

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) กับวิธีสอนปกติ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอสาระสำคัญ ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.1 ความสำคัญ
 - 1.2 ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะ
 - 1.3 วิสัยทัศน์การเรียนรู้
 - 1.4 คุณภาพของผู้เรียน
 - 1.5 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3)
 - 1.6 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.7 มาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.8 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) ที่เกี่ยวกับเรื่องทศนิยม
 - 1.9 สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี เรื่องทศนิยม
2. วิธีสอนแบบร่วมมือ
 - 2.1 ความหมายวิธีสอนแบบร่วมมือ
 - 2.2 องค์ประกอบของวิธีสอนแบบร่วมมือ
 - 2.3 ขั้นตอนการสอนของวิธีสอนแบบร่วมมือ
 - 2.4 รูปแบบวิธีสอนแบบร่วมมือ
 - 2.5 ประโยชน์ของวิธีสอนแบบร่วมมือ
 - 2.6 ข้อจำกัดของวิธีสอนแบบร่วมมือ
3. วิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI : Team Assisted Individualization)
 - 3.1 ความเป็นมาของวิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล
 - 3.2 ความหมายของวิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล
 - 3.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยรายบุคคล
4. วิธีสอนปกติ
 - 4.1 ความหมายของวิธีสอนปกติ
 - 4.2 ขั้นตอนของวิธีสอนปกติ
 - 4.3 ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสอนปกติ

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.2 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.3.1 ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.3.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.3.4 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี
6. ความคงทนในการเรียนรู้
 - 6.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้
 - 6.2 ความหมายของความจำ
 - 6.3 กระบวนการของความจำ
 - 6.4 ระบบความจำ
 - 6.5 การสร้างประสิทธิภาพในการจำ
 - 6.6 การวัดความคงทนในการเรียนรู้
 - 6.7 ระยะเวลาในการวัดความคงทนในการเรียนรู้
 - 6.8 เกณฑ์การแปลความหมายค่าสหสัมพันธ์
7. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
 - 7.1 ความหมายของเจตคติ
 - 7.2 ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
 - 7.3 ลักษณะของเจตคติ
 - 7.4 องค์ประกอบของเจตคติ
 - 7.5 วิธีศึกษาเจตคติ
 - 7.6 เครื่องมือวัดเจตคติ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถ่องถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2. ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะ

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำอธิบาย บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่างๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุป และนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกัน ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

3. วิสัยทัศน์การเรียนรู้

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้ เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียงสามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาคือ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติ

4. คุณภาพของผู้เรียน

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาหลักสูตรการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ นั้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วย วิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีคุณธรรมและจริยธรรม มีวิจาร์ณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเองและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

5. คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3)

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถคำนวณเกี่ยวกับ จำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง และสามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้
2. สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติ มีความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตร สามารถเลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับ ความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

3. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

4. มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการแปลง (transformation) ทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

5. สามารถวิเคราะห์แบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการ อสมการ กราฟ หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ ในการแก้ปัญหาได้

6. มีความเข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชฌิม และฐานนิยม และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมได้ สามารถนำเสนอข้อมูลรวมทั้งอ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลต่างๆ สามารถใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ ตลอดจนเข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

7. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

8. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

9. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

6. สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สารการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้นโดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้นี้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่น ๆ เพิ่มเติมก็ได้ เช่น แคลคูลัสเบื้องต้น หรือทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

7. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค.1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค.1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค. 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค. 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค. 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค. 2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค. 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค. 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค. 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และการใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค.4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค.4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค. 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค. 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค. 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค. 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค. 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค.6.3 มีความสามารถในการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค. 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค. 6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

8. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) ที่เกี่ยวกับเรื่องทศนิยม

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.2 มีความเข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3

1. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

2. หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้

3. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง และการหารากของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะ พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ของการดำเนินการของจำนวนต่าง ๆ ได้

4. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลที่ได้จากการคำนวณและการแก้ปัญหา

สาระที่ 6 : ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

2. ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค. 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3

1. สามารถแสดงเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงหรือสร้างแผนภาพ

มาตรฐาน ค.6.3 มีความสามารถในการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3

1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และรัดกุม

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3

1. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

2. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, หน้า 1 - 25)

9. สารการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี เรื่องทศนิยม

กระทรวงศึกษาธิการ (2546, หน้า 97) ได้กำหนดรายละเอียดสารการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี เรื่องทศนิยม ดังนี้

ตาราง 1 สารการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี เรื่องทศนิยม

สาระหลัก	สารการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
จำนวนและการดำเนินการ	ทศนิยม	- เปรียบเทียบทศนิยมได้
	- การเปรียบเทียบทศนิยม	- บวก ลบ คูณ หหาร ทศนิยมได้
	- การบวก ลบ คูณ หหาร ทศนิยม	- อธิบายผลที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ และการหาร ทศนิยม พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ของการดำเนินการได้
	- โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับทศนิยม	- นำความรู้เกี่ยวกับทศนิยมไปใช้แก้โจทย์ปัญหา รวมทั้งสถานการณ์เกี่ยวกับความน่าจะเป็นได้
		- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสารการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สรุปได้ว่าสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องทศนิยมมีดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.2 มีความเข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค. 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค.6.3 มีความสามารถในการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถนำการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้ และเมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้วจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่า ของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

วิธีสอนแบบร่วมมือ

1. ความหมายของวิธีสอนแบบร่วมมือ

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

สลาวิน (Slavin, 1987, p. 8) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบร่วมมือว่า เป็นการสอนที่ให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มโดยทั่วไปมี 4 คน และมีความสามารถแตกต่างกันเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือเพื่อนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันในการเรียนหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ สมาชิกกลุ่มจะได้รับรางวัลถ้ากลุ่มทำคะแนนเฉลี่ยได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จอห์นสัน, และจอห์นสัน (Johnson, & Johnson, 1987, pp. 3 - 5) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบร่วมมือว่า เป็นการเรียนที่จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน โดยจัดให้นักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 3 - 5 คน สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกัน เช่น เพศ เชื้อชาติ ความสามารถทางการเรียน นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบการทำงาน ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มร่วมกัน

อาทซท์, และนิวแมน (Artzi, & Newman, 1990, pp. 448 - 449) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบร่วมมือว่า เป็นวิธีที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม เพื่อบรรลุเป้าหมายของสมาชิกทุก

คนจึงต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ให้เกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหา ครูไม่ใช่เป็นแหล่งความรู้ที่คอยป้อนแก่นักเรียน แต่จะมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ จัดหาและชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียน ตัวนักเรียนเองจะเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันในกระบวนการเรียนรู้

ประทีป เมธาคุณวุฒิ (2544, หน้า 13) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบร่วมมือว่าเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละประมาณ 3-5 คนโดยที่สมาชิกอาจมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน รับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มร่วมกันเพื่อให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ โดยสมาชิกภายในกลุ่มต้องกระตุ้นสมาชิกคนอื่น และช่วยเหลือกัน ผู้เรียนทำงานร่วมกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในตนเองและของกลุ่มให้มากที่สุด

กรมวิชาการ (2544 ข, หน้า 4) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบร่วมมือว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 151) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบร่วมมือว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องการเน้นให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ได้เรียนรู้ร่วมกัน เกิดความร่วมมือ ความรับผิดชอบและการช่วยเหลือกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ตลอดจนการฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น

สุนทร สินธพานนท์, และคณะ (2545, หน้า 30) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการสอนที่ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมมือในกลุ่มย่อย ๆ เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องร่วมมือในการเรียนรู้ร่วมกัน มีการช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน คนที่เก่งกว่าจะช่วยคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เพราะยึดถือแนวคิดที่ว่า ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนจะรวมเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

เบญจมาศ อยู่เป็นแก้ว (2545, หน้า 19) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบร่วมมือว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบหนึ่ง ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกัน ร่วมกันคิดร่วมกันทำ รู้จักการเป็นผู้นำและผู้ตาม เป็นการพัฒนาคุณลักษณะที่ได้ผลอย่างยั่งยืน การทำงานร่วมกันจะสำเร็จลุล่วงไปด้วยกัน ต้องมีความรับผิดชอบร่วมกัน เอื้อเพื่อเอื้อแก่ ความเอื้ออาทรเป็นพื้นฐานการดำรงชีวิตอยู่ในสังคม ทำให้ปรับตัวอยู่ในสังคมได้ เพราะได้ปมเพราะทักษะทางสังคม (social skill) ซึ่งจะพื้นฐานสำหรับความสำเร็จอื่น ๆ ต่อไป

ยุพิน พิพิธกุล (2546, หน้า 166) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียน ได้

เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริงและในความสำเร็จของกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ เป็นกำลังใจแก่กันและกัน สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

จากแนวคิดและความหมายที่กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่า วิธีสอนแบบร่วมมือ เป็นการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละ 4 คน ในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน เป็นผู้เรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน มีการช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ คนที่เก่งกว่าจะช่วยคนที่อ่อนกว่า มีความรับผิดชอบร่วมกัน แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เพื่อให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จ

2. องค์ประกอบของวิธีสอนแบบร่วมมือ

นักการศึกษาได้กำหนดองค์ประกอบของวิธีสอนแบบร่วมมือไว้คล้ายกันดังต่อไปนี้

จอห์นสัน, และจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1994 a, pp. 31 - 37) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการดังนี้

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (positive interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะที่เดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะที่เดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายวิธี เช่นการให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงานการเรียนรู้ร่วมกัน การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (face-to-face promotive interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (individual accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่หลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มี

การเอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้ทำงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (interpersonal and small group skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ ๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (group processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำได้โดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้จัก คือ สามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของคนที่ได้ทำไป

จันทร่า ดันติพงศานุรักษ์ (2543, หน้า 38 - 39) กล่าวว่าองค์ประกอบพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน จะมีประสิทธิภาพ ถ้าสมาชิกภายในกลุ่มมองเห็นคุณค่าของการทำงานร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันของนักเรียนในทางบวก หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุอุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาทหน้าที่ และประสบความสำเร็จร่วมกัน ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันทางบวกได้หลายวิธี เช่นการกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม การกำหนดรางวัลร่วมกัน

2. การปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ในระหว่างการทำงานกลุ่ม เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ โดยกิจกรรมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อธิบายความรู้ให้เพื่อนในกลุ่มฟัง กิจกรรมดังกล่าวจะทำให้นักเรียนติดต่อกันโดยตรง เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งจะทำให้เกิดลักษณะการทำงานกลุ่มที่สมาชิกในกลุ่มมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด

3. การตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน เป็นกิจกรรมเพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่าสมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น ดูแลเพื่อน ๆ ปฏิบัติตามหน้าที่ รักษาระเบียบวินัยในการทำงาน ไม่ก้าวร้าวหน้าที่ของบุคคลอื่น ทดสอบรายบุคคล สังเกตและบันทึกการทำงานกลุ่ม

4. ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่ม เป็นทักษะที่นักเรียนควรได้รับการฝึกก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานกลุ่มได้สำเร็จ เช่น การรู้จักและไว้วางใจผู้อื่น การสื่อสารที่ถูกต้องและเที่ยงตรง การใช้ภาษาสุภาพเหมาะสมกับโอกาส การให้กำลังใจในการทำงานร่วมกัน การยอมรับและช่วยเหลือกัน การเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี

5. กระบวนการกลุ่ม ทุกคนที่เป็นสมาชิกจะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนของสมาชิกในกลุ่มสมาชิกทุกคนต้องมุ่งมั่น และกระตุ้นให้แต่ละคนทำชิ้นงานตามที่กำหนด ครูต้องคอยสังเกตวิเคราะห์การทำงานกลุ่ม และให้ข้อมูลย้อนกลับ เมื่อกลุ่มทำงานดีขึ้น

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 151 - 152) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันและกันในทางบวก นักเรียนจะต้องเข้าใจว่าความสำเร็จของแต่ละคนในกลุ่มขึ้นอยู่กับความสำเร็จของกลุ่ม งานของกลุ่มจะประสบความสำเร็จบรรลุจุดประสงค์หรือไม่ ขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน โดยครูผู้สอนต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของงานให้อย่างชัดเจน ตลอดจนกำหนดบทบาทการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจนว่า สมาชิกคนใดมีหน้าที่และความรับผิดชอบอะไรกับงานของกลุ่ม

2. การรับผิดชอบของกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนต้องมีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงานของกลุ่ม เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จึงเป็นหน้าที่ของสมาชิกในแต่ละกลุ่มที่จะต้องคอยตรวจสอบดูว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ทุกคนช่วยกันรับผิดชอบการเรียนรู้ในงานทุกชิ้นตอนของสมาชิกในกลุ่ม โดยมีการประเมินว่า ทุกคน เข้าใจ รู้เรื่อง เห็นด้วยหรือไม่กับงานของกลุ่ม ให้แต่ละคนนำผลงานของตนมาอธิบาย มีการอภิปรายและลงสรุปความเห็นร่วมกัน เพื่อให้มั่นใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้สามารถที่จะอธิบายคำถาม หรืออธิบายงานของกลุ่มได้ทุกชิ้นตอน โดยเฉพาะในงานส่วนที่ตนเองรับผิดชอบเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้ทุกคนอยู่ในสภาพที่พร้อมจะนำเสนอผลงาน เมื่อมีการสุ่มถามให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งรายงานผลงานของกลุ่มว่าเป็นอย่างไรในการรายงานหน้าชั้นเรียน

3. การติดต่อปฏิสัมพันธ์กันโดยตรง การปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้นได้เมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการส่งเสริมสนับสนุน ความคิด ผลงานซึ่งกันและกัน มีการอธิบาย การทำความเข้าใจและการให้เหตุผลต่างๆ ร่วมกัน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีความเข้าใจและเรียนรู้การรู้จักอยู่ร่วมกันในสังคมมากขึ้น

4. ทักษะความสัมพันธ์กันในกลุ่มเล็กและผู้อื่น การทำงานเป็นกลุ่มเล็กจะต้องได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดี เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ทำให้งานของกลุ่มมีประสิทธิภาพสูง สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องไว้วางใจซึ่งกันและกัน ต้องยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สนับสนุนกัน มีวิธีการสื่อสารและสื่อความหมายที่ชัดเจน

5. กระบวนการกลุ่ม สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันทำงาน แสดงความคิดเห็น เมื่อทำงานเสร็จแล้วสมาชิกในกลุ่มสามารถตอบคำถาม อธิบายงาน บอกที่มาของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นได้ สมาชิกต้องช่วยกันประเมินประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่ม และประเมินได้ว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถปรับปรุงการทำงานของคนที่ดีขึ้นได้อย่างไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยกันแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจได้ว่า งานครั้งต่อไปจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ควรปฏิบัติเช่นเดิมอีกหรือควรปรับปรุงเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงาน ขั้นตอนใดที่ยังขาดตกบกพร่อง ต้องการแก้ไขปรับปรุงอะไรและอย่างไรให้ดีขึ้น

เบญจมาศ อยู่เป็นแก้ว (2545, หน้า 19-20) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. การเรียนรู้ร่วมกัน ต้องมีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในทางบวก มีการประนีประนอม แบ่งกันเป็นหัวหน้า (distributed leadership) สับเปลี่ยนหน้าที่กัน
2. การเรียนรู้ร่วมกัน ต้องมีปฏิริยาส่งเสริมซึ่งกันและกัน โดยการให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ เพื่อให้เพื่อนมีความพยายาม พยายาม ๆ ว่ามีอะไรต้องคิด ต้องทำ ต้องแก้ปัญหา ก็จับเข้าคุยกันเลย เพื่อให้งานออกมาเป็นผลงานที่สมบูรณ์แบบที่สุด
3. การเรียนรู้ร่วมกัน ต้องฟังการรับผิดชอบของแต่ละบุคคล งานกลุ่มต้องร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา รับผิดชอบร่วมกัน คนหนึ่งคนใดต้องสามารถตอบคำถามได้ จากความคิดที่ช่วยกันคิดหาคำตอบ
4. การเรียนรู้ร่วมกัน ต้องฟังทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะในการทำงานกลุ่มย่อย การทำงานกลุ่มจะเกิดขึ้นไม่ได้หรือไม่ได้ดี ถ้าสมาชิกในกลุ่มไม่มีทักษะสังคม ดังนั้นครูต้องสอนทักษะสังคม ทักษะชีวิตให้ผู้เรียนเป็นได้ทั้งผู้นำและผู้ตาม รู้จักการตัดสินใจร่วมกัน ความไว้วางใจ ทักษะการจัดการเมื่อเกิดการขัดแย้งกันขึ้น
5. การเรียนรู้ร่วมกัน ต้องฟังความเป็นตัวของตัวเองในแต่ละกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มต้องใช้เวลาเป็นกรณีพิเศษ เพื่อประชุมอภิปรายใช้ความสัมพันธ์ ระหว่างสมาชิกในกลุ่มให้งานดำเนินไปอย่างราบรื่น ครูคอยตรวจสอบ และดูผลที่เกิดขึ้นว่า กลุ่มประสบความสำเร็จในงานเพียงใด

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่า วิธีสอนแบบร่วมมือมีองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในทางบวก
2. การปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด
3. หน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล
4. ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่ม
5. กระบวนการกลุ่ม

3. ขั้นตอนการสอนของวิธีสอนแบบร่วมมือ

นักการศึกษาได้เสนอขั้นตอนการสอนของวิธีสอนแบบร่วมมือไว้ดังต่อไปนี้

ชาญชัย ยมดิษฐ์ (2548, หน้า 134–135) กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนของวิธีสอนแบบร่วมมือมีดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

- 1.1 ครูสอนทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน
- 1.2 จัดกลุ่มนักเรียน
- 1.3 บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 1.4 บอกวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ครูอธิบายเนื้อหาบทเรียน ให้นักเรียน

ขั้นที่ 3 ทำงานกลุ่ม

นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลงานและแบบทดสอบ

- 4.1 ครูตรวจผลงาน (กลุ่ม และ/หรือ รายบุคคล)
- 4.2 ครูทดสอบ (กลุ่ม และ/หรือ รายบุคคล)

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

- 5.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน
- 5.2 ครูและนักเรียนประเมินผลการทำงานกลุ่ม

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนของวิธีสอนแบบร่วมมือมีดังนี้

1. ขั้นเตรียม จัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 – 6 คน ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ขั้นสอน ครูสอนเนื้อหาใหม่ และให้นักเรียน
3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อย
4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เน้นการตรวจสอบและทดสอบ ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล
5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน และประเมินผลการทำงานกลุ่มพิจารณาจุดเด่นและจุดด้อยของงาน

4. รูปแบบวิธีสอนแบบร่วมมือ

ทิกนา แชมมณี (2545, หน้า 263 - 269) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีหลายรูปแบบซึ่งแต่ละแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหา การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล แตกต่างกัน

ออกไป เพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือที่เป็นที่ยอมรับและแพร่หลายมีดังนี้

1. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอว์ (JIGSAW)

1.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

1.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเสมือนได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

1.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปพบกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

1.4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจในสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมด

1.5 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด ได้รับรางวัล

2. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบเอส. ที. เอ. ดี. (STAD)

คำว่า "STAD" เป็นตัวย่อของ "Student Teams – Achievement Division" กระบวนการดำเนินการมีดังนี้

2.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 คนและเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

2.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอน และเก็บคะแนนของตนไว้

2.3 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (improvement score) ซึ่งหาได้ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน: ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้

คะแนนที่ได้: ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน

คะแนนพัฒนาการ: ถ้าคะแนนที่ได้คือ

- 11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 0

- 1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการ = 10

+ 1 ถึง 10 คะแนนพัฒนาการ = 20

+ 11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 30

2.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

3. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที. เอ. ไอ. (TAI)

คำว่า "TAI" มาจาก "Team – Assisted Individualization" ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

3.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 คนและเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

3.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

ก. ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้

ข. ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

3.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

4. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที.จี.ที. (TGT)

ตัวย่อ "TGT" มาจาก "Team Games Tournament" ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

4.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 คนและเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

4.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

4.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่น โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ คนเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้เรียกว่ากลุ่มแข่งขันกำหนดให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

4.4 สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกันดังนี้

ก. แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม

ข. สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง

ค. ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน ต่อไปจึงให้คนถัดไปตอบจนครบ

ง. ผู้อ่านคำถาม เปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มฟัง

จ. ให้คะแนนคำตอบ ดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรกได้ 2 คะแนน

ผู้ตอบถูกคนต่อไปได้ 1 คะแนน

ผู้ตอบผิดได้ 0 คะแนน

จ. ต่อไปสมาชิกกลุ่มที่สองจับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข – ค ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งคำถามหมด

ข. ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

ผู้ได้คะแนนสูงสุดอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

4.5 เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม

5. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบแอล.ที. (L.T.)

“L.T.” มาจากคำว่า Learning Together ซึ่งมีกระบวนการที่ง่ายไม่ซับซ้อนดังนี้

5.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

5.2 กลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน โดยกำหนดให้แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น

สมาชิกคนที่ 1: อ่านคำสั่ง

สมาชิกคนที่ 2: หาคำตอบ

สมาชิกคนที่ 3: หาคำตอบ

สมาชิกคนที่ 4: ตรวจสอบคำตอบ

5.3 กลุ่มสรุปคำตอบร่วมกัน และส่งคำตอบนั้นเป็นผลงานกลุ่ม

5.4 ผลงานกลุ่มได้คะแนนเท่าไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนนั้นเท่ากัน

ทุกคน

6. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ จี.ไอ. (G.I.)

“G.I.” คือ “Group Investigation” รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยกันไปสืบค้นข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

6.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

6.2 กลุ่มย่อยศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน โดย

ก. แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ แล้วแบ่งกันไปศึกษาหาข้อมูลหรือ

คำตอบ

ข. ในการเลือกเนื้อหา ควรให้ผู้เรียนอ่อน เป็นผู้เลือกก่อน

6.3 สมาชิกแต่ละคน ไปศึกษาหาข้อมูล/คำตอบมาให้กลุ่ม กลุ่มอภิปรายร่วมกัน และสรุปผลการศึกษา

6.4 กลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มต่อชั้นเรียน

7. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ซี.ไอ.อาร์.ซี. (CIRC)

รูปแบบ CIRC หรือ "Cooperative Integrated Reading and Composition" เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่ใช้ในการสอนอ่านและเขียนโดยเฉพาะ รูปแบบนี้ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรมคือ กิจกรรมการอ่านแบบเรียน การสอนการอ่านเพื่อความเข้าใจ และการบูรณาการภาษากับการเรียน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

7.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถในการอ่าน

นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่ 2 คน หรือ 3 คน ทำกิจกรรมการอ่านแบบเรียนร่วมกัน

7.2 ครูจัดทีมใหม่โดยให้แต่ละทีมมีนักเรียนต่างระดับความสามารถอย่างน้อย 2 ระดับ ทีมทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น เขียนรายงาน แต่งความ ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบต่างๆ และมีการให้คะแนนผลงานของแต่ละทีม ทีมใดได้คะแนน 90% ขึ้นไป จะได้รับประกาศนียบัตรเป็น "ซูเปอร์ทีม" หากได้รับคะแนนตั้งแต่ 80 - 89 % ก็จะได้รับรางวัลรองลงมา

7.3 ครูพบกลุ่มการอ่านวันละประมาณ 20 นาที แจกวัสดุประสงคในการอ่าน แนะนำคำศัพท์ใหม่ ๆ ทบทวนศัพท์เก่า ต่อจากนั้นครูจะกำหนดและแนะนำเรื่องที่จะอ่านแล้วให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ ตามที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ เช่น อ่านเรื่องในใจแล้วจับคู่อ่านออกเสียงให้เพื่อนฟัง และช่วยกันแก้จุดบกพร่องหรือครูอาจจะให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามวิเคราะห์ตัวละคร วิเคราะห์ปัญหาหรือทำนายว่าเรื่องจะเป็นอย่างไรต่อไป เป็นต้น

7.4 หลังจากกิจกรรมการอ่าน ครูนำการอภิปรายเรื่องที่จะอ่าน โดยครูจะเน้นการฝึกทักษะต่างๆ ในการอ่าน เช่น การจับประเด็นปัญหา การทำนาย เป็นต้น

7.5 นักเรียนรับการทดสอบการอ่านเพื่อความเข้าใจ นักเรียนจะได้รับคะแนนเป็นทั้งรายบุคคลและทีม

7.6 นักเรียนจะได้รับการสอนและฝึกทักษะการอ่านลับตาห้ละ 1 วัน เช่น ทักษะการจับใจความสำคัญ ทักษะการอ้างอิง ทักษะการใช้เหตุผล เป็นต้น

7.7 นักเรียนจะได้รับชุดการเรียนการสอนเขียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อการเขียนได้ตามความสนใจ นักเรียนจะช่วยกันวางแผนเขียนเรื่องและช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง และในที่สุดท้ายพิมพ์ผลงานออกมา

7.8 นักเรียนจะได้รับการบ้านให้เลือกอ่านและหนังสือที่สนใจ และเขียนรายงานเรื่องที่อ่านเป็นรายบุคคล โดยให้ผู้ปกครองช่วยตรวจสอบพฤติกรรมการอ่านของนักเรียนที่บ้าน โดยมีแบบฟอร์มให้

8. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบคอมเพล็กซ์ (Complex Instruction)

รูปแบบนี้พัฒนาขึ้นโดย เอลิซาเบธ โคเฮนและคณะ (Elizabeth Cohen) เป็นรูปแบบที่คล้ายคลึงกับรูปแบบ จี.ไอ. เพียงแต่จะเน้นการสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มมากกว่าการทำให้

รายบุคคล นอกจากนั้นงานที่ให้อย่างมีลักษณะของการประสานสัมพันธ์ระหว่างความรู้และทักษะหลายประเภท และเน้นการให้ความสำคัญแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยการจัดงานให้เหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องค้นหาความสามารถเฉพาะทางของผู้เรียนที่อ่อน โคอθεν เชื่อว่า หากผู้เรียนได้รับรู้ว่าคุณมีความถนัดในด้านใด จะช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองในด้านอื่น ๆ ด้วย รูปแบบนี้จะไม่มีการใช้กลไกของการให้รางวัล เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ได้ออกแบบให้งานที่แต่ละบุคคลทำสามารถสนองตอบความสนใจของผู้เรียนและสามารถจูงใจผู้เรียนแต่ละคนอยู่แล้ว

5. ประโยชน์ของวิธีสอนแบบร่วมมือ

สจุนท์ สินธพานนท์, และคณะ (2545, หน้า 46) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการสร้างความสัมพันธ์ และความสามัคคีกันระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม ซึ่งมีสมาชิกกลุ่มไม่ใหญ่เกินไปนัก และทำให้ผู้ที่เรียนเก่งได้มีโอกาสช่วยเหลือผู้ที่เรียนอ่อน จึงเป็นการปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมด้านความมีน้ำใจ และเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่แก่กัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดจนมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับ มีความร่วมมือในการทำงานเพราะความสำเร็จของกลุ่มถือเป็นเป้าหมายสำคัญ นอกจากนั้นยังเป็นการฝึกทักษะทางสังคมความเป็นประชาธิปไตยให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม

ชาญชัย ยมดิษฐ์ (2548, หน้า 135) กล่าวว่า วิธีสอนแบบร่วมมือมีผลดีต่อผู้เรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนี้

1. นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงานและการเรียนรู้
2. นักเรียนเรียนรู้ทักษะของการอยู่ร่วมกันในสังคม
3. นักเรียนซึ่งมีปฏิริยาต่อกันและกันนั้น ได้เกิดการเรียนรู้ในเจตคติ ค่านิยม และความรู้อีกจากกันและกัน

4. นักเรียนได้ฟังความคิดเห็นจากคนอื่น ทำให้เขามีความคิดกว้างขวางยิ่งขึ้น

6. ข้อจำกัดของวิธีสอนแบบร่วมมือ

สจุนท์ สินธพานนท์, และคณะ (2545, หน้า 46) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีข้อจำกัด คือ จำนวนสมาชิกไม่ควรมีจำนวนมากเกินไปและสมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องมีความมุ่งมั่นที่จะทำงานร่วมกัน ตลอดระยะเวลาที่ทำงานกลุ่มเดียวกัน ซึ่งผู้สอนควรจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันประมาณ 5 – 6 สัปดาห์ ผู้สอนจะต้องรู้จักจัดการควบคุมการร่วมกิจกรรมให้อยู่ภายในเวลาที่กำหนด

จากแนวคิดของนักการศึกษาสรุปวิธีสอนแบบร่วมมือได้ว่า วิธีสอนแบบร่วมมือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละ 4 คน ในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน เป็นผู้เรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน มีการช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ คนที่

เก่งกว่าจะช่วยคนที่อ่อนกว่า มีความรับผิดชอบร่วมกัน แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เพื่อให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จ มีองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการ คือ 1) การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ในทางบวก 2) การปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด 3) หน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล 4) ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่ม 5) กระบวนการกลุ่ม ขั้นตอนการสอนของวิธีสอนแบบร่วมมือมีดังนี้

1. **ขั้นเตรียม** จัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 – 6 คน ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้
2. **ขั้นสอน** ครูสอนเนื้อหาใหม่ และให้นักเรียน
3. **ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม** นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อย
4. **ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ** เน้นการตรวจสอบและทดสอบ ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล
5. **ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม** ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน และประเมินผลการทำงานกลุ่มพิจารณาจุดเด่นและจุดด้อยของงาน

วิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI: Team Assisted Individualization)

1. ความเป็นมาของวิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล

วิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล ได้รับการพัฒนาขึ้นที่มหาวิทยาลัยจอห์น ฮอปกินส์ (John Hopkins University) ประเทศสหรัฐอเมริกา สลาวิน (Slavin, 1990, pp. 22 – 24) กล่าวถึงความเป็นมาของการเรียนแบบร่วมมือและวิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล ไว้ดังนี้

ในช่วงปี ค.ศ. 1960 – 1969 มีการคาดหวังว่าวิธีการสอนรายบุคคลจะใช้ได้ดีในวิชาคณิตศาสตร์ แต่จากผลการวิจัยพบว่า การสอนรายบุคคลไม่ได้แตกต่างไปจากการสอนปกติที่เคยใช้อยู่ สาเหตุพบว่า ครูใช้เวลาส่วนใหญ่ในการจัดการมากกว่าการสอน และการสนใจเด็กในการเรียนมีน้อย จากการวิจัยพบว่า การสนใจส่วนใหญ่ได้จากวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน นอกจากนั้นยังพบว่า การเรียนที่มีสื่อ คือ บทเรียนหรือสิ่งอื่นที่สร้างขึ้น จึงทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดี

ต่อมาในช่วง ค.ศ. 1980 ได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนต่างๆ เพื่อที่จะหาวิธีการสอนที่จะเป็นการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จากการวิจัยพบว่า ปัญหาในชั้นเรียนหนึ่งๆ จะประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันทำให้เกิดปัญหาสำหรับครูที่จะเลือกวิธีสอน และปัญหาอีกอย่างหนึ่งที่พบคือ นักเรียนอ่อนจะถูกมองข้ามความสำคัญจากเพื่อนในห้อง ดังนั้น เพื่อแก้ปัญหาจึงเริ่มศึกษาถึงการให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่ม โดยยึดหลักว่าถ้าหากการจัดการเรียนการสอนมีการจัดอย่างถูกต้อง และมีการเสริมแรงรวมทั้งให้มีการรับผิดชอบและช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม จะทำให้การเรียนดีขึ้นและจากการศึกษาพบว่า การเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้มากกว่าการเรียนแบบปกติ และเป็นวิธีการเรียนที่ให้ผลด้านสังคม โดยเฉพาะมนุษย์สัมพันธ์ระหว่างเด็กอ่อนกับเด็กอื่น ๆ

ในห้องเรียน ดังนั้น ทำให้เกิดการคิดค้นคว่ำรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ดีที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ คือ การเรียนการสอนที่ประยุกต์กฎของการเรียนแบบร่วมมือ เข้าด้วยกันกับการสอนรายบุคคล โดยโอนการจัดการ เช่น การตรวจสอบคำตอบ การเก็บกระดาษแบบฝึกหัด การบันทึกคะแนนไปให้นักเรียนเองจะทำให้ผลงานของครูไปได้มาก ครูมีเวลาสนใจนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือสอนกลุ่มย่อย และวิธีนี้จะเป็นวิธีการก่อให้เกิดความช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่มในการแก้ปัญหาต่าง ๆ มีการสนับสนุนซึ่งกันและกันเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น ซึ่งวิธีการใหม่ที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า วิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล ซึ่งสามารถที่จะปรับนำไปใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ได้

2. ความหมายวิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล

นักการศึกษาได้ให้ความหมายวิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล ไว้ดังต่อไปนี้

สลาบิน (Slavin, 1990, p. 83) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคลว่าเป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ และการสอนรายบุคคล เข้าด้วยกันเป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคลนี้กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นนักเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน ผลการทดสอบของนักเรียนจะถูกแบ่งเป็น 2 ตอน คือ เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม และเป็นคะแนนสอบรายบุคคล การทดสอบของนักเรียนต่างคนต่างทำ แต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ดังนั้นนักเรียนที่เรียนเก่งจึงพยายามช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อนเพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้น และนักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะพยายามช่วยตนเองการเสริมแรงนี้เพื่อกระตุ้นการร่วมมือกันทำงานของนักเรียนภายในกลุ่ม

จันทรา ดันติพงศานุรักษ์ (2543, หน้า 45) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล ว่าเป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนการสอนแบบรายบุคคลเข้าด้วยกัน โดยมุ่งตอบสนองต่อลักษณะและความต้องการที่แตกต่างกันของนักเรียน

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 170 – 171) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล ว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ใช้กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แต่วิชาอื่นๆ ก็สามารถนำไปปรับใช้ได้ โดยเฉพาะในเรื่องที่ต้องการเน้นการพัฒนาทักษะให้กับนักเรียน ครูจะใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบต่างๆ ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียน โดยอาจทำการสอนนักเรียนรวมกันทั้งชั้น แล้วทำการทดสอบว่านักเรียนคนใดเข้าใจหรือไม่เข้าใจอย่างไร แล้วครูจึงจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถ การจัดกิจกรรมการเรียนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล จะมีการจัดกลุ่มเป็น 2 ลักษณะ คือ จัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่ละความสามารถ กลุ่มละ 4 คน และ

จัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน สำหรับการทำงานกลุ่มแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงานและผลัดกันตรวจงานในคู่ของตน เมื่อทำงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น แบบฝึกหัดครบหมดทุกชุดแล้ว ให้สมาชิกในกลุ่มทั้ง 4 คน ต่างคนต่างทำแบบฝึกหัดชุดรวม แล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจ และตรวจดูเฉลยที่ครูจัดเตรียมไว้ หากนักเรียนคนใดทำไม่ได้ถึงเกณฑ์ เช่น กำหนดเกณฑ์ 75% ก็ต้องทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม สำหรับนักเรียนที่สอบได้ถึงเกณฑ์ หลังจากมารับการทดสอบจากครูแล้ว ครูจะจัดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันมาจัดกลุ่มอยู่ด้วยกัน ครูอธิบายในเรื่องที่สอนไปแล้ว โดยใช้เวลา 5 – 10 นาที แล้วให้นักเรียนแยกย้ายกลับเข้ากลุ่มของตน แล้วไปอธิบายชี้แจงให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง และทำงานกับคู่ของตนต่อไปตามเดิม

สุคนธ์ สินธพานนท์, และคณะ (2545, หน้า 45) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล ว่าเป็นเทคนิคที่ใช้กับการทบทวนบทเรียนหรืออธิบายบทเรียนเมื่อผู้สอนและผู้เรียนได้อภิปรายความรู้ใหม่บทเรียนหรือทบทวนบทเรียนจนเข้าใจดีแล้ว ผู้สอนจะนำแบบฝึกหรือใบงานให้ผู้เรียนแต่ละคนทำ เมื่อทำเสร็จแล้วให้ผู้เรียนจับคู่กันภายในกลุ่ม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องจากแบบเฉลยที่ผู้สอนแจกให้และผลัดกันอธิบายถึงสิ่งที่สงสัยต่อจากนั้นผู้สอนจะทำการทดสอบพร้อมกันทุกคนและนำคะแนนของสมาชิกของกลุ่มมารวมกันและหาค่าเฉลี่ยกลุ่มใดได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัลหรือได้รับการประกาศชื่อติดป้ายนิเทศ

จากแนวคิดและความหมายที่กล่าวมาแล้วนั้น สรุปความหมายของวิธีสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคลได้ว่า เป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนการสอนแบบรายบุคคลเข้าด้วยกัน แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละ 4 คน ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน เป็นผู้เรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน โดยให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยรายบุคคล

ประสงค์ คินดี (2543, หน้า 56 - 64) กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล ว่ามีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

ขั้นที่ 1 ให้เนื้อหาใหม่ หรือให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาใหม่จากใบความรู้ หรือจากเอกสารประกอบการเรียนการสอน หรือหนังสือเรียน หรือศึกษาจากสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ

ขั้นที่ 2 แบ่งกลุ่มนักเรียนแบบละความสามารถ กลุ่มละ 4 – 6 คน

ขั้นที่ 3 ให้นักเรียนจับคู่กันภายในกลุ่มของตนเอง การจับคู่ควรให้นักเรียนเรียนเก่ง จับคู่กับนักเรียนเรียนอ่อน นักเรียนความสามารถปานกลางจับคู่กับนักเรียนความสามารถปานกลาง

3.1 แต่ละคู่ทำเอกสารแบบฝึกชุดที่ 1 ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐาน คู่ใดทำได้ถูกต้อง 75% ขึ้นไป ให้ศึกษาเพิ่มเติมหรือคอยเพื่อน

3.2 นักเรียนคู่ใดทำแบบฝึกชุดที่ 1 ได้น้อยกว่า 75% ให้นักเรียน เรียนซ่อมเสริม หรือให้เพื่อนที่ผ่าน 75% คอยให้คำแนะนำและทำเอกสารแบบฝึกชุดที่ 2 จนกว่าจะได้คะแนน 75% ขึ้นไป

ขั้นที่ 4 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล

ขั้นที่ 5 นำคะแนนที่สอบในขั้นที่ 4 ของแต่ละคนในแต่ละกลุ่มมารวมกันเพื่อเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม หรือเฉลี่ยคะแนนเป็นคะแนนของสมาชิกแต่ละคน

ขั้นที่ 6 กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับการประกาศเกียรติคุณหรือได้รับรางวัล

กรมสามัญศึกษา (2545, หน้า 53) สรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แบบละความสามารถ กลุ่มละ 2 – 4 คน

2. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว หรือศึกษาประเด็นเนื้อหาใหม่ โดยอภิปรายสรุปข้อความรู้ หรือ ถาม ตอบ

3. ผู้เรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1 แล้วจับคู่ภายในกลุ่มของตนเพื่อแลกเปลี่ยนกันตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง อธิบายข้อสงสัย และข้อผิดพลาดของคู่ของตนเอง หากผู้เรียนคู่ใดทำใบงานที่ 1 ได้ถูกต้อง 75% ขึ้นไป ให้ทำใบงานที่ 2 แต่หากคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ได้คะแนนน้อยกว่า 75% ให้ผู้เรียนทั้งคู่ทำใบงานที่ 3 หรือ 4 จนกว่าจะทำได้ถูกต้อง 75% ขึ้นไปจึงจะผ่านได้

4. ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบ

5. นำคะแนนผลการทดสอบของแต่ละคนมารวมกัน เป็นคะแนนกลุ่ม หรือใช้คะแนนเฉลี่ย

6. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล หรือติดป้ายประกาศชมเชย

สุคนธ์ สินธพานนท์, และคณะ (2545, หน้า 45 – 46) กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล ดังนี้ ผู้สอนแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มล่วงหน้ากลุ่มละ 4 คน ให้มีความสามารถต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง (ค่อนข้างเก่ง) ปานกลาง (ค่อนข้างอ่อน) และอ่อน และให้จับคู่กันเป็น 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเนื้อหาใบทบทวนหรือทบทวนทบทเรียน

2. ผู้สอนแจกแบบฝึกหรือใบงานที่ 1 ให้สมาชิกแต่ละคนทำ

3. เมื่อทำแบบฝึกหรือใบงานเสร็จแล้ว ให้จับคู่กับสมาชิกภายในทีมเดียวกัน และผลัดกันตรวจคำตอบตามแนวเฉลยที่ผู้สอนแจกให้ และช่วยกันอธิบายสิ่งที่สงสัยให้แก่สมาชิกซึ่งเป็นคู่ของตนเองฟัง ในกรณีที่ผู้เรียนคู่ใดทำแบบฝึกหรือใบงานเสร็จเร็วก่อนผู้อื่น ผู้สอนอาจจะให้ทำแบบฝึกหรือใบงานสำรองหรือให้ทำกิจกรรมอื่นเพื่อรอเพื่อนคนอื่น ๆ ถ้าผู้เรียนคู่ใดหรือ

ผู้เรียนคนใดทำแบบฝึกหรือใบงานถูกต้องไม่ถึงเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนด ก็ให้ผู้เรียนคนนั้นหรือคู่นั้นทำแบบฝึกหรือใบงานชุดคู่ขนานกับชุดแรก จนกว่าจะทำแบบฝึกหรือใบงานถูกต้องถึงเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งอาจจะมีหลายชุด (ผู้สอนควรเสนอแนะให้สมาชิกในกลุ่มที่เรียนล้าหน้าไปก่อน หรือผู้ที่ทำแบบฝึกหรือใบงานเสร็จก่อนให้ได้ช่วยเหลือเพื่อนที่ทำแบบฝึกหรือใบงานไม่ถึงเกณฑ์ หรือผู้เรียนอ่อนด้วยการช่วยอธิบายให้ความกระจ่างแก่เพื่อน และช่วยตรวจแบบฝึก)

4. ให้ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบครั้งสุดท้ายพร้อมกัน โดยแต่ละคนต่างทำแบบทดสอบด้วยตนเอง

5. นำคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนภายในกลุ่ม (4 คน) รวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ผู้สอนประกาศผลและยกย่องกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด (ซึ่งอาจจะเรียงลำดับ 3 – 4 กลุ่ม) ตามความเหมาะสม และติดผลไว้ที่ป้ายนิเทศ

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมาแล้วนั้นผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทำวิจัยของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยรายบุคคลไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งกลุ่มนักเรียนแบบละความสามารรถ กลุ่มละ 4 – 6 คน

ขั้นที่ 2 นักเรียนร่วมกันศึกษาและอภิปรายเนื้อหาในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียนจากใบความรู้ หรือจากเอกสารประกอบการเรียนการสอน หรือหนังสือเรียน หรือศึกษาจากสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ หรือตามครูในกรณีที่เป็นต้องการความช่วยเหลือ

ขั้นที่ 3 ให้นักเรียนจับคู่กันภายในกลุ่มของตนเอง การจับคู่ให้นักเรียนเรียนเก่งจับคู่กับนักเรียนเรียนอ่อน นักเรียนความสามารถปานกลางจับคู่กับนักเรียนความสามารถปานกลาง นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1 แล้วแลกเปลี่ยนกับคู่ของตนตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง อธิบายข้อสงสัย และข้อผิดพลาดของคู่ของตนเอง

3.1 นักเรียนคู่ใดทำงานใบงานที่ 1 ได้ถูกต้อง ร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ศึกษาเพิ่มเติมหรือคอยเพื่อน

3.2 นักเรียนคู่ใดทำงานใบงานที่ 1 ได้น้อยกว่าร้อยละ 75 ให้นักเรียน เรียนซ่อมเสริม หรือให้เพื่อนที่ผ่านร้อยละ 75 คอยให้คำแนะนำและทำใบงานที่ 2 ซึ่งเป็นใบงานแบบคู่ขนาน จนกว่าจะทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไปจึงจะผ่านได้

ขั้นที่ 4 เมื่อนักเรียนทำใบงานสุดท้ายของหน่วยการเรียนรู้เสร็จแล้ว นักเรียนจะได้ทำแบบทดสอบย่อยฉบับ A จำนวน 10 ข้อ โดยทดสอบเป็นรายบุคคล ในกลุ่มจะเป็นผู้ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบฉบับนี้ ถ้าได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป ถือว่าผ่าน แต่ถ้านักเรียนได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 75 ครูจะต้องไปตรวจสอบแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นและให้นักเรียนไปศึกษาอีกครั้ง และทดสอบซ้ำในแบบทดสอบฉบับ B ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบฉบับ A

ขั้นที่ 5 คะแนนและการรับรองของกลุ่ม นำคะแนนที่สอบในขั้นที่ 4 ของแต่ละคนในแต่ละกลุ่มมารวมกันเพื่อเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม หรือเฉลี่ยคะแนนเป็นคะแนนของสมาชิกแต่ละคน ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์สูง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้เป็นกลุ่มยอดเยี่ยม
 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ปานกลาง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 60 – 80 ได้เป็นกลุ่มดีมาก
 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ต่ำ คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 60 ได้เป็นกลุ่มดี

กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด ติดป้ายประกาศชมเชย

ขั้นที่ 6 สรุปบทเรียน เมื่อสอนจบหน่วยการเรียนรู้ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียน

วิธีสอนปกติ

1. ความหมายของวิธีสอนปกติ

ความหมายของวิธีสอนปกติ มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนปกติ หรือวิธีสอนโดยการบรรยายไว้ว่า เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยการพูด บอก เล่า อธิบาย สิ่งที่ต้องการสอนให้นักเรียน โดยที่นักเรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อย เพียงแต่ฟัง จดบันทึก หรือซักถามบางครั้ง แล้วประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง

จากแนวคิดและความหมายที่กล่าวมาแล้วนั้น สรุปความหมายของวิธีสอนปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้เนื้อหา สื่อการสอน ขั้นตอนการสอน ตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อมุ่งให้นักเรียน คิด เป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น

2. ขั้นตอนของวิธีสอนปกติ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 6 - 12) มีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม เป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนกับความรู้ใหม่ที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดให้

2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่และปฏิบัติกิจกรรม โดยมีการจัดลำดับขั้นตอนการสอน ดังนี้

2.1 ครูอธิบายเนื้อหาและยกตัวอย่างสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ หาวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา การลงมือแก้ปัญหาตามวิธีที่คิดไว้ และการตรวจสอบความเข้าใจ

2.2 ครูใช้กิจกรรมต่าง ๆ เช่น การยกตัวอย่าง การสนทนาถามตอบ การทำกิจกรรมตามใบงานหรือทำงานกลุ่ม หรือทำแบบฝึกหัดเสริม เพื่อสอนเนื้อหาให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ โดยครูเป็นผู้ดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในคู่มือครู

2.3 ครูใช้สื่อการสอน อาจใช้ของจริง รูปภาพ ใบงาน หรือใช้สัญลักษณ์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. ขั้นสรุปบทเรียนให้นักเรียนสรุปเป็นหลักการและสาระเนื้อหาด้วยตนเองจนเกิดความรุ้ความเข้าใจ

4. ขั้นฝึกทักษะจากบัตรงานและจากแบบฝึกหัดเสริม เมื่อนักเรียนสรุปเป็นหลักการได้แล้ว นักเรียนจะฝึกทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน หรือแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นจนเกิดความเข้าใจ

5. ขั้นการนำความรู้ไปใช้โดยนำความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง และทดลองปฏิบัติจากสถานการณ์จำลอง เช่น การแก้โจทย์ปัญหา เป็นต้น

6. ขั้นการประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้านักเรียนยังไม่บรรลุตามจุดประสงค์ก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาต่อไป และโดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด และการตรวจแบบฝึกหัด

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540, หน้า 97-99) ได้กล่าวถึงวิธีสอนปกติ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการสอน ประกอบด้วย

1.1 วินิจฉัยนักเรียนโดยพิจารณาถึงพื้นความรู้ ประสบการณ์เดิม ความสามารถของนักเรียน อาจใช้วิธีพูดคุย ชักถาม หรือใช้แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประโยชน์ในการเตรียมเนื้อหา และวิธีสอน

1.2 เตรียมเนื้อหา โดยพิจารณาถึงความละเอียด ลึกซึ้ง มากน้อยและลำดับของเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาและลักษณะของนักเรียน

1.3 เตรียมคำถาม เพื่อใช้ถามนักเรียนในระหว่างการบรรยายจะช่วยให้นักเรียนตื่นตัวและสนใจได้ดี

1.4 เตรียมสื่อการเรียนการสอน โดยเตรียมสื่อให้พร้อมอยู่ในสภาพใช้การได้ดี

1.5 เตรียมการวัดผลและประเมินผล อาจทำเป็นแบบทดสอบหลังการเรียนทันทีเป็นแบบฝึกหัด หรือการถามคำถาม

2. ขั้นสอน ประกอบด้วย

2.1 ขั้นนำ เป็นการชักถามพูดคุยกับนักเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเรียนหรือทบทวนการบรรยายในครั้งก่อนเพื่อเชื่อมโยงกับเรื่องใหม่

2.2 ชั้นอธิบาย เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

2.3 ชั้นสรุป เป็นการปิดท้ายการบรรยาย โดยการสรุปเนื้อหาสาระที่ได้เรียนมา

3. ชั้นติดตามผล ประกอบด้วย

3.1 ประเมินผลนักเรียน

3.2 ประเมินผลผู้สอน

จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนวิธีสอนปกติของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการวิจัยซึ่ง มีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชั้นทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม เป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนกับความรู้ใหม่ที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดให้

2. ชั้นสอนเนื้อหาใหม่และปฏิบัติกิจกรรม โดยมีการจัดลำดับขั้นตอนการสอน ดังนี้

2.1 ครูอธิบายเนื้อหาและยกตัวอย่างสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ หาวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา การลงมือแก้ปัญหาตามวิธีที่คิดไว้ และการตรวจสอบความเข้าใจ

2.2 ครูใช้กิจกรรมต่าง ๆ เช่น การยกตัวอย่าง การสนทนาถามตอบ การทำกิจกรรมตามใบงานหรือทำงานกลุ่ม หรือทำแบบฝึกหัดเสริม เพื่อสอนเนื้อหาให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ โดยครูเป็นผู้ดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในคู่มือครู

2.3 ครูใช้สื่อการสอน อาจใช้ของจริง รูปภาพ ใบงาน หรือใช้สัญลักษณ์ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. ชั้นสรุปบทเรียนให้นักเรียนสรุปเป็นหลักการและสาระเนื้อหาด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจ

4. ชั้นฝึกทักษะจากบัตรงานและจากแบบฝึกหัดเสริม เมื่อนักเรียนสรุปเป็นหลักการได้แล้ว นักเรียนจะฝึกทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน หรือแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นจนเกิดความเข้าใจ

5. ชั้นการนำความรู้ไปใช้โดยนำความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง และทดสอบปฏิบัติจากสถานการณ์จำลอง เช่น การแก้โจทย์ปัญหา เป็นต้น

6. ชั้นการประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้านักเรียนยังไม่บรรลุตามจุดประสงค์ก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาต่อไป และโดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด และการตรวจแบบฝึกหัด

3. ข้อดีและข้อจำกัดวิธีสอนปกติ

บุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 50-51) ได้อธิบายถึง ข้อดีและข้อจำกัดของรูปแบบการสอนปกติ ดังนี้

1. ข้อดีของวิธีสอนปกติ มีดังนี้
 - 1.1 ประหยัดเพราะสามารถใช้สอนกับนักเรียนจำนวนมาก ๆ ได้
 - 1.2 ผู้สอนสามารถนำเอาจุดเด่นจากตำราหลาย ๆ เล่ม มาประมวลบูรณาการ หรือย่อไว้ในบทบรรยาย
 - 1.3 ในเนื้อหาที่ยุ่งยาก การอธิบายจะทำให้เข้าใจได้เร็วขึ้น ขณะที่ค้นคว้าด้วยตนเองอาจยุ่งยาก ใช้เวลานานหรืออาจไม่เข้าใจก็ได้
 - 1.4 นักเรียนได้มีโอกาสฟังความคิดเห็น และเกิดแรงใจจากการฟังผู้รู้ในสาขาวิชานั้น ๆ
2. ข้อจำกัดของวิธีสอนปกติ มีดังนี้
 - 2.1 การสอนแบบบรรยายจะขาดประสิทธิภาพได้ง่าย เนื่องจากใช้การบรรยายบ่อยเกินไปโดยไม่ได้พิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาและลักษณะของนักเรียน
 - 2.2 ผู้สอนไม่ได้วางแผนและเตรียมการบรรยายอย่างดี
 - 2.3 บรรยายนานเกินไปในแต่ละครั้งทำให้ผู้ฟังขาดสมาธิและเบื่อ
 - 2.4 ไม่ได้ใช้สื่อ เช่น สไลด์ทัศนูปกรณ์ประเภทต่าง ๆ ช่วย ไม่ได้ใช้เทคนิคหรือกิจกรรมอื่น ๆ สลับการบรรยาย
 - 2.5 ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ในระดับการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ซึ่งเป็นความสามารถขั้นสูง
 - 2.6 ไม่เกิดการพัฒนาระดับเจตคติ และทักษะพิสัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นสมรรถภาพในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้จากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครู ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่าน สรุปได้ดังนี้

กู๊ด (Good, 1973, pp. 6 - 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) หรือการพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนด คะแนนที่ได้จากงานที่ผู้สอนมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

อารีย์ วัชรวารการ (2542, หน้า 143) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียน การสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2543, หน้า 37) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมด้านความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลเป็นสรรพภาพทางด้านสมองหรือ สติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ

จากแนวคิดและความหมายที่กล่าวมาแล้วนั้น สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนว่า หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ด้านความรู้ ความจำ ทักษะ ที่เกิดขึ้นจาก การเรียน การสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่างๆ

2. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

วิลสัน (Wilson, 1971, pp. 643 – 696) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (cognitive domain) ในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษา ไว้เป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็น พฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้นดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (knowledge of specific facts) เป็น ความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้ สัมผัสมาเป็นระยะเวลาานาน

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับคำศัพท์และนิยาม (knowledge of terminology) เป็น ความสามารถในการระลึกถึงหรือจำคำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรง หรือโดยอ้อมก็ได้แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (ability of carry out algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิด คำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้ กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่าแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (knowledge of concepts) เป็นความสามารถที่ ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจาก ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้ คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปใหม่ หรือยกตัวอย่างที่แตกต่าง ไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียนมิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (knowledge of principles rules and generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎ ที่นักเรียนเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (knowledge of mathematical structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมขณะนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (ability to transform problem elements form one mode to another) เป็นความสามารถในการแปรข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหาหลังจากการแปลแล้ว อาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (ability to follow a line of reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ability to read and interpret problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (ability to solve routine problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจ และเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (ability to make comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ข้อมูล (ability to analyze data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้อง

อาศัยการแยกข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องเพิ่มเติมมีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสບอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออก พิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้รับคำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตร (ability to recognize patterns isomorphisms and symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปแบบปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพทางสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสບมาก่อน (ability to solve nonroutine problems) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจโมเดล นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (ability to discover relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา แทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (ability to construct proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษาเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (ability to criticize proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในชั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (ability to formulate and validate generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหาและพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

จากแนวคิดและความหมายที่กล่าวมาแล้วนั้น สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่องทัศนียม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) กับวิธีสอนปกติ ซึ่งพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทัศนียม มี 4 ระดับ คือ ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 4 ระดับ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทัศนียม

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับผู้สอนที่จะใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถหรือมีผลสัมฤทธิ์ผลในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการสอนของผู้สอนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement test) นักการศึกษามีการเรียกชื่อแตกต่างกันไปเป็น แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หรือแบบสอบผลสัมฤทธิ์ และได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ในแนวทางเดียวกัน ดังนี้

กรอนลันด์ (Gronlund, 1993, p. 1) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง กระบวนการเชิงระบบ เพื่อการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีหน้าที่หลักสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

เยาวคี วิบูลย์ศรี (2540, หน้า 28) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

อารีย์ วชิรวรการ (2542, หน้า 143) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ชุดคำถามที่วัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ ที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากภายในโรงเรียนและภายนอกโรงเรียน

บรรดล สุขปิติ (2542, หน้า 7) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้มาแล้วมากน้อยเพียงใด

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2545, หน้า 96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 193) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่านักเรียนมีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

จากแนวคิดและความหมายที่กล่าวมาแล้วนั้น สรุปความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

3.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2545, หน้า 96) กล่าวว่า โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (paper and pencil test) ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย (subjective or essay test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ (objective test or short answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ (restricted response type) ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างกว้างขวาง เหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบคือ แบบทดสอบถูก - ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2545, หน้า 97) กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์และสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผล การเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้ว มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาบททบทวนตรวจสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพโดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียน ไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อ ๆ ไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.4 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, หน้า 135 – 139) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีสรุปได้ดังนี้

1. มีความเที่ยงตรง เป็นคุณสมบัติสำคัญของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด ต้องสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงสูง คือแบบทดสอบต้องวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมทั้งหมดที่ต้องการวัดด้วย วัดได้ตรงตามทฤษฎีหรือแนวคิดของโครงสร้างที่ต้องการจะวัด และสามารถวัดได้ตรงกับสภาพที่เป็นจริง

2. มีความเชื่อมั่น เป็นคุณสมบัติของแบบทดสอบที่ให้ผลการวัดคงที่ไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตามกับกลุ่มเดิม ค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้คือ 0.70

3. ความยาก – ง่าย เป็นคุณสมบัติของแบบทดสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้น มีคนตอบถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบนั้นก็ง่าย ถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบนั้นก็ยาก ข้อสอบที่ดีต้องมีความยากง่ายพอเหมาะ ซึ่งมีค่าความยาก – ง่าย ตั้งแต่ 0.20 – 0.80

4. อำนาจจำแนก เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกผู้เรียนได้ว่า ใครเก่งปานกลาง หรืออ่อน ข้อสอบที่ดีจะต้องแยกคนเก่งกับคนไม่เก่งออกจากกันได้ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

5. ความเป็นปรนัย คือความชัดเจน ความถูกต้องตามหลักวิชา และความเข้าใจตรงกันในเรื่องของคำถาม การให้คะแนน และการแปลความหมายของคะแนน

จากแนวคิดของนักการศึกษา สรุปเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้อย่างไรบ้างบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 ประเภทคือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง และแบบทดสอบมาตรฐาน ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปขั้นตอนดังนี้ วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง เขียนข้อสอบ ตรวจสอบข้อสอบ จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีสรุปได้ดังนี้ มีความเที่ยงตรง มีความเชื่อมั่น ความยาก – ง่าย และอำนาจจำแนกเหมาะสม มีความเป็นปรนัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก วัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 4 ระดับ คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในด้าน ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก – ง่าย อำนาจจำแนก

ความคงทนในการเรียนรู้

1. ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

อดัมส์ (Adam, 1967, p. 9) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียน หรือมีประสบการณ์รับรู้มาแล้ว หลังจากทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง

กู๊ด (Good, 1973, p. 124) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความจำที่คงทนหลังจากที่ได้รับการกระตุ้น ประสบการณ์หรือการตอบสนองต่าง ๆ

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2528, หน้า 238) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปการระลึกได้หรือการจำได้

บุญศิริ สุวรรณเพชร (2538, หน้า 433) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง สิ่งที่ยังคงเหลืออยู่ เป็นผลลัพธ์ของประสบการณ์ ก่อให้เกิดพื้นฐานของการเรียนรู้ การจำได้นิสัย ทักษะ และพัฒนาการทุกด้าน

สุรงค์ โคว์ตระกูล (2544, หน้า 250) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนเป็นการเก็บสิ่งที่เรียนรู้และประสบการณ์ไว้

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการจำหรือระลึกได้ในประสบการณ์เดิมที่เคยเรียนรู้มาแล้ว หลังจากทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการจำหรือระลึกได้

2. ความหมายของความจำ

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการจำหลายท่าน ดังนี้

คินส์ (Kintsch, 1970, p. 136) กล่าวว่า ความจำ หมายถึง ผลของการเรียนรู้ที่คงอยู่ในตัวบุคคล และเมื่อเวลาผ่านไปก็จะสามารถระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วได้

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1995, p. 5) กล่าวว่า ความจำ หมายถึง การบันทึกประสบการณ์ให้มีความคงทน ซึ่งอาศัยการเรียนรู้เป็นพื้นฐาน

ปราณี รามสูต (2542, หน้า 161) กล่าวว่า ความจำ หมายถึง กระบวนการที่บุคคลเก็บสะสมประสบการณ์จากอดีตเข้าไว้ แล้วนำมาตอบสนองหรือมามีผลต่อการกระทำตอบสนองในปัจจุบันได้

ถวิล ธาราโภชน (2542, หน้า 178) กล่าวว่า ความจำ หมายถึง ความสามารถในการเก็บเรื่องราวต่าง ๆ ไว้ในตัวของเรา และระลึกออกมาเมื่อมีการอ้างถึง

จิราภา เต็งไตรรัตน์, และคณะ (2544, หน้า 138) กล่าวว่า ความจำ หมายถึง ความสามารถคงสิ่งที่เรียนรู้ได้ และสามารถระลึกได้

ธิดา บุญยานยาว (2545, หน้า 83) กล่าวว่า ความจำ หมายถึง การที่ร่างกายสามารถแสดงปริมาณการเรียนรู้ที่คงเหลือในจิตใจ หลังจากที่ได้หยุดการฝึกฝนแล้ว อีกนัยหนึ่งก็คือ การที่มนุษย์สามารถถ่ายทอดสิ่งที่เคยเรียนรู้ต่าง ๆ ออกมาได้อย่างถูกต้อง

วิภาพร มาพบสุข (2549, หน้า 350) กล่าวว่า ความจำ หมายถึง การนำบางส่วนของการตอบสนองที่เกิดจากเรียนรู้มาแล้ว ออกมาแสดงให้เห็นอีกในปัจจุบัน

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่า ความจำ หมายถึง ความสามารถในการคงสิ่งที่เรียนรู้ได้ ไว้ในตัวของเรา และเมื่อเวลาผ่านไปก็สามารถที่จะระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วได้

3. กระบวนการของความจำ

เบอร์นสเทน, และคณะ (Bernstein, & other, 1991, pp. 301 – 302) ได้แบ่งกระบวนการของความจำออกเป็น 3 กระบวนการ ดังนี้

1. การเข้ารหัส (encoding) คือการถ่ายโยง (transfer) สารสนเทศเข้าไปในระบบความจำโดยใช้รหัสความจำ (memory codes) ซึ่งมีหลายแบบ คือ รหัสเกี่ยวกับเสียง (acoustic codes) ซึ่งแสดงสารสนเทศด้วยชุดลำดับของเสียง รหัสเกี่ยวกับภาพ (visual codes) แสดงสิ่งเร้าต่างๆ ในรูปของภาพ และรหัสเกี่ยวกับภาษา (semantic codes) จะแสดงถึงประสบการณ์ซึ่งเป็นความหมายทั่ว ๆ ไป

2. การเก็บจำ (storage) เป็นวิธีที่จะเก็บสารสนเทศเอาไว้ในความจำให้ได้นาน การจำเป็นตอน เป็นข้อความเชิงภาษา และเป็นกรรมวิธีจะจำได้นาน มีวิธีการหลายวิธีที่จะเก็บจำสารสนเทศ เช่น จำสารสนเทศบางอย่างโดยใช้วิธีสร้างความเกี่ยวโยงกันระหว่างสารสนเทศเก่ากับใหม่

3. การค้นคืน (retrieval) เมื่อเราพบว่า สารสนเทศได้ถูกเก็บไว้ในความจำ และนำเข้าสู่จิตสำนึกไว้แล้ว การค้นคืนสารสนเทศที่เก็บจำไว้แล้ว เช่น หมายเลขโทรศัพท์ หรือ เลขที่อยู่ ซึ่งปกติแล้วจะกระทำได้รวดเร็วมากและใช้ความพยายามน้อย จนดูเหมือนเป็นอัตโนมัติ หากแต่เมื่อพยายามที่จะค้นคืนสารสนเทศชนิดอื่น เช่น คำตอบสำหรับการทดสอบสั้น ๆ ซึ่งรู้คำตอบแต่ไม่สามารถระลึกออกมาได้ ก็จะตระหนักถึงกระบวนการในการค้นหา หรือ การค้นคืนว่าคือกระบวนการอย่างไร

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า กระบวนการของความจำแบ่งออกได้เป็น 3 กระบวนการคือ การเข้ารหัส การเก็บจำและการค้นคืน ทั้งสามลักษณะนี้จะมีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างสำคัญมากในความจำอย่างต่อเนื่องกันไปเป็นขั้นตอน ถ้าเกิดการลืมอย่างเต็มที่อาจเกิดการผิดเพี้ยนจากความจริง

4. ระบบความจำ

ในการจดจำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มา หรือการมีความคงทนในการเรียนรู้ นั้น ต้องมีระบบความจำที่ช่วยให้เกิดการจำ และความคงทนในการเรียนรู้ มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวถึงระบบความจำ ดังนี้

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528, หน้า 239 – 242) ได้แบ่งระบบความจำออกเป็น 3 ระบบ ดังนี้

1. ระบบความจำการรู้สึกสัมผัส (sensory memory) หมายถึงการคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัส (ด้วยอวัยวะสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนังหรือเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง) หลังจากที่เสนอสิ่งเร้าสิ้นสุดลง เช่นการฉายภาพยนตร์ให้ดูเพียงแวบหนึ่ง แล้วยังปรากฏภาพให้เห็นติดตาอยู่แม้ว่าไม่มีภาพนั้นแล้วอีกครู่หนึ่งต่อมา

2. ระบบความจำระยะสั้น (short – term memory เขียนย่อว่า STM) หมายถึง ความจำชั่วคราวที่เกิดจากการรับรู้แล้ว เป็นความจำที่คงอยู่ในระยะสั้น ๆ ที่เราตั้งใจจำ หรือมีใจจดจ่อสิ่งนั้นเท่านั้น เมื่อเราไม่ใส่ใจแล้ว ความจำนั้นก็จะเลือนหายไปโดยง่าย เช่นการจำเนื้อเพลงที่นักร้องร้องขณะนั้น

3. ระบบความจำระยะยาว (long – term memory เขียนย่อว่า LTM) หมายถึง ความจำที่มีความคงทนถาวรกว่า SMT ไม่ว่าจะทิ้งระยะไว้เนิ่นนานเพียงใด เมื่อต้องการรื้อฟื้นความจำนั้น ๆ จะระลึกออกมาได้ทันทีและถูกต้อง เช่น บทอาขยานที่เคยท่องเมื่อครั้งที่เรียนมัธยมศึกษา เราสามารถท่องได้อีกแม้เวลาผ่านไปนานจนเรียนในระดับอุดมศึกษาแล้วก็ตาม เป็นต้น

จิราภา เต็งไตรรัตน์, และคณะ (2544, หน้า 140 - 141) ได้แบ่งระบบความจำออกเป็น 3 ระบบ ดังนี้

1. การจำการรู้สึกสัมผัส (sensory memory) สิ่งเร้าต่าง ๆ ที่สัมผัสกับประสาทรับความรู้สึกจะเกิดเป็นความรู้สึกขึ้น โดยเห็นเป็นภาพ การได้ยินเสียง เป็นต้น เช่นเวลาที่เพื่อนส่งชื่อของหลายรายการจากห้างสรรพสินค้า รายการของที่เพื่อนส่งชื่อจะเข้าสู่ระบบความจำการรู้สึกสัมผัส โดยรายการของที่ส่งชื่อจะคงอยู่ในสมองสองสามวินาทีหรือน้อยกว่า เช่นเดียวกันกับที่เรามองเห็นภาพต่าง ๆ ในภาพยนตร์ ภาพนั้นจะคงอยู่ประมาณครึ่งนาที และคำพูดของเพื่อนที่กำลังสนทนาด้วยจะยังก้องอยู่ในหูประมาณ 2 วินาที ทำให้การดูภาพยนตร์และการสนทนามีความต่อเนื่อง และการคงอยู่ของสิ่งที่เห็นและได้ยินก็นานพอที่จะเข้าสู่ระบบความจำระยะสั้นต่อไป

2. ระบบความจำระยะสั้น (short – term memory) ชื่อย่อ STM หมายถึง ความจำที่เกิดขึ้นหลังจากที่เกิดการรับรู้ สิ่งเร้าที่ได้รับการตีความและรับรู้แล้วจะเข้าสู่ความจำระยะสั้น และจะอยู่ในความจำระยะสั้นชั่วคราวเท่านั้นเพียงสองสามวินาทีหรือน้อยกว่านั้น แต่จะคงอยู่นานกว่าระบบความจำการรู้สึกสัมผัส ความจำระยะสั้นใช้สำหรับการจำชั่วคราว เพื่อประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้น เช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์ที่เปิดจากสมุดโทรศัพท์ หลังจากหมายเลขโทรศัพท์ที่ได้แล้วเราก็ปิดสมุดโทรศัพท์ หมายเลขโทรศัพท์จะเข้าสู่ความจำระยะสั้นของเรา เราก็สามารถหมุนตัวเลขเหล่านั้นจากเครื่องรับโทรศัพท์ได้ เมื่อหมุนเสร็จเราอาจจำไม่ได้อีกว่าหมายเลขที่หมุนไปแล้วคืออะไรบ้าง ถ้าต้องการติดต่ออีกครั้งเราจะต้องหาหมายเลขโทรศัพท์นั้นจากสมุดโทรศัพท์นั้นอีก ความจำระยะสั้นนี้จะคงอยู่ได้ไม่นาน ระยะเวลาเพียงไม่กี่วินาทีเท่านั้น ก็จะลืมหมด นักจิตวิทยาเกี่ยวกับความจำระยะสั้น พบว่า อย่างมากจะจำได้เพียง 30 วินาทีเท่านั้น บางครั้งเรียกว่า ความจำขณะทำงาน (working memory) เพราะเป็นความจำเกี่ยวกับสิ่งที่กำลังใช้เท่านั้น

3. ระบบความจำระยะยาว (long – term memory) ชื่อย่อ LTM เป็นความจำที่ถาวรกว่าระบบความจำระยะสั้น สิ่งที่จำเป็นในระบบความจำระยะยาว อาจคงอยู่เป็นเดือน ปี หรือ

ตลอดชีวิตก็ได้ ตัวอย่าง การจำในระบบความจำระยะยาว ได้แก่ การจำหมายเลขโทรศัพท์ของเรา ซึ่งเราได้ใช้มาหลายครั้งแล้ว หมายเลขโทรศัพท์ของเราจะถูกเก็บในส่วนที่เรียกว่า ความจำระยะยาวเช่นเดียวกับชื่อเพื่อน หลักไวยากรณ์ สูตรคูณ และเหตุการณ์ที่สำคัญ ๆ ในชีวิตของเรา สิ่งที่จำในระบบความจำระยะยาว เป็นความหมายหรือความเข้าใจในสิ่งที่เราได้ยิน ได้เห็น ความเข้าใจนี้เป็นผลจากการตีความสิ่งเร้าที่รู้สึกอยู่ในระบบความจำระยะสั้น เช่น เสียงพูดที่กำลังได้ยินซึ่งอยู่ในระบบความจำระยะสั้น พอตีความจนรับรู้ถึงสิ่งที่เราได้ยินนั้นหมายความว่าอย่างไรแล้ว เสียงพูดเหล่านั้นก็สลายตัวจากระบบความจำระยะสั้น ส่วนความหมายหรือความเข้าใจที่รับรู้จะคงอยู่ในระบบความจำระยะยาวต่อไป ถ้าอ่านหนังสือแล้วลองนึกทบทวนดูว่าสิ่งที่อ่านไปแล้วคืออะไร สิ่งที่ทบทวนได้นั้นจะเป็นความเข้าใจของเราเอง ใช้คำพูดของเราเอง ประโยคที่ใช้ก็ไม่เหมือนกับประโยคที่ใช้ในหนังสือ เนื่องจากความเข้าใจนี้อยู่ในระบบความจำระยะยาว ดังนั้นสิ่งที่อยู่ในระบบความจำระยะยาวอาจจะตรงหรือไม่ตรงกับสิ่งเร้าเดิมก็ได้ สิ่งที่อยู่ในระบบความจำระยะยาวอาจจะมีการลืมเกิดขึ้นได้ แต่ถ้ามีสิ่งแนะ (cue) ที่เหมาะสมมากระตุ้นเพื่อฟื้นความจำก็สามารถระลึกออกมาได้

จากที่นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวถึงระบบความจำสรุปได้ว่า ระบบความจำแบ่งออกได้เป็น 3 ระบบคือ ระบบความจำการรู้สึกสัมผัส ระบบความจำระยะสั้น และระบบความจำระยะยาว ระบบความจำที่ต้องการสำหรับการเรียนรู้ คือระบบความจำระยะยาว .

5. การสร้างประสิทธิภาพในการจำ

ถวิล ชาราโกชน์ (2542, หน้า 191 – 194) กล่าวว่าวิธีการที่จะช่วยสร้างประสิทธิภาพในการจำดังนี้

1. การทวนซ้ำ (repetition) เป็นการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เคยทำมาแล้วซ้ำอีกจะทำให้สามารถจำสิ่งเหล่านั้นได้ดียิ่งขึ้น ถ้าเป็นการเรียนเมื่อเรียนจบตอนใดตอนหนึ่งหรือบทใดบทหนึ่งแล้ว กลับมาบ้านก็อ่านทบทวนในเรื่องนั้นอีก และหากทวนซ้ำอยู่บ่อย ๆ จะยิ่งทำให้จำได้ดีและนาน มีนักการศึกษาทางจิตวิทยาพบว่า การจำจะคงอยู่ได้นานมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับการนำสิ่งที่จำออกมาใช้หรือทวนซ้ำอยู่เสมอ

2. การใช้ตัวย่อ (acronym) หมายถึงการใช้ชื่อย่อที่ผสมขึ้นจากอักษรตัวต้นของชื่อเต็ม เช่น เราต้องการจำชื่อทะเลสาบที่สำคัญ 5 แห่ง ซึ่งมี Huron (ฮูรอน) Ontario (ออนตาริโอ) Michigan (มิชิแกน) Erie (อีรี) และ Superior (ซูพีเรีย) การจำก็คงไม่ถนัดนัก แต่ถ้าเอาอักษรตัวต้นมารวมกันจะได้คำย่อเป็น "HOMES" ซึ่งก็คือคำว่า "บ้าน" นั่นเอง

3. การจัดระเบียบภาษา (verbal organization) เป็นการนำเอาคำมาจัดให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้ง่ายต่อการจำ การจัดระเบียบของภาษา นับได้ว่าเป็นพื้นฐานที่ทำให้เกิดเทคนิคการจำมากมาย

3.1 การจัดเป็นเรื่องราว (story) เมื่อเราต้องการจำเบอร์โทรศัพท์ของร้านค้า แห่งหนึ่ง ที่บังเอิญเรานั่งรถเมล์ผ่าน เบอร์โทรศัพท์คือ 2538524 ก็จัดเป็นเรื่องได้ว่า “ในปี พ.ศ. 2538 มีคนฆ่าตัวตายโดยการโดดน้ำ 52 คน แต่รอดตาย 4 คน”

3.2 การจัดเป็นประโยค (sentence) เช่นต้องการจำว่า อักษรกลางของไทยมี 9 ตัว ก จ ด ต ฎ ฏ บ ป อ ซึ่งอาจผูกเป็นประโยคว่า “ไกจิกเด็กตาย (ฎีกฎาย) บนปากโอง”

3.3 การจัดให้สัมผัสกัน (rhyme) เช่น ต้องการจำหลักการใช้ “ใ” ของไทย 20 คำ ได้มีผู้จัดให้สัมผัสกันดังนี้

ผู้ใหญ่หาผ้าใหม่	ให้สะก๊อใช้คล้องคอ
ใฝ่ใจเอาใส่ห่อ	มิหลงไหลใครขอดู
จะใครลงเรือใบ	ดูน้ำใสและปลาปู
สิ่งใดอยู่ในตู้	มิใช่อยู่ใต้เตียง
บ้าใบ้ถือโยยบัว	หูดามัวมาใกล้เคียง
เล่าท่องอย่าละเลียง	ยี่สิบม้วนจำจงดี

4. การใช้เทคนิคการจำ (use mnemonics) บางที่เรียกว่า เทคนิคการจำแบบโบราณ (ancient mnemonics) เป็นยุทธวิธีจัดกระทำกับข้อมูลที่เราจะจำสิ่งต่าง ๆ โดยแบ่งออกเป็น

4.1 ระบบหมุดคำ (peg-word system) เป็นวิธีการนำเอาคำที่จะจำมาสัมพันธ์กับคำที่จำได้แล้ว ซึ่งคำที่จำได้แล้วจึงเปรียบเสมือนหลักหรือหมุด (peg) เช่น คำที่จำได้แล้วมีหนึ่ง ขนมหึงนุ่ม (bun) สองรองเท้า (shoe) สามต้นไม้ (tree) สี่ประตู (door) ห้ารังผึ้ง (hive) หกไม้ตะพุด (stick) เจ็ดสวรรค์ (heaven) และต่อไปเรื่อย ๆ

4.2 วิธีการโลไซ (method of loci) หรือเรียกว่าวิธีการสถานที่ (method of places) วิธีการนี้เป็นวิธีการจินตนาการสิ่งที่ต้องการจำจับคู่กับสถานที่ที่รู้จักดีแล้ว การใช้วิธีการนี้ขั้นแรกจะต้องนึกถึงสถานที่ที่จำได้ดีแล้ว เอาเป็นว่าเป็นบ้านของตนเอง เพราะอยู่มานาน เข้าออกเป็นประจำย่อมจำได้ดีว่า ตรงไหน มุมไหน บริเวณไหนเป็นอะไร ขั้นต่อไปเมื่อต้องการจะจำสิ่งใด เราก็จินตนาการหรือนึกเป็นภาพในใจถึงสิ่งที่ต้องการจะจำจับคู่กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งในบ้านของเรา เช่น เมื่อไขกุญแจเข้าบ้านก็นึกถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง พอเข้าบ้านเดินผ่านโถงห้องรับแขกก็นึกถึงอีกสิ่งหนึ่ง และเมื่อถึงบันไดที่จะขึ้นชั้นบนก็นึกถึงสิ่งต่อไป เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ฉะนั้นเมื่อเราไขกุญแจบ้านก็จะทำให้นึกถึงสิ่งที่ต้องการจะจำได้

5. การใช้ตัวกลาง (use mediation) เป็นกลวิธีทอดสะพานให้ข้ามหรือทอดต่อข้อมูลเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงสิ่งสองสิ่งที่จะจำ

กุญชร คำขาย (2542, หน้า 175 – 179) ได้เสนอวิธีการจะช่วยสร้างประสิทธิภาพในการจำสรุปได้ ดังนี้

1. การช่วยให้นักเรียนจำ

1.1 การให้ข้อมูลป้อนกลับทันที มีความสำคัญต่อการเรียนรู้และการจำมาก เนื่องจากข้อมูลป้อนกลับกลายเป็นตัวเสริมแรงของนักเรียน หากเราให้ข้อมูลป้อนกลับช้า นักเรียนอาจจะไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลป้อนกลับเข้ากับการตอบสนองที่ถูกต้องแต่บางทีอาจจะโยงเข้ากับการตอบสนองที่ไม่ต้องการก็เป็นได้ วิธีหนึ่งของการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อช่วยความจำของนักเรียน คือการทดสอบเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่คาดว่านักเรียนอาจจะมีและบอกให้นักเรียนทราบทันทีว่าข้อใดคือจุดดีและข้อใดเป็นส่วนที่ต้องปรับปรุง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนปรับการกระทำของตนได้

1.2 การจัดให้เรียนเพิ่ม คือการเรียนที่สืบต่อไปหลังจากที่ได้เกิดการเรียนรู้แล้ว การเรียนเช่นนี้จะช่วยลดปริมาณการลืมได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าสิ่งที่เรียนนั้นเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง การเรียนเพิ่มจะต่างออกไปจากการท่องหรือการฝึก เช่น เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องบวกไปแล้วครูให้ทำแบบฝึกหัด 10 ข้อ แบบฝึกหัดในที่นี้เป็นการฝึก แต่หากนักเรียนช่วยแม่บวกเลขในใบเสร็จรับเงินเวลาไปจ่ายของเช่นนี้ถือว่าเป็นการเรียนเพิ่ม

1.3 การสอนให้บรรลุเป้าหมาย นักจิตวิทยาเสนอแนวคิดที่ว่า คนเราสามารถจะระลึกถึงงานที่ทำยังไม่สำเร็จสมบูรณ์ได้ดีกว่างานที่ทำสำเร็จไปแล้ว ดังนั้นในการเรียนการสอนแต่ละครั้งครูควรสอนให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ และกระตุ้นให้นักเรียนทำงานให้เสร็จจะได้ไม่กังวลกับสิ่งตกค้าง ทำให้มีโอกาสที่จะจำบทเรียนต่อไปได้ดีขึ้น

1.4 การใช้คำร่ายเรียน คำร่ายเรียนควรจะเป็นคำร่ายที่จัดระบบไว้เพื่อช่วยให้เกิดความจำระยะยาวได้ ครูควรพิจารณาถึงคำถามที่ปรากฏในคำร่ายเนื่องจากมีอิทธิพลต่อรูปแบบความจำของเด็ก การตั้งคำถามไว้ก่อนเนื้อเรื่องจะช่วยเด็กได้ว่าเมื่อเรียนในเรื่องนั้น ๆ ต้องจำอะไร แต่อิทธิพลของคำถามจะทำให้เด็กจำข้อมูลบางอย่างเพื่อมาตอบคำถามเท่านั้น ส่วนการตั้งคำถามไว้ท้ายบทนั้นจะช่วยให้เด็กจำข้อมูลทั่วไปและข้อมูลเฉพาะเรื่องได้

1.5 การตั้งคำถามของครู ครูบางคนเริ่มต้นบทเรียนด้วยการถามคำถามหลายข้อเพื่อที่จะกระตุ้นความสนใจของนักเรียน แต่หากครูตั้งคำถามมากเกินไปคำถามเหล่านั้นจะไปรบกวนความต่อเนื่องของบทเรียน แต่หากได้เรียนบทเรียนนั้นไปแล้วการตั้งคำถามบ่อย ๆ จะช่วยให้นักเรียนจำได้มากขึ้น และการตั้งคำถามที่เฉพาะเจาะจงจะช่วยให้เด็กจำได้ดีกว่าคำถามกว้าง ๆ ทั่วไป

1.6 การจัดบทเรียน ในการจัดบทเรียนหนึ่ง ๆ ให้นักเรียนเรียนในห้องเรียนครูควรจะได้คำนึงถึงกฎของการจัดระบบ ดังนี้ บทเรียนต้องไม่มากเกินไปความจำของนักเรียนส่วนย่อยแต่ละส่วนต้องสะท้อนส่วนรวมของบทเรียน จัดลำดับเหมาะสม

1.7 ลดสิ่งรบกวนการเรียนรู้ลง ครูควรหลีกเลี่ยงสถานการณ์ซึ่งการเรียนรู้ที่คล้ายจะรบกวนกัน

1.8 การจัดเวลาเรียน ในตอนเช้าการทดสอบความจำระยะสั้นได้ผลดีกว่าตอนบ่าย

ส่วนในตอนปลายการทดสอบความจำระยะยาวได้ผลดีกว่าตอนเช้า และต้องหลีกเลี่ยงปัญหาของการรบกวนความจำ คำนึงถึงลักษณะความจำและความคล้ายของวิชา

1.9 การทำสิ่งที่เรียนรู้ให้มีความหมาย ยิ่งสิ่งที่เรียนรู้ไปมีความหมายสำหรับผู้เรียนมากเท่าไรโอกาสที่จะจำได้ก็มีมากขึ้นเท่านั้น

1.10 ทำการเรียนรู้ให้นำสนใจ การเรียนรู้ที่ทำให้คนตื่นเต้นและประหลาดใจนั้น จะถูกจำได้นานกว่าการเรียนรู้ประเภทอื่น

2. การปรับปรุงความจำของตนเอง

2.1 การพัฒนานิสัยการเรียนที่เหมาะสม

2.1.1 สำรวจสิ่งที่จะต้องเรียนทั้งหมดเพื่อดูทิศทางทั้งหมด

2.1.2 พึ่งจุดสนใจไปยังสิ่งที่ต้องเรียนและจัดสิ่งเร้าอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป ดังนั้นจึงไม่ควรฟังเพลงหรือดูโทรทัศน์เมื่อดูตำรา

2.1.3 กำหนดจุดมุ่งหมายเฉพาะเวลาและให้รางวัลตนเองหลังจากที่เราทำได้อบรมจุดมุ่งหมายนั้นแล้ว การกระทำเช่นนี้เป็นการเสริมแรงตนเอง

2.1.4 จัดระบบเนื้อหาที่เรียนใหม่ด้วยวิธีของเราเอง ควรพัฒนาการจัดระบบของตนเองขึ้นมาโดยอาจทำเป็นบันทึกย่อ เขียนเค้าโครง หรือ วิธีการอื่นใดก็ได้ที่เหมาะสมกับตัวเรา

2.1.5 ฝึกสิ่งที่เรียนมาแล้ว เพื่อให้ความจำนั้นคงทนไม่ลืมไปง่าย ๆ ควรเอาสิ่งที่เรียนไปมาใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

2.2 การกำหนดเวลาของการเรียน เพื่อให้จำได้ดีควรแบ่งเวลาเรียนออกเป็นช่วงสั้น ๆ ตลอดปีพร้อมกับการทบทวนสม่ำเสมอเพื่อจะได้ข้อมูลป้อนกลับ การเรียนวิธีนี้จะมีผลต่อความจำระยะยาว

2.3 การเรียนเพิ่ม การเรียนเพิ่มนี้ต้องการความพยายามและความขยัน หากไม่มีการเรียนเพิ่มแม้แต่ทักษะเบื้องต้นที่สุดก็อาจเลือนหายไปได้

2.4 การท่องปากเปล่า เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยปรับปรุงความจำได้ เราอาจท่องปากเปล่าได้หลายวิธี เช่นเข้าร่วมอภิปรายในเรื่องที่เรียนมา การคุยกับเพื่อนร่วมชั้น หรือ ท่องจากความจำออกมาดัง ๆ

2.5 การผูกเป็นคำคล้องจอง การฝึกความจำโดยผูกสิ่งที่ต้องจำเป็นคำคล้องจองนั้นเชื่อว่าจะทำให้เราจำได้ง่ายขึ้น การจำโดยผูกเป็นคำคล้องจองนี้มีข้อควรระวังอยู่เนื่องจากการอาจเป็นการจำกัดความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นเพื่อเป็นการใช้ประโยชน์จากเทคนิคช่วยจำชนิดนี้ จึงควรเลือกใช้กับสิ่งที่ไม่ต้องการทำความเข้าใจความคิดรวบยอด

จิราภา เต็งไทรรัตน์, และคณะ (2544, หน้า 144 – 146) ได้เสนอวิธีการจะช่วยสร้างประสิทธิภาพในการจำสรุปได้ ดังนี้

1. การจัดหมวดหมู่ (organization) การที่จะประสบผลสำเร็จในการจำได้นั้นจะต้องมี

การจัดเป็นหมวดหมู่ โดยการจัดสิ่งเร้าที่จะต้องจำหลายๆ อย่างให้เป็นหมวดหมู่ เช่น สิ่งที่คล้าย ๆ กันหรือสัมพันธ์กันก็จัดเป็นกลุ่มเดียวกัน หรืออาจทำได้โดยการจัดแบ่งสิ่งเร้าที่จะต้องจำออกเป็นประเภทต่างๆ ตามคุณสมบัติที่มีร่วมกัน

2. การทบทวนตนเอง (self-recitation) การทบทวนตนเองในขณะที่เรียนจะช่วยให้จำบทเรียนได้มากขึ้น และจากผลการศึกษาในห้องปฏิบัติการพบว่า ถ้าให้เวลาทดสอบตนเองขณะที่เรียน 80 เปอร์เซ็นต์ของเวลาทั้งหมดจะช่วยให้จำได้มากที่สุด

3. การเรียนเกิน (overlearning) ถ้าต้องการจำบทเรียนให้ได้นาน ๆ จะต้องเรียนเกินโดยการศึกษาสิ่งนั้นซ้ำ ๆ จะทำให้ความจำในสิ่งนั้นดีขึ้น

4. การสร้างมโนภาพ (imagery) ถ้าต้องการจำโคลงบทหนึ่ง การนึกภาพตามลักษณะคำบรรยายของโคลงจะช่วยทำให้จำโคลงบทนั้นได้ จากการศึกษาคนที่มีความจำดีมากพบว่าเขามักจะสร้างมโนภาพของสิ่งที่เรียนเสมอ

วิภากร มาพบสุข (2549, หน้า 359 – 362) กล่าวถึง วิธีการที่จะช่วยสร้างประสิทธิภาพในการจำดังนี้

1. การเลี่ยงการจำสิ่งหลายสิ่งในเวลาเดียวกัน เนื่องจากบุคคลต้องจำสิ่งต่างๆ หลายสิ่งในเวลาเดียวกัน จึงทำให้เกิดความสับสน วิธีการเลี่ยงความสับสนในการจำทำได้ดังนี้

1.1 สร้างสมาธิ ในขณะที่จำเป็นต้องจำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ควรสร้างความสนใจ ในสิ่งนั้นอย่างจริงจัง ด้วยการสำรวม และเลือกเวลา สถานที่ ที่มีสิ่งรบกวนจากภายนอกให้น้อยที่สุด

1.2 เลือกจำสิ่งที่สำคัญ เช่น ในระยะใกล้สอบควรดูตำราครั้งละ 1 วิชา ถ้าจำเป็นต้องดูหลายวิชาต้องหาเวลาพักผ่อนระหว่างจำวิชาแต่ละวิชา

1.3 การนอนหลับ ทำให้ร่างกายและสมองสดชื่น การจำสิ่งหนึ่งสิ่งใดภายหลังจากนอนหลับ พักผ่อนอย่างเต็มที่ ความสับสนที่เกิดจากการจำจะมีน้อยลง

2. การเรียนซ้ำ ๆ (overlearning) เป็นการศึกษาซ้ำอีก หรือการท่องซ้ำอีกแม้ว่าจะจำได้ดีอยู่แล้ว กล่าวคือหากผู้จำยิ่งเรียนเกินเกณฑ์ที่เขาจำได้แล้วมากขึ้นเท่าไร ความจำยิ่งเหลือมากขึ้นเท่านั้น

3. การทดสอบตนเองภายหลังการท่องจำ การทดสอบตนเองจะช่วยตรวจสอบว่าภายหลังการเรียนซ้ำ ๆ แล้วนั้น ตนสามารถระลึกสิ่งที่จะจำนั้นได้ครบถ้วนหรือไม่ ถ้าหากยังระลึกไม่ได้หมด ก็อ่านซ้ำอีก 1 ครั้ง ในส่วนที่ยังจำไม่ได้ แล้วปิดหนังสือทบทวนอีกจนจำได้ วิธีการทดสอบตนเอง ทำได้ดังนี้

3.1 การเขียนซ้ำ ภายหลังจากการท่องจำ เช่น เมื่อท่องศัพท์ภาษาอังกฤษ 20 คำได้แล้วผู้จำทดสอบตนเองโดยพยายามระลึกคำศัพท์เหล่านั้นพร้อมคำแปล และเขียนคำเหล่านั้นลงในสมุด และตรวจสอบอีกครั้ง

3.2 ท่องจำให้ผู้อื่นฟัง โดยท่องซ้ำ ๆ ตามรายการของคำที่ตนต้องการจำจนตนเองจำได้แม่นยำแล้วทบทวนสิ่งที่ตนจำนั้นให้ผู้อื่นฟังว่าตนทบทวนได้ถูกต้องหรือไม่

4. การจัดระเบียบความจำ การจัดระเบียบ (organization) เป็นการจัดข้อมูล หรือสิ่งเร้าจำนวนมากที่ต้องการจะจำให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กันอย่างเป็นระเบียบ เช่น การจัดกลุ่ม ถ้าสิ่งเร้ามีลักษณะคล้ายกันหรือแบ่งสิ่งเร้าออกเป็นหมวดหมู่ตามลักษณะร่วมของสิ่งเร้าที่อยู่ปะปนกัน การจัดระเบียบความจำ จำแนกออกได้ดังนี้

4.1 การจัดเป็นกลุ่มย่อย เป็นการแบ่งสิ่งเร้าออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ตามลักษณะสิ่งเร้าที่อยู่ใกล้กัน หรือสิ่งเร้าที่มีความคล้ายกัน ก็จะจัดไว้เป็นกลุ่มเดียวกันเพื่อให้จำง่ายและจำได้นาน

4.2 การจัดหมวดหมู่ ในกรณีที่สิ่งเร้ามีลักษณะกระจายทำให้ยากต่อการจัดระเบียบโดยการแบ่งเป็นหมวดหมู่ ตามลักษณะร่วมของสิ่งเร้าที่เหมือนกัน แล้วกำหนดชื่อหมู่แทน ชื่อหมู่จะเป็นตัวแนะนำช่วยให้เราระลึกส่วนปลีกย่อยของแต่ละหมู่ได้ง่ายขึ้น

5. การจับหลักเกณฑ์ เป็นการสรุปหลักเกณฑ์ของสิ่งที่จำ และจำแต่เพียงหลักเกณฑ์เท่านั้น ทำให้ลดปริมาณสาระที่ต้องการจำลงมามากมาย นักวิทยาศาสตร์พยายามสรุปหลักเกณฑ์จากความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ต่างๆ แล้วตั้งเป็นสูตร ในชีวิตประจำวัน มีการจำโดยอาศัยหลักเกณฑ์เข้ามาช่วย เช่น หลักในการจำวันของเดือนต่าง ๆ ตลอดปี ซึ่งตามวิธีการแบบไทยๆ เราจะใช้หลักว่า เดือนที่ลงท้ายด้วย “ยน” มี 30 วัน และเดือนที่ลงท้ายด้วย “คม” มี 31 วัน

6. การสร้างจินตภาพ หรือนึกภายในใจ เป็นการนำเอาสิ่งที่ต้องการจำไปเชื่อมกับสิ่งที่จำได้ที่อยู่แล้ว โดยนึกเป็นภาพที่รวมเอาของทั้งสองสิ่งเข้าด้วยกัน การสร้างจินตภาพทำได้หลายวิธี ได้แก่จินตภาพสถานที่ จินตภาพตัวเลข และจินตภาพแบบลูกโซ่

6.1 จินตภาพสถานที่ หรือเรียกว่าวิธีโลไซ (loci method) เป็นวิธีการเชื่อมโยงสิ่งที่ต้องการจะจำกับสถานที่ต่างๆ ที่เรารู้เคยกันดี โดยการสร้างจินตภาพไปพร้อม ๆ กัน วิธีการนี้จะใช้สถานที่ และตำแหน่งของสิ่งของเป็นตัวกำหนดการจำ ซึ่งจากการทดลองพบว่าวิธีการดังกล่าวจะช่วยให้จำสิ่งของต่างๆ และลำดับสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

6.2 จินตภาพตัวเลข หรือเรียกว่าระบบหัวหมุด (peg system) เป็นการนำสิ่งที่ต้องการจะจำมาสร้างให้สัมพันธ์กับตัวเลข เพื่อช่วยให้จำได้ง่ายขึ้น

6.3 จินตภาพแบบลูกโซ่ หรือเรียกว่า ระบบลิงก์ (link system) เป็นวิธีการโยงความสัมพันธ์ระหว่างคู่คำ โดยการสร้างจินตภาพของคำคู่หนึ่งเข้าด้วยกัน เช่น ถ้ามีคำคู่ที่เราต้องการจำหลายคู่ ได้แก่ กบ-ท้อง ข้าว-ไฟ ฟิน-ฝน ในแต่ละคู่คำต้องหาคำอื่นๆ มาโยงกันสร้างเป็นจินตภาพขึ้นมา

7. การสร้างรหัส (coding) คือการกำหนดสัญลักษณ์ หรือความหมายแทนสิ่งเร้าที่เราต้องการจำ การสร้างรหัสมีหลายประเภท ได้แก่

7.1 รหัสจากตัวย่อ เช่น รมต. แทนคำว่า รัฐมนตรี

7.2 รหัสจากตัวเลข ใช้ตัวเลขแทนสิ่งที่ต้องการจำ เช่น รหัสในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลที่เป็นพวกเดียวกัน เช่น 300 เรียก 200 ทราบแล้วเปลี่ยน 300 อาจใช้แทนผู้บังคับบัญชา 200 ใช้แทนลูกน้องคนใดคนหนึ่ง

8. การสร้างคำสัมผัส เป็นการนำสิ่งเร้าที่ต้องการจำมาเรียบเรียงให้มีการสัมผัสระหว่างคำเพื่อให้คล้องจองกัน เป็นวิธีการช่วยความจำได้ดีวิธีหนึ่ง

9. การใช้เทคนิคเอสคิวอาร์ (SQ3R) เป็นวิธีการพัฒนาความจำสำหรับนักเรียน ที่ต้องการทำความเข้าใจเนื้อหาในตำรา วิธีนี้จะช่วยเพิ่มความเข้าใจ ความตั้งใจ และความจำ ได้อย่างดี กลวิธี SQ3R มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

9.1 สำรวจ (survey) เป็นการตรวจสอบเนื้อหาคร่าว ๆ เพื่อดูขอบข่ายหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อย และบทสรุป

9.2 ตั้งคำถาม (question) ก่อนที่เราจะเริ่มอ่านเนื้อเรื่อง ควรตั้งคำถาม ตามหัวข้อของเนื้อเรื่อง ซึ่งจะช่วยให้เราเปรียบเทียบความรู้ที่ได้จากหัวข้อย่อยนั้นกับความรู้ที่เคยรู้มาแล้ว

9.3 อ่าน (read) เริ่มต้นอ่านเนื้อเรื่องด้วยความตั้งใจ พร้อมทั้งหาคำตอบ ที่จะตอบคำถามที่ตั้งไว้ ถ้าเราพบเนื้อหาที่สำคัญที่ไม่ได้ตั้งคำถามไว้ตอนแรกก็ให้ตั้งคำถามใหม่เพิ่มเติม

9.4 ท่องจำแบบทบทวน (recite) ภายหลังจากอ่านจบ ปิดหนังสือ และสามารถท่องทบทวน เนื้อหาในแต่ละตอนได้ เราอาจจะจดบันทึกเนื้อหาสำคัญ ๆ ลงในสมุด และตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อเรื่องที่แล้วว่าถูกต้องหรือไม่

9.5 ทบทวน (review) การทบทวนอีกครั้งหนึ่งเพื่อตรวจสอบบันทึกที่เราจดเนื้อหาสำคัญไว้แล้วว่าถูกต้องหรือไม่

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการจำดีนั้นมีหลายประการทั้งระดับสติปัญญา ความใส่ใจ แรงจูงใจ การจัดหมวดหมู่สิ่งที่เรียนรู้ การทบทวนซ้ำบ่อย ๆ การใช้เทคนิคการจำ นำไปสู่การส่งเสริมให้เกิดประสิทธิภาพในการจำ ในการเรียนรู้ถ้าผู้เรียนสามารถจำในสิ่งที่เรียนรู้ได้เป็นอย่างดีก็จะทำให้สิ่งที่เรียนรู้คงอยู่ได้นาน

6. การวัดความคงทนในการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นอกจากความเข้าใจแล้ว เรื่องของความจำก็เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนรู้ ความคงทนในการเรียนรู้จึงเกี่ยวข้องกับการจำนั่นเอง มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวถึงการวัดความคงทนในการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ถวิล ชาราโกชน์ (2542, หน้า 188 – 190) กล่าวถึงวิธีวัดความจำใช้ 3 วิธีการ สรุปได้ดังนี้

1. การระลึก (recall) เป็นวิธีการให้บุคคลพยายามนึกถึงสิ่งเร้าหรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาก่อน เป็นการให้ทบทวนความจำในเรื่องที่ผ่านมา โดยไม่มีสิ่งใด ๆ เป็นแนวทางให้ ตัวอย่างเช่น การทำข้อสอบอัตนัย ผู้ตอบข้อสอบจะต้องนึกถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เคยเรียน

มา ต้องรวบรวมประสบการณ์เดิมมาทำข้อสอบด้วยตนเอง การระลึกหรือการทบทวนความจำ เป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับความจำมั่นเป็นพื้นฐานที่จะทำให้คนเราสามารถจำสิ่งต่าง ๆ ที่ผ่าน มาได้ ซึ่งบุคคลจะใช้กันอยู่ตลอดเวลาไม่ว่ากำลังพูดเรื่องอะไร เป็นวิธีที่ตรงไปตรงมาที่จะวัดว่ามี ข้อมูลใดที่ยังคงจำได้อยู่

2. การจำได้ (recognition) เป็นความจำที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้เห็นสิ่งเร้านั้นอีกครั้ง หนึ่ง กล่าวคือเป็นวิธีการนำเอาสิ่งเร้าที่บุคคลได้เคยมีประสบการณ์มาแล้ว มาให้ดูใหม่อีกว่าจะ จำได้หรือไม่ การสอบของนักศึกษาที่ต้องตอบข้อสอบประเภทเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียง คำตอบเดียว จะเห็นว่าวิธีการนี้ผู้ถูกทดสอบหรือถูกวัดความจำจะารู้เห็นสิ่งเร้าหรือสถานการณ์ ที่เกิดขึ้นมาแล้ว การจำได้จึงเป็นกระบวนการที่ง่ายกว่าการระลึกทั้งนี้เพราะเราไม่ต้องไปค้นหา ต้นตอของมัน ดังนั้นการวัดความจำโดยวิธีการจำได้จึงทำให้เกิดความจำในสิ่งต่าง ๆ ได้ง่ายกว่า การวัดโดยวิธีการระลึก

3. การเรียนซ้ำ (relearning) เป็นวิธีการให้บุคคลได้จำสิ่งเร้าหรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่ ตนเองเคยมีประสบการณ์มาแล้ว ภายใต้สถานการณ์อย่างเดียวกัน แล้วนำผลที่ได้ครั้งใหม่กับ ผลที่ได้ในครั้งเดิมมาเปรียบเทียบกันว่าผลจะเป็นอย่างไร อันนี้คือหลักของวิธีการวัดแบบการ เรียนซ้ำ ซึ่งจากหลักอันนี้เกิดเป็นความเชื่อว่าการเรียนซ้ำ คือการให้ทำซ้ำ ๆ ทำบ่อย ๆ แล้วจะ ทำให้เกิดการจำหรือการเรียนรู้ในครั้งต่อ ๆ ไปใช้เวลา น้อยลง

จิราภา เต็งไธรัตน์, และคณะ (2544, หน้า 139) แบ่งวิธีวัดความจำเป็น 3 วิธี ดังนี้

1. การระลึก หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถสร้างเหตุการณ์ต่าง ๆ จากความจำโดยไม่มี เหตุการณ์นั้นปรากฏตรงหน้า ตัวอย่างการรื้อฟื้นความจำด้วยวิธีการระลึกได้นี้ ได้แก่ ถ้าเรา สามารถบอกที่อยู่ของเพื่อนได้หลังจากที่เราเคยทราบมาแล้ว แสดงว่าเราสามารถระลึกที่อยู่ของ เพื่อนได้ การบรรยายรูปร่างหน้าตาของคนร้ายให้ตำรวจฟัง การใช้ข้อสอบแบบอัตนัยเพื่อวัด การเรียนรู้ก็เป็นตัวอย่างของการวัดการระลึกได้ เช่น การถามคำถามว่า การถ่ายทอดการเรียนรู้ คืออะไร การที่ถามคำถามเช่นนี้ เพื่อให้ผู้เรียนระลึกสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว และเขียนออกมาว่า เกิดการเรียนรู้มากน้อยแค่ไหน

2. การจำได้ ตัวอย่างการจำได้ ได้แก่ การเห็นคนบางคน หรือของบางอย่างแล้วเรา รู้สึกคุ้นเคย เช่น พอเห็นรูปภาพอันหนึ่งแล้วมีความรู้สึกว่าจะเคยเห็นภาพนี้ติดผนังบ้านใครมาก่อน แต่นึกไม่ออกว่าเคยเห็นที่ไหน ในการวัดความจำด้วยวิธีจำได้นี้ จะต้องแสดงสิ่งของหรือ เหตุการณ์ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่เคยประสบมาแล้วต่อหน้าผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้สิ่งของหรือ เหตุการณ์ที่ปรากฏตรงหน้า แล้วเปรียบเทียบการรับรู้กับการรับรู้ซึ่งเคยมีมาก่อนในอดีตว่า เหมือนกันหรือไม่ แล้วผู้เรียนจะจำได้หรือจำไม่ได้จากผลการเปรียบเทียบนี้ เช่น ข้อสอบแบบ เลือกตอบ เป็นตัวอย่างแบบทดสอบที่ทดสอบการจำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเลือกคำตอบที่ถูก จากตัวเลือกที่อาจเป็นคำตอบที่ถูกอีก 4 ข้อ จึงจะพิสูจน์ได้ว่าผู้เรียนจำได้ ถ้าให้เลือกข้อสอบ แบบอัตนัย หรือแบบเลือกตอบผู้เรียนมักจะเลือกข้อสอบแบบเลือกตอบมากกว่าแบบอัตนัย

เนื่องจากข้อสอบแบบเลือกตอบเป็นการทดสอบการจำได้ซึ่งง่ายกว่าข้อสอบแบบอัตนัยที่เป็น การทดสอบการระลึกได้

3. การเรียนซ้ำ เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้เราทราบว่า สิ่งที่เราเคยเรียนมาแล้วในอดีต ยังมี ความจำหลงเหลืออยู่ เช่น สิ่งที่เราเรียนบางอย่างที่เราไม่ทราบว่าเราจำได้ ถ้ากลับมาเรียนซ้ำอีก ครั้งหนึ่ง ปรากฏว่าจะใช้เวลาที่เรียนน้อยกว่าเวลาที่ใช้ในการเรียนครั้งแรก ถ้าความจำยัง หลงเหลืออยู่มาก จำนวนครั้งในการเรียนซ้ำเพื่อให้จำได้ก็จะยิ่งน้อยลง หรืออาจกล่าวได้ว่า ถ้ามี ความจำหลงเหลืออยู่มากเราจะประหยัดเวลาหรือจำนวนครั้งในการเรียนซ้ำมากขึ้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการวัดความคงทนในการเรียนรู้ใช้การวัดความจำแบ่ง ออกเป็น 3 วิธี คือการระลึกใช้แบบ ทดสอบแบบอัตนัย การจำได้ใช้แบบทดสอบแบบปรนัย และ การเรียนซ้ำถ้ามีความจำหลงเหลืออยู่มากจะใช้จำนวนครั้งในการเรียนซ้ำน้อย

7. ระยะเวลาในการวัดความคงทนในการเรียนรู้

ความสัมพันธ์ของการเรียนรู้และความจำ การเรียนรู้และความจำมีความสัมพันธ์กัน ถ้าหลังจากให้ประสบการณ์แล้วประเมินการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทันที ผลที่ได้จะเป็นผลของ การเรียนรู้ แต่ถ้าให้เวลาเลยไปหลายชั่วโมง หลายวัน หลายสัปดาห์ หลังจากให้ประสบการณ์ แล้วจึงประเมินการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ผลที่ได้จะเป็นผลของการเรียนรู้และความจำ (เดโซ สวานานนท์, 2519, หน้า 209)

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวถึงระยะเวลาในการวัดความคงทนในการ เรียนรู้ไว้ดังนี้

นันทาลลี (Nunnally, 1959, pp. 105 – 108) ได้กล่าวถึง การวัดความคงทนในการ เรียนรู้ไว้ว่าระยะเวลาที่ใช้วัดความคงทนในการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ลด น้อยลง ควรเว้นช่วงในการทดสอบห่างกันอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพราะความเคยชินในการทำ แบบทดสอบจะทำให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทั้งสองครั้งสูง

ลินด์วอลล์, และ นิตโค (Lindvall, & Nitko, 1967, p. 127) ได้กล่าวถึง การวัดความ คงทนในการเรียนรู้ไว้ว่าระยะเวลาที่ใช้ในการวัดความคงทนในการเรียนว่า การสอบซ้ำควรใช้ เวลาห่างกันตั้งแต่ 1 สัปดาห์ ถึง 1 เดือน เพราะการเว้นช่วงเวลาดังกล่าวจะทำให้เกิดความคงที่ ของคะแนนที่ได้จากการสอบซ้ำ

ชวาล แพรัตกุล (2516, หน้า 1) ได้กล่าวถึง การวัดความคงทนในการเรียนรู้ไว้ว่า การ วัดความคงทนในการเรียนรู้คือการสอบซ้ำ โดยการใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันไปสอบกับกลุ่ม ตัวอย่างเดียวกัน เวลาในการสอบครั้งแรกและครั้งที่ 2 ควรเว้นห่างกันประมาณ 2 – 4 สัปดาห์

ชัยพร วิชชาวุธ (2520, หน้า 118) ได้กล่าวถึง การวัดความคงทนในการเรียนรู้ไว้ว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้คืออยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรยิ่งขึ้น และถ้าได้ทบทวนอยู่ เสมอแล้ว ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว ซึ่งความคงทน ในการจำนี้จะวัดหลังจากที่ได้ผ่านการเรียนรู้ไปนาน 14 วัน

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่กล่าวมานั้นสรุปได้ว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมในการวัดความคงทนในการเรียนรู้ ที่มีค่าสหสัมพันธ์สูงจะอยู่ในช่วงเวลา 1 - 4 สัปดาห์

8. เกณฑ์การแปลความหมายค่าสหสัมพันธ์

ซูมาลี จันทรชลอ (2547, หน้า 176 - 197) ได้กล่าวว่า สหสัมพันธ์ (correlation) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือระหว่างข้อมูลที่สังเกตได้จากกลุ่มตัวอย่างเดียวกันหรือจากกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกัน ข้อมูลที่จะนำมาหาความสัมพันธ์กัน ต้องเป็นข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวหรือมากกว่า 2 ตัว ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือค่าสังเกตที่ใช้ออกปริมาณของความสัมพัทธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว เรียกว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient)

การอธิบายความหมายของค่าสหสัมพันธ์ จะอธิบายความหมาย 2 มิติ คือทิศทางและขนาดของความสัมพันธ์ หากค่าสหสัมพันธ์เป็นลบ แสดงว่าตัวแปรคู่หนึ่งมีความสัมพันธ์ตรงกันข้าม หากค่าสหสัมพันธ์เป็นบวก แสดงว่าตัวแปรคู่หนึ่งมีความสัมพันธ์สอดคล้องหรือคล้ายตามกัน การอธิบายขนาดของความสัมพันธ์ อาจต้องพิจารณาลักษณะและความซับซ้อนของตัวแปรที่ศึกษาด้วย Grim (1993) เสนอเกณฑ์การแปลความหมายทั่ว ๆ ไป โดยอธิบายค่าความสัมพันธ์คู่กับค่า r^2 ดังนี้

ตาราง 2 การแปลความหมายค่าสหสัมพันธ์

ขนาดความสัมพันธ์	r	r^2
ไม่มี	.00	.00
	.10	.01
ต่ำ	.20	.04
	.30	.09
	.40	.16
ปานกลาง	.50	.25
	.60	.36
	.70	.49
มาก	.80	.64
	.90	.81
สมบูรณ์	1.00	1.00

การนำเสนอค่าสหสัมพันธ์จะต้องนำเสนอผลการทดสอบความมีนัยสำคัญ โดยทั่วไปจะใช้ * แทนระดับความมีนัยสำคัญที่ 0.05 และ ** แทนระดับความมีนัยสำคัญที่ 0.01 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะมีอิทธิพลต่อระดับความมีนัยสำคัญ หากให้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ แม้ว่าค่าสหสัมพันธ์ไม่มาก ผลการทดสอบอาจพบว่า ค่าความสัมพันธ์มีนัยสำคัญ ถ้ากลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ค่าสหสัมพันธ์ที่จะมีนัยสำคัญอาจจะต้องมากขึ้นด้วย

จากแนวคิดที่กล่าวมานั้นสรุปได้ว่า ค่าสหสัมพันธ์มีทั้งขนาดและทิศทางหากค่าสหสัมพันธ์เป็นลบ แสดงว่าตัวแปรคู่หนึ่งมีความสัมพันธ์ตรงกันข้าม หากค่าสหสัมพันธ์เป็นบวก แสดงว่าตัวแปรคู่หนึ่งมีความสัมพันธ์สอดคล้องหรือคล้ายคลึงกัน ค่าสหสัมพันธ์ที่ยอมรับได้ต้องเป็นค่าสหสัมพันธ์ที่เป็นบวกและมีค่าสหสัมพันธ์ .70 ขึ้นไป และมีนัยสำคัญที่ 0.05 หรือ 0.01

จากแนวคิดของนักการศึกษาสรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการจำหรือระลึกเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม หลังจากที่นักเรียนได้เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) กับวิธีสอนปกติมาแล้ว ทั้งช่วงระยะเวลา 14 วัน แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการจำหรือระลึกได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยม ฉบับเดียวกันไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน วัดความคงทนในการเรียนรู้โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบหลังเรียนกับคะแนนสอบหลังเรียนเมื่อทิ้งไว้ 14 วัน

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

1. ความหมายของเจตคติ

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

กู๊ด (Good, 1963, p. 48) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึง ความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการต่อต้านสถานการณ์บางอย่าง บุคคล หรือสิ่งใด ๆ

เทอร์สโตน (Thurstone, 1967, p. 77) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึง ระดับความมากน้อยของความรู้สึกในด้านบวกหรือด้านลบที่มีต่อสิ่งหนึ่ง อาจจะเป็นอะไรก็ได้เป็นต้นว่า สิ่งของ บุคคล บทความ องค์การ ความคิด ฯลฯ ความรู้สึกเหล่านี้แสดงให้เห็นความแตกต่างว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

พร้อมพรรณ อุตมสิน (2538, หน้า 84) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งภายหลังจากมีประสบการณ์ในสิ่งนั้นเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมที่จะสนองต่อสิ่งเรานั้นไปทางใดทางหนึ่งหรือในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น แสดงออกในลักษณะพึงพอใจ เห็นด้วยหรือชอบสิ่งนั้นสนับสนุนสิ่งนั้น ๆ ซึ่งลักษณะดังกล่าวเรียกว่าเจตคติทางบวก อีกลักษณะหนึ่งแสดงออกในทางไม่พึงพอใจ ไม่ชอบ ไม่เห็นด้วย ไม่สนับสนุนสิ่งนั้น ๆ เรียกว่า เจตคติทางลบ

พรรณิ ชูทัย เจนจิต (2538, หน้า 54) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เป็นความรู้สึก เชื่อหรือศรัทธาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จนเกิดความพร้อมที่จะแสดงการกระทำออกมา ซึ่งอาจจะเป็นไปในทางดีหรือไม่ดีก็ได้

กุญชรี้ คำชาย (2542, หน้า 159) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึง ทำที่ ความรู้สึก หรือ ความคิด ที่บุคคลมีต่อวัตถุ เหตุการณ์ หรือบุคคลอื่น ๆ ซึ่งอยู่ล้อมรอบตัวเรา ลักษณะโดยทั่วไปของเจตคตินั้นอาจกล่าวได้ว่า เป็นสิ่งที่ได้มาจากการเรียนรู้ ผูกพันอยู่กับ เป้าหมาย มีทิศทางและความเข้มที่แปรไปได้ เมื่อเกิดขึ้นแล้วค่อนข้างคงทนแต่ก็เปลี่ยนแปลงได้ และแสดงออกมาให้เห็นได้

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 54) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึง ความรู้สึกเชื่อศรัทธาต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด จนเกิดความพร้อมที่จะแสดงการกระทำออกมา ซึ่งอาจจะเป็นไปในทางดีหรือไม่ดีก็ได้

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษานั้น สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อวัตถุ เหตุการณ์ หรือบุคคลอื่น ๆ ซึ่งอยู่ล้อมรอบตัว ภายหลังจากที่บุคคลนั้นได้ผ่านประสบการณ์และการเรียนรู้ ซึ่งแสดงออกได้ทั้งทางบวกและทางลบ เจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นสามารถสร้างและเปลี่ยนแปลงได้

2. ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ไอเคน (Aiken, 1979, pp. 22 – 239) กล่าวว่า ลักษณะของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความเพิลิตเพลิน แรงจูงใจ ความสำคัญและความเป็นอิสระจากความกลัววิชาคณิตศาสตร์ แต่ก็มีผู้เรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

พร้อมพรรณ อุคมสิน (2544, หน้า 76) ได้กล่าวถึง เจตคติที่มีต่อสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ว่า ในการพัฒนาความรู้ หรือด้านพุทธิพิสัยแล้วต้องส่งเสริมให้มีการพัฒนาจิตพิสัยควบคู่ไปด้วย เช่น ความรู้สึกเจตคติที่ดีต่อสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความสนใจในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษานั้น สรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังจากที่ได้รับประสบการณ์และการเรียนรู้ จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงออกได้ทั้งทางบวกและทางลบ

3. ลักษณะของเจตคติ

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติดังนี้

โฮเทอร์แซล, และคณะ (Hothersall, & Others, 1985, p.521) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติสรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นการเรียนรู้
2. เจตคติเป็นตัวกระตุ้นให้แสดงพฤติกรรมออกมา
3. เจตคติเป็นสิ่งที่เกี่ยวกับความชอบ หรือไม่ชอบ ที่มีต่อวัตถุหรือสถานการณ์
ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 57 – 58) สรุปลักษณะของเจตคติไว้

ดังนี้

1. เจตคติขึ้นอยู่กับกระบวนการประเมินมโนภาพของเจตคติ แล้วเกิดเป็นพฤติกรรมแรงจูงใจ เจตคติเป็นเพียงความรู้สึกในมโนเพียงจากการประเมินยังไม่ใช้พฤติกรรม ตัวเจตคติเองไม่ใช่แรงจูงใจ แต่เป็นตัวการทำให้เกิดแรงจูงใจในการแสดงพฤติกรรมแต่ถ้าแสดงออกเป็นพฤติกรรมแล้วจะเป็นลักษณะ 4 กลุ่มคือ positive – approach เช่น ความเป็นเพื่อน ความรัก ฯลฯ negative – approach เช่น การโจมตี ตำว่า ต่อสู้ ฯลฯ negative – avoidance เช่น ความกลัว ความเกลียด ฯลฯ ประเภทนี้เป็นเจตคติที่ไม่ดีแบบไม่ยากพบเห็นหน้าคืออยากหลีกเลี่ยงให้ไกลนั่นเอง และอีกกลุ่มคือ positive – avoidance เป็นลักษณะเจตคติดีทางบวกแต่ก็อยากหลบหลีกหรือไม่รบกวน เช่น การปล่อยให้เขาอยู่เงียบ ๆ เมื่อเขามีทุกข์ เป็นต้น

2. เจตคติเปลี่ยนแปรความเข้มข้นตามแนวของทิศทาง ตั้งแต่บวกจนถึงลบนั้นคือการแสดงความรู้สึกว่าไปทางบวกมากหรือน้อย ไปทางลบมากหรือน้อย ความเข้มข้นศูนย์ก็คือไม่รู้สึกรู้สีกนั้นเอง หรือเป็นกลางระหว่างบวกกับลบ แต่จุดที่เป็นกลางนั้นเป็นปัญหาต่อการแปรผล เพราะตามธรรมชาติจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการตอบ (central error) บางคนไม่คิดอะไร มักจะชี้ตกลงตรงกลางก็มีมาก

3. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้มากกว่ามีมาเองแต่กำเนิด เจตคติเกิดจากการเรียนรู้สิ่งที่ปฏิสัมพันธ์รอบตัวเรา ซึ่งเป็นเป้าเจตคติทั้งหลาย ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งนั้นมีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติทางดี ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งนั้นไม่มีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติไม่ดี สิ่งใดเราไม่เคยรู้จักไม่เคยเรียนรู้เลยจะไม่เกิดเจตคติ เพราะไม่ได้ศึกษารายละเอียดของสิ่งนั้น

4. เจตคติขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติหรือกลุ่มสิ่งเร้าเฉพาะอย่าง สิ่งเร้าทั้งหลายอาจเป็นคน สัตว์ สิ่งของ สถาบัน มโนภาพ อุดมการณ์ อาชีพหรือสิ่งอื่น ๆ ก็ได้ เจตคติจะมีลักษณะอย่างไร จึงขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติที่ได้สัมผัสเรียนรู้มามากน้อยแตกต่างกันเป็นสำคัญ เป้าเจตคติที่มีลักษณะเป็นกลุ่มใกล้เคียงกัน จะมีเจตคติแตกต่างจากเป้าเจตคติที่มีลักษณะของกลุ่มแตกต่างกันมาก

5. เจตคติมีค่าสหสัมพันธ์ภายในเปลี่ยนแปลงไปตามกลุ่ม นั่นคือ กลุ่มที่มีลักษณะเดียวกัน เจตคติจะมีความสัมพันธ์กันสูง กลุ่มที่มีลักษณะต่างกันเจตคติจะมีความสัมพันธ์กันต่ำ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่มีเจตคติดีต่อสิ่งเดียวกันย่อมมีความสัมพันธ์กันด้วย

6. เจตคติมีลักษณะมั่นคงและทนทานเปลี่ยนแปลงยาก นั่นคือถ้าเป็นเจตคติจริง ๆ แล้ว การเปลี่ยนแปลงจะช้าและทำได้ยาก เช่น เรารักใครคนหนึ่ง เมื่อรักแล้วก็ยังรักอยู่ไม่ว่าใครจะให้ข้อมูลไม่ดีอย่างไรหรือแม้แต่นคนที่เรารักมีความผิดพลาดเรื่องใด เราก็มักยังรักอยู่ แต่ถ้า

พฤติกรรมของคนที่เรารักเบี่ยงเบนไปบ่อย ๆ นาน ๆ เข้าเจตคติก็เปลี่ยนแปลงจากรักไปเป็นเกลียดได้

ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535, หน้า 249 – 250) กล่าวว่าเจตคติมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. เจตคติเกิดจากประสบการณ์ สิ่งเร้าต่าง ๆ รอบตัว บุคคล การอบรมเลี้ยงดู การเรียนรู้ขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรมเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดเจตคติ แม้ว่ามีประสบการณ์ที่เหมือนกัน ก็จะมีเจตคติที่แตกต่างกันไป ด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สติปัญญา อายุ เป็นต้น

2. เจตคติเป็นการตระเตรียมความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เป็นการเตรียมความพร้อมภายในจิตใจ มากกว่าภายนอกที่จะสังเกตได้ สภาวะความพร้อมที่จะตอบสนองมีลักษณะที่ซับซ้อนของบุคคล ที่จะชอบหรือไม่ชอบ ยอมรับหรือไม่ยอมรับ และจะเกี่ยวเนื่องกับอารมณ์ด้วย เป็นสิ่งที่อธิบายไม่ค่อยจะได้ และบางครั้งไม่ค่อยมีเหตุผล

3. เจตคติมีทิศทางของการประเมิน ทิศทางของการประเมินคือลักษณะความรู้สึกหรืออารมณ์ที่เกิดขึ้น ถ้าเป็นความรู้สึกหรือการประเมินว่า ชอบ พอใจ เห็นด้วย ก็ถือเป็นทิศทางในทางที่ดี เรียกว่า เป็นทิศทางในทางบวก และถ้าการประเมินออกมาในทางไม่ดี เช่น ไม่ชอบ ไม่พอใจ ก็มีทิศทางในทางลบ เจตคติทางลบไม่ได้หมายความว่าไม่ควรมีเจตคตินั้น แต่เป็นเพียงความรู้สึกในทางไม่ดี เช่น เจตคติในทางลบต่อการคดโกงการเล่นการพนัน การมีเจตคติในทางบวกก็ไม่ได้หมายถึงเจตคติที่ดีและพึงปรารถนา เช่น เจตคติทางบวกต่อการโกหก การสูบบุหรี่ เป็นต้น

4. เจตคติเป็นความเข้ม คือมีปริมาณมากน้อยของความรู้สึก ถ้าชอบมากหรือไม่เห็นด้วยอย่างมาก ก็แสดงว่ามีความเข้มสูง ถ้าไม่ชอบเลยหรือเกลียดที่สุด ก็แสดงว่ามีความเข้มสูงไปอีกทางหนึ่ง

5. เจตคติมีความคงทน เจตคติเป็นสิ่งที่บุคคลยึดมั่นถือมั่นและมีส่วนในการกำหนดพฤติกรรมของคนนั้น การยึดมั่นในเจตคติต่อสิ่งใด ทำให้การเปลี่ยนแปลงเจตคติเกิดขึ้นได้ยาก

6. เจตคติมีทั้งพฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอก พฤติกรรมภายใน เป็นสภาวะทางจิตใจซึ่งหากไม่ได้แสดงออก ก็ไม่สามารถจะรู้ว่าบุคคลนั้นมีเจตคติอย่างไรในเรื่องนั้น เจตคติที่เป็นพฤติกรรมภายนอกจะแสดงออก เนื่องจากถูกกระตุ้น และการกระตุ้นนี้ยังมีสาเหตุอื่น ๆ ร่วมอยู่ด้วย เช่น บุคคลแสดงความไม่ชอบด้วยการดูคำคนอื่น นอกจากไม่ชอบคนนั้นแล้วอาจจะเป็นเพราะถูกทำร้ายก่อน

7. เจตคติจะต้องมีสิ่งเร้าจึงมีการตอบสนองขึ้น แต่ก็ไม่จำเป็นว่าเจตคติที่แสดงออกจากพฤติกรรมภายใน และพฤติกรรมภายนอกจะตรงกัน เพราะก่อนแสดงออกบุคคลนั้น ต้องปรับปรุงให้เหมาะสมกับปทัสถานของสังคม แล้วจึงแสดงออกเป็นพฤติกรรมภายนอก

จากที่กล่าวมาสรุปลักษณะของเจตคติได้ว่า เจตคติเกิดจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์ที่บุคคลได้รับรู้ ทำให้เกิดความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งที่ได้รับ เจตคติเป็น

ความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดการแสดงพฤติกรรมออกมา มีลักษณะมั่นคงและยากต่อการเปลี่ยนแปลง

4. องค์ประกอบของเจตคติ

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติดังนี้

ไตรแอนดิส (Triandis, 1971, p. 3) กล่าวว่า องค์ประกอบของเจตคติมี 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านพุทธิปัญญา (cognitive component) เป็นองค์ประกอบทางด้านความรู้หรือความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้า นั้น ๆ เพื่อเป็นเหตุผลในการที่จะสรุปรวมเป็นความเชื่อหรือช่วยประเมินผลสิ่งเร้า นั้น ๆ

2. องค์ประกอบทางด้านท่าทีความรู้สึก (affective component) จัดเป็นส่วนประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งจะเป็นตัวเร้า "ความคิด" อีกต่อหนึ่ง ถ้าบุคคลมีภาวะความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดี ขณะที่คิดสิ่งใดสิ่งหนึ่งแสดงว่าบุคคลนั้นมีความรู้สึกในด้านบวกและลบตามลำดับ

3. องค์ประกอบทางด้านปฏิบัติ (behavioral component) คือ ความพร้อมหรือความโน้มเอียงเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทางที่สนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อหรือความรู้ที่ได้จากการประเมินผล

สุชา จันทร์เอม (2539, หน้า 25) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของเจตคติ ดังนี้

ส่วนที่ 1 องค์ประกอบด้านความรู้และความเข้าใจ (cognitive component) หมายถึง เมื่อบุคคลมีความรู้ ความเข้าใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แล้วสรุปเป็นความเชื่อของตนเอง

ส่วนที่ 2 องค์ประกอบด้านความรู้สึก (affective component) เป็นผลที่ต่อมาจากองค์ประกอบแรก กล่าวคือ เมื่อมีความเชื่อนั้นแล้วก็แสดงความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นๆ ออกมาเป็นความรู้สึกพอใจ ไม่พอใจ หรือเฉยๆ เป็นต้น

ส่วนที่ 3 องค์ประกอบด้านการกระทำ (psychomotor component) เมื่อบุคคลใดมีความรู้ และมีความเข้าใจ จนกลายเป็นความสามารถ เช่น รับรู้ และเข้าใจว่าการเรียนวิชาภาษาอังกฤษสนุกสนานจะสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายก็เกิดความรู้สึกที่จะได้เรียนทำให้มีการแสดงออกทางการกระทำโดยตั้งใจเรียนและพยายามพูดคุยซักถามอยู่เป็นประจำ

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า องค์ประกอบของเจตคติแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านความรู้สึก และด้านพฤติกรรม

5. วิธีศึกษาเจตคติ

เนื่องจากเจตคติด้านไปทางนามธรรมมากกว่ารูปธรรม เป็นความรู้สึก ความเชื่อของบุคคล ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง การวัดเจตคติจึงไม่สามารถจะวัดได้โดยตรง แต่วัดได้จากแนวโน้มของบุคคลที่แสดงออกทางภาษา และวัดในรูปของความเห็น (ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2535, หน้า 252 – 253)

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 55 – 56) สรุปวิธีศึกษาเจตคติไว้ ดังนี้

1. ศึกษาโดยวิธีการพรรณนา (description) การศึกษาเจตคติโดยวิธีการอธิบายหรือพรรณนานั้น สามารถศึกษากลุ่มเดี่ยว ๆ ได้ และควรเป็นกลุ่มที่น่าสนใจ เช่น กลุ่มเด็กปัญญาอ่อน เด็กหนีโรงเรียน เป็นต้น การศึกษาแบบนี้ใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ แล้วอธิบายข้อเท็จจริงที่ได้พบเห็น อาจจะอธิบายบรรยายเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มก็ได้ แต่การศึกษาแบบนี้มีข้อมูลสู่แบบการวัดไม่ได้ และกลุ่มตัวอย่างก็อาจจะไม่เป็นตัวแทนที่ดีเท่า ๆ วิธีการโหวตเสียง

2. ศึกษาโดยวิธีการวัด (measurement) การวัดเจตคติได้พัฒนาวิธีการนี้ขึ้นมาจนสามารถได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ วิธีการวัดที่ถือว่าเป็นแบบมาตรฐานคือวิธีของเทอร์สโตน ลีเคอร์ต กัดแมน และออกสกุต์ แต่วิธีการพรรณนาและวิธีการทดลองจะใช้วิธีการวัดน้อยมากบางที่เกือบไม่สนใจเลย

3. ศึกษาโดยวิธีโหวตเสียง (polls) การศึกษาแบบนี้โดยมากเพื่อแสวงหาความคิดเห็นของประชาชน แต่ขณะเดียวกันสามารถศึกษาเจตคติได้ด้วย สามารถศึกษากลุ่มใหญ่ ๆ ได้ เช่น การเลือกตั้งผู้แทนราษฎร เป็นต้น การศึกษาแบบนี้พิถีพิถันเรื่องการเลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างมาก คือจะต้องเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เชื่อถือได้จริง ๆ การแปลผลจะได้เป็นความคิดเห็นหรือเจตคติของประชาชนจริง ๆ

4. ศึกษาโดยวิธีทางทฤษฎี (theories) นักทฤษฎีทางเจตคติเริ่มแรกทำงานเกี่ยวกับการอธิบายธรรมชาติพื้นฐานของเจตคติว่า เจตคติก่อตัวอย่างไร เปลี่ยนแปลงอย่างไร หลายกลุ่มไม่ได้เน้นการวัดที่แน่นอนหรือเนื้อหาที่แน่ชัด แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อนักทฤษฎีต้องการแสดงให้เห็นความถูกต้องของทฤษฎีให้แน่ชัดขึ้นก็ต้องผ่านวิธีการทดลอง จึงจะทำให้วิธีแสวงหาความรู้เรื่องเจตคติอาจซ้ำซ้อนกันและจะทำให้เกิดผลเกี่ยวพันกันระหว่างนักทฤษฎีกับนักทดลอง

5. ศึกษาโดยวิธีการทดลอง (experiments) การทดลองเป็นการจัดกระทำกับสถานการณ์หนึ่ง โดยทั่วไปจะมีตัวแปรควบคุมให้มีสภาพเหมือนเดิมกับตัวแปรทดลองที่จัดกระทำอะไรบางอย่างประการ แล้วนำมาเปรียบเทียบกันดูว่าจะมีผลอะไรเกิดขึ้นจากตัวแปรทดลองหรือไม่ นักทดลองทางเจตคติเน้นการค้นคว้าองค์ประกอบที่สามารถทำให้เจตคติเปลี่ยนแปลงและทดสอบสมมติฐานของนักทฤษฎีเจตคติ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการสอบวัดหลายวิธี เนื้อหาที่ทำการทดลองมักจะเน้นความสำคัญของเจตคติต่อสังคม

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เจตคติเป็นเรื่องของความเชื่อ ความรู้สึกของบุคคลไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่วัดได้จากความคิดเห็นหรือการแสดงออก โดยใช้วิธีการ สังเกต สัมภาษณ์ การโหวตเสียง และการใช้แบบวัด ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบวัดเจตคติเป็นเครื่องมือในการวัดเจตคติของนักเรียนเพราะได้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ

6. เครื่องมือวัดเจตคติ

ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535, หน้า 253 – 259) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบวัดเจตคติไว้หลายประเภท สรุปได้ดังนี้

1. การสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของเทอร์สโตน (Thurstone's equal appearing interval scale) มีหลักการว่า ข้อความที่ใช้เป็นเครื่องวัดแต่ละข้อความ จะแทนความมากน้อยของเจตคติในเรื่องนั้น ๆ และช่วงระหว่างข้อความมีระยะห่าง ๆ กัน ตามแบบวัดโดยทฤษฎีนี้ ถ้าคน ๆ หนึ่งยอมเห็นด้วยกับข้อความใดบางข้อแล้ว สามารถบอกได้ว่าเจตคติของเขาอยู่ ณ ที่ใดในแบบวัดเจตคตินั้น ตัวอย่างของแบบสอบถามแบบนี้ เป็นแบบสอบถามที่เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

2. การสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert's summated rating scale) มีหลักการว่า การจัดให้มีข้อความที่แสดงเจตคติต่อที่หมายในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง แล้วให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น คำตอบของแต่ละข้อคำถามจะมีให้เลือกตอบ 5 ช่วง ตั้งแต่เห็นด้วยอย่างมาก เห็นด้วย เฉย ๆ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างมาก

3. การสร้างแบบวัดเจตคติของออสกู๊ด (Osgood's semantic differential scale) มีหลักการว่า ความคิดรวบยอดต่าง ๆ มีความหมาย ความหมายของความคิดรวบยอดประกอบด้วยลักษณะสำคัญ ที่จะบรรยายความคิดรวบยอดนั้น ๆ หลายลักษณะด้วยกัน ความคิดรวบยอดมีหลายมิติ จึงสร้างแบบวัดขึ้นโดยใช้ความหมายทางภาษาที่เป็นคำคุณศัพท์ต่าง ๆ เช่น ชื่อสัตว์ – โกง อธิบายความหมายของสิ่งเร้าที่มีส่วนสัมพันธ์บุคคล

4. การสร้างแบบวัดเจตคติ วิธีเปรียบเทียบคู่ของเฟคเนอร์ (Fechner's method of paired comparison) เขาได้สร้างแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการเลือกสรร และการจัดอันดับความชอบเริ่มจากการทดลอง โดยใช้ตัวอย่างรูปสี่เหลี่ยมขนาดต่าง ๆ แล้วให้คนเลือกโดยจัดลำดับจากชอบมากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด แล้วนำมาหาความสัมพันธ์ของตัวเลือก และหาระดับความชอบจริงของแต่ละรูปและวิธีเปรียบเทียบคู่ ถ้าสิ่งที่น่าสนใจมาเปรียบเทียบกัน 10 สิ่งใช้วิธีจัดอันดับตำแหน่ง

5. การสร้างแบบวัดเจตคติโดยใช้ระเบียบวิธีแบบคิดของสติเฟนสัน (Stephenson's Q - technique) เป็นวิธีศึกษาความคิดเห็น ท่าที และลักษณะจิตวิทยาของบุคคล โดยใช้วิธีแยกบัตรเป็นกอง ๆ แต่ละกองจะมีคะแนนประจำ ใช้คะแนนนี้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และแปลความหมายต่อไป เป็นวิธีวัดอันดับสิ่งเร้าโดยใช้ผู้ถูกทดสอบตัดสินใจว่า เห็นด้วย – ไม่เห็นด้วย

6. การสร้างแบบวัดระยะทางสังคมของโบการ์ดัส (Bogard - dus's social distance scale) เป็นการวัดเจตคติต่อคน โดยมีข้อความที่แสดงถึงความสัมพันธ์ และความรู้สึกของบุคคล ผู้ที่เป็นที่หมายของเจตคติ 7 ข้อความ แต่ละข้อความจะบ่งบอกความสัมพันธ์ทางสังคมในระยะต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ความสัมพันธ์ในทางใกล้ชิดเป็นเจตคติทางบวก ไปจนถึงเจตคติทางลบและให้ผู้ตอบบอกถึงว่าตนมีเจตคติอยู่ในระดับใดจาก 7 ระดับ

7. การสร้างแบบวัดสะสมของกัทแมน (Guttman's cumulative sale) เป็นการวัดโดยมีข้อความชุดหนึ่ง ซึ่งแต่ละข้อความจะแสดงเจตคติในทิศทางเดียวกัน แต่มีความเข้มหรือปริมาณความรู้สึกแตกต่างกัน ข้อความชุดนี้จะเรียงลำดับความเข้มของเจตคติที่มีอยู่ในแต่

ละข้อความไว้ แล้วให้ผู้ตอบเลือกตอบด้วยข้อความใดข้อความหนึ่ง โดยถือว่าคำตอบที่ผู้ตอบเลือก จะเป็นการยืนยันคำตอบด้วยข้อความใดข้อความหนึ่งที่แสดงความเข้มในระดับรองลงไป

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แบบวัดเจตคติมีหลายประเภทการเลือกใช้ชนิดของแบบวัดพิจารณาจากวัตถุประสงค์ในการวัดเจตคติ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือวัดเจตคติเป็นแบบวัดเจตคติซึ่งวัด เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสร้างตามขั้นตอนของ ลิกเออร์ท (Likert) ดังนี้ ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 90 – 96)

1. เลือกชื่อเป้าเจตคติ (attitude object) ก่อน เช่น เจตคติต่อคณิตศาสตร์ หรือต่อวิชาชีววิทยา เป็นต้น เป้าของเจตคติอาจจะเป็นคน วัตถุ สิ่งของ องค์กร สถาบัน อาชีพ วิชา ฯลฯ แล้วแต่จะเลือก ยิ่งแคบยิ่งดี ยิ่งกำหนดช่วงเวลาด้วยแล้ว การแปลผลก็จะทำให้มีความหมายดีขึ้น

2. เขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติ โดยวิเคราะห์แยกแยะดูให้ครอบคลุมลักษณะของข้อความควรเป็นดังนี้

2.1 เป็นข้อความที่แสดงความเชื่อและรู้สึกต่อเป้าที่ต้องการ

2.2 ไม่เป็นการแสดงถึงความเป็นจริง

2.3 มีความแจ่มชัด สั้น ให้ข้อมูลพอตัดสินใจได้

2.4 ครอบคลุมทั้งทางดีและไม่ดีหรือทั้งบวกและลบ

2.5 ควรหลีกเลี่ยงคำปฏิเสธซ้อน ข้อความอ้างอิงในอดีตที่ผ่านมา ข้อความที่มีคำว่า ทั้งหมด เสมอ ๆ ไม่เคย ไม่มีเลย เพียงเท่านั้น

2.6 ข้อความเดียวควรมีความเชื่อเดียว

3. การตรวจสอบข้อความ เป็นการตรวจสอบขั้นแรก เพื่อดูให้แน่ชัดว่าข้อความนั้นเขียนไว้เหมาะสมหรือไม่

4. การให้น้ำหนักคะแนน จะเป็น 2, 3, 4, 5 นั้นแล้วแต่ความเหมาะสม

5. การทดลองคุณภาพเบื้องต้น ในระยะนี้ต้องการศึกษาว่าข้อความแต่ละข้อมีอำนาจจำแนกผู้ที่มีเจตคติสูงกับมีเจตคติต่ำแตกต่างกันหรือไม่ นั่นคือพยายามหาว่าข้อความข้อนั้น ถ้าใครตอบมาตราสูงแสดงว่ามีเจตคติสูง ถ้าใครตอบมาตราต่ำจะเป็นคนมีเจตคติต่ำจริงหรือไม่ การจะสามารถบอกได้ดังกล่าว จะต้องเอาข้อความทั้งหลายไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำไปหาค่าอำนาจจำแนก

6. การจัดแบบทดสอบ เมื่อได้ข้อสอบที่มีอำนาจดีแล้ว พิจารณาว่าจะกำหนดกี่ข้อ ตามหลักการถ้าข้อความมีคุณภาพสูงมากจะใช้ 10 – 15 ข้อก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้วจะมีตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าจำนวนข้อน้อยความเชื่อมั่นมักจะมีค่าน้อย ความเที่ยงตรงก็ไม่ดี การให้จำนวนข้อควรคำนึงถึงกลุ่มตัวอย่างและระดับอายุ ความสามารถในการอ่าน อาจทำให้เบื้อหนายในการตอบ ระดับเด็ก ๆ ไม่ควรมีหลายข้อจนเกินไป

7. การตรวจให้คะแนน การให้คะแนนให้ตามมาตราที่กำหนดแต่ละข้อ ถ้าเป็นข้อความเปลี่ยนมาเป็นตัวเลข แต่ถ้าเป็นตัวเลขแล้วก็นำตัวเลขที่ผู้ตอบเลือกมารวมเลย กรณีข้อความเป็นความรู้สึกทางลบ จะต้องกลับตัวเลขกันกับข้อความที่เป็นไปทางบวก

จากแนวคิดของนักการศึกษาสรุปได้ว่า เจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังจากที่ได้รับประสบการณ์และการเรียนรู้ จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) และวิธีสอนปกติหลังเรียน เรื่อง ทศนิยม ซึ่งอาจแสดงออกได้ทั้งทางบวกและทางลบ วัดได้จากการตอบแบบวัดเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

วิเชียร สิงห์ชัย (2542, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้วิธีการเรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง กลุ่มเรียนอ่อน หลังการใช้วิธีเรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลสูงกว่าการเรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปฏิสัมพันธ์ขณะเรียนคณิตศาสตร์จากการเรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลพบว่า นักเรียนกลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง และกลุ่มเรียนอ่อน ให้ความช่วยเหลือ มีการปฏิบัติและมีทัศนคติที่ดีต่อเพื่อน และเข้าร่วมกิจกรรมที่ต้องทำงานร่วมกันเป็นอย่างดี

ไมซิด จัตุรัสวัฒนากุล (2543, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการสอนเป็นกลุ่มที่ช่วยเหลือเป็นรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับความสามารถต่างกัน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 78 คน ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนทุกระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการสอนเป็นกลุ่มที่ช่วยเหลือเป็นรายบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนทุกระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการสอนเป็นกลุ่มที่ช่วยเหลือเป็นรายบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนในระดับเดียวกันที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการสอนเป็นกลุ่มที่ช่วยเหลือเป็นรายบุคคล มีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) หลังการทดลองนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการสอนเป็นกลุ่มที่ช่วยเหลือเป็นรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ระหว่างนักเรียนระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปานกลางกับต่ำ แต่มีความแตกต่างระหว่างนักเรียนระดับความสามารถทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์สูงกับปานกลาง และสูงกับต่ำ

เบญจพิตร กลางท่าไค้ (2544, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้เกมกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนบ้านหนองขุนเหล่าวิทยา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดอุดรธานี จำนวน 58 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการใช้เกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรชนก ช่วยสุข (2545, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สูงกว่า ก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โกศล มิตรชื่น (2547, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ TAI ที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้อยสัมฤทธิ์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนสุดา สิริโสภาพัฒน์ วดี กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า 1) มีความแตกต่างของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนและหลังการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) มีความแตกต่างของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) มีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) มีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลาง ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์

สุรพงษ์ บรรจสุข (2547, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนความคงทนและความพึงพอใจทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องลำดับและอนุกรม ที่เรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (TAI) กับวิธีสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนท่าคูมประชาเสรมิวิทย อำเภอกำคูม จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 80 คน ผลการวิจัยสรุปว่า 1) นักเรียนที่

เรียนตามแผนการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการเรียนรู้โดยวิธีสอนตามคู่มือคู่อคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่เรียนตามแผนการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ มีความคงทนทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการเรียนรู้โดยวิธีสอนตามคู่มือคู่อคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนตามแผนการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

สุทิน ศรีทองทา (2547, หน้า 63 – 64) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพลศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือ TAI กับโปรแกรมการเรียนปกติ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนวัดนาค สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพลศึกษาการเรียนวอลเลย์บอล ด้านความรู้ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือ TAI และกลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียน หลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพลศึกษาการเรียนวอลเลย์บอล ด้านทักษะระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือ TAI กับนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนปกติหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพลศึกษาการเรียนวอลเลย์บอล ด้านความพึงพอใจระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือ TAI กับนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนปกติหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน

อภิเชษฐ์ วันทา (2547, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม โดยใช้วิธีการเรียนแบบกลุ่ม (TAI) และวิธีการเรียนตามคู่มือของ สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสายธารวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการเรียนแบบกลุ่ม (TAI) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนตามคู่มือของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เสาวลักษณ์ พุ่มสำเภา (2549, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่าง กิจกรรม STAD กับ กิจกรรม TAI กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนท้ายพิบูล (สำนักงาน

สลาकिनแบ่งสงเคราะห์ 68) อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี จำนวน 84 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD และกิจกรรม TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD และกิจกรรม TAI แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอมอร ผาสุขพันธ์ (2549, หน้า 96 – 97) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเทคนิค TAI โดยการประเมินผลตามสภาพจริง กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดดอนพุดชาและโรงเรียนวัดหนองไม้ซุง อำเภออุทัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอยุธยา เขต 1 จำนวน 32 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้วิธีจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่ากลุ่มที่ใช้วิธีจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้วิธีจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ใช้วิธีจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

2. งานวิจัยต่างประเทศ

จอห์นสัน, และจอห์นสัน (Johnson, & Johnson, 1994 b, p. 606) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนเกรด 2 จำนวน 75 คน ซึ่งแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนดี เรียนปานกลางและเรียนอ่อน ทั้งสองเพศอย่างละเท่าๆ กัน กลุ่มแรกให้ทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นรายบุคคล กลุ่มที่สองทำงานโดยมีการอภิปรายกับเพื่อนในกลุ่มย่อยของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งมีการกำหนดโครงสร้างของการอภิปรายเอาไว้อย่างแน่ชัด ปรากฏว่านักเรียนที่มีการอภิปรายกันทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนเป็นรายบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ซึ่งจัดขึ้นภายหลังที่เรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ในการทดลองเสร็จสิ้นไปแล้ว 18 วัน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลพบว่า นักเรียนในกลุ่มที่มีการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าที่มีการเรียนเป็นรายบุคคล

มาร์แชลล์ (Marchell, 1995, Abstract) ได้ทำการศึกษาวิจัยการเรียนแบบร่วมมือกับการจัดกลุ่มความเป็นเลิศทางวิชาการนักเรียนระดับ 9 จำนวน 3 โรงเรียนรัฐเท็กซัสแถบตะวันออกโดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาผลของการนำเอาวิธีการสอนแบบร่วมมือและการจัดกลุ่มความเป็นเลิศทางวิชาการกับนักเรียนที่ประสบความสำเร็จด้านการศึกษา

มัธยมศึกษาตอนปลายในรัฐเท็กซัส ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สามารถปรับตัวเข้ากับเพื่อนและสามารถช่วยเหลือซึ่งพวาท้ายกันมากขึ้น

เลกิน, และซาสลาฟกี (Leikin, & Zaslavsky, 1997, p. 354) ได้ศึกษาผลปฏิสัมพันธ์ ชนิดต่าง ๆ ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือโดยได้วิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ชั้น ซึ่งศึกษาโดยสังเกตในห้องเรียนและจากการสอบถามในการศึกษาผู้วิจัยสังเกตความกระตือรือร้นปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน เจตคติที่มีต่อการเรียนแบบร่วมมือ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน

มอร์แกน (Morgan, 1998, p. 665) ได้ทำการศึกษาความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล ในกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ห้อง นักเรียนแต่ละห้องถูกออกแบบให้เป็นกลุ่มที่มีความสามารถสูงหรือกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ โดยกลุ่มที่ 1 ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันพร้อมด้วยกระบวนการรับผิดชอบแต่ละบุคคล กลุ่มที่ 2 ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่ปราศจากความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล และกลุ่มที่ 3 ใช้วิธีการสอนแบบเก่า ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มที่สอนด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีคะแนนดีกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีการแบบเก่า นักเรียนที่เรียนอ่อนในกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนอ่อนในกลุ่มควบคุมนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกันแต่ไม่เน้นการมีความรับผิดชอบของสมาชิก มีผลการเรียนไม่แตกต่างจากนักเรียนในกลุ่มควบคุม นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีความคงทนในการเรียนรู้ดีกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม โดยสรุปการเรียนรู้แบบร่วมมือกันและเน้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดีกว่า แต่กลุ่มที่ไม่มีการเน้นความรับผิดชอบทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่ากลุ่มที่เรียนแบบเดิม

การ์ดูโน (Garduno, 2001, pp. 268 – 282) ได้ทำการศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือกันในวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความสามารถส่วนบุคคล ทักษะคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มร่วมมือแบบคณะและกลุ่มร่วมมือกันแบบแยกเพศ ซึ่งเป็นนักเรียนเก่งของเกรด 7 และ 8 จำนวน 48 คน หลังการเข้าร่วมโครงการ 2 สัปดาห์ พบว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างในเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือความสามารถส่วนบุคคลส่วนความแตกต่างของทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับความช่วยเหลือ การพึ่งพา และการแข่งขันกันภายในกลุ่ม

ไวฮัน (Vaughan, 2002, pp. 359 – 364) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนร่วมในวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนเกรด 5 ซึ่งมีความแตกต่างกันทางวัฒนธรรมและสีผิวที่เกาะเบอร์มิวดาของอเมริกา ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

วิกแลนด์ (Wicklund, 2003, pp. 3457 – A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบรายบุคคลกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับมหาวิทยาลัย การศึกษาครั้งนี้กำหนดสมมติฐานไว้ 4 ข้อ คือ 1) นักศึกษาที่เรียนแบบรายบุคคลและเรียนแบบร่วมมือกันมีผลการเรียนแตกต่างกัน 2) การเรียนรู้แบบร่วมมือกันกับการเรียนรู้เป็นรายบุคคลมีเวลาในการช่วยเหลือของครูแตกต่างกัน 3) นักศึกษาที่เรียนแบบรายบุคคลกับการเรียนแบบร่วมมือกัน มีระยะเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อทำงานที่มอบหมายแตกต่างกัน 4) นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ใช้ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาแตกต่างกัน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่า พัฒนาขึ้น วิธีสอนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคลเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการเรียนการสอน ที่ผสมผสานระหว่าง รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนการสอนแบบรายบุคคลเข้าด้วยกันเป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม ในการเรียนการสอนใช้หลักการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในทางบวก การปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด การแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่ม และกระบวนการกลุ่ม ซึ่งการเรียนการสอนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งกลุ่มนักเรียนแบบละความสามารถ กลุ่มละ 4 – 6 คน

ขั้นที่ 2 นักเรียนร่วมกันศึกษาและอภิปรายเนื้อหาในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียนจากใบความรู้ หรือจากเอกสารประกอบการเรียนการสอน หรือหนังสือเรียน หรือศึกษาจากสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ หรือถามครูในกรณีที่ต้องการความช่วยเหลือ

ขั้นที่ 3 ให้นักเรียนจับคู่กันภายในกลุ่มของตนเอง การจับคู่ให้นักเรียนเรียนเก่งจับคู่กับนักเรียนเรียนอ่อน นักเรียนความสามารถปานกลางจับคู่กับนักเรียนความสามารถปานกลาง นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1 แล้วแลกเปลี่ยนกับคู่ของตนตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง อธิบายข้อสงสัย และข้อผิดพลาดของคู่ของตนเอง

3.1 นักเรียนคู่ใดทำงานใบงานที่ 1 ได้ถูกต้อง ร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ศึกษาเพิ่มเติมหรือคอยเพื่อน

3.2 นักเรียนคู่ใดทำงานใบงานที่ 1 ได้น้อยกว่าร้อยละ 75 ให้นักเรียน เรียนซ่อมเสริม หรือให้เพื่อนที่ผ่านร้อยละ 75 คอยให้คำแนะนำและทำใบงานที่ 2 ซึ่งเป็นใบงานแบบคู่ขนาน จนกว่าจะทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไปจึงจะผ่านได้

ขั้นที่ 4 เมื่อนักเรียนทำใบงานสุดท้ายของหน่วยการเรียนเสร็จแล้ว นักเรียนจะได้ทำแบบทดสอบย่อยฉบับ A จำนวน 10 ข้อ โดยทดสอบเป็นรายบุคคล ในกลุ่มจะเป็นผู้ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบฉบับนี้ ถ้าได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป ถือว่าผ่าน แต่ถ้านักเรียนได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 75 ครูจะต้องไปตรวจสอบแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นและให้นักเรียนไปศึกษาอีกครั้ง

และทดสอบซ้ำในแบบทดสอบฉบับ B ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบฉบับ A

ขั้นที่ 5 คะแนนและการรับรองของกลุ่ม นำคะแนนที่สอบในขั้นที่ 4 ของแต่ละคนในแต่ละกลุ่มมารวมกันเพื่อเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม หรือเฉลี่ยคะแนนเป็นคะแนนของสมาชิกแต่ละคน ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์สูง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้เป็นกลุ่มยอดเยี่ยม

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ปานกลาง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 60 – 80 ได้เป็นกลุ่มดีมาก

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ต่ำ คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 60 ได้เป็นกลุ่มดี

กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด ติดป้ายประกาศชมเชย

ขั้นที่ 6 สรุปบทเรียน เมื่อสอนจบหน่วยการเรียนรู้ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียน

และจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคลพบว่าทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความคงทนในการเรียนรู้ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เพราะวิธีสอนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ ส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่มโดยนักเรียนที่เรียนเก่งได้ช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การทดสอบแบ่งเป็น 2 ตอน คือ เป็นคะแนนค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม และเป็นคะแนนสอบรายบุคคล กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัลเป็นการเสริมแรง ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน