4. วิธีการใช้กราฟหรือรูปภาพ (the graphic method) เป็นวิธีที่เหมาะสมมากสำหรับบางปัญหาที่วิธีอื่นไม่สามารถใช้ได้เหมาะสม วิธีนี้ประกอบด้วยการใช้กราฟ รูปภาพหรือแผนผัง เพื่อแสดงถึงสภาพปัญหา ซึ่งทำให้ค้นพบความสัมพันธ์ในเชิงปริมาณได้ชัดเจน แจ่มชัด แต่อย่างไรก็ตามการใช้วิธีนี้จะประกอบผลสำเร็จได้ ก็ต่อเมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในความสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชา จึงจะวาดรูปได้ถูกต้องกับข้อเท็จจริงที่โจทย์ระบุ

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นิพนธ์ จิตต์ภักดี (2517, หน้า 7-10) ได้เสนอการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสามารถของนักเรียนแต่ละระดับชั้น ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงลำดับขั้นในการแก้โจทย์ปัญหาและการใช้คำถามนำ

ลำดับขั้นในการแก้โจทย์ปัญหา	คำถามนำ
1. อ่านโจทย์ให้เข้าใจเป็นตอนๆ และพยายาม ใช้อุปกรณ์ประกอบเรื่องราวตามโจทย์	1. นักเรียนเล่าเรื่องราวของโจทย์ข้อนี้เป็นคำพูด ของนักเรียนว่าอย่างไร
2. หาว่าโจทย์ถามอะไร	2. โจทย์ข้อนี้ให้หาอะไรโจทย์ไม่กำหนดอะไรให้
3. โจทย์กำหนดอะไรให้บ้างเลือกข้อความที่ ไม่เกี่ยวข้องกับการทำเลขข้อนี้ออก	3. โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง เราต้องรู้ทุกข้อ ความที่โจทย์กำหนดหรือไม่
4. เลือกกระบวนการที่ใช้กับโจทย์ข้อนี้	4. นักเรียนต้องใช้วิธีการใดบ้าง
5. แปลโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์	5. เขียนประโยคสัญลักษณ์ข้อนี้ว่าอย่างไร
6. การประมาณคำตอบ	6. คำตอบควรได้ประมาณเท่าใด
7. คิดคำนวณและเปรียบเทียบกับที่คาดคะเน	7. ให้นักเรียนลงมือคิดเลขข้อนี้และดูว่าคำตอบ ที่ได้ใกล้เคียงกับที่ประมาณไว้หรือไม่
8. ตรวจสอบคำตอบ	8. คำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่เราจะตรวจ สอบคำตอบได้อย่างไรมีวิธีอื่นอีกหรือไม่
9. ใส่คำตอบ	9. คำตอบที่ได้เกี่ยวข้องกับความในโจทย์ตอนไหน

โดยสรุป ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา จะเริ่มต้นด้วยการ อ่านโจทย์ปัญหาวิเคราะห์
ความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ ในโจทย์ พยายามทำโจทย์ให้อยู่ในรูปสมการหรืออยู่ในรูปสัญลักษณ์
กำหนดทางเลือกไว้หลายวิธี และใช้ทักษะการคิดคำนวณและตรวจสอบคำตอบได้

การเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) นักทฤษฎีและนักการศึกษาที่เป็นผู้นำแนวคิดนี้ คือ โรเบิร์ต อี สลาวิน (Robert E. Slavin) มีสาระสำคัญคือ เป็นวิธีการเรียนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน แต่ทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่มทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกันคนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม

ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ Johnson and Johnson (1975) ได้เสนอไว้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียน ควรมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. แบ่งนักเรียนในห้องออกเป็นกลุ่มย่อยๆ แต่ละกลุ่มย่อยประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถต่างกันประมาณ 2 ถึง 6 คน
2. สมาชิกทุกคนภายในกลุ่ม ต่างมีเป้าหมายที่จะทำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยของกลุ่มสูงขึ้น
3. สมาชิกแบ่งงานหรือหน้าที่รับผิดชอบ ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนถือเป็นความสำเร็จของกลุ่ม
4. สมาชิกของกลุ่มต่างยอมรับและไว้วางใจซึ่งกันและกัน แต่ละคนยอมรับในบทบาทและผลงานของสมาชิกในกลุ่มเสมือนหนึ่งเป็นผลงานของตนเอง และพร้อมที่จะยอมรับในความสามารถจุดเด่น และจุดด้อยของเพื่อนสมาชิก
5. สมาชิกของกลุ่มต่างช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนและให้ความร่วมมือแก่กันและกัน นักเรียนเก่งจะให้กำลังใจนักเรียนอ่อน และกระตุ้นให้เพื่อนขยันมากขึ้น เพื่อจะได้ประสบความสำเร็จทางการเรียน และเมื่อได้พยายามมากแล้ว แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เพิ่มสูงขึ้นเขาก็ยังได้รับการยอมรับจากในกลุ่มนักเรียนแต่ละคนต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและการเรียนของเพื่อนในกลุ่ม

นอกจากนี้ จอห์นสันและจอห์นสันยังได้เสนอหลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือไว้ว่า จะต้องมียุทธวิธีประกอบดังนี้

1. สร้างความรู้สึกพึ่งพากัน (positive interdependence) ให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียนซึ่งอาจทำได้หลายวิธี คือ

1.1 กำหนดเป้าหมายร่วมของกลุ่ม (mutual goals) ให้ทุกคนต้องเรียนรู้เหมือนกัน

1.2 การให้รางวัลรวม เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนของกลุ่มได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 90 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม (joint rewards) สมาชิกในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนพิเศษ อีกคนละ 5 คะแนน

1.3 ให้ใช้เอกสารหรือแหล่งข้อมูลร่วมกัน (share resources) ครูอาจแจกเอกสารที่ต้องใช้เพียง 1 ชุด สมาชิกแต่ละคนจะต้องช่วยกันโดยแบ่งเอกสารออกเป็นส่วน ๆ เพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

1.4 กำหนดบทบาทของสมาชิกในการทำงานกลุ่ม (assigned roles) งานที่มอบหมายแต่ละงานอาจกำหนดบทบาทการทำงานของสมาชิกในกลุ่มแตกต่างกัน หากเป็นงานเกี่ยวกับตอบคำถามในแบบฝึกหัดที่กำหนด ครูอาจกำหนดบทบาทของสมาชิกในกลุ่มเป็นผู้อ่านคำถาม ผู้ตรวจสอบ ผู้กระตุ้น ให้สมาชิกช่วยกันคิดหาคำตอบและผู้จัดบันทึกคำตอบ

2. จัดให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน (face to face interaction) ให้นักเรียนทำงานด้วยกันภายใต้บรรยากาศของความช่วยเหลือและส่งเสริมกัน

3. จัดให้มีการรับผิดชอบในส่วนบุคคลที่จะเรียนรู้ (individual accountability) เป็นการทำให้นักเรียนแต่ละคนตั้งใจเรียนและช่วยกันทำงานไม่กินแรงเพื่อน ครูอาจจัดสภาพการณ์ได้ด้วยการประเมินเป็นระยะสุ่มสมาชิกของกลุ่มให้ตอบคำถาม หรือรายงานผลการทำงานสมาชิกทุกคนจึงต้องเตรียมพร้อมที่จะเป็นตัวแทนกลุ่ม

4. ให้ความรู้เกี่ยวกับทักษะสังคม (social skills) การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี นักเรียนต้องมีทักษะทางสังคมที่จำเป็น ได้แก่ ความเป็นผู้นำ การตัดสินใจ การสร้างความไว้วางใจ การสื่อสาร และทักษะการจัดการกับข้อขัดแย้งอย่างสร้างสรรค์

5. จัดให้มีกระบวนการกลุ่ม (group processing) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน และหาทางปรับปรุงการทำงานกลุ่มให้ดีขึ้น

สมพงษ์ สิงหะพล (2542, หน้า 41 – 44) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. สมาชิกในกลุ่มทำงานรับผิดชอบร่วมกัน สนใจการทำงานของตนเองเท่า ๆ กับการทำงานของกลุ่ม ผลงานที่เกิดขึ้นจากการทำงานจะออกมาในลักษณะงานกลุ่ม ทีมที่ได้รับรางวัลระดับใด ต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ของทุกคนในกลุ่ม ซึ่งเน้นให้สมาชิกทุกคนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันในการทำงานต่าง ๆ ในกลุ่มของตนเอง

3. ทุกคนในกลุ่มมีโอกาสเท่าเทียมกันในการประสบความสำเร็จหมายความว่า นักเรียนในกลุ่มสามารถช่วยทีมของตนได้โดยพัฒนาการเรียนรู้ของตนให้ดีขึ้นกว่าเดิม ไม่ว่านักเรียนจะเรียนเก่ง อ่อน หรือปานกลาง ทุกคนมีโอกาสเท่าเทียมกันที่จะทำให้ดีที่สุด

วิชาดา สีนประจักษ์ผล (2536, หน้า 27 - 28) การเรียนแบบร่วมมือกันเป็นกระบวนการสอนที่มีการแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยมีนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน คละกันในแต่ละกลุ่ม มีลักษณะสำคัญดังนี้

1. จำนวนนักเรียนในกลุ่มต้องอยู่ระหว่าง 4-5 คน และต้องมีความสมดุลระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำในแต่ละกลุ่ม
2. งานวิชาการที่มอบหมาย ให้นักเรียนทำจะต้องมีการวางแผนอย่างดี โดยผลงานจะสำเร็จลงได้ ต้องอาศัยความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่มทุกคน
3. การประเมินผลงานของนักเรียน ต้องพิจารณาผลงานของกลุ่มว่า นักเรียนใช้ความพยายามเพียงใด และพิจารณาผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม ด้วยวิธีการนี้ นักเรียนแต่ละคนก็จะมีเหตุผลเพียงพอที่จะพยายามตั้งใจเรียนอย่างจริงจัง
5. นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสได้มีปฏิสัมพันธ์ทางภาษามากขึ้น
6. ในการทำงานเป็นกลุ่ม กลุ่มพลวัตหรือความเคลื่อนไหวของกลุ่ม มีความสำคัญต่อความสำเร็จของกลุ่มดังนั้นนักเรียนแต่ละคน จะต้องเรียนรู้การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีเรียนรู้ทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ อย่างน้อยที่สุดนักเรียนจะต้องมีเวลาในการเรียนรู้ที่จะทำงานเป็นกลุ่มให้สำเร็จนักเรียนจำนวนมากมีพื้นฐานมาจากระบบการเรียนรู้ที่ต้องแข่งขัน และเรียนตามลำพังคนเดียวไม่สัมพันธ์กับเพื่อน ถ้านักเรียนมีโอกาสเรียนเป็นกลุ่มแบบร่วมมือกันเรียนมากขึ้นผลของการเรียนรู้ก็ย่อมจะดีขึ้นไปมากกว่าเดิม

สรุปว่าการเรียนแบบร่วมมือกันนั้น ให้ผลดีต่อนักเรียนทั้งด้านวิชาการ ด้านสังคม ด้านความร่วมมือการช่วยเหลือซึ่งกันและกันและยังช่วยผ่อนคลายภาวะเครียดด้วย (สุรศักดิ์ หลาบมาลา 2535, หน้า 98-99) กล่าวไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือนี้งานของกลุ่มจะต้องดำเนินไปด้วยดีจึงจะทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จในการเรียน ดังนั้น งานของกลุ่มจะดำเนินไปด้วยดีก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มมีการเสริมและสนับสนุนซึ่งกันและกันใน 3 ด้าน คือ

1. ความยึดเหนี่ยวภายในกลุ่ม นักเรียนควรให้ความรักความนับถือเพื่อนทุกคนในกลุ่ม และในชั้นนักเรียนได้รับการส่งเสริมในการทำงานที่มีผลงาน และชมเชยเพื่อนที่ทำดีมีความ

ตระหนักในบทบาทของตนในกลุ่มทุกคนต้องทำงานอย่างแท้จริง และช่วยกันแก้ไขความขัดแย้งไปในทางช่วยให้เกิดผลดี

2. บทบาทของคนในกลุ่ม สมาชิกทุกคนมีบทบาทที่ชัดเจน เช่น คนอ่าน คนบันทึก คนรายงาน คนตรวจเช็คงาน คนประสานงาน เป็นต้น

3. ความรับผิดชอบ นักเรียนทุกคนมีภาระรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติ เช่น กลุ่มรับผิดชอบงานทั้งส่วนบุคคลและงานของกลุ่ม ทุกคนให้ความสนใจช่วยเหลือเพื่อให้เกิดการเรียนรู้บรรยากาศภายในกลุ่มและภายในห้องเรียน มีลักษณะของความช่วยเหลือซึ่งกันและกันมากกว่าการแข่งขัน

จากแนวคิดหลักในการเรียนการสอนแบบร่วมมือนี้ แสดงให้เห็นว่าครูจะต้องเข้าใจแนวคิดหลักของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือเสียก่อนแล้วคัดเลือกจุดเด่นของวิธีการสอนไปใช้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติทางจิตวิทยาของผู้เรียน สิ่งแวดล้อม และพื้นฐานทางวัฒนธรรมของผู้เรียนและชุมชน การเรียนแบบร่วมมือจึงจะประสบความสำเร็จ

เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบร่วมมือเป็นการพัฒนาวิธีการเรียนแบบกลุ่มให้มีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมากยิ่งขึ้น โดยสลาวิน ได้เสนอรูปแบบการเรียน แบบเป็นทีม(student team learning method) ซึ่งมี 4 รูปแบบคือ และ Student Teams-- Achievement Divisions (STAD) และ Team – Games – Tournaments (TGT) ซึ่งเป็นรูปแบบที่สามารถปรับใช้กับทุกวิชา และระดับชั้น และ Cooperative Integrate Reading and Composition (CIRC) ซึ่งเป็นรูปแบบในการสอนการอ่านและการเขียน Team Assisted Individualization (TAI)

หลักการพื้นฐานของรูปแบบการเรียนแบบทีม ของสลาวิน ประกอบด้วย

1. การให้รางวัลเป็นทีม (team rewards) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการวางเงื่อนไขให้นักเรียนพึ่งพากัน จัดว่าเป็น positive interdependence

2. การจัดสภาพการณ์ให้เกิดความรับผิดชอบ ในส่วนบุคคลที่จะเรียนรู้ (individual accountability) ความสำเร็จของกลุ่มหรือทีม อยู่ที่การเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนในทีม

3. การจัดให้มีโอกาสเท่าเทียมกันที่จะประสบความสำเร็จ (equal opportunities for success) นักเรียนมีส่วนช่วยให้ทีมประสบความสำเร็จ ด้วยการพยายามทำผลงานให้ดีขึ้นกว่าเดิมในรูปของคะแนนปรับปรุง ดังนั้น แม้แต่คนที่เรียนอ่อนก็สามารถมีส่วนช่วยทีมได้ ด้วยการพยายามทำคะแนนให้ดีกว่าครั้งก่อน ๆ นักเรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อนต่างได้รับการส่งเสริมให้ตั้งใจเรียนให้ดีที่สุด ผลงานของทุกคนในทีมมีค่าภายใต้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนแบบนี้

วิธีให้เรียนรู้เป็นทีม (student team) ได้แก่

1. รูปแบบ STAD เป็นรูปแบบหนึ่งที่ สลาวิน (Slavin) ได้เสนอไว้ เมื่อปี ค.ศ.1980 มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นที่ 1 ขั้นสอนครูดำเนินการสอนเนื้อหาทักษะหรือวิธีการเกี่ยวกับบทเรียนนั้น ๆ อาจเป็นกิจกรรมที่ครูบรรยายสาธิตใช้สื่อประกอบการสอนหรือให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลอง

1.2 ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนความรู้เป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันสมาชิกในกลุ่มต้องมีความเข้าใจว่าสมาชิกทุกคนจะต้องทำงานร่วมกันเพื่อช่วยเหลือกันและกันในการศึกษาเอกสารและทบทวนความรู้ เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการสอบย่อย ครูต้องเน้นให้นักเรียนทำดังนี้

1.2.1 ต้องให้แน่ใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้องทุกข้อ

1.2.2 เมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหา ให้นักเรียนช่วยเหลือกันภายในกลุ่มก่อนที่จะถามครูหรือถามเพื่อนกลุ่มอื่น

1.2.3 ให้สมาชิกอธิบายเหตุผลของคำตอบแต่ละคำให้ได้โดยเฉพาะแบบฝึกหัดที่เป็นคำถามปรนัยแบบให้เลือกตอบ

1.3 ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบย่อย ครูจัดให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังจากนักเรียนเรียนและทบทวนเป็นกลุ่มเกี่ยวกับเรื่องที่กำหนดนักเรียนทำแบบทดสอบคนเดียวไม่มีการช่วยเหลือกัน

1.4 ขั้นที่ 4 ขั้นหาคะแนนปรับปรุง คะแนนปรับปรุงเป็นคะแนนที่ได้จากการพิจารณาความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบครั้งก่อนๆ กับคะแนนการทดสอบครั้งปัจจุบัน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนกำหนดไว้ ดังนั้นจะต้องมีการกำหนดคะแนนพื้นฐานของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งอาจได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบ 3 ครั้งก่อน หรืออาจใช้คะแนนทดสอบครั้งก่อนหากเป็นกรหาคะแนนปรับปรุงโดยใช้รูปแบบการสอน STAD เป็นครั้งแรก

การหาคะแนนปรับปรุงมีเกณฑ์ดังนี้

คะแนนจากแบบทดสอบ	คะแนนปรับปรุง
ต่ำกว่าคะแนนพื้นฐานมากกว่า 0	0
ต่ำกว่าคะแนนพื้นฐานระหว่าง 1-10	10
เท่ากับคะแนนพื้นฐานถึงมากกว่า 10	20
มากกว่าคะแนนพื้นฐานตั้งแต่ 10 ขึ้นไป	30

เมื่อได้คะแนนปรับปรุงของนักเรียนแต่ละคนแล้ว จึงหาคะแนนปรับปรุงของกลุ่ม ซึ่งได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนปรับปรุงของสมาชิกทุกคน

2.5 ขั้นที่ 5 นักเรียนกลับมากลุ่มเดิม รวมคะแนนของทุกคน ทีมใดมีคะแนนสูงสุด จะได้รับรางวัลหรือติดประกาศไว้บนบอร์ดข่าวในห้อง

3. รูปแบบ Team Assisted Individualization (TAI) คือ วิธีการสอนที่ผสมผสาน ระหว่างการ เรียนแบบร่วมมือ (Co-operative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นที่ 1 จัดกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยนักเรียน เก่ง ปานกลางและอ่อน

3.2 ขั้นที่ 2 ทดสอบความรู้ก่อนเรียน แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการสอบก่อนเรียน

3.3 ขั้นที่ 3 ทำงานเป็นกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย ตามที่ครูเตรียมไว้

3.4 ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนจับคู่กันภายในกลุ่มของตนเองแลกเปลี่ยนผลงานเพื่อตรวจสอบอธิบายข้อสงสัย โดยมีเงื่อนไขให้สมาชิกภายในกลุ่มคอยช่วยเหลือกัน

3.5 ขั้นที่ 5 นักเรียนทุกคนทำการทดสอบ ครูจะรวมคะแนนจากการสอบย่อยของสมาชิกทุกคนในกลุ่มย่อย โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้าว่าต้องได้คะแนนทีมเท่าใดจึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด จะติดประกาศไว้ที่มุมข่าวของห้อง

4. รูปแบบ Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) ใช้สำหรับ วิชาอ่านเขียนและทักษะอื่น ๆ ทางภาษา เรียนรู้เป็นทีมแต่จุดเน้นของวิธีนี้อยู่ที่การเรียนภาษา ได้แก่ ทักษะการอ่าน เขียน และการใช้ภาษาในระดับประถมศึกษาเป็นส่วนใหญ่ ให้ผู้เรียนจับคู่กัน ในทีมของตนแล้วทำงาน อ่าน เขียน และช่วยเหลือกันในคู่ของตนเอง จากนั้นให้ไปจับคู่กันเรียนกับ คนอื่นในทีมอื่นอีก 2-3 ทีม นำคะแนนของแต่ละคนที่ทำข้อสอบได้มาคิดเป็นคะแนนความก้าวหน้า ของกลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ขั้นที่ 1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2-3 กลุ่มต่อห้อง (โดยในแต่ละกลุ่มจะมี นักเรียนประมาณ 8-15 คน) ตามระดับความสามารถทางการอ่าน

4.2 ขั้นที่ 2 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มย่อย ในแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงานเป็นคู่ ๆ หรือกลุ่ม ละ 3 คน ตามความเหมาะสม หลังจากนั้นจะนำกลุ่มย่อยที่สร้างขึ้นใหม่นี้ไปจับคู่กับกลุ่มย่อย จากกลุ่มอื่น ๆ เพื่อให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีความสามารถต่างกัน

4.3 ขั้นที่ 3 นักเรียนแต่ละกลุ่มย่อยทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน เช่น เลือกอ่าน หนังสือที่ครูนำมาเสนอแนะ หรืออ่านหนังสือเรื่องที่ตนเองสนใจ

4.4 ขั้นที่ 4 เมื่อทำกิจกรรมตามที่ครูมอบหมายสำเร็จ นักเรียนจะขอให้เพื่อนช่วยตรวจสอบให้โดยให้เพื่อนเซ็นชื่อรับรองว่า เขาได้ทำกิจกรรมและเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ครูกำหนดแล้ว

4.5 ขั้นที่ 5 การทดสอบ หลังจากเรียนแต่ละชั่วโมงมีการสอบย่อยโดยใช้เวลานั้น ๆ คะแนนที่ได้นำมาคิดเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม

การสอนการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละครั้ง ครูอาจจะมอบหมายงานให้นักเรียนไปฝึกตีความจากโจทย์แล้วจึงนำไปแก้ปัญหา

วิธีให้เรียนรู้ร่วมกันแต่แบ่งงานกันศึกษาเฉพาะเรื่อง (Task specialization methods)

1. แบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co-op Co-op) นักเรียนในห้องแบ่งกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มย่อยร่วมกันศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยสมาชิกแต่ละคนจะแบ่งหน้าที่รับผิดชอบกัน หลังจากที่ได้สมาชิกแต่ละคนทำงานที่ตนได้รับมอบหมายสำเร็จ สมาชิกในกลุ่มจะนำผลงานมารวมกันเป็นงานกลุ่ม อาจมีการอ่านทบทวนเพื่อให้ผลงานที่กลุ่มร่วมกันทำราบรื่นและต่อเนื่อง นำผลงานของกลุ่มเสนอต่อชั้นเรียนความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของสมาชิกทุกคน มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นที่ 1 นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการอภิปรายในชั้นเรียน

1.2 ขั้นที่ 2 สร้างทีมงาน

1.3 ขั้นที่ 3 หัวข้อที่เลือก / แบ่งงาน

1.4 ขั้นที่ 4 เลือกหัวข้อย่อย

1.5 ขั้นที่ 5 ศึกษาหัวข้อย่อย

1.6 ขั้นที่ 6 นำเสนอหัวข้อย่อยภายในกลุ่ม

1.7 ขั้นที่ 7 เตรียมทีมที่จะมาเสนอผลงานต่อชั้นเรียน

1.8 ขั้นที่ 8 ทีมเสนอผลงาน

1.9 ขั้นที่ 9 ประเมินผล

2. แบบทีมสะสมความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ (Jigsaw) เป็นการสอนที่อาศัยแนวคิดการต่อภาพ ผู้เสนอวิธีการนี้คนแรก คือ อารอนสันและคณะ (Aronson & other, 1978) ต่อมา มีการปรับและเพิ่มขั้นตอนแต่วิธีการหลักยังคงเดิม การสอนแบบนี้ นักเรียนแต่ละคนจะได้ศึกษาเพียงส่วนหนึ่งหรือหัวข้อย่อยของเนื้อหาทั้งหมดโดยการศึกษาเรื่องนั้น ๆ จากเอกสารหรือกิจกรรมที่ครูจัดให้ในตอนที่ได้ศึกษาหัวข้อย่อยนั้นนักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหัวข้อย่อยเดียวกันและพร้อมที่จะกลับไปอธิบายหรือสอนเพื่อนสมาชิกในกลุ่มพื้นฐานของตนเอง

ขั้นตอนการสอนแบบจิกซอร์มีดังนี้

2.1 ขั้นที่ 1 ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อยเท่าจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม

2.2 ขั้นที่ 2 จัดกลุ่มนักเรียนให้มีสมาชิกที่มีความสามารถคละกัน เป็นกลุ่มพื้นฐาน จำนวนสมาชิกอาจเป็น 3 คนหรือ 4 คน แจกเอกสารหรืออุปกรณ์ให้กลุ่มละ 1 ชุด หรือให้คนละชุด กำหนดให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบอ่านเอกสารเพียง 1 ส่วนที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น เช่น นักเรียนคนที่ 1 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 1 นักเรียนคนที่ 2 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 2 เป็นต้น

2.3 ขั้นที่ 3 เป็นการศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) นักเรียนจะแยกย้ายจากกลุ่มพื้นฐานไปจับกลุ่มใหม่เพื่อทำการศึกษาเอกสารส่วนที่ได้รับมอบหมาย โดยคนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเอกสารหัวข้อย่อยเดียวกัน จะไปนั่งเป็นกลุ่มด้วยกัน ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สมาชิกจะอ่านเอกสาร สรุปเนื้อหาสาระ จัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอ เพื่อเตรียมทุกคนให้พร้อมที่จะไปสอนหัวข้อนั้น ที่กลุ่มเดิมของตน

2.4 ขั้นที่ 4 นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับกลุ่มเดิมของตน แล้วผลัดเปลี่ยนเวียนกันอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟังทีละหัวข้อ มีการซักถามข้อสงสัย ตอบปัญหา ทบทวนให้เข้าใจชัดเจน

2.5 ขั้นที่ 5 นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาทั้งหมดทุกหัวข้อ แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม มารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

2.6 ขั้นที่ 6 กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด จะได้รับรางวัลหรือการชมเชย

การสอนแบบจิกซอร์ เป็นการสอนที่อาจนำไปใช้ในการทบทวนเนื้อหาที่มีหลาย ๆ หัวข้อ หรือใช้กับบทเรียนที่เนื้อหาแบ่งแยกเป็นส่วน ๆ เป็นเนื้อหาที่นักเรียนศึกษาจากเอกสารและสื่อการสอนได้

วิธีให้เรียนรู้ร่วมกันแบบอื่น ๆ (Other cooperative learning methods)

1. แบบเรียนรู้ด้วยกัน (Learning Together) รูปแบบนี้จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1975) เป็นผู้เสนอในปี ค.ศ.1975 ต่อมาในปี ค.ศ.1984 เขาเรียกรูปแบบนี้ว่าวงกลมการเรียนรู้ (circles of learning) รูปแบบนี้มีการกำหนดสถานการณ์ และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานเป็นกลุ่มให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันเอกสารการแบ่งงานที่เหมาะสม และการให้รางวัลกลุ่ม ขั้นตอนในการนำรูปแบบนี้ไปใช้มีดังนี้

1.1 ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์การสอนให้ชัดเจน

1.2 ขั้นที่ 2 จัดกลุ่มให้มีขนาดไม่เกิน 6 คน หากนักเรียนยังใหม่กับการเรียนแบบ

ร่วมมือควรใช้กลุ่มที่มีขนาดเล็ก เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีเพศหญิงและเพศชาย

1.3 ขั้นที่ 3 จัดให้นักเรียนนั่งหันหน้าเข้าหากันเป็นวง เพื่อให้สามารถสื่อสารพูดคุยกันได้ แจกเอกสารให้กลุ่มละชุด แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยให้แต่ละคนรับผิดชอบ

1.4 ขั้นที่ 4 กำหนดบทบาทของสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้เกิดการพึ่งพากัน เช่น ผู้สรุปย่อทำหน้าที่สรุปบทเรียน ผู้ตรวจสอบ ทำหน้าที่สอบถามเพื่อนสมาชิกผู้กระตุ้น ทำหน้าที่ส่งเสริมชักชวนให้เพื่อนสมาชิกทุกคนแสดงความคิดเห็น ผู้บันทึก ทำหน้าที่จดบันทึกการตัดสินใจของกลุ่มหรือรายงานของกลุ่ม ผู้สังเกต ทำหน้าที่ตรวจสอบและร่วมมือระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม

1.5 ขั้นที่ 5 อธิบายงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ แจ้งเงื่อนไขเพื่อจัดสภาพให้เกิดความเกี่ยวพันกันในเรื่องของเป้าหมายร่วม อาจทำได้โดยให้กลุ่มผลิตผลงานร่วมกันเพียง 1 ชิ้น หรือให้รางวัลกลุ่มจากผลงานของสมาชิกแต่ละคน

1.6 ขั้นที่ 6 จัดสภาพให้เกิดความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของแต่ละคน ซึ่งจะทำให้ทุกคนมีส่วนให้กับกลุ่ม เช่น เลือกสมาชิกคนใดคนหนึ่งขึ้นมารายงานผลของกลุ่ม หรือครูเลือกผลงานของสมาชิกคนใดคนหนึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่มแล้วให้คะแนนกลุ่มจากผลงานของสมาชิกคนนั้น

1.7 ขั้นที่ 7 จัดสภาพให้เกิดการร่วมมือระหว่างกลุ่ม โดยให้ถามเพื่อนกลุ่มอื่นได้เมื่อต้องการความช่วยเหลือ

1.8 ขั้นที่ 8 สรุปบทเรียนโดยนักเรียนและครู

1.9 ขั้นที่ 9 นักเรียนประเมินผลการทำงานของสมาชิกในกลุ่มและหาแนวทางแก้ไขปัญหาการทำงานในครั้งต่อไป

2. มุมสนทนา (corner) เป็นเทคนิคที่ช่วยสร้างความสามัคคีในชั้นเรียนขั้นตอนการเรียนรู้เริ่มต้นด้วยการจัดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มย่อยเข้าไปตามมุมหรือจุดต่างๆของห้องเรียนนักเรียนในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มจะช่วยกันคิดหาคำตอบสำหรับโจทย์ปัญหาต่างๆที่ครูยกขึ้นมาหลังจากนั้นจะเปิดโอกาสให้สมาชิกมุมใดมุมหนึ่งอธิบายเรื่องราวที่ตนได้ศึกษาให้เพื่อนมุมอื่นฟังมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ขั้นที่ 1 จัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยให้นั่งตามมุมต่าง ๆ ของห้องเรียน

2.2 ขั้นที่ 2 ครูตั้งโจทย์ปัญหา ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันคิด

2.3 ขั้นที่ 3 นักเรียนคิดปัญหาที่ครูมอบหมาย โดยช่วยกันคิด

2.4 ขั้นที่ 4 นักเรียนแต่ละกลุ่มย่อยเสนอผลงาน โดยอธิบายเรื่องราวที่ตนได้ศึกษาให้เพื่อนในมุมอื่นๆฟัง

2.5 ขั้นที่ 5 นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันตรวจสอบผลงาน

2.6 ขั้นที่ 6 นักเรียนและครูช่วยกันสรุป

3. คู่ตรวจสอบ (pairs check) เป็นเทคนิคที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 - 6 คน สมาชิกในกลุ่มจับคู่กันทำงาน เมื่อได้รับโจทย์ปัญหาหรือได้รับแบบฝึกหัดจากครู นักเรียนคนหนึ่งจะเป็นคนแก้โจทย์หรือตอบปัญหา และอีกคนหนึ่งทำหน้าที่เสนอแนะวิธีการแก้ปัญหาหลังจากทำโจทย์ข้อที่ 1 เสร็จ นักเรียนคู่นั้นจะสลับหน้าที่กันคือให้คนแก้โจทย์ข้อที่ผ่านมามีหน้าที่เป็นคนเสนอแนะ และคนที่เคยทำหน้าที่เสนอแนะไปทำหน้าที่แก้โจทย์ปัญหา เมื่อแก้โจทย์เสร็จครบแต่ละข้อแต่ละคู่จะนำคำตอบมาแลกเปลี่ยนและตรวจสอบกับคำตอบของคู่อื่นในกลุ่มมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นที่ 1 แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆละ 4-6 คน

3.2 ขั้นที่ 2 ครูให้มอบหมายงานให้

3.3 ขั้นที่ 3 นักเรียนภายในกลุ่มจับคู่กันทำงาน โดยแบ่งงานกันทำ และสลับเปลี่ยนหน้าที่ในการทำงาน จนกระทั่งงานเสร็จสิ้น

3.4 ขั้นที่ 4 นำผลงานของแต่ละคู่ทำเสร็จแล้ว มาแลกเปลี่ยนกันตรวจกับของคู่อื่นในแต่ละกลุ่ม

3.5 ขั้นที่ 5 นำผลงานที่ตรวจสอบภายในกลุ่มแล้วเสนอต่อชั้นเรียน

3.6 ขั้นที่ 6 นักเรียนและครูช่วยกันสรุป

3.7 ขั้นที่ 7 ทดสอบย่อย โดยการทดสอบเดี่ยว นำคะแนนที่ได้คิดเป็นคะแนนกลุ่ม

4. คู่คิด (think-pair share) เป็นเทคนิคที่เริ่มต้นจากที่ครูตั้งโจทย์คำถามให้นักเรียนในชั้นตอบแต่ก่อนที่นักเรียนจะตอบ นักเรียนจะต้องคิดหาคำตอบของตนเอง หลังจากนั้นให้นำคำตอบของตนเองไปอภิปรายกับเพื่อนอีกคนหนึ่งที่นั่งติดกันกับตน เมื่อมั่นใจว่าตอบคำถามของตนถูกต้องหรือดีที่สุดแล้วจึงนำคำตอบนั้นมาเล่าให้เพื่อนทั้งชั้นฟัง มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ขั้นที่ 1 ครูตั้งโจทย์คำถาม

4.2 ขั้นที่ 2 นักเรียนคิดหาคำตอบของตนเอง

4.3 ขั้นที่ 3 นักเรียนนำคำตอบของตนที่ได้ไปอภิปรายให้เพื่อนที่นั่งติดกันฟัง

4.4 ขั้นที่ 4 คิดหาคำตอบที่ถูกต้องหรือดีที่สุดไปเล่าให้เพื่อนที่ชั้นฟัง

4.5 ขั้นที่ 5 นักเรียนและครูช่วยกันสรุป

5. เพื่อนเรียน (partners) นักเรียนจับคู่เพื่อช่วยเหลือกันเรียนและทำความเข้าใจเนื้อหาที่เป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญ ในบางครั้งคู่นั้นอาจไปขอคำแนะนำ คำอธิบายจากคู่อื่น ๆ ที่คาดว่าจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวดีกว่า และเช่นเดียวกันเมื่อนักเรียนคู่นั้นเกิดความเข้าใจที่แจ่มชัดแล้ว ก็จะเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนคู่อื่นๆ ต่อไปมีขั้นตอนดังนี้

5.1 ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันโดยชี้ให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนครบองค์ประกอบของบทเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกัน และนักเรียนจับคู่ระหว่างนักเรียนที่เรียนเก่งกับนักเรียนที่เรียนอ่อน

5.2 ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหาแหล่งข้อมูลที่นักเรียนสามารถไปค้นคว้าหาความรู้ มอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละคู่ทำ

5.3 ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนแต่ละคู่ช่วยกันคิด กิจกรรมที่ได้รับมอบหมายจากครูร่วมกัน นักเรียนคู่หนึ่งอาจไปขอคำแนะนำหรือคำอธิบายจากคู่อื่น ๆ ที่นักเรียนคิดว่ามีความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวดีกว่าก็ได้

5.4 ขั้นที่ 4 ขั้นเตรียมผลการทดสอบ ตรวจสอบผลงานของแต่ละคู่ โดยครูใดเสร็จก่อนอาจแลกเปลี่ยนตรวจกับคู่ที่เสร็จก่อนเหมือนกัน แล้วให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อยคะแนนที่ได้มารวมกัน (เป็นคู่) คู่ที่ได้คะแนนมากที่สุด นำเสนอไว้ที่บอร์ดหน้าห้องเรียน

5.5 ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผลการทำงาน นักเรียนและครูช่วยกันสรุปผลงานของแต่ละคู่ว่าควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

6. ร่วมกันคิด (numbered heads together) ร่วมกันคิดเป็นกิจกรรมที่เริ่มต้นครูถามคำถามและเปิดโอกาสให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มย่อยช่วยกันคิดคำตอบ หลังจากนั้นครูจึงเรียกให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งตอบคำถาม เหมาะสำหรับการทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจ

เคแกนกำหนดขั้นตอนการเรียนรู้เป็น 4 ขั้นตอน (Kagan, 1992) มีขั้นตอนดังนี้

6.1 ขั้นที่ 1 แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มๆ กลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยผู้ที่เรียนเก่งหนึ่งคน ผู้ที่เรียนปานกลางสองคน ผู้ที่เรียนอ่อนหนึ่งคน แต่ละคนมีหมายเลขประจำตัว

6.2 ขั้นที่ 2 ถามคำถาม / มอบหมายงานให้ทำ

6.3 ขั้นที่ 3 ให้ผู้อภิปรายในกลุ่มย่อยจนมั่นใจว่าสมาชิกในกลุ่มทุกคนเข้าใจคำตอบ

6.4 ขั้นที่ 4 ครูถามคำถามโดยเรียกหมายเลขประจำตัวผู้เรียน หมายเลข ที่ครูเรียกจะเป็นผู้ที่ยกมือตอบคำถาม

เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือนี้มีผู้นำไปใช้แล้วประสบผลสำเร็จอย่างมากมาย โดยมีงานวิจัยหลายเรื่องที่ยืนยันว่านำเอาไปใช้แล้วได้รับผลที่หน้าพอใจ หากผู้ที่สนใจจะนำเอาวิธีการเรียนแบบเทคนิคหนึ่งเทคนิคใดไปใช้ โดยการนำไปปรับหรือว่าดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่น สิ่งแวดล้อมเหมาะสมกับสภาพห้องเรียนของตน หรืออาจพัฒนาเทคนิคใหม่ๆ ขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสำหรับเด็กไทยโดยเฉพาะ ก็เป็นการพัฒนาด้านการเรียนการสอนของไทยให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนเรียน

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) เป็นวิธีการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันแต่ทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และความสำเร็จของกลุ่ม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรเรียนรู้ รวมทั้งการให้กำลังใจแก่กันและกันคนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้นแต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มความสำเร็จของแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม

เพื่อนเรียน (partners) นักเรียนแบ่งกลุ่มเพื่อช่วยเหลือกันเรียนและทำความเข้าใจเนื้อหาที่เป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญในบางครั้งกลุ่มอาจไปขอคำแนะนำ คำอธิบายจากผู้อื่นๆ ที่คาดว่าจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวดีกว่า และเช่นเดียวกันเมื่อนักเรียนคนนั้นเกิดความเข้าใจที่แจ่มชัดแล้ว ก็จะเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนผู้อื่นๆ ต่อไปมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยชี้ให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเรียนครูบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน และการทำกิจกรรมร่วมกัน และนักเรียนแบ่งกลุ่มระหว่างนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหาแหล่งข้อมูลที่นักเรียนสามารถไปค้นคว้าหาความรู้ มอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำ

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิด กิจกรรมที่ได้รับมอบหมายจากครูร่วมกัน นักเรียนกลุ่มหนึ่งอาจไปขอคำแนะนำหรือคำอธิบายจากกลุ่มอื่นๆ ที่นักเรียนคาดว่าจะมีความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวดีกว่าก็ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นเตรียมผลการทดสอบ ตรวจสอบผลงานของแต่ละกลุ่มโดยกลุ่มใดเสร็จก่อนอาจแลกเปลี่ยนตรวจกับคู่ที่เสร็จก่อนเหมือนกัน แล้วให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อยคะแนนที่ได้มารวมกัน (เป็นกลุ่ม) กลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุด นำเสนอไว้ที่บอร์ดหน้าห้องเรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผลการทำงานนักเรียนและครูช่วยกันสรุปผลงานของแต่ละกลุ่มว่าควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผลและประเมินผลมิได้เป็นเพียงกระบวนการที่ช่วยให้ครูทราบว่าผู้เรียนสอบได้หรือสอบตก หรือได้กี่เปอร์เซ็นต์เท่านั้น แต่เป็นกระบวนการต่อเนื่อง มีระบบแบบแผนและต้องกระทำอยู่เสมอ เป็นกระบวนการที่ควบคู่ไปกับการศึกษาอบรมและพัฒนาความเจริญงอกงามให้เกิดแก่ผู้เรียน การวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาตามระเบียบของกระทรวงศึกษาธิการกำหนดแนวทางปฏิบัติ (สุรัช ขวัญเมือง, 2522, หน้า 212) ไว้ดังนี้

1. การวัดผลจะวัดตามแบบของการวัดผลตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
2. การวัดผลตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม จะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อมีการวัดผลอย่างน้อย 3 ระยะ คือ

2.1 การวัดผลก่อนเรียน (pre – evaluation) เป็นการวัดเพื่อที่จะดูพฤติกรรมก่อนเรียน (entering behavior) ของนักเรียน

2.2 การวัดผลระหว่างเรียน เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างที่มีการเรียนการสอนหรือในประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนของโรงเรียนประถมศึกษา หรือเรียนอีกอย่างหนึ่งว่า การประเมินผลย่อย (formative test)

2.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือที่เรียกในประกาศกระทรวงศึกษาธิการ ว่าการประเมินผลรวม (summative test) ซึ่งมีจุดประสงค์ที่จะตรวจสอบผลจากการที่เด็กเรียนไปแล้วระยะหนึ่งว่า ความรู้ที่เด็กได้นั้นยังอยู่ห่างไกลจากเป้าหมายเพียงใด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่สนับสนุนการเรียนแบบกลุ่มเริ่มต้นตั้งแต่ ค.ศ. 1920 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเฉพาะงานวิจัยที่อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1995 เป็นต้นมา ซึ่งมีดังนี้

งานวิจัยในประเทศ จิตติมา จรรยาธรรม (2538) ศึกษาผลงานของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มคณะสัมฤทธิ์ผลที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้อง สุ่มห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน นักเรียนในกลุ่มทดลองได้รับการฝึกทักษะการอ่านด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งแบบคณะสัมฤทธิ์ผล ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุมฝึกทักษะการอ่านด้วยวิธีการสอนแบบปกติของครูกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มสอนโดยคนเดียวกันเป็นเวลา 8 สัปดาห์ จำนวน 16 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน

ในกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ผลจะมีความเข้าใจในการอ่านสูงกว่าก่อนรับการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนในกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบผลสัมฤทธิ์ผล จะมีความเข้าใจสูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญประเสริฐ ไทยศิริ (2538) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนา รูปแบบการสอน การแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 52 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 26 คน โดยกลุ่มที่ 1 ทดลองสอนโดยใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบร่วมมือกันเรียนรู้และกลุ่ม ที่ 2 สอนตามคู่มือครุคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของ สสวท. ในการสอนใช้แผนการสอนที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นและแผนการสอนตามคู่มือครู พบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้รูปแบบการสอน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียน กลุ่มที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรีปาน อ่วมแจ่ม (2539) ศึกษาผลของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการเรียนแบบ ร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบ่งเป็น 2 ห้องเรียน ห้องที่ 1 จำนวน 39 คน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 31 คน ใช้วิธีการเรียนแบบปกติ ใช้เวลา 18 คาบเท่ากัน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบ ร่วมมือสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สังเวียน ปินะกาลัง (2540) ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยรูปแบบการ สอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 3 จำนวน 83 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบแผนการสอนตามรูปแบบการเรียน แบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง และแผนการสอนปกติที่สอนอยู่ในชั้นเรียนและแบบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการ สอนร่วมมือกันเรียนรู้มีสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนปกติอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัชณี มณีโกศล (2540) ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความรับผิดชอบ และความคงทนทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหารที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน โดยห้อง เรียนที่ 1 ได้รับ การสอนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ห้องเรียนที่ 2 ได้รับการสอนแบบปกติใช้เวลา

ในการทดลอง 42 คาบๆละ 20 นาที ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความรับผิดชอบต่อการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุพัตรา ศิริวัชร (2540) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ความสามารถในการแก้ปัญหาและบุคลิกภาพประชาธิปไตยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยวิธีสอนแบบวิธีทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเมืองกระบี่ อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ จำนวน 72 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 36 คน และกลุ่มควบคุม 36 คน กลุ่มทดลองสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มควบคุมสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวิธีทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบวิชาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบวิธีทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีบุคลิกภาพประชาธิปไตยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัญชลี เครือดำขาว (2540) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การใช้เหตุผลทางจริยธรรม และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาจริยธรรมกับบุคคลด้วยการสอนแบบเทคนิคศึกษากรณีตัวอย่างที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 84 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 42 คน กลุ่มควบคุม 42 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบเทคนิคศึกษากรณีตัวอย่างที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือและกลุ่ม ควบคุมสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศน์ กรมสามัญศึกษา ใช้เวลาทดลองกลุ่มละ 16 คาบ คาบละ 50 นาที ผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจริยธรรมกับบุคคลของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การใช้เหตุผลเชิง จริยธรรมของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมาลี บัวเล็ก (2541) ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือและการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ห้องเรียน แต่ละห้องมีนักเรียน 40 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครู การวิจัยนี้ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยในต่างประเทศ โมรีโน (Moreno, 1998) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการเรียนการสอนแบบร่วมมือในโรงเรียนของแม็กซิกัน กลุ่มตัวอย่างคือ ครู 14 คนจาก 3 โรงเรียนที่แตกต่างกันและเป็นโรงเรียนมัธยมในเมืองแม็กซิโก โดยครูทั้งหมดได้ผ่านการฝึกอบรมการสอนแบบร่วมมือ หลังจากนั้นก็นำวิธีการสอนแบบร่วมมือไปปฏิบัติการสอนทั้งสิ้นเป็นเวลา 4 สัปดาห์ การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการตอบแบบสอบถามหลังจากการปฏิบัติการสอนเทคนิค การสอนแบบร่วมมือ การสัมภาษณ์ และการเฝ้าสังเกตขณะที่ปฏิบัติการสอน ผลการวิจัยพบว่าการสอนแบบร่วมมือเปลี่ยนประสิทธิภาพในการสอน และยังเป็นเหตุให้เปลี่ยนความเชื่อ ทศนคติ และพฤติกรรม การสอนของครูในทางที่ดีขึ้นอีกด้วย

ไรท์ (Wright, 1999) ศึกษาเรื่องผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนเกรด 4 ภายใต้กลุ่มที่มีความแตกต่างกัน ในด้านเพศ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คณะแผนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้จากการทดสอบของครู การวิจัยถึงการทดลองนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยแบบการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน และปฏิเสธสมมติฐาน

แจ๊คสัน (Jackson, 1998) ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนแบบร่วมมือที่มีผลต่อการพัฒนามิตรภาพของคนผิวขาวกับคนผิวดำ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนเกรด 7 จำนวน 92 คน ในโรงเรียนขนาดกลางที่ไม่แบ่งแยกผิว แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองให้แบ่งเป็นทีมมีสมาชิกของสองเชื้อชาติรวมกันอยู่ในทีมเดียวกัน 4-5 คน เรียนโดยวิธีแจกใบงานให้ศึกษาและคะแนนได้จากผลคะแนนเฉพาะบุคคล ผลการวิจัยพบว่า ชายผิวดำมีความเป็นมิตรต่อบุคคลที่มี

สืผลตรงข้ามมากกว่าชายผิวขาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเรียนการสอนแบบร่วมมือไม่มีผลต่อการพัฒนามิตรภาพสำหรับชายผิวขาว หญิงผิวดำ หรือหญิงผิวขาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ซูยันใต้ (Suyanto, 1999) ศึกษาเรื่องการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนประถมศึกษาในชนบทประเทศอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา 10 โรงเรียน 30 ห้องเรียน จำนวน 614 คน ประกอบด้วยนักเรียนเกรด 3, 4 และ 5 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม นักเรียนเกรด 3, 4 และ 5 จาก 5 โรงเรียนเป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนเกรด 3, 4 และ 5 จากอีก 5 โรงเรียนเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองให้สอนโดยครูที่ผ่านการฝึกการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) และกลุ่มควบคุมให้ได้รับการสอนด้วยวิธีการปกติ และทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบก่อน และหลังการทดสอบก่อนและหลังการทดลองด้วยข้อสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในห้องเรียนที่เรียนด้วยวิธี (STAD) มีความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลของการเรียนเมื่อแบ่งเป็นระดับชั้น พบว่า นักเรียนเกรด 3 และ 5 ในกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีคะแนนจากการทดสอบสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4 ที่เรียนด้วยวิธีเรียนรู้แบบร่วมมือพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และนักเรียนในกลุ่มทดลองมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และบรรยากาศในห้องเรียนการสอนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม

เอลเลน (Allen, 1999) ศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนแบบบรรยาย เป้าหมายในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมของนักเรียนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยวิธีเรียนรู้แบบร่วมมือกับห้องเรียนวิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยวิธีเรียนโดยวิธีบรรยายจากครูผู้สอน กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ และนักเรียนเกรด 5 ในโรงเรียนเอกชนประมาณ 300 คน โดยแบ่งครูและนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มและใช้วิธีในการสอน 2 วิธี พบว่าส่วนใหญ่พฤติกรรมในทางที่ไม่ดีไม่เหมาะสมของนักเรียนจะเกิดขึ้นในห้องเรียนที่เรียนด้วยวิธีบรรยายจากครูผู้สอน

มอร์แกน (Morgan, 1998) ศึกษาเรื่องการเรียนรู้แบบรายบุคคลและการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนเกรด 3 เพื่อเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนเป็นรายบุคคลใน 3 ด้าน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และทัศนคติที่มีต่อโรงเรียน ภายในแต่ละกลุ่มทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กำหนดให้มีนักเรียนกลุ่มเรียนเก่งและกลุ่มเรียนอ่อน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือทั้งกลุ่ม

เรียนเก่งและกลุ่มเรียนอ่อน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนเป็นรายบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ที่ได้จากผลการทดสอบก่อนและหลังการทดลองพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีแบบร่วมมือและวิธีเรียนเป็นรายบุคคลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่เรียนอ่อนในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือประสบความสำเร็จในการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มอ่อนที่เรียนด้วยวิธีเรียนเป็นรายบุคคล

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือแสดงให้เห็นว่าการเรียนแบบร่วมมือช่วยส่งเสริมทักษะทางสังคมให้แก่ นักเรียน เพราะนักเรียนรู้สึกว่ามีกลุ่ม มีพวก มีเพื่อนไม่รู้สึกเหมือนถูกทอดทิ้งให้โดดเดี่ยวทำให้นักเรียนมีความรักใคร่ช่วยเหลือกัน มีความมั่นคงทางใจ กล้าคิด กล้าพูด กล้าทำ กล้าแสดงออกมากขึ้น ทางด้านวิชาการนักเรียนที่เรียนเก่งได้รับผลดีจากวิธีการเรียนแบบร่วมมือเพราะนักเรียนที่เรียนเก่งมีโอกาสนอภิปรายให้เพื่อนฟัง มีโอกาสปฏิบัติมาก จึงทำให้เกิดความคล่องในวิชาที่เรียนโดยการตีความและแก้ปัญหา โจทย์ ในวิชาที่เรียนมากขึ้น และยังฝึกการเป็นผู้นำทางด้านวิชาการอีกด้วย ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนก็เกรงว่าเพื่อน ๆ จะไม่ยอมรับตนเองและถูกทอดทิ้งก็พยายามตั้งใจเรียน และยอมรับฟังนักเรียนที่เรียนเก่งอภิปราย มีความสนใจในวิชาเพิ่มมากขึ้น เพราะกลัวจะเป็นตัวถ่วงของเพื่อน ๆ และเมื่อเพื่อนทำให้ดูหรืออภิปรายให้ฟัง จะรู้สึกมีความเป็นกันเองมากกว่าครู และพยายามปฏิบัติ กิจกรรมของกลุ่มให้ดีที่สุดทำให้ส่งผลดีต่อการเรียนสามารถช่วยให้นักเรียนทั้งที่เรียนเก่งและเรียนอ่อน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทดลองใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 1 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ตำบลสุรศักดิ์ อำเภอสัตร์ราชา จังหวัดชลบุรี เพื่อศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนเรียน ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าน่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น