

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบตามแนวคิดของโพลยาโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโนนเกษตร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ

5. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6. คำดัชนีประสิทธิผล

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

7.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

จุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งถือว่าเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กำหนดให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของตนเอง ปฏิบัติตามหลักของศาสนา มีคุณธรรม จริยธรรม และ ค่านิยมอันพึงประสงค์ มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียนและการค้นคว้า มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และทักษะในการดำเนินชีวิต รักการออกกำลังกายดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดี มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าผู้บริโภค ภูมิใจในความเป็นไทยและยึดมั่นการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษา ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนา

สิ่งแวดล้อม มีความรักชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสิ่งที่ดีโดยในสวน โครงสร้างของหลักสูตรกำหนดเป็น 5 ส่วน คือ 1) ระดับช่วงชั้น หลักสูตรกำหนดเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน คือ ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 2) สาระการเรียนรู้ หลักสูตรกำหนดสาระการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ผู้เรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษา และพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษา ต่างประเทศ 3) กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 4) มาตรฐานการเรียนรู้ 5) เวลาเรียน

### จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า
3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิดวิธีการทำงาน ได้เหมาะสมกับสถานการณ์
4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต
5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค
7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดียึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬาภูมิปัญญาไทยทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสสิ่งแวดล้อม

9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม  
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดจุดหมายไว้เป็น  
5 ข้อ จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดไว้ 8 ข้อ

### โครงสร้าง

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่  
กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษาจึงได้  
กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

1. ระดับช่วงชั้นกำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน  
ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6

### สาระการเรียนรู้

กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือ  
กระบวนการการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่ม  
ดังนี้

1. ภาษาไทย

2. คณิตศาสตร์

3. วิทยาศาสตร์

4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

5. สุขศึกษาและพลศึกษา

6. ศิลปะ

7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี

8. ภาษาต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดสาระการเรียนรู้  
ตามหลักสูตรเป็น 8 กลุ่มสาระเช่นเดียวกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

## แนวการจัดการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1- 3 การจัดการเรียนรู้ต้องสนองตอบต่อความสนใจของผู้เรียน โดยคำนึงถึงหลักจิตวิทยาพัฒนาการ และจิตวิทยาการเรียนรู้ ทั้งนี้ในแต่ละคาบเวลาเรียนนั้นไม่ควรใช้เวลานานเกินความสนใจของผู้เรียน สถานศึกษาต้องจัดการเรียนรู้ให้ครบทุกกลุ่มสาระ ในลักษณะบูรณาการที่มีภาษาไทยและคณิตศาสตร์เป็นหลัก เน้นการเรียนรู้ตามสภาพจริง มีความสนุกสนาน ได้ปฏิบัติจริง เพื่อพัฒนาความเป็นมนุษย์ ทักษะพื้นฐานการติดต่อสื่อสาร ในการคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ และพัฒนาลักษณะนิสัย และสุนทรียภาพ

### การจัดเวลาเรียน

ให้สถานศึกษาจัดเวลาเรียนให้ยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมในแต่ละชั้นปี ทั้งการจัดเวลาเรียน ในสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และรายวิชาที่สถานศึกษาจัดทำเพิ่มเติมรวมทั้งต้องจัดให้มีเวลาสำหรับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนทุกภาคเรียนตามความเหมาะสมช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ให้สถานศึกษาจัดเวลาเรียนเป็น รายปี โดยมีเวลาเรียนวันละประมาณ 4-5 ชั่วโมง ช่วงชั้นนี้เป็นช่วงชั้นแรกของการศึกษาขั้นพื้นฐาน เด็กจำเป็นต้องพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็น เพื่อช่วยให้สามารถเรียนสาระการเรียนรู้กลุ่มอื่น ๆ ได้รวดเร็วขึ้น ทักษะเหล่านี้ ได้แก่ ภาษาไทยด้านการอ่านและการเขียน และทักษะคณิตศาสตร์ ดังนั้น การฝึกทักษะด้านการอ่าน การเขียน และการคิดคำนวณ จึงควรใช้เวลาประมาณร้อยละ 50 ของเวลาเรียนทั้งหมดในแต่ละสัปดาห์ส่วนเวลาที่เหลือก็ใช้สอนให้ครบทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งรวมทั้งกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนด้วย

### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนสถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานสาระคณิตศาสตร์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### คณิตศาสตร์

##### สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและ

## การใช้จำนวนในชีวิตจริง

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 : ใช้การมีภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหาได้

### สาระที่ 4: พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

### สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในกาคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

### สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทาง  
คณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทาง  
คณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ในสาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้หลอมรวมมาตรฐานที่ ค 6.1-ค.6.5 เป็นมาตรฐานที่  
ค 6.1 คือมีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง  
คณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง  
คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จาก โครงสร้างคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาดังกล่าวจะเห็นว่าในพื้นฐานต่าง ๆ  
จะจัดให้สัมพันธ์และเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนในระดับที่สูงขึ้น แต่ละพื้นฐานเป็นเรื่องที่  
จะต้องใช้หรือเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ในการจัดเนื้อหาแต่ละระดับชั้นจะต้องสอดคล้องและ  
เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของนักเรียน โดยเนื้อหาแต่ละเรื่องจัดไว้ในชั้นต่างๆจะมีลักษณะ  
ทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยเรียนมาแล้วในชั้นก่อน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์  
มิได้เรียนเพียงครั้งเดียวแล้วยุติแต่จะทำซ้ำและทบทวนแล้วจึงเพิ่มเนื้อหานั้น ๆ ให้เหมาะสมกับ  
วัยและชั้นเรียนที่สูงขึ้น

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ซึ่ง  
เป็นภาคเรียนที่ผู้วิจัยจะดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบนั้นผู้วิจัย  
ได้นำสาระที่เด็กนักเรียนต้องเรียนในภาคเรียนที่ 1 และ ภาคเรียนที่ 2 คือเรื่อง โจทย์ปัญหาการ  
บวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 9 การลบจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 9 การ  
บวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์  
และตัวตั้งไม่เกิน 100 และการบวกการลบระคน

ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้เรียนต้องมีความรู้พื้นฐานในทักษะการคิดคำนวณเรื่อง  
การบวกและการลบ ผู้วิจัยจึงได้จัดลำดับเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนแล้ว  
นำมาเป็นกรอบในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาโดยการเรียนรู้  
แบบร่วมมือซึ่งเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การฝึกวิเคราะห์โจทย์ หานแนวทางการ

แก้ปัญหา คำเนิการแก้ปัญหา และตรวจสอบผล จำนวน 15 แผน โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายสูงสุด

#### คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 200 ชั่วโมง ศึกษาฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

จำนวนนับ 1 – 100 และ 0 การบวกจำนวน การอ่านและการเขียนตัวเลขแทนจำนวน ชื่อหลัก ค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบจำนวน การใช้เครื่องหมาย = , ± , > , < การเรียงลำดับจำนวน การนับเพิ่มทีละ 1 และทีละ 2 การนับลดทีละ 1

การบวก การลบและโจทย์ปัญหา การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 การรวมจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 การบวก ลบ โจทย์ปัญหา

การวัดความยาว การวัดความสูง และระยะทาง โดยใช้เครื่องวัดที่มีหน่วยไม่ใช่หน่วยมาตรฐานการแก้ปัญหา

การชั่ง การชั่งโดยใช้เครื่องชั่งที่มีหน่วยไม่ใช่หน่วยมาตรฐานการแก้ปัญหา การตวง การตวงโดยใช้เครื่องตวงที่มีหน่วยไม่ใช่หน่วยมาตรฐานการแก้ปัญหา

เวลา ช่วงเวลาในแต่ละวัน จำนวนวันในหนึ่งสัปดาห์ ซึ่งวันในหนึ่งสัปดาห์ซึ่งเดือนในหนึ่งปีซึ่งจำนวนในแต่ละเดือนการแก้ปัญหา

การเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต การจัดกลุ่มรูปเรขาคณิต

แบบรูปและความสัมพันธ์ แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 1 และทีละ 2 ที่สัมพันธ์กันในลักษณะของรูปร่าง หรือขนาด หรือสี

การจัดประสบการณ์ หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้เคียงให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติ ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

## การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ นักการศึกษาให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือแผนการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ในที่นี้จะนำมากล่าวเป็นบางท่าน ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 111) ให้ความหมายว่า แผนการเรียนรู้หมายถึงแผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชัยชาญ วงศ์สามัญ (2543 : 39) ให้ความหมายว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือแบบบันทึกที่บรรจุข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้สำหรับสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีองค์ประกอบที่เหมาะสม มีขั้นตอนการจัดเตรียมและมีการปรับปรุงอยู่เสมอ กอวงวิจัยทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 5-6) ให้ความหมายว่าแผนการจัดการเรียนรู้หมายถึง การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์ การวัดผลและประเมินผล สำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุ อุปกรณ์และตรงกับสภาพท้องถิ่น จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือแนวดำเนินการที่เป็นลายลักษณ์อักษร ที่ทำไว้เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สอดคล้องกับแนวทางและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

### 2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 135) กล่าวว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จะก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้

2.1 ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอนสื่อเทคโนโลยีและจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ

2.2 ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดผลและประเมินผล ตลอดจนประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น



2.3 เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทนนำไปใช้  
ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

2.4 เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล  
ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

2.5 เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอ  
เป็นผลงานวิชาการได้

### 3. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 136) กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญของ  
แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 หัวเรื่องของแผนการจัดการเรียนรู้/จำนวนคาบ

3.2 สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด/แนวความคิดหลัก

3.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 เนื้อหาสาระ

3.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้

3.6 วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้

3.7 การวัดผลและประเมินผล

### 4. รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 137-139) กล่าวว่า รูปแบบของแผนการจัดการ  
เรียนรู้ไม่ใช่เรื่องสำคัญเพราะเป็นเพียงการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้สะดวกต่อการเขียน  
การตรวจตลอดจนนำไปใช้ ดังนั้นรูปแบบจึงไม่กำหนดรูปแบบที่เฉพาะ ขอให้ผู้สอนเลือกใช้  
เองตามที่ตนเองชอบแต่ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ดังกล่าวมาแล้วในหัวข้อ 3 รูปแบบ  
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่นิยมใช้มี 2 แบบ คือ

4.1 รูปแบบบรรยาย เป็นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำรายละเอียด  
ของแต่ละองค์ประกอบมาเขียนเรียงลำดับก่อนหลังโดยไม่ต้องติดตาราง รูปแบบนี้สะดวกในการ  
เขียนแต่มีส่วนเสียคือยากต่อการดูให้สัมพันธ์กันในแต่ละหัวข้อ ดังตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ...

กลุ่มสาระการเรียนรู้..... ชั้น.....

หน่วยการเรียนรู้ที่ ..... เรื่อง ..... เวลา ..... ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ ..... เรื่อง ..... เวลา ..... ชั่วโมง

## 1. สารระสำคัญ

.....  
 .....

## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

.....  
 .....

## 3. สารการเรียนรู้

.....  
 .....

## 4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....  
 .....

## 5. สื่อการเรียนรู้/ แหล่งการเรียนรู้

.....  
 .....

## 6. การวัดผลและประเมินผล

## 6.1 วิธีการวัด

## 6.2 เครื่องมือวัด



4.2 รูปแบบตาราง เป็นการเขียนแผนการสอน โดยนำรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบมาเขียนในลักษณะตารางแสดงความสัมพันธ์สอดคล้องแต่ละหัวข้อขององค์ประกอบที่กำหนดไว้

## 5. ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

กองวิจัยทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 11-12) ได้เสนอขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

5.1 ทำความเข้าใจหลักสูตร ทั้งหลักการ จุดมุ่งหมาย สารและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางและหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อนำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติในการ วางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

5.2 เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับเนื้อหาวิชานั้น ๆ ในลักษณะจุดประสงค์ปลายทางที่ควรเกิดขึ้นกับนักเรียนเมื่อได้เรียนวิชานั้นจนครบถ้วนแล้ว

5.3 เขียน โครงสร้างของวิชาที่จะสอนทั้งวิชา โดยกำหนดส่วนประกอบ คือ

5.3.1 หัวข้อย่อย ๆ อาศัยจากเนื้อหาวิชาที่อ่านจากคำอธิบายรายวิชาและหนังสืออ้างอิงอื่น ๆ

5.3.2 กำหนดคาบเวลาที่ควรใช้ในแต่ละหัวข้อย่อย โดยคำนวณจากจำนวนคาบที่มีจริงตลอดภาคเรียนตามกำหนดของหลักสูตร

5.3.3 สารระสำคัญที่เน้นถึงความคิดรวบยอด หรือหลักการ หรือทักษะ หรือลักษณะนิสัยที่ต้องการปลูกฝังให้เกิดกับนักเรียนในการเรียนแต่ละหัวเรื่อง

5.3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนำทางประกอบหัวเรื่องย่อย

5.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยหยิบยกหัวเรื่อง จำนวนคาบ สารระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้มาทำแผนการจัดการเรียนรู้ จากการศึกษารูปแบบขั้นตอนและองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัย ได้จัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง  
แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1  
เวลา 1 ชั่วโมง

สารระสำคัญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มาตรฐาน ก. 1.2

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

จุดประสงค์การเรียนรู้

สาระการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การวัดและประเมินผล

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดกิจกรรม
2. ปัญหา
3. แนวทางแก้ปัญหา
4. ข้อเสนอแนะ

(ลงชื่อ)

( )

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ. ....

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา

ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

คำว่า “โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” นั้น ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีส่วนคล้ายคลึงกัน เช่น

แอนเดอร์สัน และพินกรี (Anderson and Pingry. 1973 : 228) กล่าวว่า โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการหาคำตอบซึ่งผู้ตอบจะทำได้ ต้องมีวิธีการที่เหมาะสมใช้ความรู้ ประสบการณ์และการตัดสินใจ

อดัมส์ เอลลิสและบีสัน (Adams, Ellis, and Beeson. 1977 : 173-174 ; อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง. 2544 : 10) ให้ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า คือสถานการณ์ที่เป็น ประโยคภาษา คำตอบจะเกี่ยวข้องกับปริมาณ ซึ่งปัญหานั้นไม่ได้ระบุวิธีการหรือการดำเนินการ ในการแก้ปัญหาไว้ชัดเจน ผู้แก้ปัญหาคงต้องค้นหาว่าจะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบของ ปัญหา นั่นคือการได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา

โพลยา (Polya 1980 : 1) กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการหา วิธีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรค เพื่อจะได้ข้อสรุปหรือ คำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด

เชินเฟลด์ (Schoenfeld. 1989 : 83) ให้คำจำกัดความของ โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ว่า เป็นชิ้นงานที่นักเรียนให้ความสนใจ ประสงค์จะหาข้อยุติและยังไม่มีวิธีทาง  
สำเร็จรูปที่จะได้ข้อยุติหรือแก้หาคำตอบได้นอกจากนี้

ปรีชา เนาว่าเย็นผล (2544 : 16) ให้ความหมายของ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ว่าเป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบ บุคคลผู้คิดหาคำตอบ ไม่คุ้นเคยกับ  
สถานการณ์นั้นมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีทันใด สถานการณ์หรือคำถามข้อใด  
จะเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้คิดหาคำตอบ บางสถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหา  
สำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอีกคนหนึ่งก็ได้จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า  
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบ ซึ่งบุคคลต้องใช้ความรู้  
และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบ

จากที่มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของ โจทย์ปัญหาไว้มากมายกล่าว  
โดยสรุปแล้วความหมายของ โจทย์ปัญหา คือ สถานการณ์ที่เป็นประ โยคภาษา คำตอบจะ  
เกี่ยวข้องกับปริมาณ เป็นคำถามที่ต้องการคำตอบ เป็นการหาวิถีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา  
เป็นการหาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรค เพื่อจะได้ข้อสรุปหรือคำตอบ เป็นชิ้นงานที่นักเรียนให้  
ความสนใจ ประสงค์จะหาข้อยุติซึ่งบุคคลหรือนักเรียนต้องใช้สาระความรู้และประสบการณ์  
ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบ ด้วยวิธีการที่เหมาะสม

#### ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya. 1957 : 23-29) เมื่อพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา ได้แบ่ง  
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โจทย์ปัญหาให้ค้นหา (Problems to Find) เป็นปัญหาให้ค้นหาสิ่งที่  
ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือ  
นามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และ  
เงื่อนไขซึ่งคำตอบอาจอยู่ในรูปปริมาณ วิธีการหรืออธิบายให้เหตุผล

2. โจทย์ปัญหาให้พิสูจน์ (Problems to Prove) เป็นปัญหาที่ได้แสดงอย่าง  
สมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2  
ส่วน คือ สมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้และผลสรุปหรือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์

บาร์ดูดี (Baroody. 1993 : 254-255) เมื่อพิจารณาจากเป้าหมายในการหาคำตอบ  
ของ โจทย์ปัญหา ได้แบ่ง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โจทย์ปัญหาที่มีเป้าหมายเฉพาะเจาะจง เป็นปัญหาที่มีคำตอบแน่นอน ส่วนใหญ่มีคำตอบเดียว

2. โจทย์ปัญหาที่มีเป้าหมายไม่เฉพาะเจาะจง เป็นปัญหาปลายเปิด มีคำตอบเปิดกว้างมีคำตอบที่ต้องหลายคำตอบ

เคทซ์ (Kutz, 1991 ; อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง, 2544 : 26) เมื่อพิจารณาจากผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของโจทย์ปัญหา ได้แบ่งการแก้โจทย์ปัญหาออกเป็น ประเภทใหญ่ ๆ 2 ประเภท คือ

1. การแก้โจทย์ปัญหาที่พบเห็นทั่วไป (Routine or Word Problem Solving) ปัญหาที่พบเห็นทั่วไปหรือปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย (Routine Problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยกับโครงสร้าง ลักษณะของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา เช่น ต้องการซื้อดินสอราคาแท่งละ 2 บาท ยางลบ ราคาก้อนละ 1 บาท จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

2. การแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน (Non - routine Problem Solving) ปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อนหรือปัญหาที่นักเรียนไม่คุ้นเคย (Non - routine Problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาคงต้องประมวลความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 โจทย์ปัญหากระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้กระบวนการคิดอย่างมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

2.2 โจทย์ปัญหาในรูปปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่ท้าทายและให้ความสนุกสนาน เช่น การหาทางออกจากเขาวงกตของหนู สามารถแก้ปัญหานี้โดยการคิดย้อนกลับ

### ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 19-25) ได้จำแนกโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จำแนกได้เป็น 6 ลักษณะ คือ

1. โจทย์ปัญหาที่เป็นแบบฝึกทักษะ
2. โจทย์ปัญหาขั้นตอนเดียว เป็นปัญหาง่าย ๆ ที่ใช้การแก้ปัญหาโดยทำเพียงขั้นตอนเดียว
3. โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน เป็นปัญหาที่ใช้วิธีการคิดมากกว่าหนึ่งขั้นตอน
4. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ จะต้องใช้กระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหา อาจทำได้โดยการวาดรูป การเขียนแผนภาพเข้าช่วย

5. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการประยุกต์ เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ในการแก้ปัญหาประเภทนี้อาจจะต้องใช้วิธีการทางสถิติในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล และต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ การคิดคำนวณ และพิจารณาหาทางแก้ปัญหาคือดีที่สุด

6. โจทย์ปัญหาในรูปปริศนา เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องพิจารณาเงื่อนไขของโจทย์และทดลองแก้ปัญหาคือดีที่สุด

### รูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการแบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็นรูปแบบต่าง ๆ มีนักคณิตศาสตร์ได้เสนอแนวคิดในการแบ่งไว้ 5 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

1. การแบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ รัสเซลล์ (Russell, 1961 : 255 ; อ้างถึงใน จุมพล ขำวีระ. 2538 : 9) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 ปัญหาที่มีรูปแบบ ได้แก่ ปัญหาที่ปรากฏอยู่ในหนังสือเรียนและหนังสือทั่วไป

1.2 ปัญหาที่ไม่มีรูปแบบ ได้แก่ ปัญหาที่พบทั่วไปในชีวิตประจำวัน

2. การแบ่งโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ Leblane (1977 : 17 ; อ้างถึงใน จุมพล ขำวีระ. 2538 : 9) ได้แบ่งรูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 โจทย์ปัญหาที่ปรากฏในหนังสือแบบเรียน (Typical Textbook Problem) เป็นปัญหาที่มุ่งพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการ (Operation) เบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ เช่นการบวก การลบ การคูณและการหาร เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์หรือนำความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการเหล่านี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.2 โจทย์ปัญหาที่แสดงกระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่พบในหนังสือทั่วไป ปัญหาชนิดนี้จะเน้นเทคนิคหรือกลวิธีในการแก้ปัญหา เน้นกระบวนการแก้ปัญหา มากกว่าผลลัพธ์หรือคำตอบ

3. การแบ่งโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ เลอเบล (Leblane, 1991 : 90-93 ; อ้างถึงใน จุมพล ขำวีระ. 2538 : 9) แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 แบบ คือ

3.1 โจทย์ปัญหาที่ปกติ (Routine Problem) หรือ โจทย์ปัญหาที่เป็นภาษา (Word problem) ซึ่งส่วนใหญ่ปัญหาที่นักเรียนพบในหนังสือเรียน

3.2 โจทย์ปัญหาที่ไม่ปกติ (Nonroutine Problems) ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น โจทย์ปัญหาที่แสดงกระบวนการและปัญหาที่เป็นปริศนา (Puzzle Problems)

4. การแบ่งโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ Ashlock and Raudall (1982 : 18 ; อ้างถึงใน วัชวุฒิ อินทร์วงศ์. 2539 : 29) แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 แบบ คือ

4.1 โจทย์ปัญหาประเภทอิงตำรา หรือ โจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยการแปลงให้เป็นประโยคคณิตศาสตร์เป็น โจทย์ปัญหาที่สามารถแก้ด้วยหลักการหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ที่ตายตัวไม่ค่อยยุ่งยากมากนัก

4.2 โจทย์ปัญหาประเภทกระบวนการ เป็น โจทย์ปัญหาที่ต้องแก้ด้วยวิธีการต่างๆ ที่ยุ่งยากประเภทที่ 1 โจทย์ปัญหาประเภทนี้จำเป็นต้องแก้ด้วยกระบวนการ 3 ขั้นตอน คือ ความเข้าใจปัญหา การพัฒนาและหากลวิธีในการแก้ปัญหาและการประเมินการแก้ปัญหา

5. การแบ่งโจทย์ปัญหาตามแนวคิด Baroody (1987 : 260-261 ; อ้างถึงใน วัชวุฒิ อินทร์วงศ์. 2539 : 29) แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 แบบ คือ

5.1 โจทย์ปัญหาที่ปกติ (Routine Problem) หมายถึง โจทย์ปัญหาในบทเรียนโดยทั่ว ๆ ไปที่มุ่งเน้นฝึกทักษะใดทักษะหนึ่ง มีข้อมูลที่จำเป็นและมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว

5.2 โจทย์ปัญหาที่ไม่ปกติ (Nonroutine Problem) หมายถึง โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะสอดคล้องกับความเป็นจริงของชีวิตมากกว่า โจทย์ปกติ คือ มีข้อมูลมากทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็นหรือข้อมูลไม่เพียงพอ อาจมีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ เน้นการวิเคราะห์หรืออย่างเป็นเหตุเป็นผล

จากการกล่าวถึงรูปแบบของโจทย์ปัญหาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบของโจทย์ปัญหาโดยส่วนใหญ่สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ รูปแบบของโจทย์ปัญหาที่มีกระบวนการคิดที่ไม่ซับซ้อนมากนัก ซึ่งส่วนใหญ่ลักษณะของโจทย์ปัญหาแบบนี้จะปรากฏอยู่ในหนังสือเรียนเป็นส่วนใหญ่ กับรูปแบบของโจทย์ปัญหาที่มีกระบวนการคิดที่มีความซับซ้อนซึ่ง โจทย์ปัญหาลักษณะนี้จะเป็น โจทย์ปัญหาที่สอดคล้องกับความเป็นจริงของชีวิตประจำวันซึ่งบางครั้งในการหาคำตอบจำเป็นต้องใช้กระบวนการในการคิดซับซ้อนมากขึ้น

#### การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคณิตศาสตร์ เพราะคำตอบของปัญหาที่ได้จากการแก้ปัญหาก็จะทำให้เกิดข้อค้นพบใหม่ และเป็นวิธีการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาอื่น ๆ ได้ มีนักการศึกษาได้ศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้หลากหลายดังนี้

โพลยา (Polya. 1973 : 5-40) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลาย ประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 4 ประการ คือ



1. ทำความเข้าใจในปัญหา สิ่งแรกที่จะต้องทำความเข้าใจคือสัญลักษณ์ต่างๆ ของปัญหา นักเรียนจะต้องสรุปปัญหาให้เป็นภาษาของตนเอง สามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามหาอะไร อะไรคือเงื่อนไข และถ้าจำเป็นจะต้องให้ชื่อกับข้อมูลต่าง ๆ นักเรียนจะต้องเลือกสัญลักษณ์ที่เหมาะสมได้ นักเรียนจะต้องพิจารณาปัญหาอย่างตั้งใจ หลาย ๆ แง่มุม จนกระทั่งสามารถสรุปออกมาได้

2. วางแผนในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ในปัญหาให้ชัดเจนเสียก่อน สิ่งที่ต้องการหา มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ให้มาอย่างไร โดยนักเรียนต้องนึกทบทวนความรู้ของตนว่ามีความรู้อะไรบ้างที่เขาได้อยู่ซึ่งสัมพันธ์กับปัญหานั้นบ้าง เทคนิคหนึ่งที่จะช่วยในการวางแผนแก้ปัญหา ได้แก่ การพยายามนึกถึงปัญหาที่เคยแก้มาก่อน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกัน ในการวางแผนนั้นควรแบ่งเป็นขั้น ๆ โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ก่อนและในขั้นตอนใหญ่แต่ละขั้นก็จะแบ่งออกเป็นขั้นตอนเล็ก ๆ นอกจากนี้ในขั้นนี้ นักเรียนต้องมองเห็นว่า ถ้าเขาต้องการรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งเขาจะต้องใช้เหตุผลหรือข้ออ้างอะไรเพื่อจะได้สิ่งนั้นมาตามต้องการ

3. ดำเนินการตามแผน ขั้นนี้เป็นขั้นลงมือทำการคำนวณตามแผนการที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา สิ่งที่นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้ คือ ทักษะการคำนวณ

4. ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นการตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าคำตอบถูกต้อง สมบูรณ์หรือไม่ โดยการพิจารณากระบวนการในการแก้ปัญหา เพื่อทำความเข้าใจและตรวจสอบคำตอบหาคำตอบที่ถูกต้อง

เทราท์แมน และลิชเทนเบิร์ก (Troutman and Lichtenberg, 1995 : 4-7) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาหกขั้นตอน ซึ่งพัฒนาจากแนวคิดพื้นฐานกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหาต้องทำความเข้าใจและมีความรู้ในสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาอย่างลึกซึ้ง
2. กำหนดแผนในการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาคควรกำหนดหลาย ๆ แผนหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหา เพื่อเปรียบเทียบและเลือกแผนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหา
3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาลงมือทำตามแผนที่กำหนดไว้
4. ประเมินแผนและคำตอบ ขั้นตอนนี้ให้พิจารณาว่าคำตอบที่ได้สอดคล้องกับปัญหาและมีความสมเหตุสมผลหรือไม่ และอาจลองแก้ปัญหาด้วยแผนหรือยุทธวิธีอื่น ๆ

5. ขยายปัญหา ผู้แก้ปัญหาคงค้นหารูปแบบทั่วไปของคำตอบหรือเข้าใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจนจึงจะขยายปัญหาได้ การขยายปัญหาอาจทำได้โดยเขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิมหรือเสนอปัญหาใหม่

6. บันทึกการแก้ปัญหา เป็นการบันทึกการทำงานในทุกขั้นตอน เพื่อเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาครั้งต่อไป

วิลสัน เจมส์ และคณะ (Wilson et al. 1993 : 60-62) ได้เสนอกรอบแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหาที่แสดงความเป็นพลวัต (Dynamic) ซึ่งเป็นวงจรธรรมชาติของการแก้ปัญหาในชีวิตจริง และกำหนดขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ดังแผนภูมิที่ 3 ดังนี้

จากที่มีนักการศึกษา ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาคด้วยขั้นตอนต่างๆมากมาย กระบวนการขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยให้ความสนใจและนำมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นการจัดกิจกรรมคือกระบวนการแก้ปัญหาคทางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคของโพลยา (Polya) โดยใช้ในการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้าน โนนเกษตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 มาใช้ในชั้นกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งมีขั้นตอนสรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจใน โจทย์โดยครูเป็นผู้กระตุ้นใช้คำถามเพื่อให้ได้คำตอบ เช่น

1. โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

2. โจทย์ต้องการให้หาอะไร

นักเรียนสามารถพูดเกี่ยวกับ โจทย์เป็นคำพูดได้และทราบว่า โจทย์ข้อนี้จะใช้วิธีการใดนักเรียนสามารถวาดภาพประกอบเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

ขั้นที่ 2 วางแผนที่จะแก้ โจทย์ปัญหาโดยนักเรียนร่วมกันวางแผนกับครูเพื่อแก้ โจทย์ปัญหา เช่น นักเรียนคิดว่า โจทย์ข้อนี้ควรจะทำอย่างไร ใช้วิธีอะไรเพื่อหาคำตอบ

ขั้นที่ 3 เป็นขั้นลงมือทำการคำนวณตามแผนการที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของ ปัญหา

1. นักเรียนต้องมีทักษะในการคิดคำนวณ

2. สามารถสรุปความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อนำไปแสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบความถูกต้องจากการคำนวณ ลงความเห็น หรือสรุปเป็น หลักการของการคำนวณ โดยครูอาจใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับ ผลหรือการ ตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ในลักษณะดังต่อไปนี้เช่น

1. วิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหาสมเหตุสมผล
2. ใช้ข้อมูลทั้งหมดที่โจทย์อ้างอิงครบหรือไม่
3. สามารถพิสูจน์ผลลัพธ์ที่ได้ว่าเป็นความจริงหรือไม่
4. สามารถใช้วิธีการอื่นในการแก้โจทย์ปัญหาข้อเดิมนี้อีกหรือไม่

## การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Cooperative Learning)

### แนวคิดวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Cooperative Learning) เป็นแนวคิดที่น่าสนใจและกำลังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศและต่างประเทศเพราะสามารถช่วยให้นักเรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ผลอย่างแท้จริงและสมาชิกทุกคนจะมีความรักใคร่สามัคคีกัน ช่วยเหลือกันในการเรียนเพิ่มมากขึ้นให้บรรลุเป้าหมายในการจัดการเรียนสอนที่กำหนดแนวคิดวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1996: 18 ; อ้างถึงใน อรุณศรี เหลืองธานี, 2542 : 10) ได้กล่าวถึงหลักการและแนวคิดในการจัดกิจกรรมการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ไว้ดังนี้คือ การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 3 – 5 คน สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกัน เช่น เพศ เชื้อชาติ ตลอดจนความสามารถทางการเรียนของนักเรียนแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางต่ำ คละกัน สมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์รับฟังความคิดเห็น ตลอดจนช่วยเหลือซึ่งกันและกันสมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องรับผิดชอบ และประสบความสำเร็จในการเรียนร่วมกัน

สลาวิน (Robert E.Slavin, 1990 : 27) กล่าวว่า วิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ คือ การจัดการเรียนการสอน โดยผู้เรียน เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 6 คน โดยสมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันเรียนรู้หรือร่วมกันทำ กิจกรรมจนบรรลุผลสำเร็จเป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีความตระหนักในการพัฒนาตนเองและกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ได้ คือ ผู้เรียนจะมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นดีขึ้น พัฒนาการทางสังคมของผู้เรียนดีขึ้นและยังทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความเคารพในตนเอง รู้ถึงคุณค่าของตนเองอีกด้วย

จอยซ์และเวลล์ (Joyce and Weil, 1986 : 39 ; อ้างถึงใน วราภรณ์ บรรดิ, 2543 : 26 – 27) ได้กล่าวถึง การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ว่าเป็นการสอนที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้าน

สติปัญญาให้เกิดการเรียนรู้ โดยมีเพื่อนกลุ่มเดียวกันเป็นผู้คอยแนะนำหรือช่วยเหลือเพราะ ผู้เรียนที่อยู่ในวัยเดียวกันจะมีการใช้ภาษาสื่อสารที่เข้าใจง่ายกว่าครูผู้สอน ซึ่งมีหลักที่ผู้สอน ต้องคำนึงถึงอยู่ 3 ประการ คือ

1. รางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่ม ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกัน เรียนรู้ผู้สอนจะต้องตั้งรางวัลไว้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพยายามในการเรียนรู้และพยายาม ปรับพฤติกรรมของตนเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม รางวัลอาจจะเป็นสิ่งของ ประกาศนียบัตร คำ ชมเชยแต่ครูผู้สอนควรชี้แจงให้นักเรียนทราบว่ากลุ่มไม่ควรแข่งขันเพื่อรางวัล

2. ความสามารถของแต่ละบุคคล ครูผู้สอนจะต้องทำการวัดความก้าวหน้า ทั้งของกลุ่มและของแต่ละบุคคล คะแนนเฉลี่ยของแต่ละบุคคลจะเป็นคะแนนความก้าวหน้า ของกลุ่มด้วย

3. โอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จเท่าเทียมกัน ทั้งคนเก่ง ปาน กลาง และคนเรียนอ่อน ผู้เรียนต้องตระหนักว่า พวกเขาได้สร้างกลุ่มของเขาร่วมกันมาด้วยกันไม่ใช่ เฉพาะผู้ใดผู้หนึ่งเท่านั้น ดังนั้นผู้เรียนต้องปรับปรุงพฤติกรรมที่เขาได้มีมาตั้งแต่เดิมให้ดีขึ้นเพื่อ ส่งผลให้กลุ่มประสบผลสำเร็จมากที่สุดซึ่งจะเป็นผลต่อตัวเอง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูง ปานกลางต่ำ จะสามารถทำได้ดีเท่า ๆ กันและช่วยกันสร้างคุณค่าให้กับกลุ่มของตน

อาโจสและจอยเนอร์ (Ajose and Joyner. 1990 : 198) กล่าวว่า วิธีสอนแบบ ร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกระบวนการซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันรวมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้จะต้อง ประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน
2. การมีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด
3. ความรับผิดชอบของตนเองต่องานที่ได้รับมอบหมาย
4. การใช้ทักษะทางสังคม
5. การใช้ทักษะกระบวนการกลุ่ม

จากแนวคิดและขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วนั้น สรุปได้ว่า วิธีสอนแบบร่วมมือกัน เรียนรู้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนรวมกลุ่มกันทำงาน สมาชิกในกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน แลกเปลี่ยนความรู้ให้แก่กัน ทำให้เกิดผลดีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการอยู่ร่วมกันทางสังคมของนักเรียนดีขึ้น

### เป้าหมายผลผลิตของวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทางด้านทัศนคติและค่านิยมในตัวนักเรียนที่จำเป็นทั้งในและนอกห้องเรียน การจำลองรูปแบบพฤติกรรมทางสังคมที่พึงประสงค์ในห้องเรียน การเสนอแนะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม การพัฒนาพฤติกรรมการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์และการคิดอย่างมีเหตุผลรวมทั้งการพัฒนาลักษณะของผู้เรียน ให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเองซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะมีผลต่อผู้เรียน โดยสรุป 3 ประเภท คือ

1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน (Cognitive Knowledge)
2. ทักษะทางสังคม โดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน (Social Skills)
3. การรู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-esteem)

### ลักษณะสำคัญของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

อาโจสและจอยเนอร์ (AJose and Joyner. 1990 ; อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี. 2547 : 2) กล่าวสรุปว่า การจัดการเรียนแบบร่วมมือกัน (Cooperative Learning Methods) เป็นกระบวนการที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันมารวมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน โดยที่การเรียนรู้แบบ ร่วมมือกันจะต้องประกอบด้วยลักษณะสำคัญดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยกันการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันอย่างใกล้ชิด
2. ความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม ต่อตนเองและต่อสมาชิกของกลุ่ม
3. การใช้ทักษะทางสังคม (Social Skills)
4. การใช้ทักษะกระบวนการกลุ่ม (Group Process Skills)

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson & Johnson. 1991 ; อ้างถึงใน ยุพิน พิพิธกุล และคณะ. 2543 : 33) ได้เสนอลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันดังนี้

1. ต้องมีการเรียนรู้พึ่งพาอาศัยกันในทางบวก (Positive Interdependence) ซึ่งถือว่าความสำเร็จของนักเรียนแต่ละคนขึ้นอยู่กับความสำเร็จของนักเรียนคนอื่น ๆ ในกลุ่มด้วย นักเรียนแต่ละคนจึงต้องช่วยเหลือกันเรียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้
2. การเรียนรู้ต้องมีการให้กำลังใจซึ่งกันและกัน ตลอดจนช่วยเหลือกันอย่างใกล้ชิด (Face to Face Promotive Interaction)

3. ทุกคนต้องมีความรับผิดชอบต่องานที่ทำ/ที่ศึกษา ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนความรู้ช่วยเหลือคนอื่น ๆ ในกลุ่มมีความรู้เรื่องนั้นเท่า ๆ กันอย่างแท้จริง (Individual Accountability)

4. นักเรียนทุกคนต้องสามารถที่จะทำงานร่วมกัน เข้ากันได้ทุกคน และสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยได้ (Interpersonal and Small Group Skills) โดยครูผู้ฝึกต้องให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย โดยนักเรียนต้องทำดังนี้

- 4.1 ต้องทำความรู้จักกันและไว้วางใจกัน
- 4.2 พูดสื่อความหมายกันได้อย่างชัดเจน
- 4.3 ยอมรับและให้การสนับสนุนซึ่งกันและกัน
- 4.4 ช่วยกันแก้ปัญหาของความขัดแย้ง

5. นักเรียนในกลุ่มวิเคราะห์อภิปรายการทำงานกลุ่ม และสามารถหาวิธีปรับปรุงการทำงานกลุ่มให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (Group Processing)

ดังนั้น การเรียนร่วมมือกันมิใช่การจัดนักเรียนมานั่งรวมกันทำงานกลุ่มแต่เพียงอย่างเดียวแต่จะต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีในการทำงานเพื่อให้งานบรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้

องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วัชรุ เล่าเรียนดี (2547 : 3-4) เสนอแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ครูต้องคำนึงถึงและดำเนินการตามลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยกันและกันในทางบวก (Positive Interdependent)

- 1.1 ครูต้องอธิบายงานที่ให้นักเรียนปฏิบัติอย่างชัดเจน
- 1.2 ครูต้องแจ้งวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของกลุ่ม
- 1.3 ครูต้องพยายามทำให้นักเรียนเข้าใจและยอมรับว่าความพยายามของ

ตนให้ผลดีต่อตนเองและสมาชิกกลุ่ม

2. การมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม (Individual and Group Accountability)

2.1 สมาชิกกลุ่มทุกคนต้องมีความรับผิดชอบต่อผลสำเร็จของกลุ่ม มีการร่วมมือร่วมใจกันปฏิบัติงาน โดยไม่เอาเปรียบซึ่งกันและกัน

2.2 สมาชิกกลุ่มต้องเข้าใจตรงกันเกี่ยวกับเป้าหมายการทำงานกลุ่ม ต้องสามารถวัดได้ รวมถึงความก้าวหน้าและความพยายามในการปฏิบัติงานเพื่อให้ทราบว่าสมาชิกคนใดต้องการความช่วยเหลือ การสนับสนุน การกระตุ้นเสริมแรงเป็นพิเศษ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ประสบความสำเร็จ โดยที่ทุกคนต้องเข้มแข็งและพัฒนาขึ้น

3. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีและการสร้างสรรค์ต่อกันระหว่างบุคคลและสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เนื่องจากนักเรียนต้องปฏิบัติงานร่วมกันอย่างจริงจัง ทุกคนต้องสนับสนุนช่วยเหลือกัน เพื่อให้ประสบผลสำเร็จในเป้าหมายเดียวกัน โดยแบ่งปันสื่อวัสดุอุปกรณ์กันช่วยเหลือ สนับสนุน กระตุ้นและชมเชยในความพยายามของกันและกัน การเรียนแบบร่วมมือกันเป็นระบบการให้การสนับสนุนทั้งทางด้านวิชาการและด้านบุคคล จะเห็นได้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้ร่วมมือกันการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งพาท้ายกันจะปรากฏก็ต่อเมื่อนักเรียนช่วยเหลือกัน การยอมรับวิธีการแก้ปัญหา วิธีปฏิบัติร่วมอภิปราย การระดมความรู้ที่ได้เรียนมา มีการสอนหรืออภิปรายเพื่อเสริมความรู้และความเข้าใจให้แก่เพื่อนด้วย หรือเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เป็นต้น

4. การสอนทักษะทางสังคม (Social Skills) ทักษะในการช่วยเหลือซึ่งพาท้ายกัน และทักษะการปฏิบัติงานกลุ่มเป็นสิ่งที่จำเป็น และเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการเรียนรู้ในแบบดังกล่าว ดังนั้น การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเป็นกิจกรรมที่ซับซ้อนละเอียดมากกว่าการเรียนแบบแข่งขันหรือเรียนด้วยตนเอง เพราะนักเรียนจะต้องเรียนทั้งสาระความรู้ด้านวิชาการ (Task Work) เช่นเดียวกับทักษะทางสังคม การปฏิบัติร่วมกันภายในกลุ่ม (Team Work) ดังนั้นสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องรู้ เข้าใจ และมีความสามารถในการใช้ภาวะผู้นำอย่างมีประสิทธิภาพ การตัดสินใจการสร้างความสำเร็จ การสื่อความหมาย การจัดการแก้ไขข้อขัดแย้งในกลุ่มและการจูงใจให้ปฏิบัติในเรื่องต่าง ๆ ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องสอนทักษะการทำงานเป็นกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจและปฏิบัติได้ถูกต้องเช่นเดียวกับการให้ความรู้และทักษะทางวิชาการต่าง ๆ เพราะการร่วมมือกับความขัดแย้ง มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) การปฏิบัติงานกลุ่มหรือกระบวนการกลุ่มเป็นองค์ประกอบที่สำคัญหนึ่งของการเรียนแบบร่วมมือกัน กระบวนการจะปรากฏเมื่อสมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปราย จนบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม โดยที่สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ดังนั้นกลุ่มจะต้องอภิปรายให้สมาชิกทุกคนได้เข้าใจการปฏิบัติงานอย่างไรที่ช่วยให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย และช่วยตัดสินใจว่าพฤติกรรมในกลุ่มที่ควรปฏิบัติต่อไปพฤติกรรมที่ควรเปลี่ยนแปลง กระบวนการเรียนรู้จะเกิดอย่างต่อเนื่องเป็นผล

จากการวิเคราะห์อย่างละเอียดว่าสมาชิกปฏิบัติงานร่วมกันอย่างไรและประสิทธิภาพของกลุ่มจะพัฒนายิ่งขึ้นอย่างไร

### ข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

รูปแบบวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีแนวความคิด ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อ ดังต่อไปนี้ (Joyce, Weil and Showers. 1992 ; อ้างถึงใน วราภรณ์ บรรดิ. 2543 : 33)

1. การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้จะสร้างแรงจูงใจในการเรียนเป็นรายบุคคล ลดการแข่งขัน ความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่มจะสร้างผลในทางบวกให้แก่กลุ่ม
2. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้จากกันและกันและจะพึ่งพาอาศัยกันเรียนรู้
3. การปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มนอกจากจะพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนแล้วยังพัฒนาทักษะทางสังคมไปในตัวเป็นการสอนที่พัฒนากิจกรรมทางสติปัญญาและเพิ่มพูนการเรียนรู้มากกว่าการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล
4. การร่วมมือกันเรียนรู้จะเพิ่มพูนความรู้ดีในทางบวกต่อกันและกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวและห่างเหินในทางตรงกันข้ามจะสร้างความสัมพันธ์และความรู้สึกที่ดีต่อบุคคลอื่น
5. การร่วมมือกันเรียนรู้จะพัฒนาความรู้ดี การเห็นคุณค่าในตนเอง รู้จักตนเองจากการเรียนรู้ ได้ดีขึ้นรวมทั้งจากสิ่งแวดล้อมทำให้ตระหนักว่าตัวเองได้รับการยอมรับและเอาใจใส่จากสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่ม
6. ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพจากงานที่กำหนดให้กลุ่มรับผิดชอบหรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานมากเท่าใด ผู้เรียนก็จะพัฒนาทักษะทางสังคม โดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกันมากขึ้นเท่านั้น
7. ทักษะทางสังคมที่จำเป็นต่าง ๆ สามารถเรียนรู้และฝึกฝนได้เพื่อประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกัน

### รูปแบบวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

นักการศึกษาหลายท่าน ได้พัฒนารูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ โดยจำแนกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้



1. รูปแบบวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามแนวคิดของ Robert Slavin และคณะ  
 สลาวิน (Slavin, 1992 : 108 ; อ้างถึงใน วรากรณ์ บรรดิ. 2540 : 32 ) แห่ง  
 มหาวิทยาลัยจอห์น ฮอปกินส์ (John Hopkins University) ได้พัฒนาเทคนิคการสอนแบบ  
 ร่วมมือกันเรียนรู้ต่าง ๆ โดยยึดหลัก 3 ประการด้วยกัน คือรางวัลและเป้าหมายของกลุ่ม ความ  
 รับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่มของแต่ละบุคคลและโอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบผลเท่า  
 เท่าเทียมกัน รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ของสลาวิน (Slavin) ที่เป็นที่ยอมรับกัน  
 แพร่หลาย มีดังนี้

1.1 แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams-Achievement Division หรือ  
 STAD) สลาวิน (Slavin, 1987 : 87) กล่าวถึงรูปแบบการสอนแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ไว้ว่า เป็นการ  
 จัดสมาชิกกลุ่มละ 4 – 5 คน แบบละความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพศโดยครูจะ  
 ทำการเสนอบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นก่อนแล้วให้แต่ละกลุ่มทำงานตามที่กำหนดไว้ใน  
 แผนการสอน เมื่อสมาชิกในกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกหัดและทบทวนบทเรียนที่เรียนจบแล้ว ครู  
 จะให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบประมาณ 15 – 20 นาที คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูก  
 แปลงเป็นคะแนนของแต่ละกลุ่มที่เรียกว่า “กลุ่มสัมฤทธิ์” (Achievement Division) ซึ่งการสอน  
 แบบร่วมมือกันเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ครูเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียน โดยการทบทวนความรู้เดิมที่มีมา  
 ก่อนและเสนอเนื้อหาใหม่ มีการยกตัวอย่างและจัดกิจกรรมที่หลากหลาย มีการสรุปบทเรียน  
 โดยการตั้งคำถาม และตอบข้อสงสัยของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อยแบบละความสามารถ กลุ่มละ 4 – 5  
 คน ครูแจกใบงานหรือแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 3 ให้แต่ละกลุ่มย่อยศึกษาหัวข้อที่เรียนจากใบงานหรือแบบฝึกหัด  
 แต่ละกลุ่มช่วยกันปฏิบัติตามใบงานและแบ่งหน้าที่ตามบทบาทของการเรียนแบบร่วมมือ

ขั้นที่ 4 เมื่อแก้ปัญหาครบทุกข้อแล้วสมาชิกทุกคนในกลุ่มย่อยจะ  
 ร่วมกันอภิปรายปัญหาจนแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนมีความเข้าใจเนื้อหาได้ถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ครูทำการทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจประมาณ 15 – 20 นาที  
 และคะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแบ่งเป็นคะแนนของแต่ละกลุ่มที่เรียกว่า “กลุ่มสัมฤทธิ์”

## 1.2 แบบทีมการแข่งขัน (Teams-Games-Tournament หรือ TGT)

วิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามรูปแบบ TGT เป็นวิธีสอนแบบ  
 ร่วมมือแบบแรกที่สร้างขึ้น ณ มหาวิทยาลัย จอห์น ฮอปกินส์ (John Hopkins University) โดยที่

รูปแบบนี้มีวิธีการเช่นเดียวกับ STAD แต่มีการแต่งเติมการทดสอบด้วยการแข่งขันประจำ สัปดาห์โดยให้นักเรียนเล่นเกมทางวิชาการกับสมาชิกของทีมอื่นเพื่อเป็นการเพิ่มคะแนนให้กับ ทีมของตัวเอง ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละตารางแข่งขันจะได้คะแนนมาเพิ่มกับทีมของตน เสมอ ไม่ว่าตารางแข่งขันจะเป็นแบบไหนซึ่งในที่นี้หมายความว่าผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ (เล่นกับผู้ ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำในทีมอื่น) และผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์สูง (เล่นกับผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์สูงในทีมอื่น) ก็จะมีโอกาสพบความสำเร็จได้เท่า ๆ กัน เช่นเดียวกับ STAD ซึ่งทีมที่ได้รับคะแนนสูงจะได้รับการ ประกาศชมเชยหรือรางวัลในลักษณะอื่น ๆ

ทีมเกมการแข่งขัน หรือ TGT มีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้หลายอย่าง เช่นเดียวกับ STAD แต่ว่า TGT นั้นได้เพิ่มความตื่นตัวเข้าไปในการใช้เกม สมาชิกภายในทีม จะช่วยเหลือกันเตรียมตัวเพื่อเล่นเกมด้วยการศึกษาจากใบงานจะช่วยอธิบายปัญหาให้แก่กัน และกันแต่ในขณะที่นักเรียนกำลังเล่นเกมอยู่นั้น สมาชิกในทีมไม่สามารถจะช่วยเหลือได้โดยซึ่ง ก็แสดงถึงความรับผิดชอบส่วนบุคคลนั่นเอง อย่างไรก็ตามเรื่องราวที่ใช้ในวิธีแบบ STAD ก็ นำไปใช้เป็นเกมใน TGT ได้ ครูผู้สอนบางคนชอบใช้วิธีแบบ TGT เพราะมีกิจกรรมที่ สนุกสนานตื่นตัวแต่บางคนก็ชอบนำเอาวิธีทั้ง 2 แบบนี้มารวมเข้าด้วยกัน

สรุปขั้นตอนของวิธีสอนตามแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบทีมการแข่งขัน (TGT) มี 4 ขั้นตอน คือ 1) ครูเสนอเนื้อหา 2) นักเรียนเข้ากลุ่ม 3) การแข่งขันเกมวิชาการ 4) การให้รางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด (คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม) การแข่งขันของวิธีสอนแบบ ร่วมมือกันเรียนรู้แบบทีมการแข่งขัน (TGT) นี้จัดนักเรียนที่มีระดับความสามารถเท่ากันจากทีม ต่าง ๆ แข่งขันกัน (5 คน) จากนั้นกลุ่มจะหยิบบัตรหมายเลข นักเรียนแต่ละคนจะตอบคำถาม ตามบัตรหมายเลขที่ได้ และคะแนนของกลุ่มจะได้จากคะแนนของแต่ละคนรวมกันส่วนการให้ รางวัลอาจเป็นการประกาศความสามารถในหนังสือของโรงเรียนหรือในรูปแบบอื่น ๆ

1.3 แบบกลุ่มช่วยสอนรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ผสมผสานแนวความคิดระหว่างการร่วมมือ กันเรียนรู้และการสอนเป็นรายบุคคล (Individual Instruction) รูปแบบการสอนแบบกลุ่มช่วย สอนรายบุคคลหรือ TAI จะเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์ จะมีการทดสอบ ความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์โดยผู้เรียนแต่ละคนจะเริ่มบทเรียนไม่เหมือนกันแต่ทำงาน ร่วมกันทีม ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการสอนเป็นรายบุคคลในกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากันเมื่อจบ บทเรียนผู้เรียนทุกคนจะกลับมานั่งรวมกลุ่มกัน ผู้เรียนที่เรียนได้เร็วจะช่วยเหลือผู้เรียนที่อ่อน กว่า และช่วยตรวจแบบฝึกหัด เมื่อจบการเรียนของแต่ละหน่วยย่อยแล้วครูจะทำการทดสอบ

ผู้เรียน โดยใช้แบบทดสอบที่แตกต่างกันและแต่ละสัปดาห์ ครูจะนับจำนวนบทเรียนที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำได้สำเร็จ ถ้ากลุ่มใดทำได้มากกว่าเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้กลุ่มนั้นจะได้รับรางวัล

1.4 แบบกลุ่มผสมผสานการอ่านและการเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRC) แบบกลุ่มผสมผสานการอ่านและการเขียน เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้นเพื่อการสอนอ่านและการเขียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาต้น ประถมปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น ตามวิธี CIRC ครูมักจะใช้นวนิยายหรือหนังสืออ่านเบื้องต้นอาจจะใช้หรือไม่ใช้การอ่านเป็นกลุ่ม โดยครูจะจัดนักเรียนเป็นทีม ๆ แต่ละทีมมีนักเรียน 2 คน ซึ่งคัดมาจากระดับการอ่านที่ต่างกัน 2 ระดับหรือมากกว่านั้น นักเรียนจะทำงานกันเป็นคู่ภายในทีมของตนเอง ตามชุดกิจกรรมที่กำหนดขึ้น เช่น การอ่านให้นักเรียนฟัง การสรุปเรื่องที่บรรยายให้ฟังการเขียนวิจารณ์เรื่องที่ได้ยิน ได้ฟังมาและการฝึกสะกดคำ การถอดรหัสและประมวลคำต่าง ๆ นอกจากนี้นักเรียนยังได้ทำงานในทีมของตนเองเพื่อจะได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดหลักและทักษะแบบผสมต่าง ๆ อีกด้วย ในช่วงเวลาที่เรียนทางด้านภาษา นักเรียนจะได้เข้าห้องฝึกปฏิบัติการเขียนการเขียนโครงร่างการอ่าน ตรวจสอบและแก้ไขงานของกันและกัน และเตรียมจัดการพิมพ์หนังสือของทีมของห้องเรียนนั้นๆ อีกด้วย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.4.1 ครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแบบความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ

1.4.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยการเรียนรู้ทั้งชั้นและการฝึกกับคู่ของตน (Partner) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) การเรียนรวมในชั้นเรียน ชั้นตอนนี้ครูจะแจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียนให้นักเรียนทราบ และทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว อธิบายและนำเสนอเนื้อหาใหม่
- 2) กิจกรรมการฝึกกับคู่ของตนจะเป็นการเรียนกลุ่มย่อยแบบจับคู่เพื่อฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน
- 3) การทดสอบ นักเรียนทุกคนจะได้รับการทดสอบ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของนักเรียนทุกคนจะนำมารวมเป็นคะแนนของกลุ่มและประกาศคะแนนกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดให้นักเรียนทราบทุกคน

#### 1.5 แบบจิ๊กซอว์ (JIGSAW) และแบบจิ๊กซอว์ 2 (JIGSAW 2)

การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ มีลักษณะการเรียนรู้โดยนักเรียนจะถูกแบ่งกลุ่มย่อยเช่นเดียวกับ 3 รูปแบบ ที่กล่าวมาข้างต้นนักเรียนทุกคนจะได้รับ

มอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน ครูจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เท่ากับจำนวนของสมาชิกแต่ละกลุ่มและแบ่งเนื้อหาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปศึกษาค้นคว้า สมาชิกแต่ละกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าในหัวข้อเดียวกันจะมารวมกันและศึกษาหัวข้อร่วมกัน จากนั้นก็จะกลับเข้ากลุ่มของตน เพื่ออธิบายหัวข้อของตนให้สมาชิกในกลุ่มฟัง สมาชิกทุกคนจะรับรู้เนื้อหาทุกหัวข้อ แล้วครูจะทำการทดสอบเพื่อวัดความเข้าใจ การสอนวิธีนี้แตกต่างจากการสอนข้างต้นคือ การให้คะแนนเป็นรายบุคคล ต่อมา สลาวิน (Slavin) ได้พัฒนาการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ชิ้นใหม่เรียกว่า “JIGSAW 2” โดยให้นักเรียนค้นคว้าทั้งบทเรียน และทำความเข้าใจในหัวข้อต่าง ๆ และสมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้ทำความเข้าใจเป็นพิเศษกับบทเรียนในหัวข้อเดียวกัน หลังจากนั้นก็กลับไปอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟังเมื่อเข้าใจกันทุกคนแล้วทุกคนจะทำแบบทดสอบคะแนนที่ได้จะแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม

## 2. รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ของกรมิวิชาการ

จากการรวบรวมเทคนิควิธีการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ของกรมิวิชาการ (2543 : 40-42) เพื่อเป็นแนวทางให้ครูเลือกนำไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามความเหมาะสม ดังนี้

2.1 การเล่าเรื่องรอบวง (Roundrobin) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มเล่าประสบการณ์ ความรู้ สิ่งที่คุณกำลังศึกษา และสิ่งที่คุณประทับใจให้เพื่อนในกลุ่มฟังทีละคนเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารความหมายของผู้เรียน

2.2 มุมสนทนา (Corners) เป็นการจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยเข้าไปนั่งตามมุมหรือจุดต่าง ๆ ของห้องเรียน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยคิดหาคำตอบสำหรับ โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ที่ครูหยิบยกมาแล้วให้สมาชิกกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งอธิบายเรื่องราวที่คุณได้ศึกษาให้เพื่อนกลุ่มอื่นฟัง

2.3 คู่ตรวจสอบ (Pairs Check) เป็นการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 หรือ 6 คน ให้สมาชิกในกลุ่มจับคู่กันทำงาน เมื่อได้รับ โจทย์ปัญหาหรือแบบฝึกหัดจากครู นักเรียนคนหนึ่งจะเป็นคนแก้โจทย์หรือตอบปัญหา อีกคนหนึ่งทำหน้าที่เสนอแนะวิธีการแก้ปัญหา หลังจากที่ทำข้อ 1 เสร็จแล้ว นักเรียนคู่นั้นจะสลับหน้าที่ เมื่อทำหน้าที่ครบทุกข้อแล้วแต่ละคู่จะนำคำตอบมาแลกเปลี่ยนตรวจสอบคำตอบของผู้อื่นในกลุ่ม

2.4 คู่คิด (Think-pairs Shares) ครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามให้นักเรียนตอบแต่ก่อนตอบผู้เรียนจะต้องคิดหาคำตอบของตนเองก่อนแล้วนำคำตอบของตนไปอภิปรายกับเพื่อนอีกคนหนึ่งที่นั่งติดกับตน เมื่อมั่นใจว่าคำตอบของตนถูกต้องที่สุด จึงนำคำตอบนั้นมาเล่าให้เพื่อนในชั้นฟัง

2.5 เพื่อนเรียน (Partners) นักเรียนจับคู่ช่วยเหลือกันเรียนและทำความเข้าใจ เนื้อหาที่เป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญ ในบางครั้งคู่หนึ่งอาจไปขอคำแนะนำหรืออธิบายจากคู่อื่น ๆ ที่คาดว่ามีความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวดี เมื่อมีความเข้าใจที่ชัดเจนแล้วนำไปถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนคนอื่น ๆ ฟัง

2.6 ปริศนาความคิด (Jigsaw 2) ครูมอบหมายให้สมาชิกแต่ละกลุ่มศึกษา เนื้อหาในบทเรียนหรือเอกสารที่กำหนดให้ โดยทุกกลุ่มศึกษาเหมือนกัน สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะถูกกำหนดให้ศึกษาเนื้อหาคนละตอนที่แตกต่างกัน นักเรียนที่ศึกษาหัวข้อเดียวกันทุกกลุ่มจะร่วมกันเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หลังจากที่ถูกคนศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว จะร่วมกันคิดหาวิธีอธิบายให้เพื่อนนักเรียนในกลุ่มประจำของตนฟังและจะกลับมาที่กลุ่มประจำของตน สมาชิกที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเรื่องต้น ๆ หรือโจทย์ข้อแรก ๆ จะเล่าให้สมาชิกในกลุ่มของตนฟังก่อน ทำเช่นนั้นจนครบข้อสุดท้าย สมาชิกในกลุ่มคนใดคนหนึ่งจะสรุปเนื้อหาของทุกคนในกลุ่มเข้าด้วยกันและครูควรทดสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนในช่วงสุดท้ายของการเรียน และให้รางวัล

2.7 กลุ่มร่วมมือ (Co-op Co-op) เป็นการแบ่งนักเรียนในห้องเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มย่อยร่วมกันศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยสมาชิกแต่ละคนจะแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ หลังจากทีสมาชิกแต่ละคนทำงานที่ตนได้รับมอบหมายเสร็จ ก็จะนำผลงานมารวมกันเป็นกลุ่ม แล้วจึงนำผลงานนั้นเสนอต่อชั้นเรียนซึ่งความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของสมาชิกทุกคน ทีมการแข่งขัน (Team Games Tournament) วิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามรูปแบบ TGT เป็นวิธีสอนที่มีวิธีการเช่นเดียวกับแบบ STAD แต่มีการแต่งเติมการทดสอบด้วยการแข่งขันประจำสัปดาห์โดยให้นักเรียนเล่นเกมทางวิชาการกับสมาชิกของทีมอื่นเพื่อเป็นการเพิ่มคะแนนให้กับทีมของตัวเอง ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละตารางแข่งขันจะได้คะแนนมาเพิ่มกับทีมของตนเสมอ ไม่ว่าตารางแข่งขันจะเป็นแบบไหนซึ่งในที่นี้หมายความว่าผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ (เล่นกับผู้ที่มี ผลสัมฤทธิ์ต่ำในทีมอื่น) และผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์สูง (เล่นกับผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์สูงในทีมอื่น) ก็จะมีโอกาสพบความสำเร็จได้เท่า ๆ กัน เช่นเดียวกับ STAD ซึ่งทีมที่ได้รับคะแนนสูงจะได้รับการประกาศชมเชย หรือรางวัล ในลักษณะอื่น ๆ

### หลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

1. รางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่มในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องตั้งรางวัลไว้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพยายามในการเรียนรู้มากขึ้นและพยายามปรับพฤติกรรมของตนเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม รางวัลที่กำหนดอาจเป็นสิ่งของ ประกาศนียบัตร คำชมเชย

การเชิดชูเกียรติ แต่อย่างไรก็ตามผู้สอนควรชี้ให้ผู้เรียนทราบว่ากลุ่มไม่ควรแข่งขันเพื่อจุดประสงค์ที่ต้องการรางวัลเพียงอย่างเดียว

2. ความสามารถของแต่ละบุคคลในกลุ่มมีผลต่อรางวัลเพื่อเป้าหมายของกลุ่ม ผู้สอนต้องพยายามให้ผู้เรียนทราบว่าถึงแม้จะเรียนเป็นกลุ่มแต่ในการวัดความก้าวหน้าของกลุ่มจะวัดจากความสามารถของแต่ละบุคคล ทั้งนี้เพราะเมื่อผู้สอนจะทำการวัดความก้าวหน้าของกลุ่มจะทำการวัดความสามารถของแต่ละบุคคลในกลุ่มแล้วหาค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่มเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่มดังนั้นจึงนับได้ว่าความสำเร็จหรือความก้าวหน้าของกลุ่มจะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

3. โอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จเท่าเทียมกัน ผู้เรียนต้องตระหนักว่าพวกเขาได้สร้างกลุ่มของเขาขึ้นมาด้วยกัน มิใช่เฉพาะผู้ใดผู้หนึ่งเท่านั้น ดังนั้นผู้เรียนจะต้องปรับปรุงพฤติกรรมที่เขามีมาแต่เดิมให้ดีขึ้นเพื่อส่งผลให้กลุ่มประสบความสำเร็จให้มากที่สุดซึ่งจะเป็นผล โดยตรงต่อตัวเอง ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ จะสามารถทำได้ดีเท่า ๆ กัน และช่วยกันสร้างคุณค่าให้กับกลุ่มของตนได้

#### ลำดับขั้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

1. ขั้นนำ ครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนหรือทบทวนเนื้อหาเดิมที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่ที่จะเรียนในชั่วโมง
2. ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น ในขั้นนี้จะเป็นการสอนเนื้อหาสาระ โดยใช้สื่อต่างๆประกอบการสอนและใช้รูปแบบการสอนต่าง ๆ หลักการ ทฤษฎีการสอน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละชั่วโมงซึ่งนำเสนอโดยครูผู้สอน จากนั้นผู้เรียนจะมีการปรึกษาหารือและอธิบายความรู้ให้แก่กัน หากมีสมาชิกในกลุ่มคนใดยังไม่เข้าใจเนื้อหาที่ครูได้เสนอไปแล้วนั้น เพื่อนในกลุ่มต้องรับผิดชอบสอนเพื่อนคนนั้นให้เข้าใจ ทั้งนี้เพราะหลังจากที่ได้เรียนจบเนื้อหาแล้วครูจะทำการทดสอบวัดความก้าวหน้าของกลุ่มจากความสามารถของสมาชิกแต่ละคนจึงไม่ควรให้มีสมาชิกคนใดที่ไม่เข้าใจ
3. ขั้นแยกกลุ่มย่อย ในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก จำนวน 4 คน โดยที่สมาชิกของกลุ่มจะคละความสามารถและเพศ ดังนั้นในกลุ่มหนึ่ง ๆ จะประกอบไปด้วยนักเรียนที่เก่ง 1 คนเรียนปานกลาง 2 คนและเรียนอ่อน 1 คน โดยมีเทคนิคในการแบ่งกลุ่ม ดังนี้

#### 3.1 จัดเรียงนักเรียนตามลำดับคะแนนสูงมาหาต่ำสุด

3.2 แบ่งนักเรียนที่เรียงตามลำดับคะแนนออกเป็น 3 ระดับ ระดับเก่ง ระดับปานกลางและระดับอ่อน

3.3 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มโดยยึดหลักความหลากหลายของเพศหรือเกณฑ์อื่น ๆ กลุ่มละ 5 คน ในอัตราส่วน เก่ง : ปานกลาง : อ่อน เท่ากับ 1 : 3 : 1 และกลุ่มละ 4 คน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1

3.4 ถ้ามีนักเรียนเหลือจากการจัดเข้ากลุ่ม ให้จัดเข้ากลุ่มใดก็ได้โดยยึดหลักความหลากหลายของเพศหรือเกณฑ์อื่น ๆ

#### 4. ขั้นตอนสอบย่อย

หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาสาระและร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ทุกชั่วโมง จะมีการทดสอบย่อย โดยผู้เรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบด้วยตนเอง ไม่มีการช่วยเหลือกัน เหมือนขณะปฏิบัติกิจกรรม ทุกคนจะต้องทำคะแนนให้ดีที่สุด เพราะคะแนนของทุกคนในกลุ่มจะถูกนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม การคิดคำนวณคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล และของกลุ่ม จะเริ่มวัดตั้งแต่ชั่วโมงแรกที่มีการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนทุกคนจะมีคะแนนฐาน (Base Score) ผู้เรียนจะต้องพยายามทำคะแนนจากการทดสอบให้ได้มากกว่าคะแนนฐาน ซึ่งจะเป็นการวัดความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล นอกจากนั้นคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคลก็จะต้องเฉลี่ยเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มด้วยแต่ละกลุ่มจะได้รับความสำเร็จ หรือได้รับรางวัลหรือได้รับการยกย่องก็ต่อเมื่อสามารถทำคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และกลุ่มอาจจะล้มเหลวหากไม่สามารถทำคะแนนเฉลี่ยได้ตามเกณฑ์ ซึ่งการที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวก็ขึ้นอยู่กับความสามารถของสมาชิกแต่ละคน ดังนั้นสมาชิกทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มเท่าเทียมกันทุกคน

จากการศึกษาลำดับขั้นตอนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ผู้วิจัยได้จัดลำดับขั้นตอนดังนี้คือ

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียน
2. ชี้นำเสนอบทเรียนทั้งชั้น
3. ชี้นำแบ่งกลุ่มย่อย ในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก 4 คน ในอัตราส่วน

1:2:1

4. ขั้นการทดสอบย่อย หลังจากได้ศึกษาเนื้อหาสาระและร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ในแต่ละหน่วยจึงทำการทดสอบย่อย โดยผู้เรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบย่อยด้วยตนเอง นำผลคะแนนที่ได้ไปเป็นคะแนนระหว่างเรียน ( $E_1$ )

## 5. ชั้นสรุปนักเรียนช่วยกันสรุปโดยครู ใช้คำถามถามนำเพื่อให้ นักเรียนตอบ

### การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมเรียนรู้

เผชิญ กิจระการ (2545 : 46-51) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียน การสอนใด ๆ มีกระบวนการที่สำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตาม วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตาม วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ต้องทำควบคู่กันไป จึง จะมั่นใจได้ว่าสื่อและเทคนิค โน โลยีการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการการหาประสิทธิภาพเป็น ที่ยอมรับได้ดังรายละเอียดนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) กระบวนการนี้เป็น การหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และเหตุผลในการตัดสินใจตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการ นำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพโดย ใช้สูตร ดังนี้

$$CVR = \frac{2N_e}{N} - 1$$

เมื่อ	CVR	แทน	ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)
	$N_e$	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ (Number of Panelists Who had Agreement)
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (Total Number of Panelists)

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) กระบวนการนี้เป็น การหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักความรู้และเหตุผลในการตัดสินใจตัดสินคุณค่า ของสื่อการเรียน การสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของ การนำไปใช้ (Use Ability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนำมาหาประสิทธิภาพ โดย ใช้สูตรดังนี้



$$\begin{aligned}
 \text{CVR} &= \frac{2N_c}{N} - 1 \\
 &= \frac{2 \times 5}{5} - 1 \\
 &= 2 - 1 \\
 &= 1.00
 \end{aligned}$$

แสดงว่า เครื่องมือที่สื่อการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเชิงเหตุผล จึงนำไปใช้ได้ (เพราะเป็นค่าที่สูงกว่าการยอมรับขั้นต่ำในตาราง)

### 3. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach)

วิธีการนี้ จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนการสอนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1 / E_2 = 80 / 80$ ,  $E_1 / E_2 = 85 / 85$ ,  $E_1 / E_2 = 90 / 90$  เป็นต้น

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ ( $E_1 / E_2$ ) มีความแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง  $E_1 / E_2 = 80 / 80$  ดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือทำแบบทดสอบย่อย ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ใช้สูตร

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

เมื่อ $E_1$	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum x$	แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
A	แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
N	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่นมีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดคือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนร้อยละ 80 ( $E_1$ ) ส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือผลการทดสอบหลังเรียนทั้งหมดของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ย 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนเรียน (Pre-test) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนเรียน (Pre-test) ยกตัวอย่าง ตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) ดังนี้ สมมตินักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่าแตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 9 ถ้า นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่า ความแตกต่างของ 2 ครั้งนี้ (ก่อนเรียนกับหลังเรียน) เท่ากับ  $85 - 10 = 75$  ดังนั้น ค่าของ  $E_2 = (75/90) \times 100 = 83.33\%$  ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ( $E_2 = 80$ )

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึงนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อมามีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า สื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

กล่าวโดยสรุปว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะคือ 80/80 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหา

ที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อห่ายากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น

ประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีการสอนมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ  $E_1$  และ  $E_2$  เป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากกว่าเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน ส่วนแนวคิดในการหาประสิทธิภาพที่ควรคำนึง มีดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น ต้องมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจนและสามารถวัดได้

2. เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้น ต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนการสอน

3. แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่ได้วิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละคำถาม

4. จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และต้องมีแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของการสอน จำนวนของแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์

จะเห็นได้ว่า การคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนนี้ เป็นผลรวมของการหาคุณภาพ (Quality) ทั้งเชิงปริมาณที่แสดงเป็นตัวเลข (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ที่แสดงเป็นภาษาที่เข้าใจ ดังนั้นประสิทธิภาพ (Efficiency) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูก (Do the Thing Right) นั้นหมายถึงการเรียนรู้อย่างถูกต้องตามกระบวนการของเรียนด้วย CAI และการมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูกต้องให้เกิดขึ้น (Get the Right Thing Done) นั้นหมายถึง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นจะนำไปสู่การมีประสิทธิภาพ ซึ่งมักนิยมเรียกรวมกันเป็นที่เข้าใจสั้น ๆ ว่าประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

#### 1. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ หมายถึง การนำแผนการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try out) ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อนำไปทดลองสอน

จริง (Trial Run) ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (ประยงค์ วุฒิชัยภูมิ, 2546 : 46) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ไว้ดังนี้

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้จัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะพึงพอใจว่าหากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อ เปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 % และทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80 % การที่จะกำหนด  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนพิจารณาตามความเข้าใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ

2. วิธีหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นต้นฉบับแล้ว ต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้น 1:1 (แบบเดี่ยว) คือ นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียน 1 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้น 1:10 (แบบกลุ่ม) คือ นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียน 6 - 10 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้น 1:100 (ภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่) คือ นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียน 30 - 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

สำหรับสูตรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การแก้ไขข้อบกพร่องและการลบตามแนวคิดของโพลยาโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยใช้สูตร ดังนี้ (เมษิญ กิจระการ, 2544 : 49)

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

เมื่อ $E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	แทน	คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ $E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

### ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีสูตรดังนี้ (เผชิญ กิจระการ และ สมนึก ภัททิยชนี. 2545 : 31-35)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียนทุกคน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

หรือ

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ	$P_1$	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	$P_2$	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

ตัวอย่างการคำนวณแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการหาประสิทธิภาพของสื่อ

ผลคูณของจำนวน นักเรียนกับคะแนนเต็ม	ผลรวมของ คะแนนหลังเรียน	ผลรวมของ คะแนนหลังเรียน	E.I.
20 x 30	412	100	0.6240

จากตารางที่ 1 แสดงว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40

การหาค่า E.I. เป็นการพิจารณาพัฒนาในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้ ซึ่งค่าที่แสดงคะแนนเพิ่มขึ้น 0.6240 นั้น เรียกว่า หาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และเพื่อให้สื่อความหมายกันง่ายขึ้นจึงแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละ เช่น จากค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) 0.6240 คิดเป็นร้อยละ 62.40

สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) จะเขียนในรูปของร้อยละก็ได้ ซึ่งผลการคำนวณจะได้เท่ากับผลการคำนวณจากคะแนนดิบ สูตรเป็นดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

$$\text{หรือ} \quad \text{E.I.} = \frac{P_2\% - P_1\%}{100 - P_1\%}$$

เช่น จากตัวอย่างในตารางที่ 2 สามารถคำนวณหาค่า E.I. โดยใช้สูตรที่แปลงคะแนนดิบให้อยู่ในรูปร้อยละก่อน ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \therefore \text{E.I.} &= \frac{\frac{412}{600} \times 100 - \frac{100}{600} \times 100}{100 - \frac{100}{600} \times 100} \\ &= \frac{\frac{206}{3} - \frac{50}{3}}{\frac{500}{3}} = \frac{156}{3} \end{aligned}$$

$$= 100 - \frac{50}{3} = \frac{250}{3}$$

$$= \frac{78}{125} = 0.6240$$

ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่า E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.0 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพจะยกตัวอย่างค่า E.I. ให้ดูหลายรูปแบบ ดังนี้ (ในที่นี้สมมุติว่า มีนักเรียน 20 คน คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

1.1 ถ้าผลสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคนได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) แต่ผลสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนทำถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่าของ E.I. จะเป็น 1.00 ดังตัวอย่าง

$$E.I. = \frac{600 - 0}{600 - 0} = 1.00 \dots\dots\dots 1$$

$$E.I. = \frac{600 - 200}{(20 \times 30) - 200} = 1.00 \dots\dots\dots 2$$

จากสมการ 1 แสดงให้เห็นว่า ก่อนเรียนนักเรียนทุกคนทำผิดหมดทุกข้อ แต่หลังเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน แต่จากสมการ 2 แสดงให้เห็นว่า ก่อนเรียนนักเรียนได้คะแนนรวมจำนวนหนึ่งแต่หลังเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน

สรุปได้ว่า ถ้าหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน ค่า E.I. จะเป็น 1.00 เสมอไม่ว่าผลการสอบก่อนเรียนจะได้ทำไรก็ตาม (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียน คิดเป็นร้อยละ 100 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามที่ต้องการ

1.2 ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ค่า E.I. จะเป็นลบ ซึ่งต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ดังตัวอย่าง

$$E.I. = \frac{300 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{-200}{100} = -2.00$$

ลักษณะเช่นนี้ถือว่าระบบการเรียนการสอนหลังการใช้สื่อล้มเหลว และ เหตุการณ์เช่นนี้ไม่น่าจะเกิดขึ้น เพราะค่า E.I. ต่ำหรือเป็นลบ แสดงว่าคะแนนหลังสอนต่ำหรือ น้อยกว่าคะแนนก่อนสอน และก่อนจะหาค่า E.I. ต้องหาค่า  $E_1/E_2$  มาก่อน ค่า  $E_2$  คือคะแนน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งจะเป็นค่าเดียวกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I. ดังนั้นหาก คะแนนหลังสอนต่ำหรือมากกว่าคะแนนก่อนสอน ค่า  $E_2$  จะไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ดังตัวอย่าง คะแนนหลังสอนในข้อ 1.2 ค่า  $E_2$  จะเป็นดังนี้

$$E_2 = \frac{300}{600} \times 100 = 50\% = E_2$$

จะเห็นว่าค่า  $E_2$  ก็จะไม่ผ่านตั้งแต่ต้น จึงไม่จำเป็นต้องหาค่า E.I. ตามมา แต่ ถ้าปรับปรุงแผนหรือสื่อก่อน จนทำให้ค่า  $E_2$  ถึงเกณฑ์ การหาค่า E.I. ก็น่าจะมีค่าสูงไปเอง

1.3 การแปลความหมายของค่า E.I. ไม่น่าจะแปลความหมายเฉพาะค่าที่ คำนวณได้ว่า นักเรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าไรหรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร แต่ควรจะดูข้อมูลเดิม ประกอบด้วยว่าหลังเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลังสอนเพิ่มขึ้นน้อย เป็น เพราะว่าคุณนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้ว ซึ่งไม่ใช่เรื่องเสียหาย จะยกตัวอย่างให้ดูค่า E.I. 4 ค่า ต่อไปนี้

$\frac{600 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{100}{100} = 1.00$	1
$\frac{550 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{100}{100} = .50$	2
$\frac{550 - 400}{(20 \times 30) - 400} = \frac{150}{100} = .75$	3
$\frac{550 - 200}{(20 \times 30) - 200} = \frac{350}{100} = .87$	4

สมการ 1 ค่า E.I. = 1.00 แสดงให้เห็นว่าก่อนเรียนมีความรู้ในเรื่องที่ครูจะ สอนสูงแล้ว หลังสอนเสร็จนักเรียนทุกคนมีความรู้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ก็สามารถทำแบบทดสอบ ได้คะแนนเต็มทุกคน จะเห็นว่าคะแนนต่างกันเล็กน้อย คือ  $600-500 = 100$  คะแนน แต่ค่า E.I. ก็



มีค่าสูงสุด คือ 1.00

สมการ 2 คะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียนยังห่างกันไม่มาก แม้จะให้ค่า E.I. ต่ำคือเท่ากับ .50 ก็ไม่ได้แปลว่าไม่ดี หรือมีพัฒนาการน้อย ต้องแปลความหมายว่า โดยตัวเฉลี่ย ก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้มากอยู่แล้ว หลังเรียนได้คะแนนเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย ก็เกือบจะได้ คะแนนเต็ม

สมการ 3 และ 4 คะแนนก่อนเรียนมีน้อย แสดงให้เห็นว่า มีความรู้ก่อนเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นมาก ค่า E.I. จึงสูงเป็น .75 หรือ .87 ซึ่งเป็นสิ่งที่ดี แต่ก็ไม่ควรแปลว่า ดีกว่าในสมการที่ 1 หรือ 2 ซึ่งได้ค่า E.I. เป็น 1.00 หรือ .50 เพราะนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจาก สมการที่ 1 หรือ 2 นั้น เขามีความรู้ก่อนเรียนสูงอยู่แล้ว ซึ่งเป็นเรื่องดีและมักจะเป็นลักษณะของ นักเรียนกลุ่มเก่ง

สรุปได้ว่า E.I. ที่เกิดจากนักเรียนแต่ละกลุ่มไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกัน เพราะไม่ได้เริ่มจากฐานของความรู้ที่เท่ากัน ค่า E.I. ของแต่ละกลุ่มก็อธิบายพัฒนาการเฉพาะ กลุ่มเท่านั้น

2. การแปลผลค่า E.I. ในตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ของวิทยานิพนธ์ (Thesis) หรือการศึกษาค้นคว้า (Independent Study) มักจะใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่าน เข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น จากตัวอย่างในตาราง การหาประสิทธิภาพของ สื่อ E.I. มีค่าเท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240 ซึ่งแสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 62.40” ซึ่งในความเป็นจริงค่า E.I. 0.6240 เพราะคิดเทียบจากค่า E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้น ถ้าคิดเป็นร้อยละ ก็คือคิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 100 E.I. จะมีค่า 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40” (ไม่ใช่แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40)

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

สาคร ชานีกุล (2549 : 80) ได้ทำการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ แบบ STAD พบว่า 1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบ STAD ซึ่งมี ส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่ 1. การเสนอบทเรียนทั้งชั้น ครูใช้เทคนิควิธีการ

นำเสนอ/สอนขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหา มี 3 ชั้น ดังนี้ 1) ชั้นนำ เป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และทบทวนเนื้อหา 2) ชั้นสอนประกอบด้วย (1) เเชิญสถานการณ์ปัญหา (2) ทำความเข้าใจสถานการณ์ (3) หาแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย (4) ลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่เลือก (5) ตรวจสอบความถูกต้อง 3) ชั้นสรุป เป็นการอธิบายสรุปข้อคิด และมอบหมายการศึกษาค้นคว้า นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยศึกษาบัตรเนื้อหาและทำกิจกรรมที่ระบุไว้ในบัตรกิจกรรม โดยช่วยเหลือกันเรียนรู้ซึ่งเป็นขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาทักษะ/นำไปใช้ 3. ขั้นทดสอบย่อยเป็นการประเมินความเข้าใจบทเรียนนักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยวงจร โดยไม่ช่วยเหลือกัน 4. การคิดคะแนนความก้าวหน้า เป็นการนำคะแนนความก้าวหน้ารายบุคคลมาเป็นคะแนนกลุ่มแล้วหาคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของกลุ่มและ 5.การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ เป็นการนำคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ส่วนพฤติกรรมการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้แก่ ทักษะการทำงานกลุ่ม การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความสามัคคี ความรับผิดชอบ ความมั่นใจ และตระหนักในคุณค่าของตนเอง 2. นักเรียนจำนวนร้อยละ 85.71 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

น้ำทิพย์ ชังเกตุ (2547 : 96-98) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมพบว่า การยอมรับฟังความคิดเห็นกันและกัน อยู่ในลำดับที่ 1 รองลงมาคือ การพูดตอบโต้แสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เท่ากันกับความใส่ใจ ตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน การร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ การส่งเสริมการกระตุ้นให้เพื่อนถาม-ตอบ และการพูดให้กำลังใจ สนับสนุนความคิดเห็นกับเพื่อนตามลำดับ 3) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่ารายด้านบรรยากาศการเรียนรู้ นักเรียนเห็นด้วยมาก รองลงมาคือด้านประโยชน์ที่ได้รับ และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เห็นด้วยปานกลาง เรียงตามลำดับ

ชัชวาล พระสว่าง (2547 : 97) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติและการประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 5 โรงเรียนสุรนารีวิทยา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน ภาคเรียนที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชัน ตรีโกณมิติและการประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.75 แสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้จริง มีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 75

ปราณี จงศรี (2545 : 114-116) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกัน (STAD) วิธีสอนแบบ Missouri และวิธีสอนตามแนวคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกัน วิธีสอนแบบ Missouri และวิธีสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกัน วิธีสอนแบบ Missouri และวิธีสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยวิธีสอนแบบร่วมมือกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาสูงที่สุด 3) นักเรียนเห็นด้วยกับวิธีสอนแบบร่วมมือกัน มีความคิดเห็นว่าจะชอบการเรียนเป็นกลุ่ม ได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้บรรยากาศการเรียนอบอุ่นและสนุกสนาน ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบ Missouri มีความคิดเห็นว่าจะชอบการคิดเลขในใจก่อนเรียน ทำให้สนุกสนานและกระตือรือร้นอยากเรียน บรรยากาศไม่เคร่งเครียด และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนตามคู่มือครู มีความคิดเห็นที่สามารถเรียนรู้ได้ง่ายตาม 3617 ลำดับขั้นตอน เมื่อมีข้อสงสัยสามารถสอบถามครูจนเข้าใจได้ดี

อรุณศรี เหลืองธานี (2542 : 157-161) ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปได้ว่าเมื่อนำแผนการสอนแบบร่วมมือ ไปใช้ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ทั้ง 3 ด้านคือความสามารถในการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา ความสามารถในการหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาความสามารถในการหาคำตอบที่คำนึงถึงความเป็นไปได้ในชีวิตจริง นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ คืออย่างน้อยร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง

เศษส่วน เป็นไปตามเกณฑ์ของสำนักงานการประถมศึกษาปทุมธานี คืออย่างน้อยร้อยละ 65 ของคะแนนเต็มการเรียนด้วยวิธีดังกล่าว ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ มีความเชื่อมั่นในตนเอง ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความรับผิดชอบร่วมกันในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเห็นอกเห็นใจกัน มีความเข้าใจถึงความสามารถของแต่ละบุคคลที่แตกต่างกัน มีความรู้สึกที่ดีต่อกัน ทำให้นักเรียนเกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ในชั้นเรียน และส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียน ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกสบายไม่เครียด และลดความวิตกกังวลว่าจะทำไม่ได้เพราะมีเพื่อนช่วยกันคิดหลายคน แต่ทั้งนี้ครูต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันและรายบุคคล และฝึกให้นักเรียนที่เรียนดี มีความรู้ดีเยี่ยมเพื่อต่อเพื่อน

สุภิญญา พิทักษ์ศักดิ์การ (2541 : 44) ได้วิจัยเรื่อง การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหของโพลยาในโรงเรียนปรีณสร้อยแผลตส์วิทยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปรีณสร้อยแผลตส์วิทยา จำนวน 11 ห้องเรียน ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 ห้องเรียนและกลุ่มควบคุม 9 ห้องเรียน กลุ่มทดลองสอน โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหของโพลยา มีขั้นตอนดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนการแก้ปัญห 3) ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ 4) ตรวจสอบผลคำตอบ กลุ่มควบคุมสอนโดยใช้รูปแบบการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนแบบทดสอบมีจำนวน 76.85% และ 73.25% ตามลำดับ

## 2. งานวิจัยในต่างประเทศ

มูราสกี (Muraski 1979 : 4104-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการอ่านที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 13 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนอ่าน 3 บทเรียน แต่ละบทเรียนแบ่งออกเป็น 5 เรื่อง คือ การจำสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์โครงสร้าง การทำนายเหตุการณ์หรือเรื่องราว การวินิจฉัยอย่างมีเหตุผลและการประเมินค่า ใช้เวลา 5 สัปดาห์ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ .05

พุท (Putt. 1979 : 5382-5383-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง วิธีสอน 2 วิธีที่มีผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 2 ห้องเรียนห้องที่หนึ่งใช้วิธีสอนแบบฮิวริสติก โดยสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ของกาเย่และสอนแก้ปัญหโดยใช้ขั้นตอนของโพลยา ห้องที่สองไม่ใช้วิธีสอนแบบฮิวริสติกแต่สอนแก้ปัญหโดยใช้ขั้นตอนของโพลยา และกลุ่มควบคุมสอนโดยใช้วิธีสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างวิธีสอน 2 วิธีกับวิธีสอนปกติ และมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญเกี่ยวกับการแก้ปัญหของนักเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม จะเห็นได้ว่าวิธีสอนของกลุ่มทดลองทั้งสองวิธีช่วยทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการแก้ปัญหและส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหได้มากขึ้น

แมคมิลแลนด (Macmillan. 1984 : Abstract) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และการสอนทั้งชั้นเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน 2) นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ชอบการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่เรียนทั้งชั้นเรียน 3) นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาที่ดีขึ้น

เบิร์กส์ (Burks. 1994 : 4019-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้การเขียนในการสอนกระบวนการดำเนินการและข้อชี้แนะยุทธวิธีในการสอนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนเกรด 8 กลุ่มตัวอย่างคือ ครู 5 คน สอนนักเรียนเกรด 8 จำนวน 371 คน ใช้เวลาการทดลอง 7 สัปดาห์ โดยมีกระบวนการประกอบด้วยการเข้าถึง (Enter) การวางแผน (Plan) การปะทะ (Attack) และการทบทวน (Review) ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหสี่ขั้นตอนของโพลยา ยุทธวิธีที่ใช้ประกอบด้วยการค้นหาแบบรูป การเขียนแผนภาพ การแจกแจงรายการ/การสร้างตาราง การเดาและการตรวจสอบ และการแก้ปัญหที่ง่ายกว่า ผลการวิจัยพบว่า การใช้ยุทธวิธีและกระบวนการแก้ปัญห ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการในทักษะการแก้ปัญห โดยนักเรียนที่มีความสามารถต่ำจะมีพัฒนาการที่ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถสูง ส่วนด้านเจตคติต่อการแก้ปัญห พบว่า นักเรียนเกือบทั้งหมดมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ดีนัก กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงทางลบน้อยกว่ากลุ่มควบคุม แต่ทั้งหมดมีความเห็นร่วมกันว่ากิจกรรมการเรียนทำให้นักเรียนได้สื่อสารและพัฒนาความคิดด้านกระบวนการและยุทธวิธีมากขึ้น และนำเสนอปัญหาอย่างเป็นระบบ

คอนเวย์ (Conway 1997 : 4297-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนแบบเปิด ที่มีต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาวิชาชีพครูเอกการประถมศึกษา ซึ่งได้รับการสอน และประเมินเกี่ยวกับองค์ประกอบสามประการเกี่ยวกับการแก้ปัญหาปลายเปิด ได้แก่ ปัญหาที่มี คำตอบเดียวแต่สามารถแก้ได้หลายวิธี ปัญหาที่มีคำตอบถูกต้องหลายคำตอบ และปัญหาจาก การสร้างของนักศึกษาเอง โดยศึกษามุมมองในการแก้ปัญหาของนักศึกษา ตัวแปรที่ศึกษาคือ ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความสง่างามในการแสดงการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีพัฒนาการเกี่ยวกับความคิดยืดหยุ่นในการสอน โดยใช้ปัญหาปลายเปิด แต่ตัวแปร ด้านความคิด ริเริ่มและความสง่างามในการแสดงการแก้ปัญหาไม่มีการพัฒนาการขึ้นอย่าง ชัดเจนส่วนด้าน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการแก้ปัญหาและธรรมชาติของวิชา คณิตศาสตร์พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมการพัฒนา

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ที่เป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะว่าวิธีการสอนการ แก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ โพลยาเป็นวิธีการที่ครูนำมาทดลองสอนเป็นวิธีการที่ให้เด็ก ได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ชี้แนะผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นให้ผู้เรียน ได้ปฏิบัติจริงในขั้นตอนการ เรียนรู้ได้ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำหรือผู้อำนวยการความสะดวกให้กับ ผู้เรียนจากการศึกษางานวิจัยของสุภิญญา พิทักษ์ศักดิ์การเรื่อง การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ รูปแบบการแก้ปัญหาของ โพลยา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วน และร้อยละของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนน แบบทดสอบมีจำนวน 76.85% และ 73.25% ตามลำดับ การสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการ แก้ปัญหาของ โพลยา งานวิจัยของอรุณศรี เหลืองธานี การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนแบบร่วมมือ พบว่านักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหา ทั้ง 3 ด้านคือความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ความสามารถในการ หาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ความสามารถในการหาคำตอบที่คำนึงถึงความเป็นไปได้ในชีวิตจริง ทำให้ผู้วิจัยสนใจว่าเมื่อนำรูปแบบการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ โพลยา โดยวิธีการเรียนรู้ แบบร่วมมือมาใช้ร่วมกันในการทดลองที่โรงเรียนบ้าน โนนเกษตร นักเรียนจะมีความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบหรือไม่