

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์  
ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-6)

2. เศษส่วน

3. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

6. แบบฝึกเสริมทักษะ

7. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

8. คำนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้

9. ความพึงพอใจในการเรียนรู้

10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

10.1 งานวิจัยในประเทศ

10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4-6)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ได้กล่าวถึง  
รายละเอียดของหลักสูตรตามหัวข้อต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 1-6)

### ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด  
สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและ  
สถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหา  
ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนา  
คุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมบูรณ์ทั้งทาง  
ร่างกายและจิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่  
ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วย  
คำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล  
สร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์เป็นความถูกต้อง เพียงตรง  
คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง คณิตศาสตร์เป็น  
ทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ข้อสรุป และนำไปใช้  
ประโยชน์ คณิตศาสตร์เป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย  
และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

### วิสัยทัศน์การเรียนรู้

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อ  
ปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้อคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตาม  
ศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอ สามารถนำ  
ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้ง  
สามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึง  
เป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้  
เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

### คุณภาพของผู้เรียนตามหลักสูตร

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์พัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ดังนี้ มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ การมีความสามารถในการทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

### คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 ผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้

มีความคิดรวบยอดและความรู้เชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับ การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วนทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสามารถสร้างโจทย์ได้ มีความรู้ความเข้าใจสมบัติต่าง ๆ ของจำนวน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาตรดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับสมมติฐานของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา พร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแก้สมการนั้นได้ เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิต่าง ๆ สามารถอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตารางและกราฟ รวมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการ

อภิปรายเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

### สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วย เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควร บูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

### มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค : 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค : 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค : 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค : 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

### สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : การนึ่งภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้การนึ่งภาพ และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric mode)

### สาระที่ 4 : พีชคณิต

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

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลอง ทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

### สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่าง สมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้

### สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการ นำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณและฝึกการแก้ปัญหา ในสาระต่อไปนี้

จำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร การเรียงลำดับ การหาค่าตัวเลข การ คูณ การหาร โจทย์ปัญหาระคน

สมการและการแก้สมการ สมการอย่างง่าย ที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและมีการบวก การลบ การคูณ การหารอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงแห่งเดียว การแปลงโจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันให้อยู่ในรูปสมการและการหาคำตอบสมการ แสดงวิธีแก้ปัญหา

ตัวประกอบบอกจำนวนนับ การหารลงตัว ตัวประกอบจำนวนเฉพาะ ตัวหารร่วมมาก ตัวคูณร่วมน้อย โจทย์ปัญหา

มุมและส่วนของเส้นตรง ชนิดของมุม ขนาดของมุม การสร้างมุม การแบ่งมุม การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน มุมแย้ง

ทิสและแผนผัง ทิสทั้งแปด การบอกตำแหน่งโดยทิส แผนผัง การเขียนแผนผัง เศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วน การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน จำนวนคละ โจทย์ปัญหา

ทศนิยม การบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนกับทศนิยม โจทย์ปัญหา

รูปวงกลม ความยาวรอบรูป พื้นที่ ส่วนต่าง ๆ ของวงกลม ร้อยละ กำไร ขาดทุน การซื้อ การขาย ดอกเบี้ย รูปทรงและปริมาตร รูปทรงและปริมาตร ชนิด การหาปริมาตร รูปทรงต่าง ๆ แผนภูมิและกราฟ การอ่านการเขียนแผนภูมิแท่ง แผนภูมิเปรียบเทียบ กราฟเส้น แผนภูมิรูปวงกลม

การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวผู้เรียน ได้ศึกษาค้นคว้า โดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา ให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานให้เป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตัวเอง

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

จากสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น และคำอธิบายรายวิชาสามารถวิเคราะห์และ กำหนดเวลาในการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กำหนดเวลาการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (คาบ)
1	จำนวนนับและการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับ	45
2	สมการและการแก้สมการ	45
3	ตัวประกอบของจำนวนนับ	54
4	มุมและส่วนของเส้นตรง	15
5	เส้นขนาน	15
6	ทศและแผนผัง	21
7	เศษส่วนและโจทย์ปัญหาเศษส่วน	66
รวม		261

ดังนั้น จากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า หลักสูตรเน้นการจัดประสบการณ์ที่ใกล้ตัวผู้เรียน ได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา ให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานให้เป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตัวเอง

## 2. เศษส่วน

### ความหมาย

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของเศษส่วนไว้ดังนี้

สุรชัย ขวัญเมือง (2522 : 134) ได้ให้ความหมายคำว่าเศษส่วน (Fraction) นำมาจากภาษาลาติน ซึ่งหมายความว่า “แตกออก” เมื่อนำของชิ้นหนึ่งมาแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่เท่ากัน ส่วนย่อยที่เท่ากันนี้เป็นเศษส่วนของทั้งหมด

วัลลภา อารีรัตน์ (2532 : 203) กล่าวว่า เศษส่วนอธิบายได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. เศษส่วน หมายถึง ส่วนต่างๆ ของจำนวนเต็ม หมายถึง เศษส่วนที่ระบุส่วนของจำนวนเต็มทั้งหมด เช่น  $\frac{2}{5}$  ของจำนวนผู้มาใช้สิทธิ์เลือกตั้งเป็นข้าราชการประจำ

2. เศษส่วนใช้แทนจำนวนการหารสองจำนวน เช่น  $2 \div 5 = \frac{2}{5}$  ดังนั้น ถ้า  $\frac{a}{b}$

เป็นเศษส่วนใด ๆ a คือ ตัวเศษ (Numeration) และ b คือ ตัวส่วน (Denominator)

ตัวส่วน จะเป็นตัวกำหนดของส่วนที่เท่ากันทั้งหมด เช่น หมายความว่า ของเต็มหนึ่งหน่วยถูกแบ่งออกเป็น 5 ส่วนเท่า ๆ กัน แต่ต้องการเพียง 2 ส่วน ใน 5 ส่วน เช่น



$$\frac{2}{5}$$



$$\frac{2}{5}$$

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 166) กล่าวว่า เศษส่วนมีหลายความหมายซึ่งสามารถเลือกใช้

ให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละระดับได้

ความหมายที่ 1 เศษส่วนที่แบ่งออกเท่า ๆ กัน จากของสิ่งหนึ่ง

ความหมายที่ 2 เศษส่วนที่แบ่งออกเท่า ๆ กันจากของที่เป็นกลุ่มหรือเป็นหมู่

ความหมายที่ 3 เศษส่วนหมายถึงการหาร

ความหมายที่ 4 เศษส่วนหมายถึงอัตราส่วน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เศษส่วน หมายถึง จำนวนสองจำนวนที่เขียนอยู่ในรูป  $\frac{a}{b}$  และสามารถสื่อความหมายได้ดังนี้คือ การหาร อัตราส่วน ส่วนที่แบ่งออกเท่า ๆ กัน จากของหนึ่งกลุ่ม หรือ 1 หน่วย

ชนิดของเศษส่วน

1. เศษส่วนหรือเศษส่วนอย่างต่ำ หมายถึง เศษส่วนที่มีค่าน้อยกว่า 1 และตัวเศษและตัวส่วนไม่สามารถตัดทอนต่อไปได้อีก เช่น  $\frac{3}{5}$ ,  $\frac{7}{8}$ ,  $\frac{13}{15}$

2. เศษส่วนเกิน หมายถึง เศษส่วนที่มีค่าเท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1 นั่นคือ ถ้าเศษส่วนนั้นมีค่าเท่ากับ 1 ด้วย เศษส่วนนั้นจะมีค่าเท่ากัน เช่น  $\frac{2}{2}$ ,  $\frac{4}{4}$ ,  $\frac{8}{8}$  แต่เศษส่วนที่มีค่า

มากกว่า 1 ตัวเศษจะมากกว่าตัวส่วน เช่น  $\frac{7}{5}$ ,  $\frac{13}{8}$

3. เศษส่วนจำนวนคละ หมายถึง เศษส่วนที่ประกอบด้วยจำนวนนับ และเศษส่วน เช่น  $1\frac{1}{2}$ ,  $5\frac{2}{4}$  เป็นต้น ( $1\frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{2}$ )



4. เศษส่วนซ้อน หมายถึง เศษส่วนที่มีตัวเศษหรือตัวส่วนเป็นเศษส่วน

เช่น  $\frac{2}{\frac{5}{10}}$  หรือ มีทั้งเศษและส่วนเป็นเศษส่วน เช่น  $\frac{\frac{3}{5}}{\frac{9}{10}}$

5. เศษส่วนที่เท่ากัน หมายถึง เศษส่วนหลายจำนวนที่เขียนต่างกันแต่มีค่าเท่ากัน เช่น

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8} \text{ แสดงให้เห็น โดยใช้ภาพต่อไปนี้}$$

$\frac{1}{2}$				$\frac{1}{2}$			
$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$	
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

#### เศษส่วนในระดับประถมศึกษา

ในระดับประถมศึกษา เรื่องเศษส่วนไม่ใช่เรื่องใหม่ที่เพิ่งนำมาสอน แต่ได้สอนมาตั้งแต่เริ่มมีการจัดทำหลักสูตรฉบับแรกของไทย พ.ศ.2435 ต่อมาในปี พ.ศ.2438 ซึ่งเริ่มจัดทำหลักสูตรประถมศึกษา และ พ.ศ. 2452 จึงได้มีการประกาศใช้แผนการศึกษาแห่งชาติ และประกาศใช้พระราชบัญญัติประถมศึกษา พ.ศ.2464 จนกระทั่ง พ.ศ.2475 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการปกครอง ลักษณะของคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาจะเน้นหนักไปทางเรขาคณิต เศษส่วน ทศนิยม กราฟ จึงเห็นได้ว่าเรื่องเศษส่วนนั้นไม่ใช่เรื่องใหม่แต่อย่างใด ครูผู้สอนก็คุ้นเคยกับเนื้อหาเศษส่วนเป็นเวลานานแล้ว (ปานทอง กุลนารดศิริ. 2538 : 10)

#### การสอนเศษส่วน

นักการศึกษาและนักคณิตศาสตร์หลายท่านมีความเห็นว่า เด็กในวัย 6-9 ปี มีความพร้อมที่จะเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน เพราะเด็กมีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องเศษส่วนในชีวิตประจำวันเสมอ เช่น เด็กรู้จักน้ำครึ่งแก้ว ส้มครึ่งผล หรือเวลา ครึ่งชั่วโมง จากการสอนของพ่อแม่และผู้ปกครอง แต่อย่างไรก็ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้บรรจุเนื้อหาเรื่อง เศษส่วน ในช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 และช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 แต่อย่างไรก็ตาม เด็กก่อนวัยเรียนหรือเด็กเริ่มเรียน มักจะได้รับการเตรียมความพร้อม หรือปูพื้นฐานแนวคิดเกี่ยวกับเศษส่วนหรือคำศัพท์และสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องมาบ้างพอสมควร เช่น การพับ การฉีก หรือการตัดกระดาษออกเป็นส่วน ๆ หรือการแบ่งของออกเป็นกลุ่ม เป็นกอง

เป็นส่วน ๆ ส่วนละเท่า ๆ กัน หรือกิจกรรมการดวงสิ่งต่าง ๆ เช่น ดวงทรายและน้ำด้วยถ้วย ช้อน หรือเครื่องดวงอื่น ๆ เป็นต้น

วัลลภา อารีรัตน์ (2532 : 39) กล่าวถึงการสอนเศษส่วนว่า เมื่อเริ่มต้นสอน ผู้สอนไม่ควรให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าเป็นของใหม่ซึ่งมีความแตกต่างกับคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาแล้ว ในทางตรงกันข้าม ควรให้นักเรียนเข้าใจว่านักเรียนเคยเรียนรู้เรื่องเศษส่วนมาบ้างแล้ว และในขณะนี้เพียงหัดเขียน และนำเอาไปใช้ประโยชน์เท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะเรียนต่อไป การสอนเศษส่วนอาจจำแนกเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. ความหมายของเศษส่วน
2. เศษส่วนประเภทต่าง ๆ
3. การเปรียบเทียบเศษส่วน
4. คุณสมบัติที่สำคัญของเศษส่วน
5. การกระทำของเศษส่วน

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2531 : 157-158) กล่าวว่า ในการสอนเศษส่วนมีประเด็นที่ควรคำนึง ดังนี้

1. ถ้าต้องการเน้นให้นักเรียนเห็นว่าตัวส่วนของเศษต้องแสดงจำนวนของส่วนย่อยที่เท่ากัน ถ้าจำนวนของส่วนย่อยไม่เท่ากัน จะเขียนในรูปของเศษส่วนไม่ได้
2. สื่อการสอนสำเร็จรูป หรือสื่อการสอนที่ครูสร้างขึ้นเอง เช่น แบบรูปเรขาคณิตสามเหลี่ยมแบ่งเป็นส่วนที่เท่ากันทุกประการได้ แต่เป็นสื่อการสอนประเภทของจริง เช่น ผลไม้ ครูควรพยายามหาผลที่แสดงรูปทรงเรขาคณิตได้ใกล้เคียงมากที่สุด และอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าการใช้เศษส่วนในชีวิตประจำวัน เป็นการกะประมาณ
3. การฝึกนักเรียนให้เขียนจำนวนนับในรูปของเศษส่วน และเขียนเศษส่วนในรูปของจำนวนนับ ช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนับและเศษส่วนได้ดี
4. การสอน การบวก การลบ การคูณเศษส่วน นักเรียนพอจะหาข้อสรุปเป็นวิธีคำนวณจากการสังเกตและเส้นจำนวนได้ เพราะวิธีคำนวณไม่ซับซ้อน ส่วนการหารเศษส่วนนั้นนักเรียนอาจสามารถหาข้อสรุปเป็นวิธีคำนวณจากการสังเกต และเส้นจำนวนได้ เพราะวิธีคำนวณไม่ตรงไปตรงมาแบบการบวก การลบ และการคูณ
5. ในการเริ่มแนะนำความคิดรวบยอดเรื่องใด ควรควบคุมตัวเลขให้ง่ายและสามารถแสดงความคิดรวบยอดของเรื่องได้

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 166) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสอนเศษส่วนไว้ ดังนี้

1. ใช้คำพูดที่เป็นภาษาธรรมดา เช่น คำว่า ครึ่งหนึ่ง เลี้ยวหนึ่ง

หนึ่งในสาม เป็นต้น

2. จัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง แสดงการแบ่งให้เห็น แล้วอภิปรายร่วมกับนักเรียนว่า ควรเขียนอย่างไร เศษจากไหน ย้ำเรื่องการแบ่งส่วนต้องเท่าๆ กัน
3. ใช้สิ่งของเป็นกลุ่มแสดงการแบ่ง
4. ใช้เส้นจำนวนแสดง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การสอนเศษส่วนควรเริ่มจากใช้ภาษาที่ง่าย ๆ การใช้สื่อที่เป็นของจริงแสดงการแบ่งให้เห็นจริงก่อนจึงใช้รูปภาพ และสัญลักษณ์ ผู้สอนไม่ควรให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าเป็นของใหม่ซึ่งมีความแตกต่างกับคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาแล้ว ในทางตรงกันข้าม ควรให้นักเรียนเข้าใจว่านักเรียนเคยเรียนรู้เรื่องเศษส่วนมาบ้างแล้ว และในขณะนี้เน้นเพียงหัดเขียน และนำเอาไปใช้ประโยชน์เท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะเรียนต่อไป

### 3. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้ คือ โจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วน โจทย์ปัญหา การคูณเศษส่วนกับจำนวนคละ โจทย์ปัญหา การหารเศษส่วนกับจำนวนคละ และการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และการหารเศษส่วน จากเนื้อหาดังกล่าว จะเห็นว่า การเรียนรู้ในเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนเป็นการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และเป็นการนำเนื้อหาไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การศึกษาความหมาย และวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็น ซึ่งจะเสนอแต่ละประเด็นตามลำดับดังต่อไปนี้

#### ความหมาย

มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้แสดงทรรศนะความหมายของปัญหาไว้ดังนี้

ครูลิก และ รุดนิก (Krulik and Rudnick, 1988 : 2) ให้ความหมายว่าปัญหาเป็นสถานการณ์ที่อาจเป็นเชิงปริมาณหรือในด้านอื่น ๆ ซึ่งคนหนึ่ง หรือคนกลุ่มหนึ่ง เสด็จอยู่และต้องอาศัยการตั้งใจมันคงในการหาหนทางแก้ปัญหา และต้องไม่เคยเห็นวิธีการ หรือแนวทางแก้ปัญหานั้นมาก่อน

รีส (Reys, 1984 : 6) กล่าวว่า ปัญหานั้นจะเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่คนคนหนึ่ง ต้องการบางสิ่งบางอย่าง และในขณะนั้นเขาไม่รู้ว่าจะทำอย่างไร จึงจะได้สิ่งที่ตนต้องการ

เบิร์น (Burns, 1984 : 6) กล่าวว่า ปัญหาเป็นสถานการณ์ซึ่งค้นหาจุดหมายบางอย่างแต่การกระทำอันเหมาะสมในการค้นหานั้นยังไม่เกิดขึ้นทันที ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต้องการทักษะทางคณิตศาสตร์ ความคิดรวบยอด หรือกระบวนการเพื่อจะได้ไปถึงจุดหมายนั้น

โพลยา (Polya. 1962 : 117) กล่าวว่า ปัญหาหมายถึงการแสวงหาวิธีที่เหมาะสม มาใช้ทำความเข้าใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ชัดเจน แต่วิธีการนั้นไม่ได้มาจากการค้นพบทันทีทันใด แต่ต้องอาศัยความพยายามในการแสวงหา ดังนั้นการแก้ปัญหาคือการค้นพบวิธีการที่จะปฏิบัติให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นนั้น ๆ ได้

บรูนิ (Bruni. 1982 : 10) ให้ความเห็นสอดคล้องกับโพลยา ว่า ปัญหาคือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับคำถาม หรือสถานการณ์ที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีทันใดจะต้องใช้ความพยายามในการเลือกใช้ความรู้ และทักษะเดิมให้เหมาะสมมาใช้ในการแก้ปัญหา

อดัมส์ (Adams. 1977 : 176) ได้กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ปัญหาที่มีลักษณะเป็นโจทย์ภาษา โจทย์เรื่องราว หรือโจทย์เชิงสนทนา ที่บอกลักษณะของปัญหาด้วยข้อความ หรือข้อความประกอบกับปริมาณ หรือจำนวน

เบลล์ (Bell. 1978 : 301-309) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่มีปัญหา การหาคำตอบของปัญหาจะประสบความสำเร็จหรือไม่ ขึ้นอยู่กับวิธีการของผู้แก้ปัญหา ซึ่งเป็นผู้ที่สนใจการหาคำตอบ ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหานั้น

ครุคเชงก์ และเซฟฟิลด์ (Cruikshank and Sheffield. 1992 : 37) ได้กล่าวถึงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ว่า หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ ที่มีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยที่บางปัญหาที่ไม่เกี่ยวข้องกับจำนวนและตัวเลขและสามารถหาคำตอบได้ โดยใช้การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์

จากความหมายของปัญหาที่นักคณิตศาสตร์ศึกษาได้ให้ความหมายไว้แล้วนั้น สรุปลักษณะของปัญหา ได้ดังนี้

1. ปัญหาที่อยู่ในรูปสถานการณ์ ซึ่งอาจเป็นในเชิงปริมาณ
2. ปัญหาที่อยู่ในรูปคำถามที่ยังไม่ทราบผลลัพธ์
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นกับบุคคล
4. ปัญหานั้นไม่สามารถที่จะแก้ไขได้ง่าย ๆ และทันที ต้องใช้ความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์ ทักษะต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้
5. ปัญหาที่ต้องใช้เวลาในการค้นหาผลลัพธ์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อเกิดคำถามเชิงปริมาณที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ในขณะนั้น

สรุปว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอยู่ในรูปปริมาณ หรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล การหาคำตอบนั้นต้องใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์หลายๆ อย่าง ประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้

### ประเภทของปัญหา

ปัญหาในทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ปัญหาปกติ (routine problem) และปัญหาที่ไม่ปกติ (nonroutine problems)

1. ปัญหาที่เรียกว่า Routine Problems ปัญหาชนิดนี้อาจจะเรียกว่า แบบฝึกหัด (Exercise) หรือโจทย์ปัญหา (Story Problems) นั่นเอง ซึ่งแบบฝึกหัดหรือโจทย์ปัญหาก็คือ สถานการณ์ที่เราวิธีทำอย่างชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งได้มาซึ่งคำตอบ หรือผลเฉลย ปัญหาประเภทนี้ยังแบ่งเป็นประเภทย่อยๆ ได้ดังนี้

1.1 ปัญหาขั้นเดียว (one – step Story Problems) ปัญหาขั้นเดียวเป็น โจทย์ปัญหา ที่ทุกคนคุ้นเคยอยู่แล้ว การแก้โจทย์ปัญหาแบบนี้มักจะใช้การบวก ลบ คูณ และการหารธรรมดา เช่น กานต์และเก่งชอบสะสมแสตมป์ กานต์ซื้อแสตมป์ 14 บาท เก่งซื้อมากกว่ากานต์ 1 บาท เก่งซื้อแสตมป์เท่าไร

1.2 ปัญหาหลายขั้น (Multistep Story Problems) ปัญหาหลายขั้นเป็นโจทย์ ปัญหาซึ่งสามารถแก้ได้โดยการใช้การกระทำเบื้องต้น (Basic Operations) ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป หรือจะใช้การกระทำชนิดเดิมแต่ซ้ำกันหลายครั้งก็ได้ เช่น กานต์ซื้อแสตมป์ 2 ดวง จากเก่งราคา 10 บาท และ 14 บาทตามลำดับ แล้วกานต์ขายแสตมป์ทั้ง 2 ดวงไปราคา 12 บาท และ 16 บาทตามลำดับ กานต์ได้กำไรจากการขายแสตมป์เท่าไร

2. ปัญหาที่เรียกว่า Nonroutine Problems ปัญหาชนิดนี้เราอาจเรียกว่าปัญหาแบบ กระบวนการ (Process Problems) หรือเรียกสั้นๆ ว่าปัญหา (Problems) ซึ่งปัญหาแบบ กระบวนการหรือปัญหาก็คือ สถานการณ์บางอย่างที่ต้องการหาคำตอบและวิธีการที่จะหาคำตอบ หรือผลเฉลยของปัญหาประเภทนี้ต้องใช้ความคิดที่เป็นเหตุผล (Logical Thinking) และใช้กลยุทธ์ (Strategy) หลายๆ แบบ ซึ่งผู้เขียนจะได้เสนอกลยุทธ์ต่างๆ ที่จะใช้แก้ปัญหาประเภท ต่อไปนี้ ตัวอย่างปัญหาประเภท Nonroutine Problems เช่น กานต์ซื้อแสตมป์ 10 บาท และขาย ให้เก่งราคา 12 บาท ต่อมาเขาซื้อแสตมป์จากเก่งกลับในราคา 14 บาท และขายต่อให้เก่งในราคา 12 บาท กานต์ได้กำไรจากการซื้อขายแสตมป์ไหม ถ้าได้เขาได้เท่าไร อธิบายวิธีแก้ปัญหานี้ ได้ 2 วิธี

วิธีที่ 1 กานต์ซื้อแสดมปีราคา 10 บาท และขายให้เก่งในราคา 12 บาท เขาได้กำไร 2 บาท กานต์ซื้อแสดมปีกลับจากเก่ง 14 บาท เขาขาดทุนไป 2 บาท ในที่สุดกานต์ขายแสดมปีไปในราคา 16 บาท ซึ่งเขาได้กำไร 2 บาท ฉะนั้นกำไรของกานต์รวมแล้วเป็น (2 บาท - 2 บาท) + 2 บาท เท่ากับ 2 บาท

วิธีที่ 2 สมมุติว่ากานต์ซื้อขายแสดมปีแยกเป็น 2 ครั้ง คือ เขาซื้อแสดมปีมาราคา 10 บาท ขายไปราคา 12 บาท เขาได้กำไร 2 บาท ต่อมาเขาซื้อแสดมปีราคา 14 บาท และขายไปราคา 16 บาท เขาได้กำไร 2 บาท ฉะนั้นกำไรโดยรวมของกานต์เป็น 2 บาท + 2 บาท เท่ากับ 4 บาท

### ยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โพลยา George Polya. 1957 : 16) กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาเป็นศิลปะ ปฏิบัติเหมือนการว่ายน้ำ การเล่นเกม หรือการเล่นเปียโน ท่านจะเรียนรู้สิ่งเหล่านี้ได้ โดยการเลียนแบบและปฏิบัติเท่านั้น

การแก้โจทย์ปัญหาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน ที่จะต้องใช้ความรู้ในวิธีการแก้ ประสบการณ์การผ่านโจทย์ปัญหาที่หลากหลาย การรู้อย่างชัดเจน การรู้อย่างแจ่มแจ้ง ทักษะคิด ความเชื่อ และความสามารถที่หลากหลาย กิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ ไม่สามารถสรุปได้เป็นกฎเพื่อหาคำตอบเช่นเดียวกับทักษะการคิดคำนวณ อย่างไรก็ตาม จากผลการวิจัย และผลการสังเกตการณ์สอนในชั้นเรียน น่าจะสรุปได้ว่าการที่เด็กได้เรียนรู้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 จะสามารถช่วยเด็กในการปรับปรุงความสามารถในการที่จะวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหาได้

ได้มีนักคณิตศาสตร์ศึกษาได้ให้แง่คิดเกี่ยวกับยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาไว้หลากหลายแตกต่างกัน ดังนี้

บูเกอร์ และ มัสเซอร์ (Buger and Musser, 1988 : 17) ได้กล่าวถึงยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า ยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงเครื่องมือที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง ในการช่วยวางแผนและหาวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เฮดเดนส์ และ สเปียร์ (Heddens and Speer, 1992 : 35) ได้กล่าวถึงยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้สรุปว่า ยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หมายถึงเทคนิคหรือวิธีการที่นักเรียนหรือผู้แก้โจทย์ปัญหานั้นนำมาใช้ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และเป็นสิ่งที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วย

ฮัทฟิลด์ (Hatfield, 1993 : 55) ได้กล่าวว่ายุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง วิธีการที่เหมาะสมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาแต่ละปัญหา

เคนเนดี และ ทิปส์ (Kennedy and Tips, 1994 : 135) กล่าวไว้สรุปได้ว่ายุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงวิธีการเฉพาะที่เหมาะสมกับสภาพของปัญหา ซึ่งใช้ช่วยในการหาคำตอบที่โจทย์ถาม

รีส์, ซูแควม และลินด์ควิท (Rey, Suydam and Lindquist, 1995 : 60) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า ยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงเครื่องนำทางสำหรับช่วยนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ให้บรรลุเป้าหมายจนได้คำตอบที่โจทย์ต้องการ

ปรีชา เมาว์เย็นผล (2537 : 14) กล่าวไว้สรุปได้ว่า ยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงเทคนิค วิธีการเฉพาะอย่างที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาแต่ละปัญหา เป็นเครื่องนำทางช่วยในการแก้ปัญหา โดยที่ผู้แก้ปัญหาสามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของปัญหาได้

จากความหมายที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง วิธีการเฉพาะที่เหมาะสมกับสภาพปัญหาแต่ละปัญหา ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยชี้แนะ นำทางในการแก้โจทย์ปัญหา โดยที่ผู้แก้ปัญหามองเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ปัญหานั้น

องค์ประกอบของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

องค์ประกอบของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ประกอบด้วยสิ่งสำคัญหลายอย่างดังต่อไปนี้

1. การมองเห็นภาพ (visualizing) ผู้ที่จะแก้ปัญหามองทะลุและกว้างไกลมองเห็นแนวทางในการคิดแก้ปัญหา
2. การจินตนาการ (imagining) ในการคิดแก้ปัญหาจะต้องรู้จักจินตนาการว่าควรเป็นอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการคิดแก้ปัญหา
3. การจัดทำอย่างมีทักษะ (manipulating) เมื่อมองเห็นแนวทางแล้วก็ลงมือทำอย่างมีระบบ มีขั้นตอน ทำด้วยความชำนาญ
4. การวิเคราะห์ (analizing) รู้จักวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กระทำนั้น
5. การสรุป (abstracting) ลงมือกระทำจนมองเห็นรูปแบบแล้วก็สามารถสรุปได้
6. การโยงความคิด (associating ideas) ความสามารถในการสัมพันธ์ความคิดและมองเห็นแนวทางได้

### กระบวนการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาคือกระบวนการที่แต่ละคนใช้ความรู้ ทักษะ และความเข้าใจเพื่อจะทำให้เกิดความพึงพอใจในความต้องการของสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน ซึ่งผู้เรียนจะต้องสังเคราะห์สิ่งที่ตนได้เรียนรู้มาแล้ว และประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่หรือที่แปลกแตกต่างไป

จากเดิม ความสนใจในการที่จะได้มาซึ่งผลเฉลย (Solution) และการยอมรับการทำทนายของความพยายามที่จะทำให้สิ่งที่ตนไม่เคยทำมาก่อน นับว่าเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการแก้ปัญหา การที่จะเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาผู้เรียนต้องมีประสบการณ์มากในการแก้ปัญหามีนักการศึกษาหลายท่านให้ทรรศนะเกี่ยวกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เช่น

พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์ (2543 : 13 – 15) ได้เสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาว่า โจทย์ปัญหาแต่ละข้อมีวิธีหาคำตอบได้มากมาย โดยพื้นฐานผู้ตอบจะใช้ประสบการณ์เดิมตอบก่อนแต่การที่จะตอบปัญหาให้เกิดความคิดสร้างสรรค์นั้น มีแนวทางดังนี้

1. แยกแยะองค์ประกอบของปัญหา พิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อหาช่องทางในการแก้ปัญหา
2. อย่ายึดติดกับกรอบความคิด กฎเกณฑ์ หรือความเคยชินเดิมๆ พยายามคิดหาช่องทางใหม่
3. สร้างทางเลือกใหม่ให้หลากหลาย ไม่ปฏิเสธทางเลือกใดๆ ที่ไม่สอดคล้องกับความคิดดั้งเดิมของตนเพื่อนำทางทางเลือกเหล่านั้น มาพิจารณาหาคำตอบต่อไป

โพลยา (George Polya. 1957 : 16-17) ได้เสนอ กระบวนการ 4 ขั้นในการแก้ปัญหา โดยโพลยา สนใจในกระบวนการของการค้นพบ หรือผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Result) ว่าได้มาอย่างไร ดังนั้นการสอนของเขาในมหาวิทยาลัยจึงเน้นเรื่องกระบวนการของการค้นพบยิ่งกว่าอย่างอื่น เขาได้อุทิศเวลาในการสอนทั้งสิ้นในการช่วยผู้เรียนให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี ผลงานชิ้นเอกของเขา และต่อมารู้จักกันแพร่หลายก็คือกระบวนการ 4 ขั้นในการแก้ปัญหา ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

#### ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา (Understand The Problems)

ในขั้นนี้ ควรทำความเข้าใจกับปัญหาโดยการถามคำตอบต่อไปนี้กับตัวท่านเอง

- 1.1 ท่านเข้าใจคำถามทั้งหมดในปัญหาหรือไม่
- 1.2 ท่านสามารถจะทบทวนปัญหาโดยใช้คำพูดของท่านเองได้หรือไม่
- 1.3 ท่านทราบหรือไม่ว่าปัญหานั้นกำหนดอะไรให้ท่านบ้าง
- 1.4 ท่านทราบหรือไม่ว่าอะไรคือจุดมุ่งหมายของปัญหานี้
- 1.5 ข้อมูลที่มีอยู่ในปัญหานั้นเพียงพอหรือไม่



1.6 ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้มีหรือไม่

1.7 ปัญหานี้คล้ายกับปัญหาอื่นๆ ซึ่งท่านเคยได้แก้มาแล้วหรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนเพื่อใช้แก้ปัญหา (Devising A Plan) ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาจะต้องพยายามเลือกกลยุทธ์ใดกลยุทธ์หนึ่งหรือหลายๆ กลยุทธ์เพื่อจะนำมาแก้ไขปัญหานั้นๆ ซึ่งกลยุทธ์ต่างๆ มีดังนี้

2.1 เคาและทดสอบ

2.2 แทนด้วยค่าที่ง่ายกว่า

2.3 แบ่งปัญหาออกเป็นส่วนย่อยๆ

2.4 สืบค้น

2.5 สร้างแบบ

2.6 วาดภาพ

2.7 ทำรายการที่เป็นระบบ

2.8 ทำตาราง

2.9 เขียนกราฟ

2.10 ลดให้เป็นกรณีอย่างง่าย

2.11 คำนหารูปแบบ

2.12 สร้างเป็นกฎทั่วไป

2.13 ทำย้อนกลับ

2.14 เพิ่มบางอย่างเข้าไปในสถานการณ์แก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ใช้กลยุทธ์ที่เลือกไว้แก้ปัญหา (Carry out the plan) ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาคงจะดำเนินการดังนี้

3.1 ใช้กลยุทธ์ที่เลือกไว้แก้ปัญหากลับสำเร็จ หรือถ้าไม่สำเร็จก็อาจจะเลือกกลยุทธ์ใหม่

3.2 ใช้เวลาพอสมควรในการแก้ปัญหา ถ้าไม่สำเร็จให้หาวิธีใหม่หรือหยุดชั่วคราว ท่านอาจจะเกิดความท้อขึ้นมาโดยไม่ได้คาดคิด

3.3 ไม่ต้องกลัวกับการตั้งต้นใหม่ มีบ่อยครั้งที่การเริ่มต้นใหม่และใช้กลยุทธ์ใหม่ประสบผลสำเร็จ

ขั้นที่ 4 มองย้อนกลับ หรือประเมินผลเฉลย (Looking Back or Evaluate the Results) ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาคงจะได้ทบทวนในสิ่งต่อไปนี้

4.1 ผลเฉลยของท่านถูกหรือไม่ คำตอบของท่านตอบปัญหาได้สมบูรณ์หรือไม่

4.2 ท่านมองเห็นวิธีการหาผลเฉลยที่ง่ายกว่านี้หรือไม่

4.3 ท่านมองเห็นวิธีที่จะทำให้ผลเฉลยของท่านใช้ได้ในกรณีทั่วไปมากกว่านี้หรือไม่

โดยทั่วไปแล้วปัญหามักจะเป็นรูปของคำบรรยาย ซึ่งอาจเป็นภาษาพูดหรือเขียนในการแก้ปัญหาดังกล่าวเราต้องแปลปัญหานั้นเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ก่อน แล้วจึงค่อยแก้ปัญหา และในขั้นสุดท้ายก็แปลคำตอบให้เป็นคำบรรยาย

วัลทก เกลิมสวัตนาคาร (2539 : 1 – 3) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. เข้าใจปัญหา นักเรียนต้องอ่านโจทย์ให้เข้าใจถ้อยความจำถามและศัพท์ที่อยู่ในโจทย์ โจทย์ให้รายละเอียดข้อเท็จจริงอะไรมาบ้าง นักเรียนสามารถเขียนโจทย์ใหม่โดยใช้ภาษาของตนเองได้หรือไม่ และสามารถเดาหรือคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้หรือไม่

2. วางแผนแก้ปัญหา นักเรียนมีแผนแก้ปัญหาหรือไม่ แผนดังกล่าวเรียกว่ายุทธวิธี ซึ่งยุทธวิธีที่ใช้กันมากได้แก่ ค้นหารูปแบบ เขียนรูปหรือแผนภาพ ทำตาราง ทำย้อนกลับและใช้หลักเหตุผล

3. ดำเนินการตามแผน ให้นักเรียนเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสม โดยอาจใช้ยุทธวิธีของตนเองก็ได้ อาจใช้ยุทธวิธีหลายอย่างประกอบกันหลังจากนั้นจึงลองแก้ปัญหา ถ้ายุทธวิธีที่ใช้ไม่สามารถหาคำตอบได้ก็เปลี่ยนยุทธวิธีใหม่ และลองแก้ไปอีกเรื่อย ๆ

4. มองย้อน เมื่อได้คำตอบแล้ว ก็เปรียบเทียบกับคำตอบที่นักเรียนคาดคะเนไว้ คำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่ อ่านโจทย์และคำถามซ้ำอีกครั้ง เขียนคำตอบในรูปของประโยคที่สมบูรณ์ ถ้าคำตอบที่นักเรียนหาได้ถูกต้องแล้ว ให้คิดว่ามียุทธวิธีอื่นอีกหรือไม่ที่ใช้แก้ปัญหาได้เช่นกัน และให้เปรียบเทียบว่ายุทธวิธีใดดีกว่า หรือดีที่สุด และจดจำเอาไว้ใช้ต่อไป

แบงก์ (Banks. 1959 : 373 – 377) ได้เสนอวิธีการปรับปรุงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ (The Analysis Method) เป็นวิธีที่นิยมสอนอย่างแพร่หลายตามหนังสือคณิตศาสตร์ประกอบด้วย ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 โจทย์ให้อะไรมาบ้าง

ขั้นที่ 2 โจทย์ต้องการอะไร

ขั้นที่ 3 พิจารณาความสัมพันธ์ในเชิงปริมาณ ระหว่างสิ่งที่โจทย์ให้กับสิ่งที่  
โจทย์ต้องการหา และพิจารณาว่าจะใช้วิธีใดแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ประมาณคำตอบ

ขั้นที่ 5 ดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อต้องการคำตอบ

ขั้นที่ 6 ตรวจสอบคำตอบ

สิ่งที่สำคัญที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหาให้สำเร็จ คือ ความสามารถในการแปลประโยค  
ภาษาให้เป็นประโยคคณิตศาสตร์ หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และการบ่งชี้ความสัมพันธ์  
ระหว่างข้อมูลที่โจทย์ให้มา กับข้อมูลที่โจทย์ต้องการ ดังนั้น 3 ขั้นต่อไปนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญยิ่ง

1. วิธีอุปมาอุปมัย (The Method of Analogies) เป็นวิธียึดวิธีการอุปมาอุปมัย  
หรือการเปรียบเทียบ โดยพยายามแปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่ายหรือคุ้นเคย เช่น การ  
สมมุติตัวเลขใหม่ที่ง่ายขึ้น เข้าแทนตัวเลขที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนเช่น เศษส่วน ทศนิยม วิธีนี้จะทำ  
ให้นักเรียนเกิดความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ และสามารถขยายความเข้าใจจากสิ่งที่คุ้นเคย  
ไปสู่สิ่งที่ไม่คุ้นเคย

2. วิธีการหาความสัมพันธ์เชิงพึ่งพิง (The Method of Dependence) เป็นวิธีที่  
ยึดหลักความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน หรือเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ โดยมุ่งจากคำตอบที่ต้องการหาว่า  
ขึ้นกับตัวแปรหรือข้อมูลอะไรบ้างเป็นลำดับขั้น ตามหลักเหตุผล ซึ่งทำให้ผู้แก้ปัญหามี  
แก้ปัญหามาได้โดยดำเนินการย้อนรอยทีละขั้นตอนตามลำดับได้คำตอบในที่สุด จะเห็นได้ว่าวิธีนี้มี  
ประสิทธิภาพมากในการพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลและช่วงบ่งชี้ข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็น  
ต่อการแก้ปัญหา

3. วิธีใช้กราฟหรือรูปภาพ (The Graphic Method) เป็นวิธีที่เหมาะสมมาก  
สำหรับบางปัญหาที่วิธีอื่นไม่สามารถใช้ได้เหมาะสม วิธีนี้ประกอบด้วยการใช้กราฟรูปภาพ  
หรือแผนผัง เพื่อแสดงถึงสภาพปัญหาซึ่งทำให้ผู้ค้นพบความสัมพันธ์ในเชิงปริมาณ ได้ชัดเจนและ  
แจ่มชัด แต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้จะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในความสัมพันธ์  
ของเนื้อหาวิชาจึงจะวาดรูปได้ถูกต้องกับข้อเท็จจริงที่โจทย์ระบุ

#### การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักคณิตศาสตร์ศึกษาหลายท่าน ได้ใช้ความพยายามอย่างเต็มที่ที่จะหาคำตอบว่า

“ทำอย่างไรเราจึงจะสอนให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์”

ผลของ ความพยายามนี้ ทำให้เราได้ทราบวิธีการที่จะช่วยนักเรียนได้บ้าง แม้ว่าจะไม่เป็นที่น่า

พอใจนักก็ตาม ซูแดม (Suydam, 1995 : 47) ได้รวบรวมผลงานวิจัยของนักการศึกษาและผู้สนใจ

แล้วสรุปไว้ในหนังสือ Teaching and Learning : A Problem Solving - focus ของสมาคม

ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของอเมริกา (NCTM) ซึ่งมีสาระบางประการที่น่าสนใจเกี่ยวกับการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การสอนยุทธวิธีการแก้ปัญหิต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน ช่วยเพิ่มหนทาง ในการแก้โจทย์ปัญหาให้แก่นักเรียน ในการจัดการกับโจทย์ปัญหา ถ้าวิธีการหนึ่งไม่ได้ผล ก็ยังมีอีกวิธีหนึ่งที่ น่าจะลองดู
2. การวางระบบการสอนแก้โจทย์ปัญหา ช่วยเพิ่มความสามารถของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหา อีกทั้งการสอนยุทธวิธีเฉพาะเรื่อง เป็นสิ่งที่ช่วยนักเรียนได้ดี
3. การเขียนแผนผัง การทบทวนโจทย์ไปมา การเขียนข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์ กำหนดให้มาช่วยได้อย่างมากในการคิดแก้โจทย์ปัญหา อย่างน้อยก็ช่วยให้เกิดภาพของโจทย์ที่เป็น รูปธรรม ช่วยในเรื่องของการคิดต่อ และช่วยให้จำโจทย์ได้ง่ายขึ้น
4. การอภิปรายซักถามเกี่ยวกับยุทธวิธีที่ใช้ พร้อมให้เหตุผลด้วยว่าทำไมจึงใช้ยุทธวิธี การรู้ไม่เพียงแต่ว่า “ทำอะไร” แต่รู้ด้วยว่า “ทำไมต้องทำเช่นนั้น” ช่วยเสริมในการถ่ายโยงวิธีการ ไปยังปัญหาอื่น ๆ ได้ด้วย
5. การแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า เราตีความประโยคออกมาเป็นประโยคทาง คณิตศาสตร์ได้อย่างไร เป็นเรื่องสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหา
6. การทำงานรวมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อแก้โจทย์ปัญหา เป็นทางหนึ่งที่จะช่วย ให้ นักเรียนมีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น
7. เทคนิคและยุทธวิธีในการแก้ปัญหิต่าง ๆ สามารถสอนหรือเรียนรู้ได้ นอกเหนือจาก ประสบการณ์การแก้ปัญหิต่าง ๆ นักเรียนควรได้รับการเสนอแนะเทคนิค วิธีที่มีประสิทธิภาพ และ หลากหลายในการแก้ปัญหิต่าง ๆ
8. ไม่มีเทคนิควิธีการแก้ปัญหิต่าง ๆ ที่สามารถแก้ปัญหิต่าง ๆ ได้ทุกรูปแบบการแก้ปัญหิต่าง ๆ อาจใช้เทคนิควิธีการแก้ปัญหิต่าง ๆ วิธี
9. การสอนให้นักเรียนรู้จักเทคนิควิธีการแก้ปัญหิต่าง ๆ วิธี จะเป็นการเตรียม นักเรียนให้พร้อมที่จะเลือกเทคนิควิธีที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ ปัญหาที่เขาเผชิญ
10. ควรจัดประสบการณ์ให้มีโอกาสในการแก้ปัญหิต่าง ๆ ในหลาย ๆ รูปแบบและเป็น ปัญหาที่นักเรียนต้องใช้ความพยายามในการแก้ปัญหารวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนใช้เทคนิควิธีการ ต่าง ๆ หลาย ๆ วิธีเพื่อให้ตระหนักว่าการแก้ปัญหิต่าง ๆ ไม่จำเป็นจะต้องมีวิธีการแก้ปัญหิต่าง ๆ เพียงวิธีเดียว
11. ปัญหาความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เพราะความสามารถในการ แก้ปัญหิต่าง ๆ สัมพันธ์ระดับพัฒนาการของนักเรียน

ถึงแม้ว่างานวิจัยจะไม่สามารถให้คำตอบที่แน่นอน แต่ก็ให้แนวทางที่น่าเชื่อถือได้ว่าการที่จะช่วยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ดีนั้นควรจะให้นักเรียนได้มีโอกาสแก้โจทย์ปัญหาย่อย ๆ

มีปัญหาที่ดีให้นักเรียนได้ฝึกทำและสอนยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ อย่างหลากหลาย

จากทฤษฎีของนักการศึกษาที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอยู่ในรูปปริมาณ หรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล การหาคำตอบนั้นต้องใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์หลาย ๆ อย่าง ประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้ การแก้ปัญหาคือกระบวนการที่จะต้องจัดทำตามลำดับขั้นตอนที่กำหนด กระบวนการที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายคือกระบวนการแก้ปัญหของ โพลยา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือทำความเข้าใจ โจทย์ หรือวิเคราะห์ โจทย์ วางแผนการแก้ปัญหา ลงมือแก้ปัญหา และตรวจสอบคำตอบ และในการแก้ปัญหานั้นผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา เพื่อให้การแก้ปัญหานั้นเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

#### 4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ

##### ความหมาย

มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

สมเดช บุญประจักษ์ (2540 : 52) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง ยุทธวิธีในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้นักเรียนอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กประมาณกลุ่มละ 4 คน แบบลดความสามารถ ให้ทำงานร่วมกันช่วยเหลือกันในการผสมผสานความรู้ที่มีอยู่เดิมกับความรู้ใหม่ และค้นพบความหมายของสิ่งที่ศึกษาด้วยกลุ่มเขาเอง ทำกิจกรรมในการสืบค้น (Explore) อภิปราย (Discuss) อธิบาย (Explain) บรรยาย (Relate) สอบสวนแนวความคิดและแก้ปัญหา ร่วมกันในกลุ่ม

Artzt และ Newman (1990 : 448-449) กล่าวว่า การที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะประสบความสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายร่วมกันก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องเป็นส่วนสำคัญของกลุ่ม ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม เป็นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่มสมาชิก ทุกคนต้องพูดอธิบายแนวคิดและช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ครู ไม่ใช่เป็นแหล่งความรู้ที่คอยป้อนแก่นักเรียนแต่จะมีบทบาท เป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ (Facilitator) จัดหาและชี้แนะข้อมูลในการเรียนรู้ของนักเรียน ตัวนักเรียนเองจะเป็นแหล่งความรู้ ซึ่งกันและกันในการบวนการเรียนรู้

สุรศักดิ์ หลาบมาลา (2531 : 4) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีสอนอีกแบบหนึ่งซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นเด็กเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน ผลการเรียนของเด็กจะพิจารณาเป็น 2 ตอน ตอนแรกจะดูค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ตอนที่สองจะพิจารณาคะแนนสอบเป็นรายบุคคล การสอบทั้งสองครั้งเด็กต่างคนต่างสอบ แต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ดังนั้นเด็กเก่งจึงพยายามช่วยเด็กอ่อนเพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้น และทางโรงเรียนมีรางวัลเป็นการเสริมแรงให้ด้วย หากค่าเฉลี่ยของกลุ่มใดได้เกินเกณฑ์ที่โรงเรียนตั้งไว้

ชาอุทัย อาฉิมสมาจาร (2533 : 19) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การใช้การสอนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อว่านักเรียนจะได้ทำงานร่วมกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งการเรียนรู้ของตัวเอง และของกลุ่มสูงสุดและภายในกลุ่มการเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนจะมีความรับผิดชอบอยู่ 2 ประการคือเรียนบทเรียนตามกำหนด และให้แน่ใจว่าสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มก็เรียนเช่นเดียวกัน นักเรียนจะค้นหาผลลัพธ์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อตัวนักเรียนเองและต่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่ม

ปัสสาณ กงตาล (2535 : 19) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่มีลักษณะจัดการให้นักเรียนจับกลุ่มกันเป็นกลุ่มย่อย สำหรับทำงานร่วมกัน แก้ปัญหาและทำกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ครูผู้สอนกำหนด โดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่า แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ดังนั้นความสำเร็จหรือความล้มเหลวที่เกิดขึ้น สมาชิกในกลุ่มนั้นจะต้องรับผิดชอบร่วมกัน สมาชิกจะมีการพูดคุยกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซ็น (2536 : 1) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีสอนที่จัดสภาพการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย นักเรียนในกลุ่มมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา และช่วยกันในการเรียนเพื่อบรรลุจุดประสงค์ของกลุ่ม

นลินี ทีหอกำ (2541 : 45) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีเรียนแบบหนึ่งที่กำหนดให้นักเรียนทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 3-5 คน สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวมให้เห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ได้มาซึ่งการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่ม

Slavin (1987 : 8) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้ซึ่งนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และการจัดการกลุ่มต้องคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน โดยหน้าที่ที่สำคัญของนักเรียนทุกคนคือจะต้องช่วยกันทำงาน มีความรับผิดชอบ และช่วยเหลือซึ่งกันและกันเล็ก ๆ ประมาณ 4-5 คน ลดความสามารถ เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน และมีการแก้ปัญหาร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตามแบบที่ครูผู้สอนจัดให้เรียน

อาร์ชท และนิวแมน (Artzt and Newman, 1990 : 448 – 449) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม เพื่อบรรลุเป้าหมายสมาชิกทุกคนจึงช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้เกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาครุไม่ใช่เป็นแหล่งความรู้ที่คอยป้อนแก่นักเรียน แต่จะมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือจัดหาและชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียนตัวนักเรียนเองจะเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกัน ในกระบวนการเรียนรู้

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนช่วยกันทำงาน มีความรับผิดชอบ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำการแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ

#### ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียน โดยการแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มเล็ก ๆ นักเรียนจะได้มีการทำกิจกรรมร่วมกันภายในกลุ่มของตนเองจะต้องสร้างความสัมพันธ์อันดีต่อเนื่องในกลุ่ม กล่าวแสดงความคิดเห็นหรือซักถามกับเพื่อน ๆ ในกลุ่ม ดังทฤษฎีที่เกี่ยวข้องต่อไปนี้

#### ทฤษฎีสนามของ Lewin

ทิสนา แชนมณี (2522 : 10-12) ได้สรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสนาม (Field theory) ไว้ดังนี้

1. พฤติกรรมจะเป็นผลมาจากพลังความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม
2. โครงสร้างของกลุ่มจะเกิดจากการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะแตกต่างกัน
3. การรวมกลุ่มแต่ละครั้งจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยปฏิสัมพันธ์

ในรูปการกระทำ (Action) ความรู้สึก (Feeling) และความคิด (Thinking)

#### ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation theory)

อารี พันธุ์ณี (2534 : 199-200) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนดังนี้

1. การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยการเสนอแนะ หรือกำหนดหัวข้อที่จะทำให้นักเรียนสนใจใฝ่รู้ เพื่อให้เด็กค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง หัวข้อเหล่านี้อาจเป็นเรื่องราวที่น่าสนใจ น่าสงสัยไม่แน่ใจหรือเกิดความรู้สึกขัดแย้งก็ได้ ซึ่งจะทำให้เด็กเกิดความสนใจ จนกว่าจะสามารถค้นคว้าหาความรู้มาสนองตอบความสนใจนั้นได้ อย่างไรก็ตามการกำหนดหัวข้อต้องพึงระวังอย่ายากเกินความสามารถหรือต้องใช้เวลานานเกินไป เพราะจะทำให้เด็กเบื่อหน่าย และหมดความสนใจและทำให้เกิดผลเสียต่อการเรียนรู้ของเด็ก

2. วิธีการที่แปลกใหม่ ควรนำวิธีการที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ เพื่อสร้างความสนใจโดยใช้วิธีการใหม่ ซึ่งนักเรียนไม่เคยคาดคิดหรือมีประสบการณ์มาก่อน เช่น การให้นักเรียนร่วมกันวางแผนโครงประเมินผลการเรียนการสอน ให้นักเรียนช่วยกันคิดกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งแปลกไปกว่าเดิมที่เคยทำเป็นต้น วิธีการที่แปลกและใหม่จะช่วยให้ นักเรียนเกิดความสนใจและมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น

3. เกมและการเล่นละคร การสอนที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง ทั้งในการเล่นเกมน และแสดงละครทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ส่งความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และช่วยให้เข้าใจบทเรียน ได้ดีขึ้นด้วย

4. ตั้งรางวัลสำหรับงานที่มอบหมาย ครูควรตั้งรางวัลล่วงหน้าแก่งานที่นักเรียนทำสำเร็จเพื่อยุ้มนักเรียนพยายามมากยิ่งขึ้น และให้รางวัลก่อนการเรียนรู้ก็ได้เพื่อให้นักเรียนทราบถึงผลการเรียนรู้ใหม่ ครูควรพยายามให้นักเรียนได้มีโอกาสได้รับแรงเสริมอย่างทั่วถึง ไม่ควรเฉพาะผู้ที่ชนะในการแข่งขันเท่านั้น แต่อาจให้รางวัลในการแข่งขันกับตนเองก็ได้

5. การชมเชยและการตำหนิ ทั้งการชมเชยและการตำหนิจะมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกันทั้งสองอย่าง โดยทั่วไปแล้วการชมเชยจะให้ผลดีกว่าการตำหนิบ้างเล็กน้อย นักเรียนคนใดชอบการชมเชยมากกว่าการตำหนิ นักเรียนคนนั้นเมื่อถูกตำหนิจะมีความพยายามมากกว่าเมื่อได้รับคำชมเชย

จากทฤษฎีข้างต้น ชาญชัย อาจินสมาจาร (2533 : 21) ได้ให้เหตุผลของการใช้การร่วมมือกันเพื่อการเรียน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. หลักการของจิตวิทยาสังคมและองค์การ หลักการหนึ่งกล่าวว่า การทำงานร่วมกันเพื่อก่อให้เกิดเป้าหมายร่วม จะก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าการทำงานโดยคน ๆ เดียว
2. การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการเรียนที่มีทฤษฎีที่ได้รวบรวมมาเป็นอย่างดีเป็นแนวทางชี้แนะ โดยอาศัยผลงานของ Lewin และ Dentsch ที่ได้สร้างขึ้นเมื่อ 40 ปีมาแล้ว
3. ความร่วมมือเป็นมากกว่าแค่กระบวนการสอน ข้อมูลที่สนับสนุนความร่วมมือที่มีจุดแข็งไม่เพียงเฉพาะต่อผู้ใหญ่ แต่มีต่อเด็กและวัยรุ่นด้วย ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเรียนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้ นักเรียนมีความสนใจและมีแรงจูงใจในการเรียน และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากว่าเด็กในวัยนี้จะชอบการรวมกลุ่มกับเพื่อน โดยมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่มของตนเอง ได้มีการแสดงความคิดเห็น และเป็นที่ยอมรับของเพื่อน ๆ ทำให้เด็กที่มีความแตกต่างจากเพื่อนในด้านการเรียนเกิดความมั่นใจในตัวเอง และมีกำลังใจที่ดีในการเรียน



ทิสนา แคมมณี (2549 : 98-107) ได้กล่าวถึงทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบรูปแบบของการเรียนการสอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ พัฒนาขึ้นโดยอาศัยหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือของจอร์นสัน และจอร์นสัน (Johnson & Johnson, 1974 : 213 - 240) จึงได้ชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนควรร่วมมือกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขันกัน เพราะการแข่งขันก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการแพ้-ชนะ ต่างจากการร่วมมือกัน ซึ่งก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการแพ้-ชนะ อันเป็นสภาพการณ์ที่ดีกว่าทั้งด้านจิตใจและสติปัญญา หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ ประกอบด้วย

1. การเรียนรู้ด้วยต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน (positive interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน
2. การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (face to face interaction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้อย่างต่าง ๆ
3. การเรียนรู้ออกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (social skills) โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน
4. การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (group processing) ที่ใช้ในการทำงาน
5. การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ (individual accountability) หากผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้กว้างขึ้น และลึกซึ้งแล้ว ยังสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีโอกาสได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอีกมาก

#### ลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

Johnson และ Johnson (1987 : 23-24) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบต่อกัน ช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ โดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน แบ่งข้อมูลและอุปกรณ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม
2. สมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
3. สมาชิกกลุ่มแต่ละคนมีความรับผิดชอบในตัวเองต่องานที่ได้รับมอบหมายมุ่งทำงานอย่างเต็มความสามารถ
4. สมาชิกกลุ่มมีทักษะในการทำงานกลุ่ม และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
5. สมาชิกกลุ่มใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้ และการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย

การรู้จักเป็นผู้นำ ความเป็นสมาชิกที่ดี มีกระบวนการทำงาน รู้ว่าจะทำอะไร ทำไปทำไม ทำที่ไหน ใครทำบ้าง ทำอย่างไร รวมทั้งการประเมินผลงาน และประเมินสมาชิกกลุ่มและกระบวนการทำงานของกลุ่ม

Kagan (1994 : 1-4, 11) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เป็นกลุ่ม (Team) มีนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์สูง ปานกลาง และต่ำ อยู่ในกลุ่มเดียวกัน
2. มีการจัดการ (Management) เพื่อให้การทำงานเป็นกลุ่มแบบร่วมมือเป็นไปอย่างได้ผล การแบ่งหน้าที่ มีการซักถาม อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
3. มีความเต็มใจ (Willing) นักเรียนทุกคนในกลุ่มยอมรับซึ่งกันและกัน ช่วยเหลือกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

4. มีทักษะ (Skill) เป็นการพัฒนาทักษะทางสังคม การสังเกต การสรุป การแก้ปัญหา ความขัดแย้ง

5. มีหลักพื้นฐาน (Basic principles) 4 ประการ คือ มีการพึ่งพาอาศัยกัน มีความรับผิดชอบรายบุคคล มีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน และมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม

6. มีรูปแบบ (Structures) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีรูปแบบมากมาย ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีการใช้ที่แตกต่างกัน ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

Slavin (1995 : 12-111) ได้กำหนดลักษณะสำคัญการเรียนแบบร่วมมือไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. เป้าหมายของกลุ่ม (Group goals) หมายถึง กลุ่มมีเป้าหมายร่วมกันคือ การยอมรับผลงานของกลุ่ม

2. การรับผิดชอบเป็นรายบุคคล (Individual accountability) หมายถึง ความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งขึ้นกับผลการเรียนรู้รายบุคคลของสมาชิกในกลุ่ม และงานพิเศษที่ได้รับผิดชอบเป็นรายบุคคล ผลของการประเมินรายบุคคล จะมีผลต่อคะแนนความสำเร็จของกลุ่ม

3. โอกาสในความสำเร็จเท่าเทียมกัน (Equal opportunities for success) หมายถึง การที่นักเรียนได้รับโอกาสที่จะทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนได้เท่าเทียมกัน

4. การแข่งขันเป็นทีม (Team competition) การเรียนแบบร่วมมือจะมีการแข่งขันระหว่างทีม ซึ่งหมายถึงการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นภายในทีม

5. งานพิเศษ (Task specialization) หมายถึง การออกแบบงานย่อย ๆ ของแต่ละกลุ่ม

ให้นักเรียนแต่ละคนรับผิดชอบ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะเกิดความภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือกลุ่มของตนให้ประสบผลสำเร็จ ลักษณะงานจะเป็นการพึ่งพาซึ่งกันและกัน มีการตรวจสอบความถูกต้อง

6. การดัดแปลงความต้องการของแต่ละบุคคลให้เหมาะสม (Adaptation to individual needs) หมายถึง การเรียนแบบร่วมมือแต่ละประเภทจะมีบางประเภทได้ดัดแปลงการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละบุคคล จะเห็นได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือมีลักษณะสำคัญร่วมกันหลายประการ ได้แก่ มีการจัดกลุ่มย่อยที่มีความแตกต่างกันในด้านความรู้ ความสามารถ มีการกำหนดบทบาท หน้าที่สมาชิกภายในกลุ่มที่หมุนเวียนกันรับผิดชอบ เพื่อความเสมอภาค มีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ยอมรับฟังเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน อธิบายให้เพื่อนเกิดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและรับผิดชอบต่อเพื่อนในกลุ่ม มีทักษะในการทำงานกลุ่ม ยอมรับและสนับสนุนซึ่งกันและกัน ร่วมกันจัดทำกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้การทำงานเป็นกลุ่มมีประสิทธิภาพ

#### ประเภทของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือได้มีการพัฒนาขึ้นมาเป็นเวลานาน โดยเน้นที่การมีจุดมุ่งหมายของการเรียนร่วมกันของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความร่วมมือกันของสมาชิกภายในกลุ่ม ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อความเหมาะสมกับการเรียนรู้ในลักษณะต่าง ๆ สรุปเป็นประเภทได้ดังนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams-Achievement Divisions หรือ STAD) เป็นวิธีการเรียนที่ง่ายที่สุดในบรรดาการเรียนแบบร่วมมืออื่น ๆ เหมาะสำหรับครูใหม่ต่อวิธีการใช้การเรียนแบบร่วมมือ โดยครูเป็นผู้จัดกลุ่มนักเรียนให้เป็นกลุ่มย่อยในการสอนครูจะเป็นผู้เสนอบทเรียน แล้วให้นักเรียนทำงานร่วมกัน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ หมุนเวียนกันไปเมื่อเรียนจบบทเรียนในแต่ละคาบเรียนแล้ว จะได้รับการทำแบบฝึกทักษะเพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนแล้วทำการทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล คะแนนที่ได้จะถูกเปลี่ยนเป็นคะแนนกลุ่มเพื่อหาคะแนนพัฒนาของแต่ละบุคคล หลักสำคัญของการเรียนคือ การสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนตั้งใจเรียน และช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ให้เรียนรู้สิ่งที่ครูสอนอย่างแจ่มแจ้งถ้านักเรียนต้องการให้กลุ่มตนประสบความสำเร็จและได้รางวัลต้องช่วยเหลือกัน กระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มทำได้ดีที่สุด

2. การเรียนแบบร่วมมือโดยการแข่งขันเป็นกลุ่ม (Teams-Games-Tournaments หรือ TGT) การเรียนวิธีนี้มีลักษณะคล้ายการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ แต่มีการใช้เกมเป็นกิจกรรมในการร่วมมือโดยสมาชิกทุกคนจะต้องช่วยกัน

3. การเรียนแบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ 2 (Jigsaw 2) เป็นเทคนิคที่พัฒนาจากเทคนิคจิ๊กซอว์ นักเรียนจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ๆ เหมือนการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และการเรียนแบบร่วมมือโดยการแข่งขันเป็นกลุ่ม (TGT) สมาชิกของกลุ่มแต่ละคนจะแยกกันไปศึกษาร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาในเนื้อหาเดียวกันจากนั้นกลับไปทีกลุ่มของตนเองนำข้อมูลที่ได้มาให้ความรู้กับเพื่อนสมาชิกเมื่อจบบทเรียนมีการทดสอบย่อยแล้วนำคะแนนที่ได้มาเป็นคะแนนกลุ่ม

4. การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) เป็นการเรียนรู้โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน โดยนักเรียนมีระดับความสามารถแตกต่างกัน ครูจะสอนบทเรียนให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องที่เรียนอย่างเพียงพอแต่เนื่องจากนักเรียนเข้าใจเนื้อหาไม่พร้อมกัน ทำให้นักเรียนบางคนที่ไม่มีความรู้พื้นฐานไม่เข้าใจบทเรียน ในขณะที่บางคนมีความสามารถเรียนรู้อย่างรวดเร็วมาก เมื่อครูสอนเนื้อหาจบ นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดเป็นรายกลุ่ม โดยจับคู่กันในกลุ่มของตนเพื่อตรวจสอบคำถามซึ่งกันและกันทำให้ความเข้าใจกับบทเรียนดียังไม่เข้าใจก็ให้ถามครู

5. การเรียนแบบร่วมมือแบบ ซี ไอ อาร์ ซี (Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRC) เป็นการเรียนรู้ที่จัดขึ้นเฉพาะการอ่านและการเขียนให้แก่ นักเรียนในระดับที่สูงกว่าประถมศึกษาในการเรียนแบบร่วมมือแบบวิธี CIRC กิจกรรมส่วนมากนักเรียนจะทำตามลำดับขั้นตอนการสอนของครูรวมทั้งตามขั้นตอนการฝึกปฏิบัติของทีมวิธีนี้ มักจะใช้ในวิชาที่เกี่ยวข้องกับภาษาเป็นส่วนใหญ่ อีกประการหนึ่งเนื่องจากนักเรียนได้ทำงานในเนื้อหาวิชาที่เหมาะสมกับระดับความสามารถในการอ่านของเขาจึงมีโอกาสพบกับความสำเร็จได้เท่าเทียมกัน การมีส่วนร่วมช่วยของนักเรียนที่มีต่อทีมของเขานั้นย่อมขึ้นอยู่กับคะแนนการทดสอบย่อยของเขาและการเขียนเรียงความโดยอิสระ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เองแสดงถึงความรับผิดชอบส่วนบุคคลที่เกิดขึ้นแก่สมาชิกของทีม

6. การเรียนแบบร่วมมือแบบร่วมกลุ่ม (Co-op-Co-op) เป็นการเรียนรู้ที่มีขั้นตอน 9 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ชั้นอภิปรายทั้งชั้น (Student-centered class discussion) เป็นขั้นที่ให้นักเรียน แสดงความคิดเห็นถึงสิ่งที่น่าสนใจหรือต้องการศึกษา มีการกำหนดเรื่องให้อ่าน มีการจดบันทึก การอภิปราย ซึ่งครูและนักเรียนจะเข้าใจร่วมกันถึงประเด็นที่ศึกษาว่าตรงกันหรือไม่

ขั้นที่ 2 เลือกสมาชิก สร้างกลุ่ม (Selection and student learning teams and team building) ถ้านักเรียนไม่พร้อมที่จะทำงานต้องฝึกการสร้างกลุ่มก่อน เพราะทักษะการทำงานกลุ่มที่ดีต้องได้รับการฝึกก่อนที่จะเริ่มต้นเรียนโดยวิธีร่วมมือร่วมกลุ่ม

ขั้นที่ 3 เลือกเรื่องที่จะศึกษา (Team topic selection) ถ้าสมาชิกในแต่ละกลุ่ม

เลือกเรื่องที่ต้องการ ไม่ตรงกัน ครูจะให้เวลาอภิปรายเพื่อตกลงกันก่อน

ขั้นที่ 4 กำหนดหัวข้อย่อย (Minitopic selection) ภายในกลุ่มแต่ละกลุ่มจะมีการกำหนดหัวข้อย่อยที่จะศึกษา และแบ่งงานกันไปศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 5 การเตรียมหัวข้อย่อย (Minitopic preparation) หลังจากแบ่งหัวข้อย่อยไปศึกษาแล้วแต่ละคนต้องรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

ขั้นที่ 6 การนำเสนอหัวข้อภายในกลุ่ม (Minitopic presentation) เป็นการรายงานที่คล้ายกับการนำความรู้มาประมวลด้วยกันมีการอภิปรายและจดบันทึกประเด็นที่อภิปราย

ขั้นที่ 7 เตรียมนำเสนอรายงานกลุ่ม (Preparation of team presentation) สมาชิกในแต่ละกลุ่มจะสังเคราะห์หัวข้อย่อยที่ไปศึกษารวมทั้งที่มีการอภิปรายมาแนะนำเสนอเป็นผลงานของกลุ่ม

ขั้นที่ 8 กลุ่มเสนอรายงาน (Team presentation) ในระหว่างการนำเสนอผลงาน แต่ละกลุ่มต้องควบคุมเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ ครูต้องคอยจับเวลาและเตือน

ขั้นที่ 9 การประเมินผล (Evaluation) มีการประเมิน โดยนักเรียนทั้งชั้น ประเมินกลุ่มตนเอง โดยสมาชิกภายในกลุ่ม และครูประเมิน โดยพิจารณาหัวข้อย่อยที่แต่ละกลุ่มนำเสนอ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือประเภทของการเรียนแบบร่วมมือมีอยู่มากมายหลายประเภท และจากที่ได้ศึกษาเพียง 6 ประเภทข้างต้นจะเห็นว่า การนำการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้นั้น ถ้วนแล้วแต่จะมีความเหมาะสมแตกต่างกัน ไปขึ้นอยู่กับธรรมชาติวิชาในวิชาที่สอน

จากประเภทของการเรียนแบบร่วมมือ ที่กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเกือบทุกประเภทมีขั้นตอนการดำเนินการที่คล้ายกันคือ การเตรียมบทเรียน เตรียมกิจกรรมการเรียนการสอน เตรียมงานที่จะให้นักเรียนทำ เตรียมกิจกรรมกลุ่มที่ชัดเจนถึงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนแต่ละคน มีการตรวจสอบการทำงานเป็นรายบุคคล โดยการทดสอบ และมีการสรุปบทเรียนร่วมกันให้เกิดการเรียนรู้แก่ตัวนักเรียน สิ่งใดที่นักเรียนไม่เข้าใจ ครูจะเป็นผู้ให้ความกระจ่างโดยการอธิบายเพิ่มและจะเห็น ได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือนั้นเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มเล็ก สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกันและรับผิดชอบการทำงานของตัวเองเท่า ๆ กับรับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มด้วย

### ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีเป้าหมายหลักคือการปรับปรุงการทำงานในชั้นเรียนของนักเรียน ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้หลายท่าน ดังต่อไปนี้

Gilbert-Macmillan (1983) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้ว่า ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือเป็นการให้โอกาสนักเรียนได้พูดออกมา มีการชี้แจงแนวคิดของตนเอง และเป็นการเน้นกระบวนการแก้ปัญหา มากกว่าคำตอบ

Johnson และ Johnson (1987 : 27-30) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดีจะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียน แล้วอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น
2. นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง จะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น
3. การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัว ทำให้นักเรียนได้รับความเอาใจใส่ และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น

4. นักเรียนทุกคนต่างพยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะครูคิดคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มด้วยนักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่าคะแนนของตนมีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามอย่างเต็มที่ จะคอยอาศัยเพื่อนที่เก่งอย่างเดียว ไม่ได้

5. นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีเพื่อนร่วมกลุ่ม และเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง

6. นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพราะในการปฏิบัติงานร่วมกันนั้น ก็ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อให้มีประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของกลุ่ม

7. นักเรียนเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เขาจะรู้สึกว่าเขาต้องรับผิดชอบต่อสังคม

8. ในการตอบคำถามในห้องเรียน ถ้าหากตอบผิดเพื่อนจะหัวเราะ แต่เมื่อทำงานกลุ่มจะช่วยเหลือกัน เพราะถ้าคำตอบผิดจะถือว่าผิดทั้งกลุ่ม ทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความผูกพันกันมากขึ้น

Baroody (1993 : 2-102) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่สำคัญของการเรียนแบบร่วมมือสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือ ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาได้ดี
2. การเรียนแบบร่วมมือ ช่วยส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหา และการให้เหตุผล แนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและช่วยให้เกิดการช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อน 3 แนวทาง คือ

2.1 การอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มย่อยช่วยให้นักเรียนได้แก้ปัญหา โดยคำนึงถึงบุคคลอื่น ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบและปรับปรุงแนวคิดและคำตอบ

2.2 ช่วยให้เข้าใจปัญหาของแต่ละคนในกลุ่ม เนื่องจากพื้นฐานความรู้ของแต่ละคนต่างกัน

2.3 นักเรียนเข้าใจการแก้ปัญหาจากการทำงานกลุ่ม

3. การเรียนแบบร่วมมือ ส่งเสริมความมั่นใจในตนเอง

4. การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมทักษะทางสังคมและทักษะการสื่อสาร

พินพันธ์ เคชะกุลป์ (2542 : 6) กล่าวว่าประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ มี 5 ประการ ดังนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุก ๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ทุก ๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน

2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูดแสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน

3. การเรียนแบบร่วมมือช่วยเสริมให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่นเด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่งทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจรู้จักใช้เวลา ส่วนเด็กไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

4. การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนร่วมกันคิดทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มากขึ้นรู้จักวิเคราะห์และตัดสินใจเลือก

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคมเช่นการอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเข้าใจกัน และกันอีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

จากความเห็นของนักวิชาการดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือมีความสำคัญเนื่องจากการเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการที่ได้มีส่วนร่วมในการเรียน เกิดความพึงพอใจ เพื่อประโยชน์แก่ตัวนักเรียนที่จะเติบโตไปในภายหน้า ต้องต่อสู้กับสภาพสังคมที่มีการอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการช่วยเหลือกัน มีการแบ่งงานกันทำ มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าคุณมีความหมายในสังคมนั้น ๆ การเรียนแบบร่วมมือสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนเป็นอย่างดี เนื่องจากการฝึกให้นักเรียนรู้จักการใช้ชีวิตในสังคมที่คล้ายกับการเรียนในห้องเรียน คือต้องอยู่ในหมู่่มาก ที่ต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ต้องช่วยเหลือกันต้องรู้จักคิดรู้จักแก้ปัญหา รู้จักค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ ที่ทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ สร้างความเชื่อมั่นในตนเองสามารถช่วยเหลือผู้อื่นอย่างมั่นใจ นักเรียนจะพัฒนาไปสู่การเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศชาติในอนาคตต่อไป

## 5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้  
 พรณรัตน์ เเงาธรรมสาร (2533 : 35) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และรับผิดชอบการทำงานของตัวเองเท่า ๆ กับรับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มด้วย

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 34) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่าสมาชิกในกลุ่ม ไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

พิมพ์พันธ์ เศษะคุปต์ (2544 : 6) กล่าวว่า การการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีสอนแบบหนึ่ง โดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานพร้อมกันเป็นกลุ่มขนาดเล็กโดยทุกคนมีความรับผิดชอบงานของตนเอง และงานส่วนรวมร่วมกันมีปฏิสัมพันธ์กันและกันมีทักษะการทำงานกลุ่ม เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย ส่งผลให้เกิดความพอใจอันเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มร่วมมือ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กิจกรรมเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถเฉพาะตัวในการร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ นักเรียนรู้จักวิธีการทำงานกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้ผู้ศึกษาใช้การเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน การนำเสนอบทเรียนต่อหน้าชั้นเรียน การเรียนกลุ่มย่อย การทดสอบย่อย คะแนนในการพัฒนาตนเอง ทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับการยกย่องในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้รายละเอียดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาศัยผลการสะท้อนความคิดเห็น



### การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือ

มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้แสดงทัศนะเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือ ดังนี้

Johnson และ Johnson (1989 : 235-237) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือใช้ได้อย่างดีกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนคิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างมโนคติและกระบวนการและสามารถที่จะประยุกต์ใช้อย่างรู้อย่างคล่องแคล่วและมีความหมายด้วยเหตุผลดังนี้

1. มโนคติและทักษะทางคณิตศาสตร์สามารถเรียนได้ดีในกระบวนการที่เป็นพลวัตร (Dynamic process) ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม มากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้การสอนคณิตศาสตร์โดยปกติพื้นฐานที่ว่านักเรียนเป็นผู้คอยดูดซับข้อมูลความรู้ จากการฝึกซ้ำและจากการให้แรงเสริม การมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแข็งขันเป็นการท้าทายทางสมองสำหรับนักเรียนทุกคน และการอยากรู้อยากเห็นช่วยกระตุ้นให้มีการอภิปรายกับคนอื่น

2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการอาสาซึ่งกันและกัน (Interpersonal enterprise) การพูดผ่านปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่าจะแก้ปัญหาได้ถูกต้องได้อย่างไร การอธิบายยุทธวิธีการแก้ปัญหาให้เหตุผล และวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อนจะทำให้เกิดการหยั่งรู้ (Insight) มีวิธีการให้เหตุผลระดับสูงในกลุ่มย่อยนักเรียนมีความสะดวกในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมากกว่าการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น

3. การเรียนเป็นกลุ่ม มีโอกาสในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพแต่ในโครงสร้างของการแข่งขันและการเรียนรายบุคคลนักเรียนไม่มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จะทำให้นักเรียนหลีกเลี่ยงการแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์ปัญหาและเลือกยุทธวิธีร่วมกับคนอื่น ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลก็จะเป็นไปแบบไม่เต็มใจหรือให้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

4. การร่วมมือส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าการแข่งขันและการเรียนแบบรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมการค้นพบ การเลือกใช้ยุทธวิธีการให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ่ายโยงยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์ และข้อเท็จจริงกับปัญหาย่อย ๆ ไปสู่รายบุคคล

5. การทำงานร่วมมือกัน นักเรียนจะเพิ่มความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง เป็นการสนับสนุนให้เกิดความพยายามในการเรียนรู้มโนคติกระบวนการและยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนที่ทำงานร่วมกันในกลุ่มมีแนวโน้มที่จะชอบ และเห็นคุณค่า

ของแต่ละคน และเห็นความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของคนอื่นมีความสัมพันธ์กันทางบวกระหว่างเพื่อน เกิดการเรียนรู้ในระดับสูง ตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-esteem) เกิดการยอมรับความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหา

6. การเลือกรายวิชาเรียนและการเลือกอาชีพ เพื่อนมีอิทธิพลสูงต่อนักเรียน หากมีนักเรียนบางคนในชั้นเลือกวิชาเรียนไม่เหมาะสมกับตัวเอง การช่วยเหลือให้เขาได้พัฒนาจะเกิดขึ้นในสถานการณ์การเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนมีแนวโน้มที่ชอบและสนุกกับการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่า และได้รับการกระตุ้นอย่างต่อเนื่องในการเรียน ความสำเร็จที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของนักเรียนในการแก้ปัญหา จะทำให้เกิดการเรียนรู้ โน้มนำและการวิเคราะห์ มากขึ้น ซึ่งเป็นความรู้ที่จำเป็นในการอภิปราย อธิบายและวางแผนในการเรียนรู้สถานการณ์ใหม่ เป็นการเพิ่มความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การสนับสนุนกันการช่วยเหลือและการเชื่อมโยงกันภายในกลุ่มแบบร่วมมือมีผลบวกต่อความสัมพันธ์ในกลุ่มต่อเจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และความมั่นใจในตนเอง (Self-confidence) เพื่อให้การสอนแบบเรียนร่วมมือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

Baroody (1993 : 2, 105–106) ได้ให้ข้อเสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. เริ่มทีละน้อย ในตอนเริ่มต้นใช้การเรียนแบบร่วมมือเป็นบางครั้งแล้วใช้ถี่มากขึ้น
2. ใช้กลุ่มละ 4 คน กลุ่มเล็กเกินไปจะไม่เกิดการอภิปราย กลุ่มใหญ่เกินไปทำให้การมีส่วนร่วมในการมีปฏิสัมพันธ์ลดลง ในกลุ่ม 4 คน นักเรียนรู้สึกสะดวกและปลอดภัยที่จะขยายแนวคิดหรืออธิบายเหตุผลกันในกลุ่ม
3. เตรียมประสบการณ์การแก้ปัญหของนักเรียนอย่างหลากหลายเตรียมโอกาสให้นักเรียน ได้แก้ปัญหาทั้งรายบุคคล ทั้งชั้น และกิจกรรมกลุ่ม
4. เน้นปัญหาของกลุ่ม โดยสนับสนุนให้นักเรียน ได้อภิปรายและสรุปปัญหาโดยกลุ่ม และควรให้มีการอภิปรายประเด็นทางสังคมด้วย
5. ต้องมั่นใจว่าสมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบ ซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจก่อนว่าข้อผิดพลาดของกลุ่มก็คือข้อผิดพลาดของทุกคนในกลุ่ม ผลงานของกลุ่มเป็นผลงานที่มาจากสมาชิกทุกคนการสุ่มถามนักเรียนเป็นรายบุคคลจะช่วยให้เกิดความรับผิดชอบ
6. ส่งเสริมความพยายามร่วมกัน กลุ่มต้องรับผิดชอบต่อการพัฒนาของสมาชิกทุกคน
7. ส่งเสริมให้เกิดทักษะทางสังคม โดยการช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะการทำงานร่วมกัน การร่วมมือกัน ลดข้อขัดแย้งหรือความสับสนต่าง ๆ

8. ส่งเสริมให้นักเรียน ได้เขียนสรุป เพราะการเขียนสรุปทำให้ครู ได้ติดตาม และควบคุมการร่วมมือกันในกลุ่ม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือ เป็นการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ยอมรับความสามารถของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งเป็นการช่วยให้ตัวนักเรียนเองและเพื่อนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากยิ่งขึ้น เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนคิดทางคณิตศาสตร์เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างมโนคติและกระบวนการและสามารถที่จะประยุกต์ใช้ได้อย่างรู้อย่างคล่องแคล่ว และมีความหมาย

#### เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิสนา แคมถี (2550 : 159) ได้นำเสนอเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ 13 เทคนิค ดังนี้

1) เทคนิคการต่อเรื่องราว (Jigsaw) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้มีการร่วมมือระหว่างสมาชิกในกลุ่ม และมีการถ่ายทอดความรู้กันระหว่างกลุ่ม เทคนิคนี้เหมาะสำหรับการเรียนการสอนในเนื้อหาจากตำราซึ่งไม่ยากเกินไปนัก ผู้เรียนสามารถร่วมมือกันศึกษา

2) เทคนิคการจัดทีมแข่งขัน (TGT : Team Games Tournament) เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการให้กลุ่มผู้เรียน ได้ศึกษาประเด็น หรือปัญหาที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ซึ่งเป็นคำตอบที่ชัดเจน เช่น คณิตศาสตร์ การใช้ภาษา ภูมิศาสตร์ ผู้เรียนมีโอกาสได้ช่วยกันศึกษาคำตอบ เป็นการแบ่งปันความรู้ร่วมกัน

3) เทคนิคแบ่งปันความสำเร็จ (STAD : Student Teams Achievement Division) เป็นการร่วมมือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยทุกคนจะต้องพัฒนาความรู้ของตนเองในเรื่องที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งจะมีการช่วยเหลือให้ความรู้ให้แก่กัน มีการทดสอบความรู้เป็นรายบุคคลแทนการแข่งขัน และรวมคะแนนเป็นกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนในบทเรียนที่มีเนื้อหาไม่ยากเกินไปนัก

4) เทคนิคกลุ่มสืบค้น (GI : Group Investigation) เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่จัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม เพื่อเตรียมทำงานหรือทำโครงการที่ผู้สอนมอบหมาย เทคนิคนี้เหมาะสำหรับการฝึกผู้เรียนให้รู้จักสืบค้นความรู้หรือการวางแผนสืบสวนเพื่อแก้ปัญหา หรือการหาคำตอบในประเด็นที่สนใจ ก่อนการดำเนินกิจกรรมผู้สอนควรฝึกทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิด ตลอดจนทักษะทางสังคมให้แก่ผู้เรียนก่อน

5) เทคนิคคู่คิด (Think ? Pair ? Share) เป็นเทคนิคที่ผู้สอนใช้คู่กับวิธีสอนแบบอื่น เรียกกันว่า เทคนิคคู่คิด เป็นเทคนิคที่ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งอาจจะเป็น

ใบงานหรือแบบฝึกหัดก็ได้ และให้ผู้เรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบของตนเองก่อน แล้วจับคู่กับเพื่อนอภิปรายหาคำตอบ เมื่อมั่นใจว่าคำตอบของตนเองถูกต้องแล้วจึงนำคำตอบไปอธิบายให้เพื่อนทั้งชั้นฟัง

6) เทคนิคคู่คิดสี่สหาย (Think ? Pair ? Square) เป็นเทคนิคที่ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้สอนอาจจะทำเป็นใบงาน หรือแบบฝึกหัดก็ได้ ให้ผู้เรียนแต่ละคนตอบคำถามหรือตอบปัญหาด้วยตนเองก่อน แล้วจับคู่กับเพื่อนนำคำตอบไปผลัดกันอภิปรายกับเพื่อน ต่อจากนั้นไปจับคู่กัน 2 คู่ รวมเป็น 4 คน ผู้เรียนทั้ง 4 คน ผลัดกันอธิบายคำตอบด้วยความมั่นใจ

7) เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs Check) เป็นเทคนิคที่ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหา (โจทย์) ให้กับผู้เรียน จัดทำเป็นใบงานหรือแบบฝึกหัดที่มีคำถามหรือโจทย์หลายข้อ จำนวนข้อจะเป็นเลขคู่ ผู้เรียนจะจับคู่กันเมื่อได้รับ โจทย์หรือปัญหาจากผู้สอน คนหนึ่งจะทำหน้าที่ตอบคำถามหรือแก้ปัญหา โจทย์ อีกคนหนึ่งจะทำหน้าที่สังเกตและตรวจสอบ และในคำถามข้อต่อไปก็จะสลับหน้าที่กัน เมื่อตอบคำถามหรือแก้ปัญหา โจทย์ครบ 2 ข้อ แล้วให้สมาชิกทั้งสองคู่ (ซึ่งจัดในกลุ่มเดียวกัน) เปรียบเทียบคำตอบซึ่งกันและกันเหมาะสมกับใบงาน หรือแบบฝึกหัดที่ไม่วายและไม่ซับซ้อน

8) เทคนิคการสัมภาษณ์ 3 ขั้นตอน (Three ? Step Interview) เป็นเทคนิคที่ฝึกให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีประสบการณ์ในการสัมภาษณ์บุคคลและเก็บใจความสำคัญ หรืออาจจะเป็นการสรุปความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียน

9) เทคนิคร่วมกันคิด (Numbered Heads Together) เหมาะสมกับการทบทวนความรู้หรือตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ ผู้สอนใช้คำถาม ถามผู้เรียน และให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบ และผู้สอนสุ่มเรียกสมาชิกคนหนึ่งของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งออกมาตอบคำถาม

10) เทคนิคเล่าเรื่องรอบวง (Round robin) เป็นเทคนิคที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้ผลัดกันเล่าประสบการณ์ ความรู้ที่ตนเองได้ศึกษามา ตลอดจนสิ่งที่ตนประทับใจให้แก่เพื่อน ๆ ในกลุ่มฟังทีละคน หรืออาจจะเป็นเรื่องที่สมาชิกในกลุ่มต้องการจะเสนอแนะแสดงความคิดเห็น แนะนำตนเอง พูดถึงส่วนดีของเพื่อน ยกตัวอย่างการกระทำของบุคคลที่สอดคล้องกับเรื่องที่เรียนไปแล้วหรือที่กำลังจะเรียน เป็นต้น โดยสมาชิกทุกคนได้ใช้เวลาในการเล่าทำ ๆ กัน หรือใกล้เคียงกัน ซึ่งจะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนมีความรู้และเทคนิคการเล่าเรื่องเป็นอย่างดี

11) เทคนิคโต๊ะกลม (Roundtable) เป็นเทคนิคที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันตอบคำถามหรือตอบปัญหา โดยใช้วิธีเขียนตอบร่วมกัน โดยเริ่มจากสมาชิกคนหนึ่งเป็นผู้เริ่มเขียนตอบก่อนแล้วส่งต่อไปยังสมาชิกคนอื่น แล้วสมาชิกคนต่อไปจะอ่านคำตอบของเพื่อนแล้วเขียนเพิ่มเติม

และส่งต่อไปยังสมาชิกคนต่อไป ซึ่งจะอ่านคำตอบของเพื่อน ๆ ที่ตอบมาแล้วจึงจะเขียนเพิ่มเติม ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนหมดสมาชิกในกลุ่ม

12) เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together) เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนช่วยกันทำงานโดยมีการแบ่งหน้าที่กัน โดยแต่ละคนจะมีโอกาสได้ทำหน้าที่ที่แบ่งกันนั้นทุกหน้าที่เป็นจำนวนเท่า ๆ กัน ถือว่าผลงานที่ทำร่วมกันนั้นสมาชิกทุกคนยอมรับและเข้าใจแบบฝึกหรืองานชิ้นนั้น หลังจากนั้นก็มีกิจกรรมตรวจคำตอบ ซึ่งผู้สอนจะเป็นคนตรวจหรืออาจจะให้กลุ่มอื่นเป็นผู้ตรวจ โดยผลัดกันตรวจหรืออาจจะหมุนเวียนกัน

13) เทคนิคช่วยกันคิดช่วยกันเรียน (TAI : Team Assisted Individualization) เป็นเทคนิคที่ใช้กับการทบทวนบทเรียนหรืออธิบายบทเรียน เมื่อผู้สอนและผู้เรียนได้อภิปรายความรู้ในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียนจนเข้าใจดีแล้ว ผู้สอนจะนำแบบฝึกหรือใบงานให้ผู้เรียนแต่ละคนทำ เมื่อทำเสร็จแล้วให้ผู้เรียนจับคู่กันภายในกลุ่ม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องจากแบบเฉลยที่ผู้สอนแจกให้และผลัดกันอธิบายสิ่งที่สงสัย ต่อจากนั้นผู้สอนจะทำการทดสอบพร้อมกันทุกคน และนำคะแนนของสมาชิกของกลุ่มมารวมกันและหาค่าเฉลี่ย กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัลหรือได้รับการประกาศชื่อติดป้ายนิเทศ

#### ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเรียนแบบร่วมมือ

การนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้ในการเรียนการสอนในทางปฏิบัตินั้นจะใช้เทคนิคลำดับขั้นตอนคล้ายกัน ดัง Johnson และ Johnson (1991 : 101-102) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือพอสรุปได้ดังนี้

1. ขั้นเตรียม ประกอบด้วยครูเป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำถึงบทบาทของนักเรียนการแบ่งกลุ่มการเรียนรู้ แจกวัสดุประสงค์ของการเรียนในแต่ละบทเรียน แต่ละคาบ และฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม
2. ขั้นสอน ครูจะทำการสอนในรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยการนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้นักเรียนในแต่ละกลุ่ม นักเรียนจะได้รับงานเป็นชุด เพื่อฝึกความรับผิดชอบในเรื่องการแบ่งปันให้กับสมาชิกในกลุ่ม
3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนจะมีบทบาทหน้าที่ในการทำกิจกรรมกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย และจะช่วยเหลือกัน ทำให้เกิดการเสริมแรงและสนับสนุนกัน
4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือไม่ ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคลต่อจากนั้นเป็นการทดสอบ

5. **ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม** ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนถ้ามีสิ่งที่ยังเรียนยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มหาจุดเด่นและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ (2541 : 43) กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ไม่ว่าจะใช้เทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนแบบใดก็ตาม ควรมีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

1. **ขั้นเตรียม** ประกอบด้วยครูแนะนำทักษะในการเรียนแบบร่วมมือและจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 2 – 6 คน แนะนำระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มวัตถุประสงค์ของบทเรียน การทำกิจกรรมร่วมกัน และการฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

## 2. ขั้นสอน

2.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำเนื้อหาและแหล่งข้อมูล มอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม และอธิบายขั้นตอนการทำงาน

2.2 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนจะร่วมกันทำกิจกรรมตามบทบาทและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย โดยใช้เทคนิควิธีการเรียนแบบร่วมมือตามที่ครูกำหนด

2.3 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายงานบุคคล โดยการตรวจว่านักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วนหรือยัง

3. **ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม** ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังเรียนไม่เข้าใจครูก็จะอธิบายเพิ่มเติม นอกจากนั้นครูและนักเรียนจะร่วมกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไร คือจุดเด่นของงานและอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง เปรมจิตต์ ขจรภักดิ์เช่น (2536 : 8-9) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

## 1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูสอนทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน

1.2 จัดกลุ่มนักเรียน

1.3 บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.4 บอกวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน

## 2. ขั้นสอน

2.1 ครูสอนเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ด้วยวิธีสอนที่เหมาะสม

2.2 ให้งาน ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะและทบทวนร่วมกัน

### 3. ขั้นทำงานกลุ่ม

นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ของตนช่วยกันแก้ปัญหา อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดมากกว่าคุณค่าเฉลยหรือรอค่าเฉลยจากครู

### 4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

4.1 ตรวจสอบผลงาน (กลุ่มและ/หรือรายบุคคล) ถ้าเป็นงานกลุ่มสมาชิกในกลุ่มลงชื่อในผลงานที่ส่งครูอาจประเมินด้วยการหยิบผลงานของกลุ่มนั้นมาแล้วถามสมาชิกในกลุ่มคนใดคนหนึ่ง เกี่ยวกับงานชิ้นนั้นและถ้าเป็นงานเดี่ยวครูอาจให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่มอธิบายวิธีหาคำตอบของเขาที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม

4.2 ครูทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่มีการช่วยเหลือกันและเมื่อครูตรวจผลการสอบแล้ว จะคำนวณคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มให้นักเรียนทราบ และถือว่าเป็นคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มด้วย

### 5. ขั้นสรุปทบทวนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

#### 5.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปทบทวน

5.2 ครูและนักเรียนประเมินผลการทำงานกลุ่ม โดยอภิปรายถึงผลงานที่นักเรียนทำและวิธีการทำงานของนักเรียนรวมถึงวิธีการปรับปรุงการทำงานของกลุ่มด้วย ซึ่งจะทำให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเองทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคม

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กิจกรรมเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถเฉพาะตัวในการร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ นักเรียนรู้จักวิธีการทำงานกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้ โดยมี 5 ขั้นตอนคือ ขั้นเตรียม ขั้นสอน ขั้นทำงานกลุ่ม ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ และขั้นสรุปทบทวนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้มีหลายเทคนิค คือ เทคนิคการต่อเรื่องราว เทคนิคจัดทีมแข่งขัน เทคนิคแบ่งปันความสำเร็จ เทคนิคกลุ่มสืบค้น เทคนิคคู่คิด เทคนิคคู่คิดสี่สหาย เทคนิคคู่ตรวจสอบ เทคนิคการสัมภาษณ์ 3 ขั้นตอน เทคนิคร่วมกันคิด เทคนิคเล่าเรื่องรอบวง เทคนิคโต๊ะกลม เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และเทคนิคช่วยกันคิดช่วยกันเรียน เป็นต้น

## 6. แบบฝึกเสริมทักษะ

### ความหมาย

แบบฝึกเสริมทักษะ เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งสำหรับให้นักเรียนปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายแบบฝึกเสริมทักษะดังนี้

ศศิธร ธัญลักษณ์นันท์ (2542 : 375) ให้ความหมายแบบฝึกเสริมทักษะว่า หมายถึง แบบฝึกเสริมทักษะที่ใช้ฝึกความเข้าใจ ฝึกทักษะต่าง ๆ และทดสอบความสามารถของนักเรียนตามบทเรียนที่ครูสอนว่า นักเรียนเข้าใจและสามารถนำไปใช้ได้มากน้อยเพียงใด

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 48) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบฝึกเสริมทักษะ หมายถึง สื่อที่ใช้ฝึกทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการปฏิบัติของนักเรียน นิยมใช้ในกลุ่มสาระภาษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การงาน/อาชีพ ลักษณะของแบบฝึกอาจจะประกอบไปด้วยจุดประสงค์ ทบทวนกฎเกณฑ์ เสนอตัวอย่าง แบบฝึก และเฉลย/อธิบายเพิ่มเติม

ประโรม กฤษสาคร (2547 : 54) กล่าวว่า แบบฝึกเสริมทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนหรือสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ฝึกทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการปฏิบัติของนักเรียน มีลักษณะเป็นแบบฝึกหัดที่มีกิจกรรมให้นักเรียนทำ เช่น แบบตัวอย่าง การตั้งโจทย์ปัญหาให้นักเรียนตอบ หรือการยกข้อความเพื่อฝึกทักษะหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาไปแล้ว

ถวัล มาศจรัส (2548 : 18) กล่าวว่า แบบฝึกเสริมทักษะ หมายถึง กิจกรรมพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ สามารถนำผู้เรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้ รวมทั้งทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองได้

ชวศร ดีชัยยา (2550 : 8) กล่าวว่า แบบฝึกเสริมทักษะ หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่ครูสร้างขึ้น โดยมีรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย มีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ บทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และช่วยฝึกทักษะต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง อาจจะให้นักเรียนทำแบบฝึกขณะเรียนหรือหลังจากจบบทเรียนไปแล้วก็ได้

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แบบฝึกเสริมทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ อันประกอบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการส่งเสริมการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะด้านต่าง ๆ มากขึ้นจนมีประสบการณ์ หลังจากนั้นก็นักเรียนได้เรียนเนื้อหาในเรื่องต่าง ๆ ไปแล้ว จนสามารถนำไปปฏิบัติได้และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้



### ความสำคัญของแบบฝึกเสริมทักษะ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้แสดงทัศนะเกี่ยวกับความสำคัญของแบบฝึกเสริมทักษะดังนี้  
 วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 131) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกเสริมทักษะว่าเป็นเทคนิคการสอนอีกวิธีหนึ่ง คือ การให้นักเรียนได้ฝึกทำแบบฝึกเสริมทักษะมาก ๆ เป็นสิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น คือ แบบฝึก เพราะนักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้ว มาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น

คำรน ล้อมในเมือง และคณะ (2544 : 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกเสริมทักษะว่ามีความสำคัญต่อผู้เรียนไม่น้อย ในการที่จะช่วยเสริมสร้างทักษะให้กับผู้เรียน ได้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเร็วขึ้น ชัดเจนขึ้น กว้างขวางขึ้น ทำให้การสอนของครูและการเรียนของนักเรียนประสบความสำเร็จ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แบบฝึกเสริมทักษะมีความสำคัญต่อผู้เรียน เพราะเป็นสิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น ช่วยเสริมสร้างทักษะให้กับผู้เรียน ได้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเร็วขึ้น ชัดเจนขึ้น กว้างขวางขึ้น ทำให้การสอนของครูและการเรียนของนักเรียนประสบความสำเร็จ

### ส่วนประกอบของแบบฝึกเสริมทักษะ

คำรน ล้อมในเมือง และคณะ (2544 : 35) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะดังนี้

1. คู่มือการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เป็นเอกสารสำคัญในการใช้แบบฝึก ว่าใช้เพื่ออะไร และมีวิธีการใช้อย่างไร เช่น ใช้เป็นแบบฝึกทำแบบ ใช้เป็นการบ้านหรือใช้สอนซ่อมเสริมควรประกอบไปด้วย

1.1 ส่วนประกอบของแบบฝึก ระบุในแบบฝึกทั้งหมดกี่ชุด อะไรบ้าง และมีส่วนประกอบอื่น ๆ หรือไม่

1.2 สิ่งที่ครูหรือนักเรียนต้องเตรียม (ถ้ามี) จะเป็นการบอกให้นักเรียนและครูเตรียมตัวให้พร้อมล่วงหน้าก่อนเรียน

1.3 จุดประสงค์ในการใช้แบบฝึก

1.4 ขั้นตอนในการใช้บอกเป็นข้อๆ ตามลำดับการใช้ อาจเขียนในรูปแบบ

แผนการสอนจะชัดเจนยิ่งขึ้น

1.5 เฉลยแบบฝึกในแต่ละชุด

2. แบบฝึกเสริมทักษะ เป็นสื่อที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ถาวร ควรมีส่วนประกอบดังนี้

- 2.1 ชื่อชุดฝึกในแต่ละชุดย่อย
- 2.2 จุดประสงค์
- 2.3 คำสั่ง
- 2.4 ตัวอย่าง
- 2.5 ชุดฝึก
- 2.6 ภาพประกอบ
- 2.7 ข้อทดสอบก่อน และหลังเรียน
- 2.8 แบบประเมินบันทึกผลการใช้

#### รูปแบบของการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ

คำรน ล้อมโนเมือง และคณะ (2544 : 2-4) ได้กล่าวถึงรูปแบบของการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะไว้ว่า การสร้างรูปแบบแบบฝึกก็เป็นสิ่งสำคัญ ในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติแบบฝึกทักษะจึงควรมีรูปแบบที่หลากหลายมิใช่แบบเดียวจะเกิดความจำเจน่าเบื่อหน่าย ไม่ท้าทายให้อยากรู้อยากลอง ซึ่งจะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ดังนี้

1. แบบถูกผิด เป็นแบบฝึกที่ประกอบโดยประโยคบอกเล่า ให้ผู้เรียนอ่านแล้วเลือกใส่เครื่องหมายถูกหรือผิดตามดุลยพินิจของผู้เรียน
2. แบบจับคู่ เป็นแบบฝึกที่ประกอบด้วยคำถามหรือตัวปัญหา ซึ่งเป็นตัวขึ้นไว้ในสคริปต์ขวามือ มาจับคู่กับคำถามให้สอดคล้องกัน โดยใช้หมายเลขหรือรหัสคำตอบไปวางไว้ที่หน้าข้อความ หรือจะใช้การขีดเส้นก็ได้
3. แบบเติมคำหรือเติมข้อความ เป็นแบบฝึกที่มีข้อความไว้ให้ แต่จะเว้นช่องว่างไว้ให้ผู้เรียนเติมคำหรือข้อความที่ขาดหายไป ซึ่งคำหรือข้อความที่นำมาเติมอาจให้เติมอย่างอิสระหรือกำหนดตัวเลือกให้เติมก็ได้
4. แบบหลายตัวเลือก เป็นแบบฝึกเชิงทดสอบ โยจะมี 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถามซึ่งจะต้องเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ ชัดเจนไม่คลุมเครือ ส่วนที่ 2 เป็นตัวเลือก คือ คำตอบซึ่งอาจมี 3-5 ตัวเลือกก็ได้ ตัวเลือกทั้งหมดจะมีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเดียว ส่วนที่เหลือเป็นตัวลวง
5. แบบอัตนัย คือ ความเรียงเป็นแบบฝึกที่ตัวคำถาม ผู้เรียนต้องเขียนบรรยายตอบอย่างเสรีตามความสามารถ โดยไม่จำกัดคำตอบ แต่จำกัดในเรื่องเวลา อาจใช้ในรูปของคำถาม ทั่ว ๆ ไป หรือเป็นคำสั่งให้เขียนเรื่องราวต่าง ๆ ก็ได้

### ลักษณะของแบบฝึกเสริมทักษะที่ดี

ในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะที่ดีสำหรับเด็ก มีองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของแบบฝึกที่ดีดังนี้

ริเวอร์ (River. 1968 : 7-105) ได้กล่าวถึงลักษณะแบบฝึกเสริมทักษะไว้ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอสมควรในเรื่องหนึ่งๆ ก่อนที่จะมีการฝึกในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป ทั้งนี้ทำเพื่อการสอนมิได้ทำเพื่อการทดสอบ

2. แต่ละแบบควรฝึกโดยใช้แบบประโยคเพียงหนึ่งแบบเท่านั้น

3. ฝึกโครงสร้างใหม่ และสิ่งที่เรียนรู้แล้ว

4. ประโยคที่ฝึกควรเป็นประโยคสั้น ๆ

5. ประโยคหรือคำศัพท์ควรเป็นคำศัพท์ที่นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวัน

6. เป็นแบบฝึกที่นักเรียนใช้ความคิดด้วย

7. แบบฝึกควรมีหลาย ๆ แบบ เพื่อมิให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

8. ควรฝึกให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวัน

วิลลิตน์ สุนทรโรจน์ (2544 : 114) ได้กล่าวว่าลักษณะของแบบฝึกเสริมทักษะมีดังนี้

1. เป็นสิ่งที่นักเรียนเรียนมาแล้ว

2. เหมาะสมกับระดับวัยหรือความสามารถของนักเรียน

3. มีคำชี้แจงสั้นๆที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย

4. ใช้เวลาที่เหมาะสม คือ ไม่เร็วหรือนานเกินไป

5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้นักเรียนแสดงความสามารถ

6. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกทั้งตอบอย่างจำกัดและตอบอย่างเสรี

7. มีคำสั่งหรือตัวอย่างแบบฝึกที่ไม่ยาวเกินไป และไม่ยากแก่การเข้าใจ

8. ควรมีหลายรูปแบบ มีความหมายแก่นักเรียนที่ทำแบบฝึก

9. ใช้หลักจิตวิทยา

10. ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย

11. ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุกสนาน

12. ปลุกความสนใจหรือความเร้าใจ

13. เหมาะสมกับวัยและความสามารถ

14. สามารถศึกษาด้วยตนเองได้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 146) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดี ดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัย หรือความสามารถของนักเรียน
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย
4. ใช้เวลาที่เหมาะสม
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้นักเรียนแสดงความสามารถ
6. มีคำแนะนำในการใช้
7. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกทั้งแบบตอบแบบจำกัดและตอบอย่างเสรี
8. ถ้าเป็นแบบฝึกที่ต้องการให้ผู้ทำศึกษาด้วยตนเอง แบบฝึกนั้นควรมีหลาย

รูปแบบ และให้ความหมายแก่ผู้ฝึกทำด้วย

9. ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย ๆ ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุก
10. ปลุกความสนใจและใช้หลักจิตวิทยา

ประโยชน์ของแบบฝึกเสริมทักษะ

วิไล พิพัฒน์มงคลพร (2544 : 25) กล่าวว่าประโยชน์ของแบบฝึกเสริมทักษะไว้ดังนี้

1. ช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทน
2. เป็นเครื่องมือวัดความก้าวหน้าและประเมินตนเองของนักเรียนได้ หลังจากที่เรียนจบบทเรียนในแต่ละครั้ง ครูสามารถมองเห็นจุดเด่น จุดบกพร่องของนักเรียนได้อย่างชัดเจน
3. ประโยชน์ในแง่ความแตกต่างระหว่างบุคคล การให้แบบฝึกที่เหมาะสมกับความสามารถจำ ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น
4. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในบทเรียน
5. แบบฝึกทักษะมีคำถามพลิกแพลงหลายรูปแบบที่นักเรียนจะต้องใช้ความคิดในการตอบหากนักเรียนได้ทำแบบฝึกบ่อย ๆ จะช่วยฝึกฝนสติปัญญาไหวพริบให้เกิดความคล่องแคล่วและชำนาญมากยิ่งขึ้น

6. ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ มีเหตุผล แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้มีทักษะและประสบการณ์เพียงพอที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

7. ส่งเสริมให้เกิดความมั่นใจในตนเอง รักความก้าวหน้ารู้จักค้นคว้า แก้ไขปรับปรุงงานของตนอยู่เสมอ

8. ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักทำงานตามลำพัง รู้จักรับผิดชอบ แก้ปัญหาในสถานการณ์เดียวกันได้ เพราะได้รับประสบการณ์ตรงมาแล้วจากการทำแบบฝึกทักษะ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 113) ได้กล่าวว่าประโยชน์ของแบบฝึกเสริมทักษะ ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น
2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน
3. ครูได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของตนเอง
4. ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลงานของตนเองได้
5. ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานด้วยตนเอง
6. ฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
7. กำเนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะของตนเอง โดยไม่ต้องคำนึงถึงเวลาหรือความกดดันอื่น ๆ

8. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาของตน ลักษณะการฝึกที่จะช่วยให้เกิดผลดังกล่าว ได้แก่ ฝึกทันทีหลังจากเรียนเนื้อหา ฝึกซ้ำ ๆ ในเรื่องที่เรียน

หลักในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ

อ้อมน้อย เจริญธรรม (2541 : 55-56) กล่าวว่าไว้ว่า ในการเตรียมแบบฝึกเสริมทักษะ จะต้องเตรียมแบบฝึกอย่างรอบคอบว่าจะใช้แบบฝึกทักษะแบบไหน ว่าจะต้องพิจารณาแบบฝึกทักษะนั้น ๆ ว่าจะช่วยให้เกิดทักษะแบบใด สามารถนำไปใช้จริงอย่างไร และแบบฝึกทักษะควรมีหลาย ๆ แบบเพื่อเด็ก จะไม่เกิดความเบื่อหน่าย

ฉวีวรรณ กิรติกร (2537 : 11-12) กล่าวว่าหลักการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะมีดังนี้

1. แบบฝึกที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับจิตวิทยาพัฒนาการการสอนและลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน เด็กที่มีประสบการณ์น้อยจะต้องสร้างแบบฝึกที่น่าสนใจใจเพื่อให้เกิดความต้องการอยากรู้ และจัดลำดับจากง่ายไปหายากเพื่อให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการฝึก

2. แบบฝึกหัดต้องตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการฝึก และครูต้องมีการเตรียมตัวไว้ล่วงหน้า

3. แบบฝึกควรมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนนำไปใช้ได้ตามความสามารถที่แตกต่างของผู้เรียน

4. แบบฝึกแต่ละชุดควรมีคำชี้แจงง่าย ๆ สั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหรือมีตัวอย่างประกอบจะช่วยให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

5. แบบฝึกหัดครูผู้สอนจะต้องพิจารณาได้คืออย่าให้มีข้อผิดพลาด

6. แบบฝึกควรมีหลากหลายรูปแบบเพื่อให้ผู้เรียนได้แนวคิดที่กว้างไกล

### หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ

ในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะแต่ละเรื่องผู้สร้างแบบฝึกเสริมทักษะจะต้องศึกษาในเรื่องจิตวิทยาการเรียนรู้เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ของจิต และพฤติกรรมที่ตอบสนองโดยอาศัย กระบวนการที่เหมาะสมการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้จากข้อมูลที่นักจิตวิทยาได้ค้นพบและทดลอง เกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะในส่วนที่มีความสัมพันธ์กัน ดังนี้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 4-5) กล่าวถึงทฤษฎีในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ ดังนี้

#### 1. ทฤษฎีการลองผิดลองถูก ธอร์นไคท์ สรุปเป็นกฎการเรียนรู้ คือ

1.1 กฎความพร้อม การเรียนรู้จะเกิดเมื่อบุคคลพร้อมที่จะทำ

1.2 กฎแห่งผลที่ได้รับ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเพราะได้ทำซ้ำและยิ่งทำมาก

ความชำนาญจะเกิดขึ้นได้ง่าย

#### 2. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์

มีความเชื่อว่าสามารถควบคุมบุคคลให้ทำตามความประสงค์หรือแนวทางกำหนด โดยไม่คำนึงถึงความรู้สึกทางด้านจิตใจของผู้นั้นว่าจะรู้สึกนึกคิดอย่างไร เขาจึงได้ทดลองและสรุปว่า บุคคลสามารถเรียนรู้ได้ด้วยการกระทำ โดยมีการเสริมแรงเป็นตัวการเมื่อบุคคลตอบสนองสิ่งเร้าควบคุมกันในช่วงเวลาที่เหมาะสม การสร้างแบบฝึกควรยึดทฤษฎีของสกินเนอร์ด้วย

2.1 วิธีการสอนของกาเบ่ มีความเห็นว่าการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนและผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่ง่ายไปหายาก ซึ่งพรธณี ข.เจนจิต (2538 : 434) ได้กล่าวถึงแนวความคิดของกาเบ่ ดังนี้ การเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนก่อนที่เด็กจะแก้ปัญหาได้นั้นเด็กจะต้องเรียนรู้ความคิดรวบยอด หรือกฎเกณฑ์มาก่อน โดยมีความคิดรวบยอดและกฎเกณฑ์ที่ได้เรียนรู้นั้น มาจากการสรุปของเด็กเองไม่ใช่ครูเป็นผู้บอก

2.2 แนวคิดของบลูม กล่าวถึงธรรมชาติผู้เรียนแต่ละคนว่ามีความแตกต่างกัน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยย่อยต่าง ๆ โดยใช้เวลาเรียนที่แตกต่างกัน ดังนั้น การสร้างแบบฝึกจึงต้องมีการกำหนดเงื่อนไขที่จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนสามารถผ่านลำดับขั้นตอนของทุกหน่วย การเรียนได้ถ้าผู้เรียนตามอัตราการเรียนรู้ของตนจะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น

อมรรตน์ พิศุจวน (2542 : 32) ได้เสนอการนำหลักจิตวิทยาการศึกษามาใช้ในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ พอสรุปได้ดังนี้

1. การสาธิตและการอธิบายแนะนำ เริ่มแรกควรบอกให้นักเรียนทราบว่ากระทำอย่างไร ชี้แจงให้เห็นความสำคัญของสิ่งที่จะเรียนนั้น

2. ให้เด็กได้มีโอกาสฝึกทันทีหลังการสาธิต และสิ่งที่จะต้องคำนึงก็คือการทำซ้ำและการเสริมแรง
  3. ในขณะที่ฝึกหัดควรมีการให้คำแนะนำเพื่อให้เด็กฝึกทักษะนั้น ๆ ได้ด้วยตนเอง
  4. ให้คำแนะนำที่อยู่ในบรรยากาศที่สบาย ๆ ครูผู้สอนต้องใจเย็นไม่ดุ บรรยากาศไม่ต้องเครียด
  5. สิ่งที่จะทำให้ผู้เรียนพบปัญหายุ่งยากในการฝึกทักษะใหม่ คือ การที่ทักษะเก่าของผู้เรียนจะมารบกวนการเรียนรู้ทักษะใหม่ ซึ่งควรแก้ไขด้วยการอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจว่าทักษะใหม่ที่จะฝึกฝนนั้นมีวิธีการของตนเอง
- หลักจิตวิทยาดังกล่าว ผู้ศึกษาค้นคว้านำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกให้น่าสนใจ เหมาะสมกับวัย ความสามารถ และความถนัดของนักเรียน

#### ขั้นตอนการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 114) ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ มีดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยศึกษาจากการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หากเป็นไปได้ควรศึกษาความต่อเนื่องของปัญหาในทุกระดับชั้น
2. วิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะที่เป็นปัญหาออกเป็นเนื้อหาหรือทักษะย่อย ๆ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบและแบบฝึกหัด
3. พิจารณาวัตถุประสงค์ รูปแบบ และขั้นตอนการใช้แบบฝึก เช่น จะนำแบบฝึกไปใช้อย่างไร ในแต่ละชุดประกอบด้วยอะไรบ้าง
4. สร้างแบบทดสอบ ซึ่งอาจมีแบบทดสอบเชิงสำรวจ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง แบบทดสอบความก้าวหน้าเฉพาะเรื่อง เฉพาะตอบ แบบทดสอบที่สร้างจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาหรือทักษะที่วิเคราะห์ไว้ในตอนที่ 2
5. สร้างบัตรฝึกหัด เพื่อใช้พัฒนาทักษะย่อยแต่ละทักษะ ในแต่ละบัตรจะมีคำถามให้นักเรียนตอบ การกำหนดรูปแบบ ขนาดของบัตร พิจารณาตามความเหมาะสม
6. สร้างบัตรอ้างอิง เพื่อใช้อธิบายคำตอบหรือแนวทางการตอบแต่ละเรื่อง การสร้างบัตรอ้างอิงนี้อาจทำเพิ่มเมื่อได้นำบัตรฝึกหัดไปทดสอบใช้แล้ว
7. สร้างแบบบันทึกความก้าวหน้า เพื่อให้บันทึกผลการทดสอบหรือผลการเรียน โดยจัดทำเป็นตอน เป็นเรื่อง เพื่อให้เห็นความก้าวหน้าเป็นระยะๆ สอดคล้องกับแบบทดสอบความก้าวหน้า

8. นำแบบฝึกหัดไปทดสอบใช้ เพื่อหาข้อบกพร่อง คุณภาพของแบบฝึกและคุณภาพของแบบทดสอบ

9. ปรับปรุงแก้ไข

10. รวบรวมเป็นชุด จัดทำคำชี้แจง คู่มือการใช้ สารบัญ เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป  
หลักการและวิธีการให้ทำแบบฝึกเสริมทักษะ

สมทรง สุวานิช (2539 : 42) เสนอวิธีการให้ทำแบบฝึกเสริมทักษะ ดังนี้

1. การให้ฝึกปฏิบัติควรจะมาหลังสอน เมื่อนักเรียนเข้าใจดีแล้ว
2. การฝึกปฏิบัตินั้นควรให้นักเรียนได้ฝึกในทุก ๆ ด้าน ฝึกทำจากสิ่งที่ย่าง

ไปหาสิ่งที่ยาก

3. การให้เวลาสั้นๆ ในการฝึกแต่บ่อยครั้งจะดีกว่าฝึกติดต่อกันเป็นเวลานาน
4. เด็กแต่ละคนอาจจะใช้วิธีการที่แตกต่างกัน ครูต้องติดตามผลอยู่เสมอ

5. เด็กมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่เท่ากัน ควรแบ่งเด็กออกเป็น 2 หรือ 3 กลุ่มแล้วแต่ความสามารถ ควรให้งานตามความเหมาะสมเป็นกลุ่ม

6. ไม่ควรบ่งชี้ให้เด็กเก่งทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ทุกครั้งไป แต่อาจให้เขาได้ศึกษาปัญหาทางคณิตศาสตร์ประเภทลับสมอง เพื่อให้เขาไปพบสิ่งแปลกใหม่เป็นการเร้าความสนใจ

7. ครูต้องสร้างทัศนคติที่ดีต่อการให้แบบฝึกหัด โดยให้เด็กเห็นความสำคัญ และให้ใช้แสดงความก้าวหน้าของแต่ละคน

8. ครูต้องแนะนำอย่างใกล้ชิดหากมีข้อผิดพลาดครูควรแก้ไขเสียก่อนที่จะติดเป็นนิสัยในการฝึกที่ชัดเจน ครูต้องดูแลและจัดการฝึกให้เหมาะสมกับนักเรียนซึ่งมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล และครูต้องสรรหากิจกรรมที่ใช้ฝึกให้มีความหลากหลายให้นักเรียนได้ฝึก

สรุปได้ว่า แบบฝึกเสริมทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนรู้อันประกอบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการส่งเสริมการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะด้านต่าง ๆ มากขึ้นจนมีประสบการณ์ ซึ่งมีความสำคัญต่อผู้เรียน เพราะเป็นสิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น ช่วยเสริมสร้างทักษะให้กับผู้เรียน ได้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเร็วขึ้น ชัดเจนขึ้น กว้างขวางขึ้น ทำให้การสอนของครูและการเรียนของนักเรียนประสบผลสำเร็จ โดยการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะแต่ละเรื่องผู้สร้างแบบฝึกเสริมทักษะจะต้องศึกษาในเรื่องจิตวิทยาการเรียนรู้เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ของจิต และพฤติกรรมที่ตอบสนองโดยอาศัย กระบวนการที่เหมาะสมการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้



## 7. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

### ความหมาย

ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของกิจกรรมการเรียนรู้ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงเกณฑ์ที่คาดหวังได้  
ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 496-497) กำหนดขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. 1 : 1 (แบบเดี่ยว) คือ ทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มากแต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้น ก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้  $E_1/E_2$  ที่ได้มีค่าประมาณ 60/60

2. 1 : 10 (แบบกลุ่ม) คือ ทดสอบกับผู้เรียน 6 – 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้จะคะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะหาค่าจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/0

3. 3 : 100 (ภาคสนาม) ทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40 – 100 คน คำนวณประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ยอมรับหากแตกต่างกันมากผู้สอนจะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งเกณฑ์ไว้แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

### การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 494 – 495) กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเป็นระดับที่ผู้สอนพอใจว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพ ถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนนั้นมีคุณค่า น่าพอใจ เราก็เรียกประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่า “เกณฑ์ประสิทธิภาพ”

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนสองประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์) ดังนี้

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรือทำงานหรือ ทดสอบย่อย ได้ผลเฉลี่ย 80 เปอร์เซ็นต์ และการสอบหลังการเรียน (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) ได้ผลเฉลี่ย 80 เปอร์เซ็นต์ การที่จะกำหนดประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ให้มีคุณค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนพิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 , 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นเจตศึกษา อาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 80/80 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะการตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดมักจะ ได้ผลเท่านั้นเมื่อทดลองภาคสนามแล้วให้เทียบค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่หาได้จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ตั้งไว้ เพื่อจะดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือว่าแปรปรวน 2.5–5 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5 เปอร์เซ็นต์ แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 เปอร์เซ็นต์ การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น อาจกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1. “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป

2. “เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากัน หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์

3. “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 เปอร์เซ็นต์ ถือว่า ยังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือ

เจตนาศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น เช่น ในแผนการสอนของไทยปัจจุบันได้กำหนดเกณฑ์โดยไม่ได้ตั้งใจ 0/50 นั่นคือ ภาระงานการ มีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาให้งานหรือแบบฝึกหัดแก่นักเรียน ส่วนคะแนนผ่านคือ 80% ผลจึงปรากฏว่า คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 51% เท่านั้น

#### วิธีการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์

การหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้หลักสูตร RNP จะใช้สูตร  $E_1/E_2$  จะพิจารณาจาก ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด หรือประสิทธิภาพของภาระงานการ ( $E_1$ ) และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม หรือประสิทธิภาพผลลัพธ์ ( $E_2$ ) สำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 (เผชิญ กิจระการ. 2546 : 49)

โดยที่ 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือการทดสอบย่อย ของผู้เรียนที่ศึกษาจากบทเรียน

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย  
 $\sum X$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียน  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบระหว่างเรียน

โดยที่ 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) ของผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

### ประกอบเทคนิค STAD

$\sum Y$	แทน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
N	แทน จำนวนผู้เรียน
B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

การคำนวณโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น ก็จะมีการนำคะแนนจากการทดสอบย่อย ประจำบท และคะแนนสอบหลังเรียนมาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  โดยใช้วิธีคำนวณแบบธรรมดา

ถ้าเราไม่ใช้สูตรข้างต้น ก็สามารถคำนวณด้วยวิธีธรรมดา ก็สามารถหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  เช่น  $E_1$  คือเอาคะแนนจากการทดสอบย่อยของนักเรียนแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย และเทียบส่วนร้อยละ ส่วนค่า  $E_2$  ก็เอาคะแนนของนักเรียนทั้งหมดที่ทดสอบหลังเรียนรวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบร้อยละ

หลังจากการคำนวณค่า  $E_1$  และ  $E_2$  แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน ร้อยละ 2.5 ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ยืนยันได้ว่า นักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับ ไปเรื่อยๆจนถึงสุดท้ายของคะแนนที่ออกมาเป็นที่น่าพอใจ เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนก่อนข้างแน่นอน

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของกิจกรรมการเรียนรู้ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงเกณฑ์ที่คาดหวังได้ตามเกณฑ์ 80/80 เมื่อ

80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบย่อย ในแต่ละชุด

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถ

## 8. ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนผลิตขึ้นจะดูประสิทธิผลทางการสอนและการวัด

ประเมินผลสื่อการสอนนั้นตามปกติการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนน ทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน หรือ เป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (สังคม ภูมิพันธ์. ม.ป.ป. : 84; อ้างอิงมาจาก (Goodman,Fletcher and Schneider. 1980 : 30-34)

ฮอฟแลนด์ (Hovland. 1949 : unpagged) ได้เสนอดัชนีประสิทธิผล (Effectivencss Index) ซึ่งได้จากการหาความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลองและการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนสูงสุดที่สามารถทำเพิ่มขึ้นได้ฮอฟแลนด์ เสนอว่า ค่าความสัมพันธ์ของการทดลองจะสามารถกระทำได้อย่างถูกต้องแน่นอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างของคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิผลของสื่อ

เวบบ์ (Webb. 1963 : unpagged) ได้เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนน โดยใช้วิธีการ 3 แบบซึ่งเพิ่มเติมจากดัชนีประสิทธิผลของ Hovland โดย Webb ให้ความสนใจค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนซึ่งเรียกว่า วิธีการ Conventional โดยจะคำนวณจากการนำค่าคะแนนร้อยละของกลุ่มควบคุมลบออกจากคะแนนร้อยละของกลุ่มทดลองแล้วจึงหารด้วยร้อยละของกลุ่มควบคุม ผลที่ได้จะแสดงถึงร้อยละที่เพิ่มขึ้น (หรือลดลง) เปรียบเทียบกับคะแนนของกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผลมีรูปแบบในการหาค่า กำหนดสูตรในการหาดัชนีประสิทธิผล ดังนี้

(Hovland. 1949 ; Hovland. 1949 : Unpagged)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. = ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นตัววัดค่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อเจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ หาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าไรนำไปหารด้วยค่าที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียนโดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า คำนี้อธิบายผลของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียน กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน

## 9. ความพึงพอใจในการเรียนรู้

### ความหมาย

ถนอมทรัพย์ มะละซ็อน (2540 : 33) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจในการทำงานว่า หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือทัศนคติของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนที่มีต่องานและปัจจัย หรือองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นๆ จะสามารถสนองความต้องการขั้นพื้นฐานทั้งร่างกายและจิตใจ ตลอดจนสามารถลดความเครียดของผู้ปฏิบัติงานให้ต่ำลงได้

อัศยาพร สุวรรณภูฏ (2541 : 16) ความพึงพอใจในการทำงาน หมายถึง สภาพ ความรู้สึกพึงพอใจของบุคคลที่มีต่องานและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งร่างกายและจิตใจ ก่อให้เกิดความเต็มใจที่จะปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมาย ที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย

พิมพ์สุตา ศิริพลรัตน์ (2541 : 31) กล่าวว่าความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงาน ถ้าคนเรารู้สึกหรือทัศนคติต่อการ ทำงานในทางบวก จะมีผลให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน มีความเสียสละอุทิศแรงกายแรงใจ และสติปัญญาให้แก่งานมาก ถ้าคนเรารู้สึกหรือทัศนคติต่อการทำงานในทางลบ จะมีผลทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน ไม่มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานเพียงแต่หน้าที่ไปวัน ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่เป็นสิ่งจูงใจที่มีอยู่ในงานนั้น ความพึงพอใจในการทำงานจึงเป็นผล มาจากการสร้างแรงจูงใจเพื่อกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเต็มใจที่ใช้พลังปฏิบัติงานให้ประสบ ผลสำเร็จตามเป้าหมายขององค์กรหรือหน่วยงาน

แอปเปิลไวท์ (Applewhite. 1967 : 6) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของ บุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายกว้างรวมถึงความพึงพอใจสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ด้วย การมีความสุขที่ทำงานร่วมกับคนอื่นที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

โวลแมน (Wolman. 1973 : 384) ได้นิยามความหมายของความพึงพอใจในการ ปฏิบัติงานว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกมีความสุขเมื่อได้เมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่ง หมาย ความต้องการ หรือ ความพึงพอใจ

เดวิส (Davis. 1981 : 83) ได้ให้ความหมายของความหมายของความพึงพอใจในการทำงานว่า หมายถึง ความพึงพอใจหรือไม่พอใจของผู้ปฏิบัติงานซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังของผู้ปฏิบัติงาน ที่มีต่องานและผลประโยชน์ที่ได้รับ

มอร์ส (Morse. 1955 : 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไปความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

กิติมา ปรีคิตก (2529 : 321) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกที่ชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงานและผู้ปฏิบัติงานนั้น ได้รับการตอบสนองตามความต้องการของเขาได้

สตราส์ และเซเลส (Strauss and Sayles. 1960 : 5-6) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกพอใจในงานที่ทำ เต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

จากความหมายของความพึงพอใจดังกล่าว สรุปได้ว่า ความพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติ ความชอบหรือไม่ชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าในด้านต่าง ๆ จากการปฏิบัติกิจกรรม นั่นคือ ความรู้สึกยินดี ชอบใจในกิจกรรมร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

#### ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติกิจกรรมใด ๆ ก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติกิจกรรมจะเกิดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในงานที่มีอยู่ การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติกิจกรรมจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีนักการศึกษาในสาขาต่าง ๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการปฏิบัติกิจกรรมไว้ดังนี้

สก๊อต (Scott. 1970 : 124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. ควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. ต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจในเป้าหมายของกิจกรรมจะต้องมีลักษณะดังนี้

- 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
- 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
- 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดมาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความหมายในการทำกิจกรรมได้เลือกแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้

มาสโลว์ (Maslow, 1970 : 69-80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ (Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งสมมติฐานที่ว่า “มนุษย์มีความอยากอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกันความต้องการอย่างหนึ่งไม่ทั้งหมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้นดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และอนาคตความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตรความรักจากเพื่อนร่วมงาน
4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตัวเอง อยากมีความอิสระเสรีภาพ
5. ความต้องการที่จะประสบผลสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิต ซึ่งเป็นไปได้ยาก

#### วิธีการวัดและประเมินผลความพึงพอใจ

ชวลิต ชูกำแหง (2544 : 110-111) การวัดและประเมินผลความพึงพอใจสามารถกระทำ การได้ด้วยวิธีดังต่อไปนี้

#### การสังเกต (Observation)

การสังเกตการพูด การกระทำ การเขียน ของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครู ต้องการวัด เช่น ต้องการวัดว่านักเรียนคนหนึ่งมีความสนใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อย ปานใด ครูอาจสังเกตการกระทำของนักเรียนในเรื่อง



- (1) การมาเรียน
- (2) การถามตอบในชั้นเรียน
- (3) การทำการบ้าน / ส่งงาน
- (4) อ่านหนังสือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
- (5) เข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์

สำหรับวิชาอื่น ๆ ก็สังเกตได้ทำนองเดียวกันนี้ ผลจากการสังเกตการณ์กระทำของนักเรียนดังกล่าวพอที่จะทำให้ครูวินิจฉัยได้ว่า นักเรียนสนใจการเรียนวิชาใดมากน้อยปานใดในเรื่องของคุณธรรม จริยธรรมก็เช่นกัน ครูอาจดูความประพฤติของนักเรียนแล้วแปลความว่านักเรียนคนนั้นเป็นผู้ปฏิบัติตนดีมากน้อยปานใด เช่น การไม่ขาดเรียนก็แสดงว่ามีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีวินัยในตนเอง การไม่เล่นการพนัน การไม่เที่ยวกลางคืน ล้วนแต่เป็นพฤติกรรมที่แปลความหมายได้ว่า นักเรียนคนนั้นเป็นคนดี เป็นต้น

#### การสัมภาษณ์ (Interview)

บางครั้งครูใช้วิธีพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกทัศนคติของนักเรียนเพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาแปลความหมายเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียน เช่น ครูอยากรู้ว่าเขาสนใจเรียนวิชาภาษาไทยหรือไม่ ครูอาจพูดคุยกับนักเรียนว่าเคยอ่านวรรณคดีเล่มใดบ้าง เคยเขียนกลอนไหม เคยอ่านหนังสืออะไรที่ตี ๆ บ้าง ลองเล่าให้ครูฟังบ้าง คำตอบของนักเรียนจะทำให้ครูประเมินได้ว่ามีความสนใจการเรียนวิชาภาษาไทยมากน้อยปานใด

#### การใช้แบบวัด (Rating Scale)

มีครูหรือนักวัดผลไม่สร้างเครื่องมือวัดทัศนคติ วัดความสนใจ วัดความพึงพอใจ และวัดคุณธรรมจริยธรรมมากพอสมควร ซึ่งครูอื่นสามารถนำไปใช้ได้ ถ้าเป็นแบบวัดทัศนคติหรือวัดความสนใจหรือวัดความพึงพอใจมีรูปแบบการวัด 5 รูปแบบ คือ แบบของลิเคิร์ต แบบเทอร์สโตน แบบของออกสทูด แบบวัดเชิงสถานการณ์ และแบบจับคู่

สรุปได้ว่า ความพอพึงใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติ ความชอบหรือไม่ชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าในด้านต่าง ๆ จากการปฏิบัติกิจกรรม นั่นคือ ความรู้สึกยินดีชอบใจในกิจกรรมร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ ซึ่งความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในงานที่มีอยู่และสร้างได้โดยอาศัยทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจ ทั้งนี้ สามารถวัดได้โดยวิธีการต่าง ๆ คือ การสังเกต การสัมภาษณ์ และการใช้แบบวัด

## 10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 10.1 งานวิจัยในประเทศ

อริฐาน ซึ่งเถียรตระกูล (2543 : 79-82) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบกับการเรียนการสอน ตามปกติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาล เมือง ปราจีนบุรี อำเภอเมืองปราจีนบุรี จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน ผลการวิจัย พบว่า 1) แบบฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ 82/82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งเอาไว้ 2) นักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ทศนิยม สูงกว่านักเรียนด้วยวิธีสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กองกาญจน์ ประจำเมือง (2547 : 90-110) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้าน สระห้วยยางอุบลรัตน์ อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.91/78.53 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6238 คิดเป็นร้อยละ 62.38 และนักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึก ทักษะของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เจือพรรณ เมื่อกขุนทด (2546 : 76-88) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอ่างห้วยยาง อำเภอเมืองจังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกเสริมทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาระคนมีประสิทธิภาพ 84.89/82.54 และดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการ เรียนรู้และแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาระคนมีค่าเท่ากับ 0.79

ชาญวิทย์ กรวยทอง (2547 : 97-140) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการ เรียนรู้โดยใช้เทคนิคการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหัวเรตนาโพธิ์ อำเภอศีขรภูมิ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาสุรินทร์ เขต 1 จังหวัดสุรินทร์ ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิคการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องจำนวนและการบวก การลบ การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ค้นคว้าสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.78/80.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนี ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.70 นั่นคือนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน สูงขึ้น ร้อยละ 70 และนักมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้เทคนิคการฝึกทักษะการแก้โจทย์ ปัญหาอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

วุฒิ ถนอมวิริยะกุล (2547 : 93-130) ได้ศึกษาการสร้างแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์สาระจำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดคง กาวาราม อำเภอแกลง จังหวัดระยองของจังหวัดระยอง ผลการวิจัยพบว่า

1) แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สาระจำนวนและการดำเนินการ ที่สร้างขึ้นมามีค่าประสิทธิภาพ 90.66/81.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ก่อน เรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สาระจำนวนและการ ดำเนินการ จำแนกตามระดับความสามารถของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการทดลองสูง กว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

นราพร ชูระหาญ (2547 : 68 - 73) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีความมุ่งหมายเพื่อ พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.94/76.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สถาพร ศรีสุนทร (2547 : 64 - 69) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีความ มุ่งหมายเพื่อพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 วัตถุประสงค์ ประสิทธิภาพ ทางการเรียนรู้การแก้ปัญหการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายของ การศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียน กุดตุ้มสามัคคีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย แผนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4

ตัวเลือก 30 ข้อ พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพ 77.31/71.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สรรพสิริ เอี่ยมสะอาด (2547 : 83-88) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อหาดัชนีประสิทธิภาพ ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านอำปีด (ปอเกีย-พลินอุทิศ 3) อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 24 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ จำนวน 7 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบสอบถามความพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ พบว่า แผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.39/77.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 70 หลังจากเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ

สุจินดา ตัณฑะสุวรรณะ (2548 : 68 - 74) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านคุ้ม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร เขต 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้ามี 2 ชนิด คือ แผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบฝึกทักษะ จำนวน 20 แผน และแบบทดสอบ 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบย่อย จำนวน 9 ชุด ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ พบว่า แผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.39/77.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

อภิรักษ์ จงวงศ์ (2549 : 78 - 83) ได้ศึกษาค้นคว้าการสร้างแบบฝึกทักษะพัฒนากระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างแบบฝึกทักษะพัฒนากระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเปรียบเทียบกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองต้อ อำเภอประคำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุรไรรัมย์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้แก่ แผนการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผน แบบฝึกทักษะ จำนวน 10 ชุด แบบทดสอบวัดกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ พบว่า แบบฝึกทักษะพัฒนากระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.60/77.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ค่าดัชนีประสิทธิผลแบบฝึกทักษะพัฒนากระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.70

วิราพร รวมกลาง (2548 : 95-130) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 2) เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะที่พึงประสงค์ของนักเรียนในด้านความสนใจเรียนความรับผิดชอบในการทำงานและทักษะในการทำงานกลุ่ม โรงเรียนบ้านปรางค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 6 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วนักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทั้ง 3 ด้าน คือ การวิเคราะห์ปัญหา การหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา การคำนวณเพื่อตอบปัญหา นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของกระทรวงศึกษาธิการ คือ ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คือ ร้อยละ 70 และยังพบว่านักเรียนได้รับการพัฒนาในด้านความสนใจที่จะเรียน มีความรับผิดชอบในการทำงาน และมีทักษะในการทำงานกลุ่ม โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

พิมพ์พร อสัมภินพงศ์ (2550 : 104) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้แบบร่วมมือมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและตัวประกอบ ของจำนวนนับ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความร่วมมือในการทำงานกลุ่มมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความร่วมมือมีเจตคติในด้านความพึงพอใจที่จะเพิ่มพูนความรู้นอกเวลาและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ สรุปได้ว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบปกติ อีกทั้งยังมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

## 10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

บาโลว์ (นิตยา บุญสุข. 2541 :52; อ้างอิงมาจาก Balow. 1964) ได้ศึกษาถึงความสำคัญของความสามารถในการอ่านและความสามารถในการคิดคำนวณที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แปรปรวนและควบคุมระดับสถิติปัญญากับนักเรียน 468 คน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะเพิ่มขึ้นถ้าความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการอ่านเพิ่มขึ้น

ทอมสัน (Thompson. 1991) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของวิธีสอนการคิดเลขในใจ เรื่องความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนเกรด 4 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนโรงเรียนประถมศึกษาที่ตั้งอยู่ทางตอนบนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 95 คน โดยแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบก่อนและหลังทดลองและชุดฝึกทักษะการคิดในใจผลการวิเคราะห์การทดลองพบว่า (1) นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนการแก้ปัญหา และความสามารถในการคำนวณคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (2) นักเรียนหญิงในกลุ่มทดลองมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการคำนวณจากก่อนเรียนมากกว่านักเรียนในกลุ่มอื่น ๆ (3) นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการแก้ปัญหาและการคำนวณแตกต่างกัน (4) เพศไม่มีผลทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการคำนวณแตกต่างกัน

มิลเลอร์ (Miller. 1997 : 1679 – A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่านิยมและความเชื่อของครูคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 3 คน เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การฝึกแก้ปัญหาของครูและวิธีการที่ครูสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการสัมภาษณ์ครูแต่ละคน 3 ครั้ง และสังเกต 1 ครั้ง ในระหว่างบทเรียนแก้ปัญหา ข้อมูลประกอบไปด้วยการถอดคำจากเทป บันทึกเสียง บันทึกภาคสนาม และรายการตรวจสอบการแก้ปัญหา ซึ่งตรวจเช็คครบถ้วนนำมาให้เตรียมกรณีศึกษา ผลการศึกษาพบว่า แม้การให้คำนิยามปฏิบัติการแก้ปัญหาและการสอนการแก้ปัญหของครูแต่ละคนจะแตกต่างกัน ครูแต่ละคนก็ยังแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างสอดคล้องในการสัมภาษณ์ในแต่ละครั้ง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า วิธีการที่ครูได้รับการสอนและการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เมื่อครั้งเป็นนักเรียนนั้นมีความสัมพันธ์กับการสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของครู

ลอริง (Loring. 2003 : 1527-A) ได้ศึกษาปัญหาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จากโจทย์ที่กำหนดให้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ต่อไปและลดภาระทางการท้อความรู้ของนักเรียนที่เรียนวิชาพีชคณิต การวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับข้อทำผิด ส่วนการวัดการท้อความรู้ในการวัด ความพยายามในการใช้สติปัญญาทำการทดสอบ ก่อนการทดลองกับนักเรียนจำนวน 63 คน ซึ่งได้รับการบ้านเกี่ยวกับตัวอย่างที่ทำมาแล้ว หรือการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มแล้วให้ทำการสอบแบบทดสอบ หลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนที่ศึกษาตัวอย่างการแก้ปัญหามาแล้วมีข้อที่ผิดน้อยลงและลดการท้อความรู้ลง 2) ข้อที่ผิดน้อยลงหรือการท้อความรู้ที่ลดลงยังคงอยู่ในระดับการมีทักษะต่ำ และ 3) เฉพาะการลดการท้อความรู้ที่ลดลงบางส่วนอยู่ในระดับบางส่วนอยู่ในระดับสูง ดังนั้น ควรให้ตัวอย่างโจทย์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักศึกษาเพื่อให้นักศึกษามีระดับพัฒนาการกับสติปัญญา ทำให้มีทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง

จากผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ สรุปได้ว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะมีความสามารถในการคิดคำนวณเพิ่มขึ้น ทำให้มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นด้วย

จากผลการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามสภาพจริงและตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกที่จะศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6