บทที่ 2
วรรณกรรมและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยให้ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้าแนวคิด หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
   - 1.1 ความสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
   - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
   - 1.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางสาระที่ 1จำนวนและการดำเนินการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
   - 2.1 หลักการสอนคณิตศาสตร์
   - 2.2 เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์
3. ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา
   - 3.1 ความหมายของการแก้ปัญหา
   - 3.2 วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา
   - 3.3 ขั้นตอนการแก้ปัญหา
   - 3.4 แนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหา
4. การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้
   - 4.1 หลักการและข้อตกลงเบื้องต้นของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้
   - 4.2 เป้าหมายและลักษณะของการผลิตของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้
   - 4.3 รูปแบบต่างๆ ของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้
   - 4.4 รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ แบบ STAD

5. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
   - 5.1 ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
   - 5.2 ลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
   - 5.3 ขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1 ความสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.2 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

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

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่างๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4 ป.4	1. เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง	• การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับและการอ่าน • ความหมาย การเขียน และการอ่านเศษส่วน • ความหมาย การเขียน และการอ่านทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง
	2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับ และศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง	• หลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของจำนวนนับ และการใช้ 0 เพื่อยึดตำแหน่งของหลัก • การเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย • การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับ • การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน • การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง

ตารางที่ 2 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับและศูนย์ พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	• การบวก การลบ • การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก • การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก • การหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก • การบวก ลบ คูณ หารระคน • การเฉลี่ย
	2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ได้	• โจทย์ปัญหาการบวก การลบ • โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก • โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก • โจทย์ปัญหาการหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก • โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน • การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร
	3. บวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	• การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

ตารางที่ 3 สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4-6	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-

2. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

2.1 หลักการสอนคณิตศาสตร์

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2539) ได้กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำเร็จรูปสำหรับครูไว้ดังนี้

1) การสอนโดยคำนึงถึงความพร้อมสำหรับเด็ก คือ ความพร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และความพร้อมในแง่ความรู้ที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อนเพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกันจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้

2) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องจัดให้สมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของเด็กเพื่อมิให้เกิดปัญหาภายหลัง

3) ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่นๆ ในแง่ของสติปัญญา

4) การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มก่อนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัยและความสามารถทางสติปัญญา

5) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาระบบที่ต้องเรียนไปตามลำดับขั้นตอนการสอนเพื่อสร้างความคิดความเข้าใจในระยะแรกเริ่ม จะต้องเป็นประสบการณ์ง่ายๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและก่อให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอนจะต้องเป็นไปตามขั้นตอนที่วางไว้

6) การสอนในแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่าจะจัดกิจกรรมใดเพื่อสนองจุดประสงค์นั้นๆ

7) เวลาที่ใช้ในการสอนควรใช้ระยะเวลาพอสมควรไม่นานจนเกินไป

8) ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่น เพื่อให้เด็กได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตนเองและให้อิสระแก่การทำงานแก่เด็ก

9) การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสในการวางแผนร่วมกับครู เพราะจะช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอนและเป็นไปตามความพอใจของนักเรียน

10) การสอนคณิตศาสตร์จะดีถ้าเด็กมีการทำงานร่วมกัน หรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า

11) การจัดการเรียนการสอนควรมีความสนุกสนานไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วยจึงสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามให้แก่เด็ก

12) นักเรียนระดับประถมศึกษาอายุระหว่าง 8-12 ปี จะเรียนได้ดี เมื่อเริ่มเรียนโดยครูใช้ของจริง หรืออุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรม นำไปสู่นามธรรมตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจมิใช่ท่องจำ

13) การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม เป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14) ไม่ควรจำกัดวิธีการตอบการคิดคำนวณคำตอบของเด็ก แต่ควรแนะนำวิธีที่รวดเร็ว และแม่นยำให้ภายหลัง

15) ฝึกให้เด็กรู้จักตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง

วัลลภา อารีรัตน์ (2532) ได้เสนอว่า หลักในการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1) การสอนเนื้อหาใหม่แต่ละครั้ง ครูต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน ทั้งความพร้อมด้านวุฒิภาวะและด้านเนื้อหา ความพร้อมด้านวุฒิภาวะ หมายถึง ความพร้อมของผู้เรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ผู้สอนจะต้องสำรวจความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีพอเพียงที่จะเป็นพื้นฐานใน การเรียนเนื้อหาใหม่หรือไม่ เช่นในการสอนความหมายของการคูณนั้น ผู้เรียนต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการรวมกลุ่มสิ่งของกลุ่มละเท่าๆ กัน ความพร้อมด้านเนื้อหา ผู้สอนต้องทราบขอบข่ายของเรื่องที่สอนว่ามีเนื้อหาอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกัน ทั้งนี้เพราะการจัดเนื้อหาคณิตศาสตร์แนวใหม่เน้นโครงสร้างของเนื้อหา ซึ่งโครงสร้างของเนื้อหามี 2 ลักษณะ คือ

2) ลำดับเนื้อหาโดยรวม เช่น การเรียนคณิตศาสตร์ควรจะเริ่มความรู้ที่เกี่ยวกับการจำแนก การจัดลำดับ การนับตัวเลข ค่าประจำหลัก การบวก การลบ การคูณ การหาร

3) ลำดับเนื้อหาเฉพาะเรื่อง เช่น การสอนคูณ ควรเริ่มจากความหมาย ของการคูณเบื้องต้น การคูณเลขหนึ่งหลักกับพหุคูณของ 10 การคูณเลขสองหลักกับหนึ่งหลักที่ไม่มีการทด การคูณเลขสองหลักกับสองหลักที่มีการทด เป็นต้น

ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูคณิตศาสตร์ที่จะพิจารณาความสัมพันธ์ของโครงสร้างเนื้อหาแต่ละเรื่องซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้เรียนในการเตรียมความพร้อมที่จะเรียนเรื่องใหม่และช่วยครูในการเตรียมวางแผนการสอนด้วย

1) การสอนคณิตศาสตร์เน้นเรื่องความเข้าใจมากกว่าความจำ การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ จึงเน้นการจัดประสบการณ์การเรียนการสอนที่มีความหมาย และใช้วิธีการสอนต่างๆ มากขึ้น นักเรียนต้องมีความเข้าใจความคิดรวบยอด แล้วจึงฝึกทักษะเพิ่มพูนประสบการณ์

2) ใช้วิธีอุปมาน (Inductive) สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์แล้วนำความรู้ไปใช้ด้วยวิธีอนุมาน (Deductive)

3) ควรมีการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่นักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นความหมายและหลักการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประสบการณ์เรียนรู้ที่ควรจัด มี 3 ประเภท ได้แก่

3.1) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม

3.2) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม

3.3) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม

4) ควรสอนจากปัญหาจริงที่เด็กประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน การที่เด็กจะมีความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ครูควรส่งเสริมให้เด็กอภิปรายและแสดงความคิดเห็น

5) ส่งเสริมการสอนโดยใช้กิจกรรมและสื่อการสอน

6) จัดบทเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่ว่าจะเป็นด้านความสนใจ ด้านสติปัญญา ควรใช้เทคนิคต่างๆ สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่นามธรรมยากแก่การเข้าใจ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรให้นักเรียนมีความสนุกสนาน กระตือรือร้น

นอกจากนี้แล้ว ประยูร อาษานาม (2537) ได้สรุปหลักสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาไว้ ดังนี้

1) การกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่ชัดเจน การเรียนการสอนเป็นกระบวนที่สัมพันธ์กัน ดังนั้นครูจะต้องรู้ว่าสอนอะไร ครูต้องการจะให้นักเรียนรู้อะไรบ้าง ครูจะต้องบอกให้นักเรียนรู้ว่าในบทเรียนนั้นนักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไร จะต้องทำอะไรได้บ้าง เมื่อทั้งสองฝ่ายทราบสิ่งที่ต้องการเรียนรู้แล้ว ครูก็จะได้วางแผนการสอน และจัดสภาพการณ์ที่จะก่อให้เกิดความรู้ และนักเรียนก็จะทำกิจกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมาย

2) การจัดกิจกรรมการเรียนหลายๆ วิธีและการใช้วัสดุประกอบการสอนหลายชนิดในการเรียนเรื่องใดเรื่องหนึ่งครูควรจัดกิจกรรมการเรียนหลายประเภท เพราะว่ากิจกรรรมแต่ละประเภทจะให้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนนั้นในระดับแตกต่างกัน นักเรียนแต่ละคนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตนเอง ในทำนองเดียวกันอุปกรณ์การสอนก็ควรจะมีหลายชนิด เช่น ทั้งที่เป็นของจริง รูปภาพ หรือเครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ การจัดให้มีกิจกรรมหลายวิธี และการใช้วัสดุประกอบการสอนหลายอย่าง เช่น การจัดการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับวิธีการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคน หรือกล่าวได้ว่าหลักการข้อนี้เป็นการประยุกต์วิธีการสอนแบบเชิงปฏิบัติการนั่นเอง

3) การเรียนรู้จากการค้นพบ กิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรเป็นสื่อในการช่วยนักเรียน ได้ค้นพบมโนมติและหลักการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีครูเป็นผู้ชี้แนะและช่วยเหลือตั้งแต่เริ่มทำกิจกรรมอย่างไร ช่องทางใดสามารถเรียนรู้ได้เร็ว ตลอดจนการอภิปรายหาข้อสรุปร่วมกันในตอนท้ายของบทเรียน

4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีระบบ ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนให้มีระบบ โดยคำนึงถึงโครงสร้างของเนื้อหาเป็นสำคัญ

5) การเรียนรู้มโนมติทางคณิตศาสตร์ควรเริ่มจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม นอกจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ เพียเจต์ บรูเนอร์ และคนอื่นๆ ทำให้ทราบว่าการเรียนรู้ของเด็ก

จะพัฒนาจากความคิดที่ไม่มีวุฒิภาวะไปสู่ความคิดที่มีวุฒิภาวะ ดังนั้นเด็กควรจะได้เรียนรู้จากสิ่งที่ง่ายไปหาสิ่งที่ยากขึ้น จากสิ่งที่มองเห็นด้วยตาไปสู่สิ่งที่มองเห็นด้วยมโนภาพ

6) การฝึกหัดควรกระทำหลังจากที่นักเรียนเข้าใจหลักการแล้ว การฝึกหัดเป็นกิจกรรมเพื่อย้ำความเข้าใจ และเพื่อเก็บรักษาความรู้ (Retention) ดังนั้นการทำแบบฝึกหัดจะไม่บรรลุผลถ้าครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือการบ้านโดยที่นักเรียนปราศจากความเข้าใจสิ่งที่เรียนมาแล้ว ครูควรจะตรวจสอบความเข้าใจและประเมินความเข้าใจของนักเรียนอย่างถี่ถ้วนก่อนจะให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่างๆ

จากหลักการสอนข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ที่ดีนั้น ครูจะต้องคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียนทุกด้าน ทั้งด้าน ร่างกาย อารมณ์ สติปัญญาและความพร้อมด้านความรู้พื้นฐาน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการจัดประสบการณ์เรียนรู้ทั้งเป็นรูปธรรม กึ่งรูปธรรมและนามธรรม ส่งเสริมให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งเสริมให้เด็กอภิปรายและแสดงความคิดเห็นและตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง โดยให้เด็กได้จัดกระทำกับสื่อ อุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหา ซึ่งควรเป็นปัญหาที่เป็นจริงในชีวิตที่เด็กคุ้นเคย เพื่อให้เกิดความรู้ที่แท้จริงไม่ใช่การท่องจำ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และครูควรจัดบรรยากาศให้ส่งเสริมการเรียนรู้มีบรรยากาศการเรียนการสอนที่เป็นกันเองและสนุกสนาน

2.2 เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์

วัลลภา อารีรัตน์ (2532) กล่าวถึงเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1) เทคนิคการยกตัวอย่าง ตัวอย่างนั้นต้องเป็นเทคนิคที่น่าสนใจ ท้าทายความคิดเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจอยากที่จะเรียน และศรัทธาในตัวผู้สอน ตัวอย่างที่นำมาใช้ควรแตกต่างจากหนังสือหรืออาจนำมาจากสิ่งแวดล้อม

2) เทคนิคการถามคำถาม การตั้งคำถามเป็นเรื่องสำคัญ และจำเป็นในการสอนการถามคำถามจะแทรกอยู่กับการสอนทุกวิธี คำถามที่ดีจะเป็นประโยชน์ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักคิด สังเกต นำไปสู่การสรุปมโนมติ คำถามที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

2.1) เป็นคำถามที่ชัดเจน มีความหมายแน่นอน

2.2) คำถามนั้นไม่ง่ายและไม่ยากจนเกินไป เหมาะสมกับเนื้อหา เหมาะสมกับวัย และระดับของผู้เรียน

2.3) เป็นคำถามซ้อนคำถาม ควรถามทีละประโยค

2.4) ไม่ควรเป็นคำถามเชิงปฏิเสธ

2.5) ไม่ควรเป็นคำถามเช่น 2+3 = 5 ใช่หรือไม่

2.6) คำถามควรเป็นคำถามที่พัฒนาความคิดช่วยให้ผู้เรียน เห็นการวิเคราะห์ปัญหาการใช้คำถามประกอบการสอนนั้น ครูต้องให้ความสนใจศึกษาหาวิธีการถาม ครูควรใช้เทคนิคการใช้คำถามควบคู่กับการเล่าเรื่อง โดยอาจใช้ภาพ เกมส์ หรือ การเล่านิทานประกอบการตอบคำถามไปด้วย

3) เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมผู้สอนให้มีความคิดอยู่ภายในว่ากำลังจะเรียน และร่วมกิจกรรมในบทเรียนมากขึ้น ซึ่งเทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียนนี้ อาจทำได้โดยวิธีสนทนาซักถาม การร้องเพลง การทายปัญหา เกม เป็นต้น

นอกจากนี้ เกื้อจิตต์ ฉิมทิม (2547) ได้เสนอเทคนิคการสอนที่สำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1) การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเร้าความสนใจให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนรู้ และเพื่อเชื่อมโยงความรู้เก่าที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เรื่องใหม่ ครูควรเลือกกิจกรรมดังนี้

1.1) เพลงและเกม

1.2) การสนทนา

1.3) ปริศนาคำทาย

1.4) สื่อการเรียนรู้

1.5) การแสดงบทบาทสมมติ

1.6) เล่าเหตุการณ์

1.7) การใช้คำประพันธ์

2) การใช้สื่อการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากต่อการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม นอกจากนี้แล้วสื่อการเรียนรู้ยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจ และจดจำได้นาน ทุ่นเวลาในการสอน และที่สำคัญที่สุดคือ การใช้สื่อการเรียนรู้จะช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ทำให้พร้อมที่จะเรียน

3) การยกตัวอย่าง ยกตัวอย่างที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย ไม่ควรใช้ตัวอย่างกับในหนังสือเรียน ยกตัวอย่างที่ให้นักเรียนเปรียบเทียบกับชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

4) การทำแบบฝึก ครูควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

4.1) หาโจทย์ที่แปลก ที่ใกล้ตัว และเหมาะสมกับวัยและระดับชั้น

4.2) ควรหาวิธีนำเสนอโจทย์ที่หลากหลาย เช่น การใช้บทร้อยกรอง รูปภาพ เป็นต้น

4.3) แบบฝึกหัดควรมีรายละเอียดที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ และจุดประสงค์การเรียนรู้

4.4) เขียนคำสั่งให้ชัดเจน

4.5) เสริมสร้างให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

5) การใช้บัตรงาน ควรพิจารณาการใช้บัตรงานต่อไปนี้

5.1) เรียงลำดับบัตรงานที่ง่ายไปหายาก

5.2) เลือกบัตรงานให้ตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะต้องฝึก

5.3) ให้นักเรียนเลือกบัตรงานในแต่ละเรื่องด้วยตนเอง

5.4) ให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง

5.5) ครูควรให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม จะเป็นการช่วยนักเรียนอ่อน

6) การใช้คำถาม การใช้คำถามในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพนั้น ควรเป็นคำถามที่ผู้เรียนได้ใช้ความคิดในการอธิบายหาเหตุผล สามารถหาคำตอบได้อย่างหลากหลาย คำถามที่ควรใช้ มีดังนี้

6.1) คำถามทบทวนความจำ เช่น คุณสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมีอะไรบ้าง

6.2) คำถามวัดความเข้าใจ เช่น ส่วนที่แรเงาในรูปนี้มีค่าเท่าใด

6.3) คำถามให้อธิบาย เช่น รูปสี่เหลี่ยมสองรูปนี้เท่ากัน เพราะอะไร

6.4) คำถามให้เปรียบเทียบ เช่น ส่วนที่แรเงา รูป ก และรูป ข รูปใดมีค่ามากกว่ากัน

6.5) คำถามให้วิเคราะห์ เช่น รูปสามเหลี่ยม กขค,มีส่วนประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง

6.6) คำถามให้สังเคราะห์ เช่น รู้ได้อย่างไรว่าสี่เหลี่ยม กขคง เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

6.7) คำถามให้ประมาณค่า เช่น ป้ามีชมพู่ 3 ถุง ถุงที่ 1 มี 8 ผล ถุงที่ 2 มี 5 ผล ถุงที่ 3 มี 5 ผล ถ้าป้าแบ่งให้หลาน 3 คนๆ ละเท่าๆ กัน จะได้คนละเท่าใด

7) การสรุปบทเรียน การสรุปบทเรียนถือเป็นหัวใจของการจัดการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมง เพราะเป็นการสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหานั้นๆ ในการสรุปบทเรียนสามารถนำเอาเทคนิคต่างๆ มาใช้ เช่น การสรุปด้วยเพลงหรือกลอน สรุปด้วยการตั้งคำถาม สรุปด้วยการยกตัวอย่าง สรุปด้วยการสังเกต และทดลองหรือสรุปกิจกรรมที่เกิดขึ้น

สรุปได้ว่าการใช้เทคนิคต่างๆ ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้นั้น ผู้สอนจำเป็นต้องใช้เทคนิคที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหา และควรใช้เทคนิคต่างๆ หมุนเวียนกันไป ไม่ควรใช้เทคนิคซ้ำกัน เพราะนอกจะทำให้ผู้เรียเบื่อหน่ายแล้ว ยังมีผลต่อทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

3. ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

3.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

ประสาท อิศรปรีดา (2521) ให้นิยามการแก้ปัญหาว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยสติปัญญาและความคิดรวมทั้งรูปแบบพฤติกรรมที่ซับซ้อนอันเป็นผลมาจากพัฒนาการทางสติปัญญา

Witting and William (1984 อ้างถึงใน อรัญญา ชนะเพีย, 2542) ให้นิยาม การแก้ปัญหาว่า เป็นการใช้กระบวนการทางการคิดเพื่อที่จะเอาชนะอุปสรรคและทำงานไปยังเป้าหมาย

Krulik and Rudnick (1987 อ้างถึงใน กิตติพงษ์ ตะไก่แก้ว, 2538) ให้นิยาม การแก้ปัญหาว่า เป็นกระบวนการที่ต้องเอาความรู้ ทักษะและความเข้าใจที่เรียนผ่านมา แล้วประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่ยังไม่คุ้นเคยแตกต่างออกไป

สรุปได้ว่าการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการทางความคิดที่ต้องอาศัยความรู้ ความคิดประสบการณ์ วิธีการและขั้นตอนต่างๆ ในการพิจารณาโครงสร้างและสภาพการณ์ของปัญหาเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

3.2 วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving Method) (เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์, 2545) เป็นวิธีสอนที่ John Dewey เป็นผู้คิดค้นขึ้นโดยอาศัยหลักปรัชญาที่ว่า "สร้างการเรียนรู้ โดยการกระทำจริง" (Learning By Doing) ครูมีบทบาทกระตุ้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยมโนมติ กฎเกณฑ์ หรือหลักการมาช่วยในการแก้ปัญหา นั้นๆ ในการแก้ปัญหาอาจช่วยในการให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้เรียนได้ รูปแบบของการแก้ปัญหา มีรูปแบบดังนี้

1) วิธีลองผิดลองถูก
2) วิธีสร้างรูปแบบ
3) วิธีแก้ปัญหาที่ง่ายกว่า
4) วิธีมองปัญหาย้อนกลับ
5) การสร้างแผนภาพ
6) การสร้างตาราง
7) วิธีจำลองแบบ

การจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยกำหนดประเด็นคำถามนำให้คิดและหาคำตอบเป็นลำดับเรื่อยไปจนผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้ หลังจากนั้นเป็นปัญหาต่อๆ ไป ผู้สอนจึงค่อยๆ ลดประเด็นคำถามลงจนสุดท้าย เมื่อเห็นว่าผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาเพียงพอแล้วก็ไม่จำเป็นต้องให้ประเด็นคำถามชี้นำก็ได้ ในการจัดให้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนนั้น เมื่อผู้เรียนเข้าใจกระบวนการแล้ว การพัฒนาให้มีทักษะ ผู้สอนควรเน้นฝึกการวิเคราะห์แนวคิดอย่างหลากหลายในขั้นวางแผนแก้ปัญหาให้มาก เพราะเป็นขั้นตอนที่สำคัญและยากสำหรับผู้เรียน

3.3 ขั้นตอนการแก้ปัญหา

มีนักการศึกษาหลายท่านที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหา พอสรุปได้ดังนี้

1) John Dewey ได้จัดขั้นตอนของการแก้ปัญหาดังนี้
   - ตระหนักถึงปัญหา
   - ทำปัญหาให้กระจ่าง
   - รวบรวมข้อมูล
   - เลือกวิธีการที่จะนำมาใช้
   - ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์
2) Poya ได้จัดขั้นตอนของการแก้ปัญหาดังนี้
   - ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
   - ขั้นวางแผนแก้ปัญหา
   - ขั้นดำเนินการตามแผน
   - ขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา
3) กรมวิชาการ (2545) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่
   - ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา
   - วางแผนการแก้ปัญหา
   - ดำเนินการแก้ปัญหา
   - ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ

นอกจากนี้ ทิศนา แขมมณี (2545) ได้กล่าวถึง กระบวนการแก้ปัญหาว่า เป็นกระบวนการที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดความคิด หรือวิธีการแก้ปัญหา มีขั้นตอนดังนี้

1) สังเกตให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้ และทำความเข้าใจปัญหาจนสามารถสรุป และตระหนักในปัญหานั้น

2) ให้นักเรียนได้อภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นเพื่อแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพ สาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา

3) สร้างทางเลือกให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ซึ่งอาจมีการทดลอง ค้นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรมกลุ่มและควรมีการกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่ผู้เรียนด้วย

4) เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก ผู้เรียนปฏิบัติตามแผนงาน และบันทึกการปฏิบัติงาน เพื่อรายงานและตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก

5) สรุปผู้เรียนสังเคราะห์ด้วยตนอง ซึ่งอาจจัดทำในรูปของรายงาน

3.4 แนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์ที่น่าสนใจ ท้าทายให้อยากคิด โดยอาจเริ่มด้วยปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ก่อน จากนั้นจึงเพิ่มสถานการณ์ที่แตกต่างจากที่เคยพบมา สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถสูงควรเพิ่มปัญหาที่ยากซึ่งต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อนหรือมากกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยกระบวนการแก้ปัญหา (Problem solving process) กระบวนการแก้ปัญหามีบทบาทสำคัญในการที่จะพัฒนาคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ค้นพบวิธีใหม่ๆ และยังสามารถประยุกต์วิธีการไปใช้กับปัญหาอื่นๆ ได้ ในกระบวนการแก้ปัญหา ยังอาศัยทักษะอื่นๆ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ และจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะในการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษาซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่าโจทย์ต้องการให้หาอะไร หรือพิสูจน์ข้อความใด

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้มาแล้วทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนรูปหรือแผนภาพตารางการสังเกตแบบรูปหรือความสัมพันธ์ เป็นต้น ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดเดาคำตอบมาประกอบด้วย ผู้สอนต้องหาวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน(Number sence) หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ (spatial sence) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

4. การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

4.1 หลักการและข้อตกลงเบื้องต้นของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

Slavin (1990 อ้างถึงใน สุลัดดา ลอยฟ้า, 2536) กล่าวว่าการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนใช้ความสามารถเฉพาะตัวและศักยภาพในตนเองร่วมกันแก้ปัญหาต่างๆ ให้บรรลุผลสำเร็จได้ โดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่า แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มดังนั้นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มสมาชิกในกลุ่มต้องรับผิดชอบร่วมกัน สมาชิกจะมีการพูดคุยกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ผู้เรียนจะได้ความรู้จากเพื่อน และสิ่งที่เป็นผลพลอยที่ได้จากการใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้อีกประการหนึ่ง คือ การที่นักเรียนรู้สึกถึงคุณค่าของตนเองเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะว่านักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งแต่ละคนจะมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของกลุ่ม และเมื่อประสบผลสำเร็จในการทำงานหรือเข้าใจเนื้อหาวิชาแล้ว จะเพิ่มความสนใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้นซึ่งจะเป็นผลให้นักเรียนรู้สึกถึงคุณค่าของตนเองในชั้นเรียน นอกจากนั้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ยังก่อให้เกิดบรรยากาศที่นักเรียนได้พูดคุยกันเป็นการช่วยให้นักเรียนและเพื่อนเข้าใจปัญหาที่ชัดเจน แม้บางครั้งจะไม่สามารถหาคำตอบได้ แต่ในระดับการติดตามปัญหาจะสูงกว่าที่ครูเป็นผู้กำหนดให้นักเรียนทำทีละคน และการที่นักเรียนสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้ก็จะเป็นการยกระดับการเข้าใจให้สูงขึ้นถึงระดับการถ่ายทอดความคิดการเรียบเรียงถ้อยคำนั้นออกมา จะช่วยปรับความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น สำหรับบทบาทของครูจะเปลี่ยนไปจากเดิมคือ ต้องไม่ถือว่าตัวเองเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ในชั้นเรียนคนเดียว แต่เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมวิธีการดำเนินการที่เอื้ออำนวยให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ที่จากการร่วมมือกันเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากการกระทำของตนเองและจากเพื่อนนักเรียนด้วย

Joyce and Wiel (1986 อ้างถึงใน สุลัดดา ลอยฟ้า, 2536) ได้กล่าวว่าเทคนิคการร่วมมือ การเรียนรู้เป็นเทคนิคที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านสติปัญญา และด้านสังคม ทั้งนี้เพราะว่ามนุษย์อยู่ร่วมกันในสังคมควรมีสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคลอื่นซึ่งสามารถพัฒนาได้ โดยใช้เทคนิคการร่วมมือกันเรียนรู้ นอกจากนี้เทคนิคการร่วมมือกันเรียนรู้ยังพัฒนาผู้เรียนทางด้านสติปัญญา ให้เกิดการเรียนรู้จนบรรลุถึงขีดความสามารถสูงสุดได้โดยมีเพื่อนในวัยเดียวกัน

กลุ่มเดียวกัน เป็นผู้คอยแนะนำ หรือช่วย เหลือทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนที่อยู่ในวัยเดียวกันย่อมจะมีการใช้ภาษาสื่อสารที่เข้าใจง่ายกว่าครูผู้สอน

การร่วมมือกันเรียนรู้ มีหลักที่ผู้สอนต้องคำนึงอยู่ 3 ประการ

1) รางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่ม ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องตั้งเป้าหมายหรือรางวัล เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียน มีความพยายามในการเรียนรู้มากขึ้นและพยายามปรับพฤติกรรมของตนเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม รางวัลที่กำหนดอาจเป็นสิ่งของประกาศนียบัตร คำชมเชยการเชิดชูเกียรติ

2) ความหมายของแต่ละบุคคลในกลุ่ม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนถึงแม้จะอยู่ในรูปของกลุ่ม แต่จะต้องมีขั้นตอนที่สามารถบอก ถึงความสามารถของแต่ละคนได้ว่าเข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงไร ในการเรียนการสอนในแต่ละครั้งต้องมั่นใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาที่เรียน เป้าหมายของกลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ต้องขึ้นอยู่กับความสามารถ ของทุกคนในกลุ่ม

3) สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้เท่าเทียมกัน นักเรียนในกลุ่มมีส่วนช่วยเหลือกลุ่มของตนเองให้ผ่านกิจกรรมไปได้เท่าเทียมกันทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน (สุลัดดา ลอยฟ้า, 2536)

ชาญชัย อาจินสมาจาร (2533) ให้แนวคิดว่า ประสบการณ์การเรียนรู้แบบร่วมมือเมื่อเปรียบเทียบกับการร่วมมือกันแข่งขันหรือการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบร่วมมือจะส่งเสริมให้เกิดผลแก่นักเรียนและครูในทางบวกมีทักษะทางสังคมมีความต้องการความสำเร็จและสุขภาพจิตที่ดีกว่า

จากที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้นั้นเป็นการจัดกิจกรรมการสอนให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม สมาชิกมีการช่วยเหลือกัน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการสังคมให้ดีขึ้น ซึ่งสามารถเปรียบเทียบ ข้อแตกต่างระหว่างแบบร่วมมือกันเรียนรู้กับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้กับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม

กลุ่มการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative Learning)	กลุ่มการเรียนแบบเดิม (Traditional Learning)
สมาชิกมีความรับผิดชอบร่วมกัน	มีความรับผิดชอบเฉพาะตนเอง
สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบในงานของตนเองและสมาชิกกลุ่ม	สมาชิกแต่ละคนอาจจะไม่รับผิดชอบงานของตนเองและของสมาชิกกลุ่ม
สมาชิกมีความสามารถที่แตกต่างกัน	สมาชิกมีความสามารถใกล้เคียงกัน
สมาชิกผลัดเปลี่ยนกันเป็นหัวหน้า	สมาชิกเลือกหัวหน้า
สมาชิกแบ่งความรับผิดชอบซึ่งกันและกัน	สมาชิกรับผิดชอบเฉพาะตนเอง
การประเมินผลเน้นวิธีการและผลงาน	การประเมินผลเน้นที่ผลงาน
ครูจัดการสอนทักษะทางสังคม	ทักษะทางสังคมถูกละเลยไม่มีการสอน
ครูสังเกตการณ์ แนะนำการทำงานกลุ่ม	ครูละเลยไม่สนใจการทำงานกลุ่ม
ครูเน้นวิธีการทำงานของกลุ่ม	วิธีการทำงานกลุ่มมีน้อย

ที่มา: สุลัดดา ลอยฟ้า (2539)

รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีแนวคิด ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อดังต่อไปนี้ (สุลัดดา ลอยฟ้า, 2536)

1) การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้จะสร้างแรงจูงใจให้การเรียนมากกว่า การเรียนรายบุคคลหรือการแข่งขันกัน ความรู้สึกอันเป็นที่หนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม จะสร้างพลังในทางบวกให้แก่กลุ่ม

2) สมาชิกในกลุ่มการสอบแบบร่วมมือกันเรียนรู้จะเรียนรู้จากกันและกันจะพึ่งพากันเรียนรู้

3) การปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม นอกจากจะพัฒนาความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนแล้ว ยังพัฒนาทักษะทางสังคมไปในตัวด้วย เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนากิจกรรมทางสติปัญญาที่เพิ่มพูนการเรียนรู้มากกว่าการสอนรายบุคคล

4) การร่วมมือกันเรียนรู้จะเพิ่มพูนความรู้สึกในทางบวกต่อกันและกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวและห่างเหิน ในทางตรงกันข้ามจะสร้างความสัมพันธ์และความรู้สึกที่ดีต่อบุคคลอื่น

5) การร่วมมือกันเรียนรู้จะพัฒนาความรูสึกเห็นคุณค่าในตนเอง รู้จักตนเองจากการเรียนรู้ได้ดีขึ้น รวมทั้งจากสิ่งแวดล้อมที่ทำให้ตระหนักว่าตนเองได้รับการยอมรับ และเอาใจใส่จากสมาชิกคนอื่นในกลุ่ม

6) ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกัน อย่างมีประสิทธิภาพ ผลจากงานที่กำหนดให้กลุ่มรับผิดชอบ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานมากเท่าใด ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะทางสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการทำงานร่วมกันมากขึ้นเท่านั้น

7) ทักษะทางสังคมที่จำเป็นต่างๆ สามารถเรียนรู้และฝึกฝนได้ เพื่อประสิทธิภาพของกลุ่มทำงานร่วมกัน

4.2 เป้าหมายและลักษณะของการผลิตของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

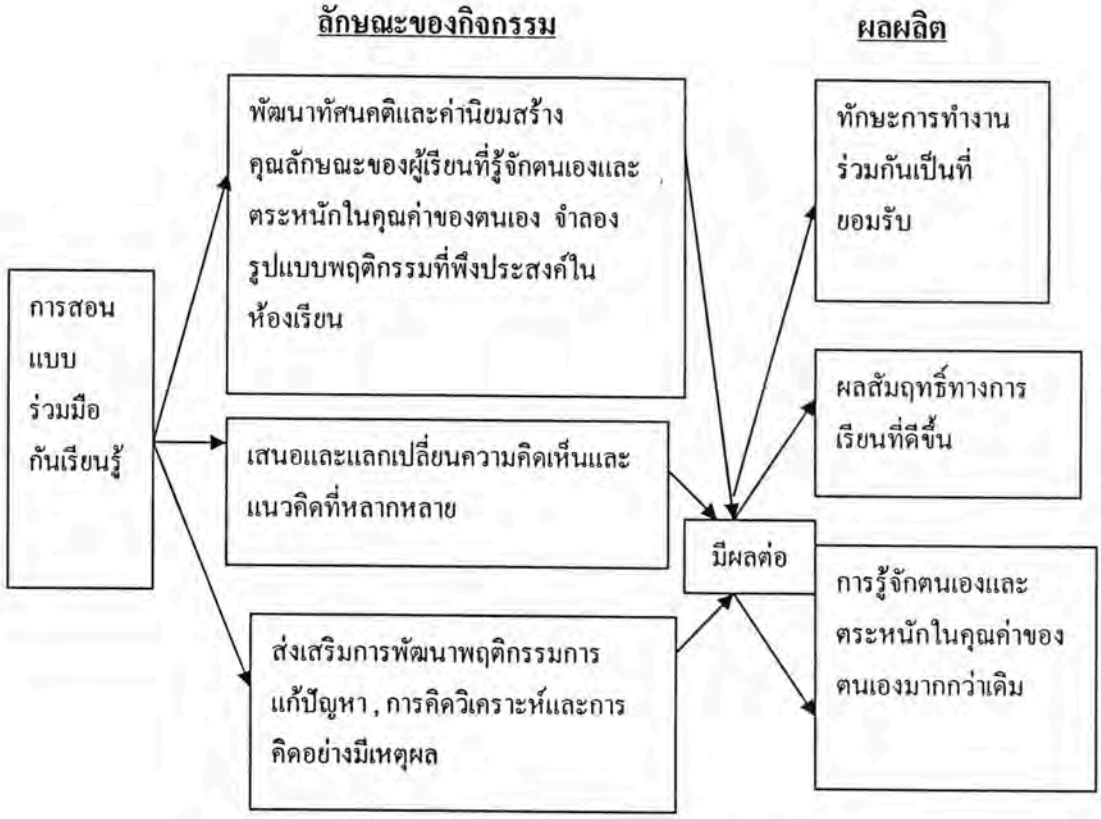
การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ความสำคัญต่อ การพัฒนาทัศนคติและค่านิยมในตัวนักเรียน ที่จำเป็นทั้งในและนอกห้องเรียน การจำลองรูปแบบทางพฤติกรรมทางสังคมที่พึงประสงค์ในห้องเรียน การเสนอแนะ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวคิดที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม การพัฒนาพฤติกรรมการแก้ปัญหาการคิดวิเคราะห์ และการคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งการพัฒนาลักษณะของผู้เรียน ให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเองจากกิจกรรม ดังกล่าวจะมีผลต่อผู้เรียนโดยสรุปใน 3 ประการ คือ

1) ความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน (Cognitive Knowledge)

2) ทักษะทางสังคมโดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน (Social Skills)

3) การรู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-Esteem)

ซึ่งสรุปรายละเอียดในภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1 เป้าหมายและลักษณะผลผลิตของรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

4.3 รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

ในราวต้นปี ค.ศ. 1970 ได้มีกลุ่มนักวิจัยเริ่มให้ความสนใจเกี่ยวกับการวิจัย เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ขึ้นในห้องเรียน จากการศึกษาแนวคิดพื้นฐาน และกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้น อาจจำแนกรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เป็น 3 รูปแบบ

1) รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามแนวความคิดของ Robert Slavin และ John Hopkins University. Slavin ได้พัฒนาเทคนิคการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ต่างๆ จากผลการวิจัยการสอนในทุกรูปแบบ ของ Slavin จะยึดหลักของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ 3 ประการด้วยกันคือ รางวัลและเป้าหมายของกลุ่ม ความหมายของแต่ละบุคคล และโอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จเท่าเทียมกัน จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ารางวัลของกลุ่ม และความหมายแต่ละบุคคลต่อกลุ่ม เป็นลักษณะที่จำเป็นต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ของกลุ่ม Slavin ที่เป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายมีดังต่อไปนี้

1.1) STAD (Student Team – Achievement Division) เป็นรูปแบบการสอน ที่สามารถดัดแปลงใช้ได้เกือบทุกวิชา และทุกระดับชั้น เพื่อพัฒนาสัมฤทธิ์ผลของการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ

1.2) TGT (Teams-Games-Tournament) เป็นรูปแบบการสอนที่คล้าย STAD แต่เป็นการจูงใจในการเรียนเพิ่มเติมโดยการใช้การแข่งขันเกมแทนการทดสอบย่อย

1.3) TAI (Teams Assisted Individualization) เป็นรูปแบบการสอนที่ผสมผสานแนวความคิดระหว่างการร่วมมือกันเรียนรู้กับการสอนรายบุคคลรูปแบบของ TAI จะเป็นการประยุกต์ใช้การสอนคณิตศาสตร์

1.4) CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition) เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่าน และการเขียนสำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ

1.5) JIGSAW ผู้ที่คิดค้นการสอนแบบ JIGSAW เริ่มแรก คือ Elliot Aronson และคณะ หลังจากนั้น Slavin ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาขยายเพื่อให้สอดคล้องกับ รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยาย เช่น สังคมศึกษา วรรณคดี บางส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาอื่นๆ ที่เน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่าพัฒนาทักษะ

2) รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามแนวคิดของ David Johnson และคณะ จากมหาวิทยาลัย Minnesota (1989 อ้างถึงใน พิพัฒน์ สอนพัลละ, 2545) ได้พัฒนารูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ โดยยึดหลักการเบื้องต้น 5 ประการ คือ

2.1) การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (Positive Interdependent)

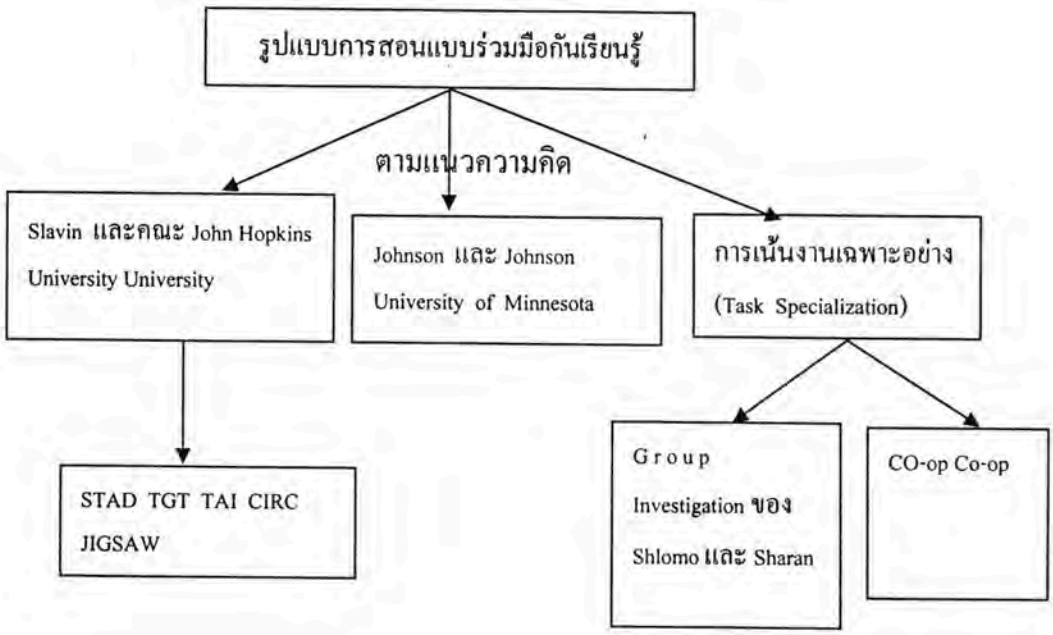
2.2) การมีปฏิสัมพันธ์แบบตัวต่อตัว (Face to Face Promotive Interaction)

2.3) ความหมายและความสามารถของแต่ละคนในกลุ่ม (Individual Accountability)

2.4) ทักษะทางสังคม (Social Skill)

2.5) กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

3) รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในงานเฉพาะอย่าง เช่น Group Investigation ของ Shlomo และ Yael Sharan, CO-op Co-op อาจสรุปรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามรูปแบบต่างๆ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้

4.4 รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบ STAD

Slavin (1990 อ้างถึงใน สุลัดดา ลอยฟ้าและ สมชาย รัตนทองคำ, 2528) ได้เสนอรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ แบบ STAD ไว้ดังนี้

1) การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation) เนื้อหาของบทเรียนจะถูกเสนอต่อผู้เรียนทั้งห้องโดยผู้สอน ผู้สอนจะใช้เทคนิคใดขึ้นอยู่กับเนื้อหาของบุทเรียน โดยมีสื่อประกอบการอธิบาย การเสนอบทเรียนในขั้นนี้จะเหมือนกับการสอนปกติของครู แตกต่างกันเฉพาะการเสนอบทเรียนดังกล่าวจะต้องสัมพันธ์และเน้นหน่วยการเรียนรู้ที่จะต้องทำเป็นกลุ่มในขั้นต่อไป ผู้เรียนต้องตั้งใจในขณะผู้สอนสอน เพราะจะมีผลต่อการทดสอบย่อยเพราะผลการสอบจะเป็นตัวกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของตนเองและกลุ่มด้วย

2) การศึกษากลุ่มย่อย (Team Study) หลังจากการสอนเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะแยกทำงานกลุ่มประมาณ 4-5 คน ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเพศ หลังจากที่ครูเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นแล้ว ผู้เรียนจะแยกทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาตามบัตรงานหรือบัตรกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนด โดยกิจกรรมจะอยู่ในรูปของการตอบคำถามที่กำหนดให้ การอภิปรายแก้ปัญหาร่วมกัน การเปรียบเทียบคำตอบ สมาชิกในกลุ่มต้องอธิบายหรือสอนเพื่อนในกลุ่มที่ไม่เข้าใจให้เข้าใจในเนื้อหา กลุ่มเป็นลักษณะสำคัญที่สุดเพื่อช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย

ที่ตั้งไว้ การทำงานของกลุ่มลักษณะนี้จะเน้นความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม การนับถือตนเอง และการยอมรับเพื่อนที่เรียนอ่อน สิ่งที่ผู้เรียนควรคำนึงถึงในการทำงานกลุ่มย่อยมีดังนี้

2.1) ผู้เรียนต้องช่วยเหลือเพื่อนในทีมให้ได้เรียนรู้เนื้อหาที่เรียนอย่างถ่องแท้

2.2) ไม่มีใครเรียนหรือศึกษาเนื้อหาจบเพียงคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มยังไม่เข้าใจ

2.3) ถ้ายังไม่เข้าใจให้ปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนจะปรึกษาครู

2.4) เพื่อนในกลุ่มจะปรึกษากันเบาๆ เพื่อไม่ให้รบกวนกลุ่มอื่น

2.5) ไม่ควรจบการศึกษากลุ่มย่อย จนกว่าแน่ใจว่าเพื่อนในทีมทุกคนพร้อมที่จะทำข้อสอบได้

2.6) ควรอธิบายคำตอบซึ่งกันและกันก่อนตรวจคำตอบกับบัตรเฉลยคำตอบ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มย่อยผู้สอนควรสนับสนุนสิ่งต่อไปนี้

1) ให้โอกาสผู้เรียนตั้งชื่อทีม

2) ผู้เรียนสามารถเคลื่อนย้ายโต๊ะ เก้าอี้ภายในกลุ่มหรือที่ทำงานของกลุ่มได้ในชั้นเรียน

3) แนะนำให้ผู้เรียนทำงานเป็นคู่หรือ 3 คนก็ได้ โดยให้การตรวจผลงานของกันและกัน เมื่อมีการผิดพลาดเพื่อนในทีมต้องช่วยอธิบายให้เข้าใจ

4) ระหว่างผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนควรเดินรอบๆ ห้อง เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสปรึกษาได้สะดวก และเป็นการเสริมกำลังใจให้แก่ผู้เรียน

4.1) การทดสอบย่อย (Test) เป็นการประเมินความเข้าใจในบทเรียน ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร ในระหว่างการทำแบบทดสอบผู้เรียนต้องทำข้อสอบตามความสามารถของตนเอง ไม่อนุญาตให้ผู้เรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน

4.2) การคิดคะแนนความก้าวหน้า (Individual Improvement Scores) ความคิดที่อยู่เบื้องหลังของคะแนนในการพัฒนาตนเองของผู้เรียนคือ การให้ผู้เรียนแต่ละคนมีเป้าหมายเกี่ยวกับผลการเรียนของตนเองที่จะต้องทำให้ได้ตามเป้าหมายนั้น ซึ่งผู้เรียนจะทำได้หรือไม่จะขึ้นอยู่กับการทำงานหนักเพิ่มมากขึ้นกว่าที่ทำงานมาแล้วในบทเรียนก่อน ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม ซึ่งจะทำไม่ได้เลยถ้าคะแนนในการสอบต่ำกว่าคะแนนที่ได้ในครั้งก่อน หรือคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบที่คล้ายคลึงกัน คะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนสำหรับกลุ่มนั้นขึ้นอยู่กับว่าคะแนนของเขาห่างจากคะแนนฐานมากน้อยเพียงใด

4.3) การคิดคะแนนทีมที่ได้รับการยกย่อง (Team Recognition) เกณฑ์การบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม เพื่อกลุ่มจะได้รางวัลจะถูกกำหนดไว้ กลุ่มจะได้รางวัลเมื่อคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของกลุ่มเกินเกณฑ์ที่ตั้งไว้

การเตรียมการก่อนการสอน การเตรียมกิจกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามหลักการของรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ควรมีขั้นตอนการเตรียมการดังนี้

1) การเตรียมวัสดุการสอน ผู้สอนควรเตรียมวัสดุการสอนที่ใช้สำหรับทำงานกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยบัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรมและบัตรเฉลย รวมทั้งข้อสอบสำหรับทดสอบให้กับผู้เรียนแต่ละคน หลังจากเรียนบทเรียนแต่ละหน่วยแล้ว

2) การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มและใบสรุปผล การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มแต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียน 4 คน ซึ่งมีความแตกต่างกัน คือประกอบด้วยผู้เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน วิธีการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มอาจทำได้ดังนี้

2.1) จัดผู้เรียนในชั้นจากเก่งที่สุดไปหาอ่อนที่สุด โดยยึดหลัก ตามผลการเรียนที่ผ่านมา ซึ่งอาจเป็นคะแนนจากผลสอบ เกรด หรือการพิจารณาตัดสินใจของผู้สอนเองเป็นส่วนประกอบ ผู้สอนอาจลำบากใจในการจัดลำดับแต่พยายามให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.2) กำหนดจำนวนกลุ่ม แต่ละกลุ่มควรประกอบด้วยสมาชิก 4 คน ดังนั้นจำนวนกลุ่มทั้งหมดหาได้จากการหารจำนวนผู้เรียนทั้งหมดด้วย 4 ผลหารคือจำนวนกลุ่มทั้งหมด เช่น มี นักเรียนในชั้นทั้งหมด 32 คน ถ้าแบ่งกลุ่มละ4 คน จะได้ 8 กลุ่มพอดี

2.3) การกำหนดผู้เรียนเข้ากลุ่ม เพื่อให้ได้กลุ่มที่สมดุลกันในประเด็นต่อไปนี้ คือ (1) แต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนจาก อ่อน ปานกลาง เก่ง (2) ระดับผลการเรียนโดยเฉลี่ยของทุกกลุ่มใกล้เคียงกันเราจะทำได้ดังนี้คือ ให้ชื่อกลุ่มทั้ง 8 กลุ่ม ด้วยตัวอักษรจาก A ถึง H จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มโดยเริ่มจากผู้เรียนที่เก่งที่สุดให้อยู่ในกลุ่ม A ไล่ลงมาเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงคนที่ 8 จะอยู่ในกลุ่ม H จากนั้นเริ่มนับใหม่ ให้คนที่ 9 อยู่ในกลุ่ม H คนที่ 10 อยู่ในกลุ่ม G ไล่ลงมาเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงคนที่ 16 จะอยู่ในกลุ่ม A กระทำซ้ำด้วยกระบวนการเข้ากลุ่มเช่นนี้ จนถึงผู้เรียนอ่อนที่สุด ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การกำหนดผู้เรียนเข้ากลุ่ม

	อันดับ	ชื่อกลุ่ม		อันดับ	ชื่อกลุ่ม
ผู้เรียนเก่ง	1	A	ผู้เรียนปานกลาง	17	A
	2	B		18	B
	3	C		19	C
	4	D		20	D
	5	E		21	E
	6	F		22	F
	7	G		23	G
	8	H		24	H
ผู้เรียนปานกลาง	9	H	ผู้เรียนอ่อน	25	H
	10	G		26	G
	11	F		27	F
	12	E		28	E
	13	D		29	D
	14	C		30	C
	15	B		31	B
	16	A		32	A

2.4) การจัดเตรียมใบสรุปผลของกลุ่มโดยกำหนดสมาชิกของกลุ่มและคะแนนที่ได้ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ใบสรุปผลคะแนนทดสอบย่อยของสมาชิกในกลุ่ม

สมาชิกของกลุ่ม	คะแนนความก้าวหน้าครั้งที่								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
นิภา									
สุดา									
สอง									
สรรค์									
คะแนนรวมของกลุ่ม									
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม									
เกณฑ์ความก้าวหน้า									

Robert Slavin (1990 อ้างถึงใน สุลัดดา ลอยฟ้า, 2544)

2.5) การหาคะแนนฐานของผู้เรียน ฐานคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนหมายถึงคะแนนของผลการเรียน หรือผลการทดสอบย่อยที่ผ่านมา หรือหากมีการทดสอบผ่านไปแล้ว 2-3 ครั้ง ให้ใช้ผลเฉลี่ยของคะแนนจากผลการทดสอบย่อยดังกล่าวเป็นคะแนนฐาน หรืออาจใช้คะแนนเฉลี่ยปลายปีของปีที่แล้ว มาคิดคำนวณเป็นฐานก็ได้ ซึ่งมีวิธีคิดคำนวณได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การคิดคำนวณคะแนนฐานของผู้เรียนแต่ละคน

เกรดของปีที่ผ่านมา	คะแนนฐาน
A	90
A⁻/ B⁺	85
B	80
B⁻/ C⁺	75
C	70
C⁻/ D⁺	65
D	60
F	55

Robert Slavin (1990 อ้างถึงใน สุลัดดา ลอยฟ้า, 2544)

หากคำนวณจากการทดสอบย่อยอาจทำได้ดังต่อไปนี้ คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบย่อย 3 ครั้ง เช่นคะแนนของ สุดา ครั้งที่ 1, 2, 3 คือ 90, 84, 87 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยคือ 87 คะแนน ดังนั้นคะแนนฐานของสุดา คือ 87 นั่นเอง

2.6) การคิดคะแนนความก้าวหน้ารายบุคคลและรายกลุ่ม คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกของแต่ละคนในกลุ่ม คิดคำนวณจากผลต่างระหว่างคะแนนของผลการทดสอบย่อยกับคะแนนฐานของแต่ละคน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การคิดคะแนนความก้าวหน้า

คะแนนจากการทดสอบท้ายวงจร	เกณฑ์ของคะแนน	คะแนนความก้าวหน้า
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน	มากกว่า 10 คะแนน	0
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน	1-10 คะแนน	10
ได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่าคะแนนฐาน	1-10 คะแนน	20
ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐาน	มากกว่า 10 คะแนน	30
ตอบถูกหมดทุกข้อ		30

คะแนนของกลุ่มคิดคำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม กลุ่มที่ได้รับการยกย่องมีเกณฑ์ดังนี้

ตารางที่ 9 เกณฑ์กำหนดทีมที่ได้รับการยกย่อง

คะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของทีม	เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง
เฉลี่ย 25-30 คะแนน	ยอดเยี่ยม (Super team)
เฉลี่ย 20-24 คะแนน	เก่งมาก (Great Team)
เฉลี่ย 15-19 คะแนน	เก่ง (Good Team)

Robert Slavin (1990 อ้างถึงใน สุลัดดา ลอยฟ้า, 2544)

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD เป็นรูปแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องอาศัยความสามารถของสมาชิกในกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ ช่วยเหลือ ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการดำเนินการเป็นไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อรวบรวมข้อมูลจากการปฏิบัติไปใช้ในวงจรปฏิบัติการต่อไป จนกว่าจะได้รับข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาได้จริงหรือเพื่อพัฒนาสิ่งที่ศึกษานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

5.1 ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) หมายถึง การวิจัยประเภทหนึ่ง ซึ่งใช้กระบวนการปฏิบัติอย่างมีระบบผู้วิจัยและผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการและวิเคราะห์วิจารณ์ผลการปฏิบัติโดยการใช้วงจร 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การลงมือกระทำจริง การสังเกต และการสะท้อนผลการปฏิบัติ การดำเนินการจะต้องต่อเนื่อง เพื่อจะนำไปสู่การปรับปรุงแผนเข้าสู่วงจรใหม่ จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาได้จริง หรือสภาพการณ์ของสิ่งที่ศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537)

5.2 ลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพของการปฏิบัติให้ดีขึ้น โดยนำงานที่ปฏิบัติอยู่มาวิเคราะห์หาสาเหตุของการปฏิบัติงานนั้นไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากนั้นใช้แนวคิดทฤษฎี หรือประสบการณ์การปฏิบัติที่ผ่านมา ที่คาดว่าน่าจะแก้ปัญหานั้นได้ แล้วนำวิธีการดังกล่าวไปทดลองใช้กับกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น

การวิจัยเชิงปฏิบัติการมีลักษณะสำคัญดังนี้

1) เป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมและมีการร่วมมือ (Participation and Collaboration) เป็นการทำงานเป็นกลุ่ม ผู้ร่วมวิจัยทุกคนมีส่วนสำคัญในกระบวนการของการวิจัย ทั้งการเสนอความคิดทฤษฎี และการปฏิบัติตลอดจนการวางนโยบายการวิจัย

2) เน้นการปฏิบัติการ (Action function) ใช้การปฏิบัติเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง การศึกษาผลของการปฏิบัติเพื่อมุ่งให้เกิดการพัฒนา

3) ใช้วงจรการปฏิบัติ (The Action Research Spiral) ตามแนวคิดของ Kemmis & Mc Taggart คือ การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observing) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflecting) ตลอดจนการปรับแผน (Re-planning) เพื่อนำไปปฏิบัติในวงจรต่อไป

5.3 ขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

แนวคิดของ Kimmis & Mc Taggart (1988 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) กล่าวว่ากระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่น่าจะนำไปใช้เพื่อพัฒนา และปรับปรุงการเรียนการสอนภายในโรงเรียน มีวิธีการดำเนินการตามวงจรปฏิบัติดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) เป็นการสำรวจปัญหาร่วมกันระหว่างครู และผู้ที่เกี่ยวข้องว่ามีปัญหาอย่างไร ปัญหาที่ต้องการแก้ไขคืออะไร ปัญหานั้นเกี่ยวข้องกับใคร มีแนวทางแก้ไขและปฏิบัติอย่างไร

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act) เป็นการนำแนวคิดที่กำหนดเป็นกิจกรรมในขั้นวางแผนมาดำเนินการในการวิเคราะห์วิจารณ์ ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น โดยรับฟังจากผู้ร่วมวิจัย หรือผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ จากการปฏิบัติ จะเป็นข้อมูลย้อนกลับว่า แผนที่วางไว้อย่างสมเหตุสมผลนั้น ปฏิบัติได้จริงมากน้อยเพียงใด และอาจจะมีอุปสรรคอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยไม่คาดคิด ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) เป็นการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงในขั้นปฏิบัติการด้วยความรอบคอบ โดยอาศัยเครื่องมือเก็บข้อมูลต่างๆ เช่น การจดบันทึก การใช้บันทึกภาคสนาม(Field Notes) การบันทึก/บรรยายถึงพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม (Ecological Behavioral Description) การวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) การจดบันทึกอนุทินหรือจดหมายเหตุรายวัน (Diaries) การจดบันทึกบนกระดาษแข็งเป็นรายเรื่อง (Item Sampling Cards) การใช้เอกสารจากแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) การใช้แบบสอบถาม (Questionnaires) การสัมภาษณ์ (Interviews) การใช้สังคมมิติ (Sociametric Method) การใช้แบบตรวจสอบปฏิสัมพันธ์และแบบสำรวจรายการ (Interaction Schedules And Checklists) การใช้เครื่องบันทึกเสียง (Tape Recording) การใช้วีดิทัศน์ (Video Recording) และการใช้แบบทดสอบ (Test)

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) เป็นขั้นสุดท้ายของการทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์ และการบันทึกประสบการณ์การเรียน มาวิเคราะห์และสรุปร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย เพื่อหาสาเหตุของปัญหา และเป็นแนวทางในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไป ซึ่งสรุปเป็นภาพขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการได้ดังภาพที่ 3

ภาพที่ 3 ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พิพัฒน์ สอนพัลละ(2545) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสะเดาหนองไผ่ อำเภอบ้านแท่น จังหวัดชัยภูมิโดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้ แบบ STAD พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 76.48 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 และมีจำนวนคนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 77.14 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 75

สิทธิชัย ร่วมจิตร(2545) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านหัวฝาย อำเภอผาขาว จังหวัดเลย โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 73.33 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 และนักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คือ การแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล ความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงออก ทักษะในการทำงานกลุ่มความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม

ชัยวิชิต มูลป้อม (2547) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 86.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 80 และนักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คือ การสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สุรเชษฐ์ เสนาสุ (2547) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนได้รับการพัฒนาตามแผนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีนักเรียนร้อยละ 86.21 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 80 และนักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์คือ มีการวางแผนการจัดการที่ดี มีทักษะการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบ มีความสามัคคี มีระเบียบวินัย มีความกระตือรือร้น

รณกรณ์ นนท์ยะโส (2548) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในชั้นเรียน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6) พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวนร้อยละ 77.78 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวนร้อยละ 83.33 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดชั้นเรียนแบบรวมชั้น อยู่ในระดับเห็นด้วย ($\overline{X}$ = 2.72) โดยค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ การเรียนแบบรวมชั้น ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนกล้าแสดงออกมากยิ่งขึ้น นักเรียนพอใจที่ได้มีส่วนช่วยเหลือเพื่อนให้ทำงานได้สำเร็จ และการเรียนแบบรวมชั้นอื่น ช่วยให้นักเรียนปรับปรุงตัวเองให้ดียิ่งขึ้น

ถาวร ผาบสิมมา (2549) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 82.35 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป รวมถึงนักเรียนได้พัฒนาความรู้และทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ การคิดการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

สายหยุด ผุยนวล (2550) ได้พัฒนารูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบ STAD และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก และการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.15 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 83.33 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

สุภาภรณ์ โม้แซง (2551) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ ทักษะการทำงานกลุ่ม การช่วยเหลือกันด้วยความมีน้ำใจ ความรับผิดชอบและตระหนักถึงความสำคัญของตนเอง รวมถึงนักเรียนจำนวนร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

สำเนียง กิจขุนทด (2552) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 76.95 และมีนักเรียนร้อยละ 83.33 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป รวมถึงนักเรียนเกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ทักษะการทำงานกลุ่ม การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความสามัคคี ความรับผิดชอบ กล้าแสดงออกและมีความมั่นใจในตนเอง

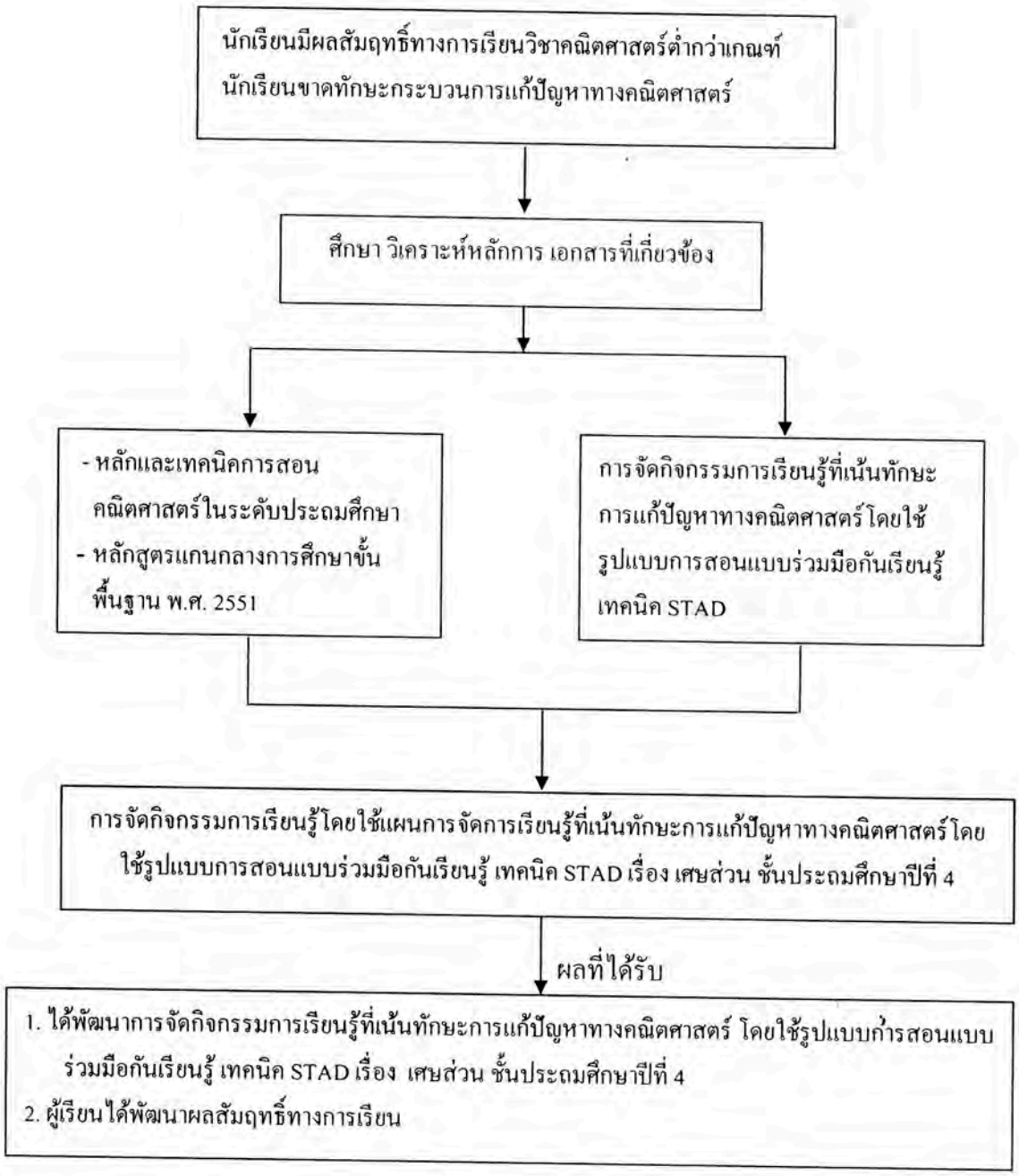
จันทร์สุดา คำประเสริฐ (2553) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่กระบวนการแก้ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีผลการประเมินกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบท้ายวงจร

แบบอัตนัย วงจรที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 59.23 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 15.38 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป วงจรที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.54และนักเรียนจำนวนร้อยละ 92.30 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปวงจรที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 90.77 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 84.61 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป รวมถึงนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70.58 และนักเรียนร้อยละ 76.92 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

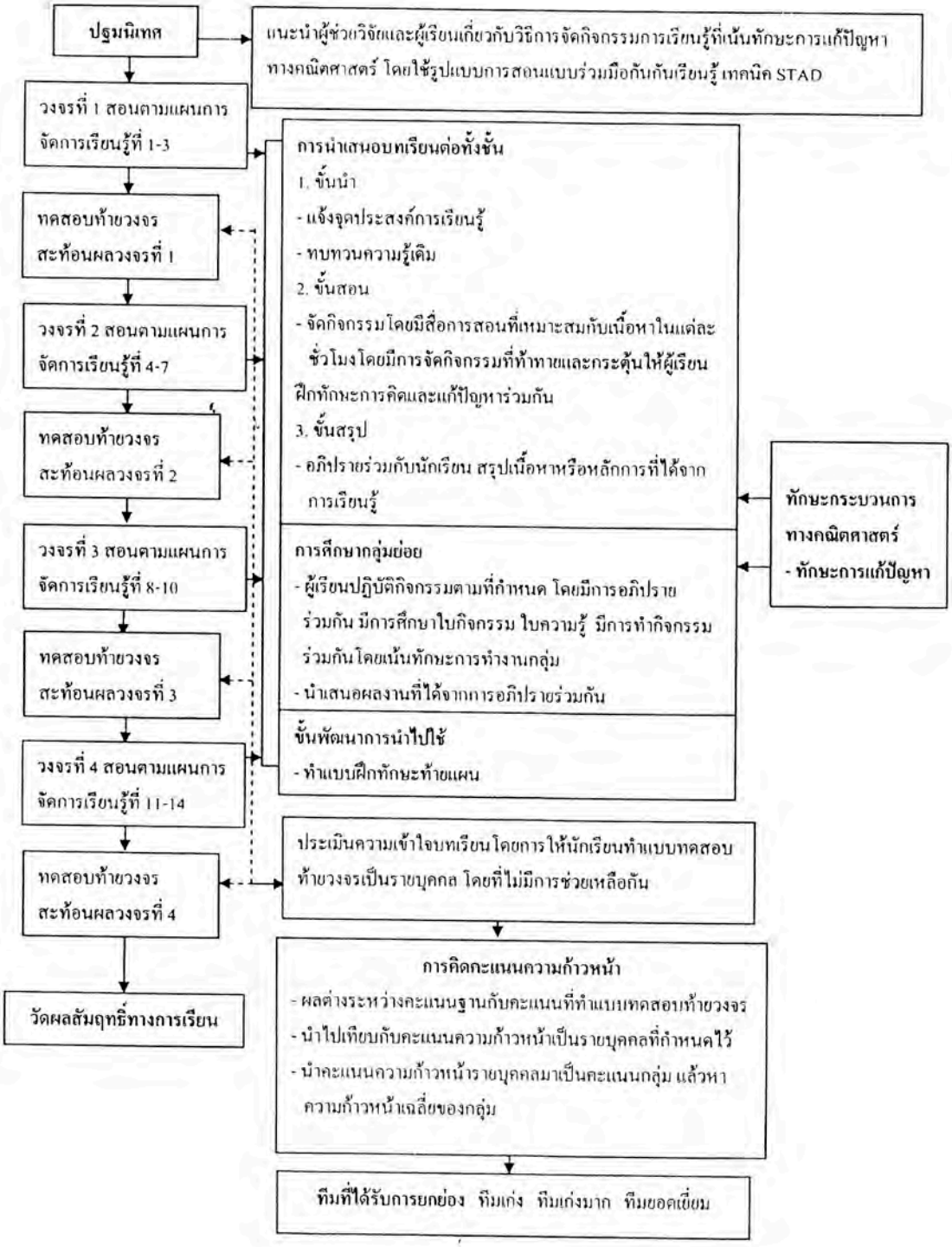
จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่าการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD เป็นวิธีการสอนที่เน้นทักษะการทำงานกลุ่ม เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อเลือกพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีวงจรการวิจัย 4 ขั้นตอนคือ ขั้นการวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Action) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนผล (Refect) เมื่อดำเนินการครบทั้ง 3 วงจรแล้วทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังภาพที่ 4 และ 5 ตามลำดับ



ภาพที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 5 กรอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4