บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.1 หลักการสอนคณิตศาสตร์

2.2 ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. การจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3.1 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3.2 ลักษณะของโจทย์ปัญหา

3.3 การสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.3 ประเภทของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.4 ข้อดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.5 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.6 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

5. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

5.1 ความหมายของทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

5.2 องค์ประกอบที่มีส่วนช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา

5.3 การวัดและประเมินทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

6. ทักษะการทำงานร่วมกัน

6.1 ความหมายของทักษะการทำงานร่วมกัน

6.2 ประโยชน์และความสำคัญของทักษะการทำงานร่วมกัน

6.3 องค์ประกอบของทักษะการทำงานร่วมกัน

6.4 การวัดและประเมินผลทักษะการทำงานร่วมกัน

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข มีรายละเอียดของการจัดสาระการเรียนรู้ตามที่กระทรวงศึกษาธิการ(2552 : 56 – 91) กล่าวไว้ ดังนี้

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ : ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2. การวัด : ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. เรขาคณิต : รูปเรขาคณิต หนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric transformation) การเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

4. พีชคณิต : แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น : การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนทุกคนจำเป็นต้องเรียนรู้ในการจัดทำสาระการเรียนรู้ ต้องศึกษาสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลางเป็นผลจากการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง สำหรับมาตรฐานการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. เขียนและอ่านทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	ความหมาย การอ่าน และการเขียนทศนิยมสามตำแหน่ง
2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	1. หลัก ค่าประจำหลัก และค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของทศนิยมสามตำแหน่ง 2. การเขียนทศนิยมในรูปกระจาย 3. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง 4. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
3. เขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน และเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม	1. การเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งในรูปเศษส่วน 2. การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10, 100, 1,000 ในรูปทศนิยม

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคนของเศษส่วน จำนวนคละ และทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	1. การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน 2. การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนคละ 3. การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ 4. การบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยมที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง 5. การบวก ลบ คูณ หารระคนของทศนิยมที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง
2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้	1. โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ 2. การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ 3. โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน 4. โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของทศนิยม 5. การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร และการคูณ หารระคนของทศนิยม โจทย์ปัญหาร้อยละในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมถึง

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการหากำไร ขาดทุน การลดราคา การหาราคาขาย การหาราคาทุน และดอกเบี้ย

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณ และแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. บอกค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่าง ๆ ของจำนวนนับ และนำไปใช้ได้	ค่าประมาณใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มหมื่น เต็มแสน และเต็มล้าน
2. บอกค่าประมาณของทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	ค่าประมาณใกล้เคียงทศนิยมหนึ่งตำแหน่งและสองตำแหน่ง

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวน และนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการแจกแจงในการคิดคำนวณ	1. การบวก การคูณ 2. การบวก ลบ คูณ หารระคน
2. หา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ	1. ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ และตัวประกอบเฉพาะ 2. การหา ห.ร.ม. 3. การหา ค.ร.น.

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัด และคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. อธิบายเส้นทางหรือบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ โดยระบุทิศทาง และระยะทางจริง จากรูปภาพ แผนที่ และแผนผัง	1. ทิศ 2. การบอกตำแหน่งโดยใช้ทิศ 3. มาตราส่วน 4. การอ่านแผนผัง

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
2. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม	1. การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้ความยาวของด้าน 2. การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้สมบัติของเส้นทแยงมุม
3. หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม	1. การหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวง 2. การหาพื้นที่ของรูปวงกลม

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและรูปวงกลม	1. การคาดคะเนพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม 2. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม 3. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม
2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรหรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
3. เขียนแผนผังแสดงตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ และแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง	1. การเขียนแผนผังแสดงสิ่งต่าง ๆ 2. การเขียนแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง 3. การเขียนแผนผังโดยสังเขป

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ	ส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด)
2. บอกสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	สมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม
3. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน	1. การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยมุมแย้ง 2. การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยผลบวกของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดเป็น 180 องศา

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิด จากรูปคลี่หรือรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้	1. รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด) 2. การประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ
2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	1. การสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม หรือเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป	ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหา และแก้สมการพร้อมทั้งตรวจคำตอบ	1. สมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว 2. การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร 3. การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. อ่านข้อมูลจากกราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม	การอ่านกราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม
2. เขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น	การเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. อธิบายเหตุการณ์โดยใช้คำที่มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า – เกิดขึ้นอย่างแน่นอน – อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ – ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน	การคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	–

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งและร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับ และทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนผัง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

5. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีความสำคัญเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ในกลุ่มสาระวิชาอื่น มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยในการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้มีคุณภาพ

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักการสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุดโดยเน้นความสำคัญ ทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้
2. ด้านทักษะ / กระบวนการ
3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์

นักการศึกษาได้จำแนกทฤษฎีในการสอนคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ทฤษฎี ดังนี้

http://www.loei3.go.th/km/?name=research&file=readresearch&id=1 (28 มกราคม 2558)

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) เน้นเรื่องในการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ จนกว่านักเรียนจะเกิดความเคยชินต่อวิธีการนั้นๆการฝึกฝนมีความจำเป็นในการสอนคณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะแต่ทฤษฎีก็ยังมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการ คือ

1.1 เป็นทฤษฎีที่นักเรียนจะต้องจดจำกฎเกณฑ์สูตร ซึ่งยากสำหรับเด็ก

1.2 นักเรียนไม่อาจจดจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เรียนมาได้หมด

1.3 นักเรียนจะขาดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนเป็นเหตุให้เกิดความลำบากสับสนในการคิดคำนวณแก้ปัญหาและลืมสิ่งที่เรียนได้ง่าย ๆ

2. ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยเหตุบังเอิญ (Incidental – Learning Theory) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่า นักเรียนจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีเมื่อนักเรียนเกิดความต้องการหรืออยากรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้น ซึ่งในทางปฏิบัติจริงแล้วเหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก ดังนั้น ทฤษฎีนี้จะใช้เป็นครั้งเป็นคราว เมื่อมีเหตุการณ์ที่เหมาะสมและเป็นที่สนใจของนักเรียนเท่านั้น

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) เน้นการคิดคำนวณกับความเป็นอยู่ในสังคมของนักเรียนเป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และมีความเชื่อว่านักเรียนจะเรียนรู้แล้วเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดี เมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อนักเรียนเองและเป็นเรื่องที่นักเรียนได้พบเห็นและปฏิบัติในสังคมประจำวัน

ธอร์นไดค์ (Thorndike อ้างถึงใน กัญญา โพธิวัฒน์, 2542 : 51 – 52) กล่าวว่าการเรียนรู้ คือ การที่ผู้เรียนสามารถสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยง ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง และได้รับความพึงพอใจที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น พัฒนาสิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการสนใจเรียน คิดถึงสิ่งเร้าต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นตัวก่อให้เกิดการตอบสนองที่เหมาะสมของผู้เรียน ถือว่าการเรียนรู้คือการแก้ปัญหา และการศึกษาเรื่องการเรียนรู้ที่จะต้องให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหานั้นออกมา ได้เสนอกฎแห่งการเรียนรู้ที่สำคัญไว้ 3 กฎ คือ

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ รวมทั้งพื้นฐานและประสบการณ์เดิม ที่จะเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่หรือสิ่งใหม่ ตลอดจนความสนใจ ความเข้าใจต่อสิ่งที่เห็น ถ้าผู้เรียนมีความพร้อมตามองค์ประกอบต่าง ๆ ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้

2. กฎแห่งความพอใจ (Law of Effect) กล่าวได้ว่า คนจะเรียนได้ดีถ้าผู้เรียนมีความพอใจและจะเรียนเลวลงถ้าผู้เรียนเกิดความไม่พอใจ หรืออีกนัยหนึ่งรางวัล และความสมหวังจะช่วยส่งเสริมพฤติกรรมมากขึ้น แต่การทำโทษและความผิดหวังจะลดอาการแสดงการกระทำลง

ธอร์นไดค์ ได้สรุปว่า การเรียนจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้รับรางวัลและเน้นรางวัลเท่านั้น ที่จะช่วยให้ผลในการทำให้เกิดการเรียนรู้ถ้าต้องการให้เรียนรู้อะไร จงให้รางวัลแก่เขา อะไรก็ได้จะต้องให้ทันทีด้วย

3. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) สรุปได้ว่าสิ่งใดที่เราทำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ หรือมีการฝึกฝนมากๆ ย่อมทให้สิ่งนั้นได้ดีและเกิดความชำนาญขึ้น และสิ่งใดที่นานๆทำครั้งหนึ่งย่อมทำให้สิ่งนั้น ไม่ได้เหมอนเดิมและไม่เกิดความชำนาญ

ความรู้แห่งกฎแห่งการเรียนรู้นี้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ ดังนี้

1. ก่อนจะเริ่มดำเนินการสอนนั้น ครูจะต้องเตรียมตัวให้พร้อมและกระตุ้นให้เด็กพร้อมที่จะเรียนเสียก่อน

2. มอบหมายงานกิจกรรม แบบฝึก และการบ้านให้เด็กได้ฝึกหัดทำ เพื่อให้บรรลุหลักสูตรที่ว่าให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้

3. ใช้หลักการให้รางวัลและการลงโทษเพื่อให้เรียนรู้ว่าทำดีได้ดีทำชั่วได้ชั่ว

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2541 : 24 – 25) กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์พอสรุปได้ ดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คือ พร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะนำมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่

2. การจัดกิจกรรมการสอนที่จะต้องจัดให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจและความสามารถของนักเรียน

3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

4. การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มก่อนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัย และความสามารถของแต่ละบุคคล

5. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่จะต้องเรียนไปตามลำดับขั้นการสอนและลำดับขั้นที่วางไว้

6. การสอนแต่ละครั้งต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอน

7. เวลาที่ใช้ในการสอนจะใช้ระยะเวลาพอสมควรไม่นานจนเกินไป

8. ครูควรจัดกิจกรรมการสอนที่มีการยืดหยุ่นให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตนเองและให้มีอิสระในการทำงาน และสำคัญคือการปลูกฝังเจคติที่ดีให้แก่นักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์

9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครู เพราะจะช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอน และเป็นไปตามความพอใจของนักเรียน

10. การสอนคณิตศาสตร์ที่ดี ควรให้นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันหรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเองและร่วมกับเพื่อน

11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้

12. นักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีอายุระหว่าง 6 – 12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มเรียนโดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปแบบนำไปสู่นามธรรมตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียน เรียนรู้ด้วยความเข้าใจ

13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีสังเกต การตรวจแบบฝึก การสอบถามเป็นเครื่องมือในการวัดจะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของครู

14. ไม่ควรจำกัดวิธีการหาคำตอบของนักเรียนแต่ควรแนะวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำให้ในภายหลัง

15. ควรฝึกให้เด็กตรวจคำตอบด้วยตนเอง

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 11 – 12) ให้หลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก

2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด

4. เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนาน น่าสนใจ ซึ่งอาจจะมี กลอน เพลง เกม การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การ์ตูน ปริศนา ต้องรู้จักสอดแทรกสิ่งละอันพันละน้อยให้บทเรียนน่าสนใจ

5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นเป็นแรงดลใจที่จะเรียนด้วยเหตุนี้ ในการจัดการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเร้าใจเสียก่อน

6. ควรจะคำนึงถึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม

7. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรสอนไปพร้อม ๆ กัน เช่นเซตที่เท่ากันกับเซตที่เทียบเท่ากัน ยูเนียนของเซต กับ อินเตอร์เซ็กชันของเซต

8. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้าง ไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา

9. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยาก ๆ เกินสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน ท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนที่เรียนเก่งก็อาจจะชอบควรจะ

ส่งเสริมเป็นรายไป ในการสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสมทั้งนี้เพื่อส่งเสริมศักยภาพ

10. สอนให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างจนนักเรียนเห็นรูปแบบ จะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ อย่ารีบบอกเกินไปควรเลือกวิธีการต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา

11. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำ ได้ลงมือปฏิบัติจริง ประเมินการปฏิบัติจริง

12. ผู้สอนควรจะมีอารมณ์ขันเพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนหนัก ครูจึงไม่ควรจะเคร่งเครียด ให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน

13. ผู้สอนควรจะมีความกระตือรือร้น และตื่นตัวอยู่เสมอ

14. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อจะนำสิ่งแปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้ผู้เรียนและผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีศรัทธาในอาชีพของตน จึงจะทำให้สอนได้ดี

อัมพร ม้าคนอง (2546 : 8 – 10) กล่าวถึง หลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญไว้ ดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิดและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย และเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2. สอนให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างคู่อันดับ ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน ความสัมพันธ์ระหว่างกราฟของความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน และลิมิต ความสัมพันธ์ของรูปสี่เหลี่ยมต่าง

3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (How) นั่นคือต้องคำนึงถึงเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน

4. สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมากๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์บางอย่างไม่สามารถหาสื่อมาอธิบายได้

5. จัดกิจกรรมการสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์ และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

6. สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะรวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น

7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยง สื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปคิดต่อ

8. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน

10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยากและมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม

11. สังเกต และประเมินการเรียนรู้ และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้อง โดยใช้คำถามสั้นๆ หรือการพูดคุยปกติ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาจะสัมฤทธิ์ผล ทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรศึกษาและเข้าใจในหลักการสอนคณิตศาสตร์โดยคำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รูปแบบของการจัดกิจกรรมการสอนควรมีหลากหลาย และการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ของการเรียนการสอนด้วย ซึ่งครูถือว่าเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้

ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น มักมีการใช้ทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนา ทฤษฎี หลักการเหล่านั้นจึงมีความสำคัญและมีผลต่อการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's Theory Intellectual Development)

เพียเจต์ (Piaget อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 2552 : 64 – 66) ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไร เขาอธิบายว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนากำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว

อย่างไรก็ตาม เพียเจต์เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีพัฒนาการเร็วขึ้น ขั้นตอนทั้ง 4 ของเพียเจต์สรุปได้ ดังนี้

426929

1.1 พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น ดังนี้

1.1.1 ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส (Sensorimotor Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0 – 2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำ เด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง และยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

1.1.2 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ยังไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ 2 ขั้น คือ

1.1.2.1 ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด (Pre – Conceptual Intellectual Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 4 ปี

1.1.2.2 ขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง (Intuitive Thinking Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 4 – 7 ปี

1.1.3 ขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7 – 11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจและสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น

1.1.4 ขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Period) เป็นขั้นการพัฒนาในช่วงอายุ 11 – 15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และสามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

1.2 ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่

1.3 กระบวนการทางสติปัญญามีลักษณะ ดังนี้

1.3.1 การซึมซับหรือการดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราว และข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

1.3.2 การปรับและจัดระบบ (Accommodation) คือกระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้น

1.3.3 การเกิดความสมดุล (Equilibration) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ ก็จะเกิดภาวะความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้นในตัวบุคคล

เพียเจต์เชื่อว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ 4 ขั้นโดยแต่ละขั้นแตกต่างกันในกลุ่มคน และอายุที่กลุ่มคนเข้าสู่แต่ละขั้นจะแตกต่างกันไปตามลักษณะทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การจัดการศึกษาให้เด็กจึงต้องมีรูปแบบที่แตกต่างจากของผู้ใหญ่ และสิ่งที่มีความหมายมากที่นักการศึกษาได้รับจากงานของเพียเจต์ คือ แนวคิดที่ว่าเด็กที่มีอายุน้อยจะเรียนได้ดีที่สุดจากกิจกรรมที่ใช้สื่อรูปธรรมหากแนวคิดนี้ถูกนำไปใช้ในห้องเรียนผู้สอนจะต้องจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ แนะนำผู้เรียนมากกว่าเป็นผู้สอนโดยตรง (อัมพร ม้าคนอง, 2546 : 1)

ทฤษฎีของเพียเจต์ นำมาใช้กับการเรียนการสอน คือ คำนึงถึงความพร้อมทางสมองก่อนสอน ให้เด็กมีโอกาสได้ทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยเนื้อหาควรจัดให้พอเหมาะที่เด็กจะเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ที่มีอยู่ การค้นหาคำตอบควรเริ่มด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลและค้นคว้าหาคำตอบ

2. ทฤษฎีการเรียนคณิตศาสตร์ของดีนส์ (Dienes's Theory of Mathematics Learning)

ดีนส์ (Dienes (อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2546 : 2 – 3) แนวคิดของดีนส์ ส่วนมากเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีบางส่วนที่คล้ายคลึงกับของเพียเจต์ เช่น การให้ความสำคัญกับการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีบทบาทและกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนคณิตศาสตร์ของดีนส์ ประกอบด้วยกฎหรือหลัก 4 ข้อ ดังนี้

2.1 กฎของภาวะสมดุล (The Dynamic Principle) กฎนี้กล่าวไว้ว่า ความเข้าใจที่แท้จริงในมโนทัศน์ใหม่นั้นเป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3 ขั้น คือ

ขั้นที่หนึ่ง เป็นขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสมกับมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่น การที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่โดยการเล่นของเล่นนั้น

ขั้นที่สอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับโครงสร้างของมโนทัศน์ที่ผู้เรียนจะได้เรียน

ขั้นที่สาม เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่จะเห็นได้ถึงการนำมโนทัศน์เหล่านั้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนทั้งสามเป็นกระบวนการที่ดีนส์ เรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กจะต้องประสบในการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ

2.2 กฎความหลากหลายของการรับรู้ (The Perceptual Variability Principle) กฎนี้เสนอแนะว่าการเรียนรู้มโนทัศน์จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อผู้เรียนมีโอกาสรับรู้มโนทัศน์เดียวกันในหลาย ๆ รูปแบบ ผ่านบริบททางกายภาพ นั่นคือ การจัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทางมโนทัศน์เดียวกันนั้นจะช่วยในการได้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematic Concept) ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2.3 กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (The Mathematical Variability Principle) กฎข้อนี้กล่าวว่า การอ้างอิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Generalization of Mathematic Concept) หรือการนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นเปลี่ยนไปอย่างเป็นระบบ ในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น ๆ เช่น การสอนมโนทัศน์ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ตัวแปรที่ควรเปลี่ยนไป คือ ขนาดของมุม ความยาวของด้านแต่สิ่งที่ควรคงไว้ คือ ลักษณะสำคัญของรูปสี่เหลียมด้านขนานที่ต้องมีด้านสี่ด้าน และด้านตรงข้ามขนานกัน

2.4 กฎการสร้าง (The Constructivist Principle) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับการสร้างความรู้ว่า ผู้เรียนควรได้พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคง และจากพื้นฐานเหล่านี้ จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่อไป ดีนส์และโกลดิงให้ความเห็นว่า การสร้างความรู้ควรมาก่อนการวิเคราะห์เสมอ เพราะเป็นไปไม่ได้ที่มนุษย์จะวิเคราะห์ในสิ่งที่ตนยังไม่รู้ กฎข้อนี้เสนอแนะให้ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมนั้น และสามารถวิเคราะห์สิ่งที่สร้างนั้นต่อไปได้

ทฤษฎีของดีนส์นำมาใช้ในการสอน คือ การเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สร้างนามธรรมให้อยู่ในรูปธรรมมากที่สุด เน้นการฝึกฝนสามารถแยกแยะด้วยตนเองและแก้ปัญหาได้ด้วยการหยั่งรู้กับการแก้ปัญหา เด็กสามารถแก้ไขปัญหาได้เพราะมีการหยั่งรู้คิดได้เองโดยประสบการณ์ การใช้กระบวนการแก้ปัญหาจะเป็นวิธีช่วยให้เด็กได้ค้นพบและแก้ปัญหาด้วยตนเอง

3. ทฤษฎีการเรียนการสอนของบรูเนอร์ (Bruner's Theory of Instruction)

บรูเนอร์ (Bruner อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2546 : 3 – 4) ทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยกล่าวถึงการเรียนการสอนที่ดีว่า ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ คือ โครงสร้าง (Structure) ของเนื้อหาสาระ ความพร้อม (Readiness) ที่จะเรียนรู้ การหยั่งรู้ (Intuition)โดยการคะเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์และแรงจูงใจ (Motivation) ที่จะเรียนเนื้อหาใด ๆ บรูเนอร์ให้ความสำคัญกับสมดุลระหว่างผลลัพธ์กับกระบวนการเรียนการสอน (Process and Product Approach)

นอกจากนี้ บรูเนอร์ยังให้แนวคิดว่า มนุษย์สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้ (Enactive Stage) เช่น ผู้เรียนรวมของ 4 ชิ้น ของ 5 ชิ้น เพื่อเป็นของ 9 ชิ้น ซึ่งเป็นการสัมผัสกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete Objects or Manipulatives)

2. ระดับของการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น (Iconic Stage) เช่น การใช้รูปภาพ ไดอะแกรม ฟิล์ม เป็นสื่อทางสายตา (Visual Medium) ตัวอย่างการเรียนรู้ระดับนี้ เช่น ผู้เรียนดูภาพรถ 4 คันในภาพแรก ดูภาพรถ 5 คัน ในภาพที่สอง และดูภาพรถรวม 9 คัน ในภาพที่สาม ซึ่งเป็นภาพรวมของรถในภาพที่หนึ่งและภาพที่สอง รถ 9 คันในที่นี้เกิดจากการที่ผู้สอนวางแผนให้ผู้เรียนเรียนรู้ มิใช่เกิดจากตัวผู้เรียนเอง

3. ระดับของการสร้างความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) ซึ่งเป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสิ่งที่เห็นในระดับที่สอง หรือสิ่งที่สัมผัสในระดับที่หนึ่งได้ เช่น การเขียน 5+4 = 9 เป็นสัญลักษณ์แทนภาพในระดับที่ 2

ทฤษฎีของบรูเนอร์นำมาใช้กับการเรียนการสอน คือ การให้เด็กได้คิดค้นกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ได้รับประสบการณ์ตรงโดยมีความเข้าใจกับเนื้อหาที่ต่อเนื่องกันแล้วนำความคิดนั้นไปใช้ให้เกิดความคิดใหม่ มีความพร้อมเนื่องจากได้รับการฝึกฝน

สรุปได้ว่า ทฤษฎีการเรียนการสอนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์มีความจำเป็นต่อครูผู้สอนอย่างมาก ครูจำเป็นต้องรู้ทฤษฎีเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยควรศึกษาแนวคิดและทฤษฎีหลายๆทฤษฎี แล้วนำทฤษฎีต่าง ๆ มาผสมผสานกันตามความเหมาะสม จึงจะทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ ดังนี้

กรรณิการ์ เพ่งพิศ (2545 : 8) ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ และตัวเลขที่ต้องการคำตอบ โดยที่ผู้แก้ปัญหาต้องตัดสินใจเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหานั้น โดยอาศัยความรู้ในการอ่านโจทย์และความสามารถในการคำนวณมาประกอบกัน จึงจะสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 5) กล่าวว่า “โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” หมายถึง โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะให้ค้นหาความจริง ข้อสรุป โดยอาศัยเหตุผล และโจทย์ปัญหาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ

คณิตศาสตร์ที่อาศัยนิยาม ทฤษฎีบทต่าง ๆ มาใช้ในการหาคำตอบโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหา

สมทรง สุวพานิช (2549 : 4) สรุปความหมายของโจทย์ปัญหาว่า เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ประเภทหนึ่ง ที่อยู่ในลักษณะของข้อความไม่ปรากฏเครื่องหมายของการกระทำ (Operation) ใด ๆ วิธีแก้ปัญหาจะต้อง อาศัยความสามารถทางด้านภาษา ในการตีความ สรุปความ รวมทั้งความคิดรวบยอดที่เกี่ยวข้องกับการกระทำที่ได้เคยเรียนมาอันสัมพันธ์กับโจทย์เพื่อนำไปสู่การสรุป เป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบ

สมวงษ์ แปลงประสบโชค (2543 : 1) ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง โจทย์ปัญหาหรือเรื่องราว หรือโจทย์ เชิงสนทนาซึ่งบรรยายด้วยถ้อยคำ และตัวเลขมีคำถามที่ต้องการคำตอบในเชิงปริมาณ

อดิเรก เฉลียวฉลาด (2550 :13) โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่ประกอบไปด้วยภาษา และตัวเลข ซึ่งต้องการหาคำตอบออกมาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปริมาณ จำนวน หรือเหตุผล โดยที่ผู้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องอาศัย ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นอย่างมีกระบวนการ

แอนเดอร์สัน แอนด์ พิงกรี (Anderson and Pingry, 1973 : 228) ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจะทำได้ดีต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ประสบการณ์ และการตัดสินใจโดยพร้อมมูล

สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ คำถามหรือสถานการณ์ที่กำหนดด้วยข้อความและตัวเลข ไม่มีเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์และต้องการคำตอบ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยความรู้ ทักษะและประสบการณ์มาประกอบกัน และตัดสินใจเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหานั้น

ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ซึ่งได้รวบรวมไว้ดังต่อไปนี้

บารูดี (Baroody, 1987 : 91 – 93) แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 แบบ สรุปได้ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ปกติ (Routine Problems) คือ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในหนังสือแบบเรียนทั่วไป ซึ่งมุ่งเน้นการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งมีข้อมูลที่จำเป็นและมีตำจอบถูกเพียงคำตอบเดียว

2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่ปกติ (Nonroutine Problems) คือ โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชีวิตมากกว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ปกติ คือ ข้อมูลมากทั้งที่จำเป็น และไม่จำเป็นหรือมีข้อมูลไม่เพียงพอ อาจมีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ โดยเน้นการคิด วิเคราะห์อย่างเป็นเหตุ เป็นผล

วิชัย พาณิชย์สวย (2545 : 10 – 12) แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 2 ประเภท ซึ่งสรุปได้ ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่พบเห็นอยู่ทั่วไปในหนังสือเรียนซึ่งใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประเภทนี้ คือ สามารถหาคำตอบด้วยวิธี และลำดับขั้นตอนที่ใช้อยู่เป็นประจำ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนเกือบทั้งหมดเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จำเจ ซึ่งจะเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่เด็กคุ้นเคย สามารถหาคำตอบด้วยวิธีที่เป็นข้อกำหนดกฎเกณฑ์เดิม ๆ โดยผู้เรียนจะแปลเรื่องราวของโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ และคำนวณคำตอบได้ในทันที โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จำเจอาจเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นเดียว หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลายขั้นตอนก็ได้

2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่จำเจ ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ โดยการแปลเรื่องราวโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ และคิดคำนวณหาคำตอบตามวิธีที่ใช้แบบเดิม แต่ผู้เรียนจะต้องวางแผนการคิดหากลวิธีมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประเภทนี้อาจเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของบุคคล หรือเป็นปัญหาที่เกี่ยวโยงกับเนื้อหาวิชาอื่น และบางครั้งคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อาจมีมากกว่า 1 คำตอบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548 : 2 – 3) แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่พบเห็นทั่วไป โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่พบเห็นทั่วไปหรือโจทย์ปัญหาที่ผู้เรียนคุ้นเคยกับโครงสร้าง เป็นโจทย์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน นักเรียนสามารถนำความรู้ หลักการ กฎเกณฑ์และสูตรที่เคยเรียนมาใช้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ทันที

2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่เคยพบเห็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่เคยพบเห็นหรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่คุ้นเคย เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน

นักเรียนต้องใช้ความคิดวิเคราะห์การให้เหตุผลสังเคราะห์ความรู้ ความคิดรวบยอด หลักการและสูตรต่างๆ มาประกอบกันเพื่อใช้แก้ปัญหาซึ่งมี 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กระบวนการ เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้กระบวนการคิด และแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอน นักเรียนต้องเข้าใจโจทย์ วางแผนคิดหาวิธีการหรือกลยุทธ์ต่างๆ ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และตรวจสอบคำตอบ

2.2 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปปริศนา เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับการประยุกต์ เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ท้าทายให้มีโอกาสทดลองเล่น ให้ความสนุกสนาน อาจเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นันทนาการ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ลักษณะนี้ทำให้มองเห็นความยืดหยุ่นของการคิด การคาดเดา และมองปัญหาในหลายลักษณะนักเรียนเห็นคุณค่าและเห็นประโยชน์ของรายวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อชีวิตประจำวันสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหา

สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประเภทนี้จะพบเห็นอยู่ในหนังสือเรียนลักษณะเด่นของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประเภทนี้มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ไม่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนสามารถหาคำตอบด้วยวิธี และลำดับขั้นตอนที่ใช้อยู่เป็นประจำ

2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับการประยุกต์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประเภทนี้จะมีลักษณะสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต มีโครงสร้างที่ซับซ้อน เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหานักเรียนต้องใช้การวิเคราะห์ การให้เหตุผล การสังเคราะห์ความรู้ ความคิดรวบยอด หลักการและสูตรต่างๆ มาประกอบกันเพื่อใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประเภทนี้จะทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของรายวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อชีวิตประจำวัน

ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การนำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนครูควรพิจารณาถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี ซึ่งได้รวบรวมไว้ ดังต่อไปนี้

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 18) กล่าวถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ภาษาที่ใช้กระชับ รัดกุม ถูกต้อง สามารถเข้าใจง่าย
2. แปลกใหม่ สำหรับนักเรียนช่วยกระตุ้น และพัฒนาความคิดท้าทายความสามารถของนักเรียน
3. ไม่สั้นหรือยาวเกินไป
4. ไม่ยากหรือง่ายเกินไป สำหรับความสามารถของนักเรียนในวัยนั้น ๆ
5. สถานการณ์ของปัญหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน
6. ให้ข้อมูลเพียงพอ ที่จะนำไปประกอบการพิจารณาแก้ปัญหาได้
7. เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
8. ข้อมูลที่มีอยู่จะต้องทันสมัย และเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
9. มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี
10. นักเรียนสามารถใช้การวาดภาพลายเส้น แผนภาพ ไดอะแกรม หรือแผนภูมิช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554 : 216 – 217) กล่าวถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ภาษาที่ใช้กระชับ ถูกต้อง เข้าใจง่าย
2. แปลกใหม่เพื่อกระตุ้นและพัฒนาความคิด ท้าทายความสามารถของผู้เรียน
3. ไม่สั้นหรือยาวเกินไป
4. ไม่ยากหรือง่ายเกินไปเหมาะกับความสามารถในวัยนั้น
5. สถานการณ์ปัญหาเหมาะสมกับวัย
6. ข้อมูลเพียงพอที่นำไปประกอบการพิจารณาแก้ปัญหา ข้อมูลทันสมัยและเป็นไปได้จริง
7. เกี่ยวข้องชีวิตประจำวัน
8. หาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี
9. สามารถใช้การวาดภาพลายเส้น แผนภาพ แผนภูมิช่วยในการแก้ปัญหา

ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ จำแนกได้เป็น 6 ลักษณะ ดังนี้

1. ปัญหาที่เป็นแบบฝึกทักษะ เช่น $12 \times 5 = \square$ ปัญหาเช่นนี้ใช้ความรู้และทักษะการคูณ

2. ปัญหาขั้นตอนเดียว เช่น ธีระมีตุ๊กตาทหาร 9 ตัว แบ่งให้เอก 3 ตัว ธีระเหลือตุ๊กตาทหารกี่ตัว ปัญหาลักษณะนี้เป็นปัญหาง่าย ๆ ใช้ความรู้และทักษะการลบอย่างเดียว

3. ปัญหาที่ซับซ้อน เช่น คนงานจัดเก้าอี้ 5 แถว แถวละ 9 ตัว เป็นเก้าอี้ชำรุด 4 ตัว เหลือเก้าอี้ใช้ได้กี่ตัว ปัญหาลักษณะนี้เป็นปัญหาที่ใช้วิธีคิดมากกว่าหนึ่งขั้นตอน จะเห็นว่าโจทย์ปัญหาข้อนี้ใช้ทั้งวิธีการคูณและการลบ

4. ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ เช่น พ่อของนิตยาเลี้ยงไก่กับกระต่ายไว้จำนวนหนึ่งนับตัวไก่กับกระต่ายรวมกันได้ 30 ตัว นับขาไก่กับกระต่ายรวมกันได้ 86 ขา พ่อของนิตยาเลี้ยงไก่กับกระต่ายไว้อย่างละกี่ตัว ปัญหาลักษณะนี้ ผู้เรียนอาจไม่เคยพบเห็นมาก่อน ดังนั้น ผู้สอนอาจใช้แผนภาพ หรือใช้ตารางวิเคราะห์ ให้ผู้เรียนใช้ทักษะการสังเกต ทักษะการคาดเดา และวิเคราะห์คำตอบ

5. ปัญหาเกี่ยวกับการประยุกต์ เช่น มะลิฝากเงินกับธนาคาร 1,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2 ต่อปี เมื่อฝากครบปี มะลิจะได้ดอกเบี้ยกี่บาท สำหรับปัญหานี้เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน ผู้สอนต้องนำข้อมูลของธนาคาร ที่เกี่ยวกับอัตราดอกเบี้ยของการฝากเงินและการกู้ยืมเงิน มาให้ผู้เรียนได้ศึกษา คำหรือข้อความ เช่น เงินต้น ดอกเบี้ย อัตราดอกเบี้ย เงินรวม ประเภทของการรับฝากเงิน ซึ่งธนาคารจะคิดอัตราดอกเบี้ยตามอัตราและระยะเวลาของแต่ละประเภท ผู้เรียนต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ การคิดคำนวณ และพิจารณาตัดสินว่าจะทำอย่างไรจึงจะแก้ปัญหาได้ดีที่สุด

6. ปัญหาในรูปปริศนา เช่น จงลากส่วนของเส้นตรง 4 เส้น ให้ผ่านจุดทั้ง 9 จุด เพียงครั้งเดียวโดยไม่ยกปากกาในขณะลากเส้น ปัญหาลักษณะนี้เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องพิจารณาเงื่อนไขของโจทย์ ต้องใช้การคาดเดาและทดลองแก้ปัญหา ผู้เรียนบางคนชอบปัญหาในรูปปริศนา บางคนรู้สึกว่ายาก เนื่องจากไม่ทราบคำตอบและต้องค้นหาวิธีการแก้ปัญหา

วิชัย พาณิชย์สวย (2545 : 94 – 113) กล่าวถึงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะที่ดีมี 4 ประการซึ่งสรุปได้ ดังนี้

1. ปัญหาที่น่าสนใจ
2. ปัญหาที่ท้าทาย
3. ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง
4. ปัญหาที่ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้

วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544 : 23) ได้กล่าวถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. น่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
2. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย
3. เหมาะสมกับระดับความรู้ และพื้นฐานของนักเรียน
4. นักเรียนควรมีส่วนช่วยสร้างปัญหาขึ้น

สรุปได้ว่า ลักษณะของโจทย์ปัญหาที่ดีมีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรจะสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้มีลักษณะดังนี้

1. ใช้ภาษาที่กระชับ รัดกุม เข้าใจง่าย
2. น่าสนใจ สอดคล้องกับชีวิตจริง
3. เหมาะสมกับวัยและพื้นฐานของนักเรียน
4. ข้อมูลทันสมัยและเหตุการณ์เป็นไปได้จริง
5. กระตุ้นการคิด และมีส่วนช่วยในการสร้างโจทย์ปัญหาและหาคำตอบที่ตนเองสร้างขึ้น

การสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นส่วนที่สำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์ หลักเกณฑ์ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เข้ามาช่วย ครูคณิตศาสตร์จึงควรหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยมีรายละเอียด ดังนี้

โพลยา (Polya อ้างถึงใน สุภิญ พิทักษ์ศักดิ์ดากร, 2541 : 13 – 20) เสนอวิธีการสอนแบบแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบไว้อย่างชัดเจนมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) พิจารณาว่า อะไรคือข้อมูล อะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหา ปัญหาต้องการให้หาอะไร คำตอบของปัญหาอยู่ในรูปแบบใดแล้วยังต้องพิจารณาถึงเงื่อนไขที่ให้เพียงพอจะแก้ปัญหาหรือไม่ มากเกินความจำเป็นหรือขัดแย้งกันเองหรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก เพราะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด แก้อย่างไร ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่มีในปัญหา ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รู้กับที่ไม่รู้ ถ้าหาความเชื่อมโยงไม่ได้ ก็อาศัยหลักการวางแผนในการแก้ปัญหาดังนี้ เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือมีลักษณะคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่ รู้ว่าปัญหาสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่ และรู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานั้นหรือไม่ พิจารณาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกัน หรือคล้ายกัน โดยพิจารณาดูว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาที่คุ้นเคยมาใช้กับปัญหาที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่ ควรอ่านปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์ดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เพิ่มเติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อความชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งพบคำตอบหรือพบวิธีแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking back) เป็นการตรวจผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมา เพื่อดูความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการในการแก้ปัญหา พิจารณาว่ายังมีคำตอบอื่น หรือวิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่น ๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัด ชัดเจน และเหมาะสม ตลอดจนขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้น นอกจากนี้ยังอาจปรับเปลี่ยนบางเงื่อนไข เพื่อหาข้อสรุปและสรุปผลการแก้ปัญหาในรูปทั่วไป

วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544 : 30) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบไปด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ขั้นการหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ขั้นการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. ขั้นการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554 : 218 – 219) กล่าวถึงการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งครูผู้สอนมีบทบาทที่สำคัญ 2 ประการ ดังนี้

1. การเตรียมการสอน

1.1 ก่อนการสอน ผู้สอนควรมีบทบาทสำคัญ ดังนี้

การอ่านโจทย์ อ่านอย่างระมัดระวัง คิดขณะที่อ่าน ให้ความสำคัญกับคำหรือข้อความที่สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ในกรณีที่ผู้เรียนยังอ่านโจทย์ไม่ได้ ผู้สอนควรอ่านโจทย์ให้ฟังทั้งห้อง

- กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจกับข้อมูลต่างๆ ในโจทย์ ให้ทำความเข้าใจในแต่ละประโยคของโจทย์

- กระตุ้นให้ผู้เรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้โจทย์ปัญหานี้

1.2 ระหว่างการสอน ผู้สอนควรมีบทบาทสำคัญ ดังนี้

- สังเกตและถามผู้เรียนว่า กำลังแก้ปัญหาโดยใช้วิธีใด หรือทำถึงขั้นตอนใด

- ช่วยเสนอแนะวิธีแก้ปัญหาในกรณีที่ทำไม่ได้

- กระตุ้นให้ใช้วิธีการคิดที่แตกต่างจากวิธีเดิม

- ตรวจทางงานที่ทำแล้วหลังจากเสร็จแล้ว

1.3 หลังการสอน ผู้สอนควรมีบทบาทสำคัญ ดังนี้

- ให้ช่วยกันอภิปรายคำตอบ บอกเหตุผล ตรวจสอบคำตอบ

- ให้เชื่อมโยงโจทย์ปัญหานี้กับโจทย์ปัญหาต่าง ๆ พิจารณาว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

- ให้ลองเขียนโจทย์ปัญหานี้ จากโจทย์ที่ง่ายไปหาโจทย์ที่ยาก

2. การส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ผู้สอนควรส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของผู้เรียนตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของโพลยา ได้แก่

2.1 ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา

- พัฒนาการอ่าน ฝึกอ่านเป็นรายบุคคล หรือฝึกอ่านเป็นกลุ่ม

- อภิปรายถึงสาระสำคัญของโจทย์ ความเพียงพอ ความเป็นไปได้ของคำตอบที่ต้องการ ก่อนที่จะมุ่งไปที่วิธีทำเพื่อหาคำตอบ

- ควรใช้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงมาฝึกเพื่อทำความเข้าใจ

- ควรใช้กลยุทธ์เพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจ เช่น การเขียนภาพ แผนภาพ แบบจำลอง จะทำให้เห็นโจทย์ปัญหาเป็นรูปธรรมมากขึ้น เข้าใจได้ง่ายขึ้น

2.2 ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา

- ต้องไม่บอกการแก้ปัญหาโดยตรง แต่กระตุ้นให้คิดเอง โดยใช้คำถามนำอาศัยข้อมูลต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้

- ส่งเสริมให้คิดออกมาดังๆ ให้เพื่อนทราบเช่น บอก วาดภาพ เขียนแผนภาพ เพื่อทำให้เกิดการอภิปราย หาแนวทางที่เหมาะสม

- ควรสร้างนิสัยให้รู้จักคิดวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติ เน้นว่าวิธีการแก้ปัญหาสำคัญกว่าคำตอบที่ได้ เพราะไปใช้ได้กว้างขวางกว่า

- ควรหาโจทย์ปัญหาที่ท้าทายและน่าสนใจมาฝึกให้คิดบ่อย ๆ

- ควรส่งเสริมให้แก้ปัญหาแต่ละข้อ ด้วยยุทธวิธีที่มากกว่าหนึ่งวิธี

2.3 ขั้นการดำเนินการตามแผน

- ควรฝึกให้ลงมือแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และฝึกการตรวจสอบการวางแผน พิจารณาความถูกต้องของแผนที่วางไว้ว่าเหมาะสมและเป็นไปได้จริง

2.4 ขั้นตรวจผลหรือคำตอบ

- ควรกระตุ้นให้เห็นความสำคัญของการตรวจสอบวิธีทำและคำตอบ เป็นการช่วยย้ำให้ผู้เรียนมีความรอบคอบในการตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนทั้งหมด เพื่อความสอดคล้องของคำตอบที่ได้กับคำถามของโจทย์

สรุปได้ว่า การสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ควรประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ขั้นวางแผนและหาแนวทางการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ขั้นการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. ขั้นพิจารณาและตรวจสอบคำตอบ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 122 – 123) สรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือกัน (Cooperative Learning) เป็นวิธีการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานในการเรียนรู้ร่วมกันเกิดการเรียนรู้ได้ดี การซักถามทำให้เกิดความกล้า และทราบคำตอบเรื่องที่ตนสนใจ การอธิบายให้เพื่อนฟังจะทำให้ผู้อธิบายมีความแม่นยำในเรื่องที่เรียนมากขึ้น คนอ่อนได้เรียนรู้จากคนที่เก่งกว่าซึ่งมีความตั้งใจที่ช่วยเหลือเพื่อน ๆ เพื่อยกระดับของกลุ่มให้สูงขึ้น

สลาวิน (Slavin, อ้างถึงใน สุคนรัตน์ กระพี้แดง, 2547 : 22) กล่าวว่าการเรียนแบบร่วมมือ คือ การสอนแบบหนึ่งซึ่งนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ปกติ 4 คน และการจัดกลุ่มต้องคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน เช่น นักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน ความสามารถปานกลาง

2 คน และความสามารถต่ำ 1 คน หน้าที่ของนักเรียนในกลุ่มต้องช่วยกันทำงาน รับผิดชอบและช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียนซึ่งกันและกัน

อาทซท และนิวแมน (Artzt and Newman, อ้างใน มัชฌิมา เหล็กกล้า, 2547 : 19) กล่าวถึงการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นแนวทางเกี่ยวกับการที่ผู้เรียนทำการเรียน การแก้ปัญหาร่วมมือกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งสมาชิกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องระลึกเสมอว่าเขาเป็นส่วนสำคัญของกลุ่มความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มเป็นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย สมาชิกทุกคนต้องแสดงความคิดเห็นและช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ครูมีบทบาทเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ จัดหาและชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนเป็นแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันในกระบวนการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 21) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

สุคนธ์รัตน์ กระพี้แดง (2547 : 21) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มแบบคละความสามารถ มีทั้งนักเรียนเก่งปานกลาง และเรียนอ่อน กลุ่มประมาณ 4 คน โดยที่สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีหน้าที่รับผิดชอบของตนเองและงานของกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นให้กำลังใจและช่วยเหลือซึ่งกันและกันทำให้ทุกคนในกลุ่มได้เรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์และคะแนนจากความสำเร็จของแต่ละคนจะเป็นความสำเร็จของกลุ่ม รวมทั้งทุกคนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งจะเป็นพื้นที่ในการดำรงชีวิตในสังคมต่อไปในภายหน้า

ศรีสุดา ญาติปลื้ม (2547 : 35) สรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกภายในกลุ่มมีประมาณ 4 – 6 คน มีความแตกต่างกัน ด้านความรู้ ความสามารถ โดยเป้าหมายของการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ คือ สมาชิกในกลุ่มมีบทบาทเท่าเทียมกันในการทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ ได้พัฒนาทักษะทางสังคมในการทำงานเป็นกลุ่ม พึ่งพาและสนับสนุนเพื่อนทุกคนในกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จและบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มและเรียนรู้ร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มมีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน ประกอบด้วยคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน สมาชิกในกลุ่มมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแก้ปัญหาร่วมกันเพื่อให้งานบรรลุตามจุดประสงค์ เป็นการเรียนรู้แบบหลากหลาย เน้นคุณธรรม จริยธรรม เสริมสร้างประชาธิปไตยในชั้นเรียน ทักษะทางสังคม การสร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกันและความร่วมมือภายในกลุ่ม และจะมีประสิทธิผลยิ่งขึ้นกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านการแก้ปัญหา

องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ

จอห์นสัน แอนด์จอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1994 อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 2552 : 99 – 100) สรุปว่า Cooperative Learning มีองค์ประกอบ ที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependent) หมายถึง การพึ่งพากันในทางบวก แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การพึ่งพากันเชิงผลลัพธ์ คือ การพึ่งพากันในด้านการได้รับผลประโยชน์จากความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน ซึ่งความสำเร็จของกลุ่มอาจจะเป็นผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม ในการสร้างการพึ่งพากันในเชิงผลลัพธ์ได้ดีนั้น ต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนทำงาน โดยมีเป้าหมายร่วมกัน จึงจะเกิดแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาซึ่งกันและกัน สามารถร่วมมือกันทำงานให้บรรลุผลสำเร็จได้ และการพึ่งพาในเชิงวิธีการ คือ การพึ่งพากันในด้านกระบวนการทำงานเพื่อให้งานกลุ่มสามารถบรรลุได้ตามเป้าหมาย ซึ่งต้องสร้างสภาพการณ์ให้ผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มได้รับรู้ว่าตนเองมีความสำคัญต่อความสำเร็จของกลุ่ม ในการสร้างสภาพการพึ่งพากันในเชิงวิธีการ มีองค์ประกอบ ดังนี้

1.1 การทำให้เกิดการพึ่งพาทรัพยากรหรือข้อมูล (Resource Interdependence) คือ แต่ละบุคคลจะมีข้อมูลความรู้เพียงบางส่วนที่เป็นประโยชน์ต่องานของกลุ่ม ทุกคนต้องนำข้อมูลมารวมกันจึงจะทำให้งานสำเร็จได้ ในลักษณะที่เป็นการให้งานหรืออุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน

1.2 ทำให้เกิดการพึ่งพาเชิงบทบาทของสมาชิก (Role Interdependence) คือ การกำหนด บทบาทของการทำงานให้แต่ละบุคคลในกลุ่ม และการทำให้เกิดการพึ่งพาเชิงภาระงาน (Task Interdependence) คือ แบ่งงานให้แต่ละบุคคลในกลุ่มมีทักษะที่เกี่ยวเนื่องกัน ถ้าสมาชิกคนใดคนหนึ่งทำงานของตนไม่เสร็จ จะทำให้สมาชิกคนอื่นไม่สามารถทำงานในส่วนที่ต่อเนื่องได้

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม (Face to Face Promotive Interdependence) หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนช่วยเหลือกัน มีการติดต่อสัมพันธ์กัน การ

อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด การอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มได้เกิดการเรียนรู้ การรับฟังเหตุผลของสมาชิกในกลุ่ม การมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงระหว่างสมาชิกในกลุ่มได้เกิดการเรียนรู้ การรับฟังเหตุผลของสมาชิกภายในกลุ่ม จะก่อให้เกิดการพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียน เป็นการเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกันทางสังคม จากการช่วยเหลือสนับสนุนกัน การเรียนรู้เหตุผลของกันและกัน ทำให้ได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับ การทำงานของตนเอง จากการตอบสนองทางวาจา และท่าทางของเพื่อนสมาชิกช่วยให้รู้จักเพื่อนสมาชิกได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) หมายถึง ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคน โดยต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนสมาชิก ให้ความสำคัญเกี่ยวกับความสามารถและความรู้ที่แต่ ละคนจะได้รับ มีการตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือไม่ โดยประเมินผลงานของสมาชิกแต่ละคน ซึ่งรวมกันเป็นผลงานของกลุ่มให้ข้อมูลย้อนกลับทั้งกลุ่มและรายบุคคลให้สมาชิกทุกคนรายงานหรือมีโอกาสแสดงความคิดเห็นโดยทั่วถึง ตรวจสรุปผลการเรียนเป็นรายบุคคลหลังจบบทเรียน เพื่อเป็นการประกันว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มรับผิดชอบทุกอย่างร่วมกับกลุ่ม ทั้งนี้สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skills) หมายถึง การมีทักษะทางสังคม (Social Skill) เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข คือ มีความเป็นผู้นำ รู้จักตัดสินใจ สามารถสร้างความไว้วางใจ รู้จักติดต่อสื่อสาร และสามารถแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งในการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการทำงานร่วมกันที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ

5. กระบวนการทำงานของกลุ่ม (Group Processing) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ของกลุ่ม โดยผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากกลุ่มให้มากที่สุด มีความร่วมมือทั้งด้านความคิด การทำงาน และความ รับผิดชอบร่วมกันจนสามารถบรรลุเป้าหมายได้ การที่จะช่วยให้การดำเนินงานของกลุ่มเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายนั้น กลุ่มจะต้องมีหัวหน้าที่ดี สมาชิกดี และกระบวนการทำงานดี นั่นคือ มีการเข้าใจในเป้าหมายการทำงานร่วมกันในกระบวนการนี้สิ่งที่สำคัญ คือ การประเมินทั้งในส่วนที่เป็นวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม และผลงานของกลุ่ม โดยเน้นการประเมินคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มมาเป็นคะแนนกลุ่ม เพื่อตัดสินความสำเร็จของกลุ่มด้วย ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม ประเมินหัวหน้า และประเมิน

สมาชิกกลุ่มทั้งนี้เพื่อให้ ผู้เรียนเห็นความสำคัญของกระบวนการกลุ่มที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของกลุ่มได้

ประเภทของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิศนา แขมมณี (2552 : 102 – 103) แบ่งกลุ่มการเรียนรู้ที่ใช้อยู่โดยทั่วไปมี 3 ประเภท ดังนี้

1. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative Learning Group) กลุ่มประเภทนี้ ครูจัดขึ้นโดยการวางแผน จัดระเบียบ กฎเกณฑ์ วิธีการและเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้สาระต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นหลาย ๆ ชั่วโมงติดต่อกัน หรือหลายสัปดาห์ติดต่อกัน

2. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning Group) กลุ่มประเภทนี้ ครูจัดขึ้นเฉพาะกิจเป็นครั้งคราว โดยสอดแทรกอยู่ในการสอนปกติอื่น ๆ โดยเฉพาะการสอนแบบบรรยาย ครูสามารถจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือสอดแทรกเข้าไปเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจ หรือใช้ความคิดเป็นพิเศษในสาระบางจุด

3. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างถาวร (Cooperative Base Group) หรือ Long – Term Group กลุ่มประเภทนี้ เป็นกลุ่มการเรียนรู้ที่สมาชิกกลุ่มมีประสบการณ์การทำงาน การเรียนรู้ร่วมกันมานานมากกว่า 1 หลักสูตรหรือภาคการศึกษา จนกระทั่งเกิดสัมพันธภาพที่แน่นแฟ้น สมาชิกกลุ่มมีความผูกพัน ห่วงใย ช่วยเหลือกันและกันอย่างต่อเนื่อง ในการเรียนรู้แบบร่วมมือมักจะมีกระบวนการดำเนินงานที่ต้องทำเป็นประจำ เช่น การเขียนรายงาน การเสนอผลงานของกลุ่ม การตรวจผลงาน เป็นต้น ในกระบวนการที่ใช้หรือดำเนินการเป็นกิจวัตรในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้เรียกว่า Cooperative Learning Scripts ซึ่งหากสมาชิกกลุ่มปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน จะเกิดเป็นทักษะที่ชำนาญในที่สุด

ข้อดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิศนา แขมมณี (2552 : 101) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากนับตั้งแต่รายงานการวิจัยเรื่องแรกที่ได้การรับตีพิมพ์ในปีค.ศ. 1898 ปัจจุบันมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเป็นงานวิจัยเชิงทดลองประมาณ 600 เรื่องและงานวิจัยเชิงความสัมพันธ์ประมาณ100 เรื่องผลจากการวิจัยทั้งหลายดังกล่าว พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนตรงกันในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater efforts to achieve) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (Long – term retention) มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจสัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาว่างมีประสิทธิภาพใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (More positive relationships among student) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้เรียนมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่างหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการร่วมมือ

3. มีสุขภาพจิตที่ดี (greater psychological health) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตที่ดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่าง ๆ ชัดเจน

จากการพิจารณาข้อดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทั้งในบริบทการศึกษาของบุคคลในวัยเด็กและวัยผู้ใหญ่ดังกล่าวข้างต้น จึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือมีข้อดีหลายประการ ในการพัฒนาผู้เรียน ดังนี้ คือ ช่วยพัฒนาความเชื่อมั่นของผู้เรียน พัฒนาความคิดของผู้เรียน เกิดเจตคติที่ดีในการเรียน ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียน สร้างความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนสมาชิก ส่งเสริมทักษะในการทำงานร่วมกัน ฝึกให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น ทำให้นักเรียนมีวิสัยทัศน์ หรือมุมมองกว้างขึ้น ส่งเสริมทักษะทางสังคม ตลอดจนช่วยให้ผู้เรียนมีการปรับตัวในสังคมได้ดีขึ้น

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (อ้างถึงใน วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542 : 34 – 35) เสนอขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียม กิจกรรมในขั้นเตรียมประกอบด้วย ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันและจัดเป็นกลุ่มย่อย ๆ ประมาณ 2 – 6 คน ครูควรแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม แจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน และการทำกิจกรมร่วมกันและการฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำเร็จการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม

ในขั้นนี้ครูอาจกำหนดให้นักเรียนใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น แบบ Jigsaw, TGT, STAD , TAI, GT, LT, NHT, CO – OP CO – OP เป็นต้น ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งเทคนิคที่ใช้แต่ละครั้งจะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่อง ในการเรียนครั้งหนึ่ง ๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือหลาย ๆ เทคนิคประกอบกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคลในบางกรณีผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่อง ต่อจากนั้นเป็นการทดสอบความรู้

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม และผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ซึ่งได้ศึกษาเทคนิคแต่ละรูปแบบจากแนวคิดของ สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์ (2544 : 10 – 24) แนวคิดของวัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 36 – 37) และแนวคิดของวันเพ็ญ จันทร์เจริญ (2542 : 119 – 128) ไว้ดังนี้

เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team – Games –Tournament หรือ TGT) คือ การจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน ระดับความสามารถต่างกัน (Heterogeneous teams) คือ นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ครูกำหนดบทเรียนและการทำงานของกลุ่มเอาไว้ ครูทำการสอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นแล้วให้กลุ่มทำงานตามที่กำหนด นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน เด็กเก่งช่วยและตรวจงานของเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำส่งครู แล้วจัดกลุ่มใหม่เป็นกลุ่มแข่งขันที่มีความสามารถเท่า ๆ กัน (Homogeneous tournament teams) มาแข่งขันตอบปัญหาซึ่งจะมีการจัดกลุ่มใหม่ทุกสัปดาห์ โดยพิจารณาจากความสามารถของแต่ละบุคคลคะแนนของกลุ่มจะได้จากคะแนนของสมาชิกที่เข้าแข่งขันร่วมกับกลุ่มอื่นๆร่วมกันแล้วมีการมอบรางวัลให้แก่กลุ่มที่ได้คะแนนสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) คือ การจัดกลุ่มเหมือน TGT แต่ไม่มีการแข่งขัน โดยให้นักเรียนทุกคนต่างคนต่างทำข้อสอบ แล้วนำคะแนนพัฒนาการ (คะแนนที่ดีกว่าเดิมในการสอบครั้งก่อน) ของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม และมีการให้รางวัล

เทคนิคการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) เทคนิคนี้เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สำหรับระดับประถมปีที่ 3 – 6 วิธีนี้สมาชิกกลุ่มมี 4 คน

มีระดับความรู้ต่างกัน ครูเรียกเด็กที่มีความรู้ระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอนตามความยากง่ายของเนื้อหา วิธีที่สอนจะแตกต่างกัน เด็กกลับไปยังกลุ่มของตน และต่างคนต่างทำงานที่ได้รับมอบหมายแต่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีกว่าเดิม

เทคนิคโปรแกรมการร่วมมือในการอ่านและเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRC) เทคนิคนี้ใช้สำหรับวิชา อ่าน เขียน และทักษะอื่น ๆ ทางภาษา สมาชิกในกลุ่มมี 4 คน มีพื้นความรู้เท่ากัน 2 คน อีก 2 คน ก็เท่ากัน แต่ต่างระดับความรู้กับ 2 คนแรก ครูจะเรียกคู่ที่มีความรู้ระดับเท่ากันจากกลุ่มทุกกลุ่มมาสอน ให้กับเข้ากลุ่ม แล้วเรียกคู่ต่อไปจากทุกกลุ่มมาสอน คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกกลุ่มเป็นรายบุคคล

เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co – op – Co – op) ซึ่งเทคนิคนี้ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้คือ นักเรียนช่วยกันอภิปรายหัวข้อที่จะศึกษา แบ่งหัวข้อใหญ่เป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน กลุ่มเลือกหัวข้อที่จะศึกษาตามความสนใจของกลุ่ม กลุ่มแบ่งหัวข้อย่อยออกเป็นหัวข้อเล็ก ๆ เพื่อนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเลือกไปศึกษา และมีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ของแต่ละคนภายในกลุ่ม แล้วนักเรียนเลือกศึกษาเรื่องที่ตนเลือกและนำเสนอต่อกลุ่ม กลุ่มรวบรวมหัวข้อต่าง ๆ จากนักเรียนทุกคนภายในกลุ่ม แล้วรายงานผลงานต่อชั้นและมีการประเมินผลงานของกลุ่ม

เทคนิคการต่อภาพ (Jigsaw) เทคนิคนี้ใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 3 – 6 สมาชิกในกลุ่มมี 6 คน ความรู้ต่างระดับกัน สมาชิกแต่ละคนไปเรียนร่วมกันกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ๆ ในหัวข้อที่ต่างกันออกไป แล้วทุกคนกลับมากลุ่มของตน สอนเพื่อนในสิ่งที่ตนไปเรียนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ๆ มาการประเมินผลเป็นรายบุคคลแล้วรวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

การเรียนแบบร่วมมือกำลังได้รับความสนใจในหมู่นักการศึกษา ครู อาจารย์ ในปัจจุบันเป็นอย่างยิ่ง การเรียนแบบร่วมมือมีทั้งเทคนิคที่นำมาใช้ได้โดยตรงโดยไม่ต้องปรับและเทคนิคที่ต้องปรับเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาวิชา อย่างไรก็ตาม การเรียนแบบร่วมมือก็นับเป็นวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

ความหมายของทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

ทักษะการแก้ปัญหา เป็นทักษะพื้นฐานสำหรับการดำเนินชีวิตในแต่ละวัน ส่งเสริมความสามารถ และกลยุทธ์ ที่จะนำไปสู่การประสบความสำเร็จในชีวิต นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ ดังนี้

จิตรา แก้วชัย (2553 : 6) กล่าวถึง กระบวนการแก้ปัญหา ว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นวิธีที่ได้มาซึ่งคำตอบที่ต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนมากำหนดแนวทางในการหาคำตอบ ซึ่งนักเรียนต้องมีมโนมติและทักษะคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีการแก้ปัญหา คือ นักเรียนต้องมีทักษะในการอ่าน มีความเข้าใจโจทย์ปัญหาว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร นักเรียนจะมีแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างไร มีทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการย่อความและสรุปความ และทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ตลอดจนสามารถตรวจสอบคำตอบของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่และพิจารณาดูว่ามีวิธีอื่นอีกหรือไม่ที่คำนวณแล้วได้คำตอบเหมือนกัน

เพ็ญนิตย์ เมตตา (2553 : 7) ให้ความหมายของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถในการอ่านและตีความ การวิเคราะห์โจทย์ การเขียนประโยคสัญลักษณ์ การคำนวณหาคำตอบ การตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากแบบทดสอบและแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ทิพาพร ชัยสิทธิโยธิน (2554 : 6) ให้ความหมายของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญที่นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ลงมือทำตามแผน และตรวจสอบวิธีการ และคำตอบ ซึ่งมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับโจทย์ปัญหา เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง ดังนั้นข้อคำถามจะประกอบด้วยข้อความที่เป็นตัวหนังสือและตัวเลขที่ไม่มีเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หาร สำหรับการแก้ปัญหาบอกไว้ การหาคำตอบของสถานการณ์ หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้ ทักษะ ความเข้าใจและประสบการณ์ที่มีอยู่พร้อมทั้งใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหามาช่วยในการหาคำตอบ

สรุปได้ว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจกับปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ลงมือทำตามแผน และตรวจสอบผล จากคำถามหรือหรือสถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษาและตัวเลขซึ่งต้องการคำตอบจากโจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์

องค์ประกอบของการแก้โจทย์ปัญหา

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้

สุวร กาญจนมยูร (2545 : 50 – 52) ให้แนวคิดว่า การแก้โจทย์ปัญหา เป็นการนำความรู้ทั้งหมดที่นักเรียนเรียนมาใช้ซึ่งอยู่ในขั้นวิเคราะห์ และการที่นักเรียนจะสามารถนำความรู้ที่ตนมีอยู่ไปวิเคราะห์โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ได้ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายประการ ดังนี้

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับภาษา ได้แก่ ทักษะการอ่าน ทักษะการเก็บใจความและรู้จักความหมายของคำ

2. องค์ประกอบเกี่ยวกับความเข้าใจ ได้แก่ ทักษะการจับใจความ ตีความและแปลความจากข้อความทั้งหมดจากโจทย์ปัญหา ออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่นำไปสู่การหาคำตอบ

3. องค์ประกอบเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ได้แก่ ทักษะการบวก ลบ คูณ หาร เลขยกกำลังต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการย่อความและสรุปความไว้ครบถ้วนชัดเจนในขั้นแสดงวิธีทำ โดยมีทักษะการย่อความจากโจทย์ มีทักษะการสรุปความจากโจทย์ ได้แก่ การฝึกทักษะตามตัวอย่างจากหนังสือ โดยฝึกจากง่ายไปหายาก

5. องค์ประกอบเกี่ยวกับการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การเรียนรู้การแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองของบุคคล นักเรียนแต่ละคนมีกระบวนการเรียนรู้และสร้างความรู้ ความเข้าใจในความคิดรวบยอด หลักการได้แตกต่างกัน บางคนเรียนรู้ได้ดี ถ้าเรียนรู้จากสื่อที่เป็นรูปธรรม บางคนเรียนรู้ได้ดีในลักษณะนามธรรม บางคนเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ เพราะว่า วิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนมีกระบวนการ และพลังความสามารถของสมองมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน การฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ครูผู้สอนต้องเริ่มในลักษณะที่ว่าค่อย ๆ เป็นค่อย ๆ ไปตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548 : 3) กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ความซับซ้อนของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีข้อมูลเกินไป
2. วิธีการนำเสนอของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. การใช้วิธีการโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่ถูกต้อง
5. ไม่ทราบจะเริ่มต้นอย่างไร จะทำอะไรก่อน
6. ข้อมูลไม่เพียงพอ
7. เจตคติต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
8. ประสบการณ์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย

อดัมส์ (Adams, 1977 อ้างถึงใน จิตรา แก้วชัย, 2553 : 31) กล่าวถึงองค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ดังนี้

1. ความสามารถทางด้านสติปัญญา เนื่องจากการแก้ปัญหาต้องใช้กระบวนการคิดระดับสูง ดังนั้น สติปัญญาจึงมีความสำคัญมาก

2. ความสามารถในการอ่าน ส่วนมากโจทย์ปัญหามักเป็นประเภทโจทย์ภาษา ดังนั้น ผู้แก้ปัญหาควรมีความรู้ในศัพท์คณิตศาสตร์เป็นอย่างดี ดังนั้น ก่อนลงมือแก้ปัญหาจึงควรทำความเข้าใจโดยการอ่านด้วยความระมัดระวัง วิเคราะห์สิ่งที่อ่าน หาเงื่อนไขของปัญหาจากโจทย์ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ

3. ความสามารถทางด้านทักษะพื้นฐานหลังจากการวิเคราะห์และตัดสินใจว่าจะลงมือแก้ปัญหาอย่างไรแล้วจะต้องมีความสามารถด้านทักษะพื้นฐานด้วย

บารูดี (Baroody, 1993 อ้างถึงใน จิตรา แก้วชัย, 2553 : 31) กล่าวถึง องค์ประกอบหลักของการแก้ปัญหามี 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางความรู้ความคิด (Cognitive Factor) ซึ่งประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับมโนมติ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective Factor) ซึ่งเป็นแรงขับในการแก้ปัญหาและแรงขับนี้มาจากความสนใจ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความพยายามหรือความตั้งใจและความเชื่อของนักเรียน

3. องค์ประกอบทางด้านการสังเคราะห์ความคิด (Metacognitive Factor) เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ความคิดของตนเองในการแก้ปัญหา ซึ่งจะสามารถสนองตนเองได้ว่าทรัพยากรอะไรบ้างที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาและจะติดตามและควบคุมทรัพยากรเหล่านี้ได้อย่างไร

จิตรา แก้วชัย (2553 : 31) กล่าวถึงการแก้ปัญหาเป็นการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นแบบแผนหรือวิธีการดำเนินการที่มักแตกต่างกันไปตามประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหาและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น เนื่องจากวิธีการแก้ปัญหาเป็นวิธีการที่มีความสลับซับซ้อนและยุ่งยาก ดังนั้น ควรให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี เพื่อให้ตระหนักว่าการแก้ปัญหาไม่จำเป็นต้องมีวิธีแก้ปัญหาเพียงวิธีเดียว และพร้อมที่จะเลือกเทคนิควิธีที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ที่นักเรียนเผชิญ ประกอบกับนักเรียนจะต้องมีความสามารถ ทางด้านสติปัญญา ทางด้านการอ่าน ทางด้านการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอีกด้วย

สรุปได้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจ โดยการอ่าน ตีความ และแยกแยะข้อความในโจทย์ปัญหาได้ว่าโจทย์กำหนดสิ่งใด และต้องการหาอะไร มีเงื่อนไขอย่างไร

2. ความสามารถในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธีและเลือกวิธีที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับ กฎ นิยาม และทฤษฎีทางคณิตศาสตร์

4. ความสามารถในการประมาณคำตอบ

5. ความรู้สึก ประกอบด้วย ความสนใจ ความตั้งใจ ความอดทน ความกระตือรือร้น และความเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดและประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 127 – 131) ให้แนวทางการประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาได้จากรายการประเมิน 4 ประเด็น คือ ความเข้าใจปัญหา การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และการสรุปคำตอบ ดังนี้

เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวม ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่พิจารณาขั้นตอนการแก้ปัญหาของผู้เรียนในภาพรวม โดยกำหนดระดับคุณภาพเป็น 4 ระดับ แสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวม ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
4 (ดีมาก)	1. เข้าใจปัญหาได้อย่างถูกต้องชัดเจน 2. เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน 3. สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์
3 (ดี)	1. เข้าใจปัญหาได้อย่างถูกต้องชัดเจน 2. เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง แต่การแสดงลำดับ

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวม ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
	ขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน 3. สรุปคำตอบได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์
2 (พอใช้)	1. เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง 2. เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน 3. สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
1 (ต้องปรับปรุง)	1. เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง 2. เลือกวิธีการที่แก้ปัญหาไม่ถูกต้อง และนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา 3. ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อย ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีการกำหนดระดับคุณภาพของแต่ละประเด็นย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 แสดงดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อย ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี)	1. เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	2 (พอใช้)	2. เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องเป็นบางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	3. เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี)	1. เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม และสอดคล้องกับปัญหา
	2 (พอใช้)	2. เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ยังไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา
	1 (ต้องปรับปรุง)	3. เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อย ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี)	1. นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
	2 (พอใช้)	2. นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน
	1 (ต้องปรับปรุง)	3. นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
4. การสรุปคำตอบ	3 (ดี)	1. สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์
	2 (พอใช้)	2. สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	3. ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

ทักษะการทำงานร่วมกัน

ทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นทักษะทางสังคมอย่างหนึ่งของมนุษย์ โดยธรรมชาติของมนุษย์เป็นสัตว์สังคม ที่ต้องอาศัยรวมกันเป็นกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน การกระทำใดๆ โดยลำพังจึงเป็นเรื่องยากที่จะสำเร็จได้ จำเป็นต้องสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับผู้อื่นเสมอ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของทักษะการทำงานร่วมกัน ดังนี้

ความหมายของทักษะการทำงานร่วมกัน

กนกพร แสงสว่าง (2540 : 33) กล่าวถึง ทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นลักษณะของการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันของกลุ่มที่ประกอบด้วยความสามารถความชำนาญในการทำงานของบุคคลร่วมกับกลุ่มหรือหมู่คณะซึ่งต้องอาศัยการเรียนรู้และประสบการณ์ ทั้งนี้สมาชิกของกลุ่มหรือหมู่คณะจะต้องมีพฤติกรรม บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบทั้งในด้านตัวบุคคลและส่วนรวมร่วมกันอย่างชัดเจน ทั้งยังช่วยเหลือประสานสัมพันธ์กันระหว่างสมาชิกของกลุ่ม มีวัตถุประสงค์เป้าหมาย และได้รับผลสำเร็จหรือความล้มเหลวร่วมกัน

ทิศนา แขมมณี (2545 : 343 – 344) กล่าวถึง ทักษะการทำงานร่วมกัน คือ การที่กลุ่มบุคคลเข้ามาร่วมกันปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยมีเป้าหมายร่วมกัน และทุกคนมีบทบาทในการช่วยดำเนินการกลุ่ม มีการติดต่อสื่อสารและประสานงานกัน เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย เพื่อประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม

กาญจนา ไชยพันธ์ (2547 : 2) กล่าวถึง ทักษะการทำงานร่วมกัน คือ การที่บุคคลมารวมกันเพื่อศึกษาประสบการณ์ของกลุ่มหลายๆ ฝ่าย ศึกษาพฤติกรรม ความเป็นผู้นำ ผู้ตามความคิด ฝึกปฏิสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และมีการศึกษาจากประสบการณ์โดยผู้ศึกษาจะต้องเข้าไปมีส่วนร่วมในประสบการณ์ การเรียนรู้ที่จัดขึ้น

สมศักดิ์ เกรัมย์ (2552 : 35) ให้ความหมาย ทักษะการทำงานร่วมกัน หมายถึง การใช้ความสามารถของกลุ่มบุคคลในการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้ภารกิจของกลุ่มบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

พรรณพนัชกร เจนธนวิทย์ (2554 : 27) สรุปความหมายของทักษะการทำงานร่วมกัน หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ให้ออกมาสู่รูปแบบของการกระทำ มีกระบวนการทำงานกลุ่มอย่างเป็นระบบ มีการปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และประสานงานกันอย่างดี เพื่อให้ผลงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายร่วมกัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า ทักษะการทำงานร่วมกัน หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยอาศัยการเรียนรู้และประสบการณ์ ตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความชำนาญ มีกระบวนการทำงานกลุ่มร่วมกันอย่างเป็นระบบ มีปฏิสัมพันธ์ในการสื่อสารและประสานงานกันเป็นอย่างดี ช่วยเหลือและพึ่งพาอาศัยกันเพื่อให้งานประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

ประโยชน์และความสำคัญของการทำงานร่วมกัน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน ได้เรียนรู้จากการทำงานร่วมกัน นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น อันจะเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการดำเนินชีวิตในอนาคต ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของการทำงานร่วมกัน ดังนี้

สิริวรรณ ศรีพหพล (2536 : 224 – 225) กล่าวถึงประโยชน์ของการทำงานเป็นกลุ่ม สรุปได้ ดังนี้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นทำให้เกิดทัศนคติที่ดี และถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานว่าจะต้องทำงานเป็นกลุ่มจึงจะประสบความสำเร็จ คนเราจะทำงานโดดเดี่ยวเสมอไปไม่ได้

2. เป็นการฝึกและให้ทัศนคติแก่ผู้อื่นว่าบุคคลอื่น ๆ มีค่าเสมอกันต้องยอมรับและเคารพความเป็นคนของคนอื่น ทั้งในด้านความคิดและการกระทำโดยไม่ยึดถือหรือมองแต่ตัวเองเป็นศูนย์กลาง

3. เป็นการฝึกให้ผู้เรียน เข้าใจ และเรียนรู้ เกี่ยวกับบทบาททั้งของตนเองและสมาชิกของกลุ่มอื่นๆ บทบาทในการเป็นผู้นำ และบทบาทการเป็นผู้ตาม เป็นต้น

4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้และฝึกทักษะทางด้านสังคม (Social skills) หรือการมีมนุษย์สัมพันธ์กับผู้อื่น

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพราะการที่เป็นสมาชิกของกลุ่มย่อมได้รับมอบหมายงานให้ปฏิบัติ การเรียนโดยการฝึกปฏิบัติจะทำให้ได้รับประสบการณ์โดยตรงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในด้านความคิดร่วมกับผู้อื่น เช่น การแก้ปัญหา การตัดสินใจ เป็นต้น

6. เป็นการฝึกให้ผู้เรียน รู้จักปรับตัว ให้เข้ากับผู้อื่นได้ เพื่อเกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน เช่น การยอมรับและการปฏิบัติตามมติของกลุ่ม เป็นต้น

7. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิถีทางความเป็นประชาธิปไตย ทั้งในด้านความคิดและการกระทำ

8. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง ทำให้เขารู้ว่าตนมีความสำคัญต่อกลุ่ม เช่น การที่ยอมรับความคิดของเขา การที่กลุ่มเปิดโอกาสให้เขาแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ เป็นต้น ความภาคภูมิใจนี้เองที่จะเป็นแรงผลักดันให้เป็นคนกล้าแสดงความคิดเห็น กล้าพูด กล้าตัดสินใจ ทักษะดังกล่าวจะทำให้เกิดความมั่นใจต่อมา

9. สร้างค่านิยมในเรื่องความสามัคคี การช่วยเหลือซึ่งกันและกันความเข้าใจและเห็นใจผู้อื่น

นาตยา ปิลันธนานนท์ (2543 : 197) กล่าวว่า การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นส่วนหนึ่งของทักษะทางสังคม การพัฒนาทักษะนี้ยากกว่าการพัฒนาทักษะทางปัญญามากเพราะเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนที่ต้องสัมพันธ์กับข้อมูล ข้อเท็จจริง และอารมณ์ความรู้สึกของบุคคลภายในเวลาเดียวกัน การพัฒนาทักษะนี้ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนมีทักษะนี้ได้อย่างทันทีทันใดเหมือนการพัฒนาทักษะทางปัญญา แต่ต้องอาศัยการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและสั่งสมเป็นเวลานานจนซึมซับในตัวผู้เรียน เพราะธรรมชาติของทักษะทางสังคมเกี่ยวข้องกับเรื่องของความรู้และความรู้สึกดังนั้นหัวใจ

ของการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะทางสังคมอาจมีอยู่ 2 ขั้นตอนด้วยกัน คือ การจัดกิจกรรมและสร้างสรรค์ภาพอารมณ์ จิตใจความรู้สึกในเรื่องของการอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้พัฒนาทักษะทางสังคม ความสามารถการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ

ทิศนา แขมมณี (2552 : 144 – 145) กล่าวถึงประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม พอสรุป ดังนี้

1. ผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์ในการทำงาน ทำกิจกรรม ร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

2. ผู้สอนมีการฝึก ชี้แนะ สอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มที่ดีในจุดใดจุดหนึ่งของกระบวนการ เช่น ในเรื่องบทบาทผู้นำกลุ่ม บทบาทสมาชิกกลุ่ม กระบวนการทำงานกลุ่ม องค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. ผู้เรียนมีการวิเคราะห์การเรียนรู้ของตนเอง ทั้งในด้านเนื้อหาสาระที่เรียนและกระบวนการทำงานร่วมกัน

4. ผู้สอนมีการวิเคราะห์และประเมินผลการเรียนทั้งด้านเนื้อหาสาระและกระบวนการกลุ่ม

ยัง (Young, 1979 อ้างถึงใน จิรัชยา มหาวรรณ์, 2552 : 41 – 42) อธิบายถึงข้อได้เปรียบของการเรียนโดยการให้ทำงานเป็นกลุ่มว่า

1. ครูมีโอกาสนำพลังของนักเรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนทำให้ครูมีเวลามากขึ้นในการให้ความช่วยเหลือนักเรียนแต่ละคน เพราะนักเรียนจะเป็นผู้อธิบายกระบวนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มของตนเอง ในขณะที่ครูอธิบายปัญหาที่กลุ่มอื่นสงสัยและแก้ปัญหาไม่ได้

2. การทำงานของครูคล่องตัวมากขึ้น เพราะเมื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนแล้วแทนที่ครูจะตอบปัญหานักเรียน 25 – 40 คนทั้งชั้น ก็จะกลายมาเป็นว่า ครูตอบปัญหาของกลุ่มเพียง 4 – 5 คนเท่านั้น ปัญหาที่จะมาถึงครูหรือที่ครูอธิบายให้ฟังมักจะเป็นปัญหาที่กลุ่มช่วยกันตอบแล้วไม่ได้เท่ากัน

3. บรรยากาศของการเรียนจะเป็นความเป็นกันเองมากยิ่งขึ้น นักเรียนจะรู้สึกสบายใจและไม่เคร่งเครียดเมื่อทำงานกลุ่ม

4. ช่วยปรับปรุงนิสัยไม่กล้าแสดงออกของนักเรียนบางคน เพราะการทำงานร่วมกันจะทำให้ทุกคนมีความรู้สึกว่า ตนมีความสำคัญต่อกลุ่มเท่ากัน ความเชื่อมั่นในตนเองจะถูกกระตุ้นมากภายในกลุ่มก่อน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่มีความประหม่าน้อยหรือไม่มีเลย เมื่อเสนอปัญหาขัดข้องใจของเขาต่อกลุ่ม แต่จะเกิดความประหม่าเมื่อเสนอปัญหาหรือข้อข้องใจต่อนักเรียนทั้งชั้น

5. การเรียนเป็นกลุ่มจะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับระเบียบวินัยของตนเอง

6. การเรียนเป็นกลุ่มจะเสริมสร้างความสามัคคี การรู้จักหน้าที่ความรับผิดชอบของตนต่อกลุ่ม

7. ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้ที่กว้างขวางในการค้นคว้าหาความรู้ในแหล่งต่าง ๆ

8. ฝึกให้นักเรียนรู้จักเสนอแนะและซักถาม ตลอดจนส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียนด้วย

ดัน (Dunn, 1972 อ้างถึงใน จิรัชยา มหาวรรณ์, 2552 : 42) กล่าวถึงผลของการทำงานกลุ่มว่าทำให้นักเรียนมีความสัมพันธ์ต่อกัน ทำให้นักเรียนไม่มีความรู้สึกโดดเดี่ยว การทำงานร่วมกันจะทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ส่งผลให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

จิรัชยา มหาวรรณ์ (2552 : 42) กล่าวถึงประโยชน์และความสำคัญของการทำงานกลุ่มว่าทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น ร่วมอภิปรายและแก้ปัญหากลุ่มทำให้เกิดบรรยากาศของการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาการตัดสินใจในการทำงานกลุ่ม รู้จักแบ่งงานกันทำและรับผิดชอบร่วมกัน

สรุปได้ว่า ประโยชน์และความสำคัญของการทำงานร่วมกัน เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ รู้จักการทำงานด้วยตนเองและร่วมทำงานกับผู้อื่นไปพร้อมกับการฝึกฝนทักษะทางสังคม กระตุ้นให้นักเรียนได้นำเอาความสามารถของตนเองออกมาใช้ให้มากที่สุด การแสดงความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยกันคิดและตัดสินใจในการแก้ปัญหาการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความเข้าใจและการยอมรับซึ่งกันและกัน ความสามัคคี การรู้จักหน้าที่และความรับผิดชอบของตนต่อกลุ่ม เสริมสร้างค่านิยมที่ดีให้เกิดในตัวนักเรียน

องค์ประกอบของการทำงานร่วมกัน

สลาวิน (Slavin, 1995 อ้างถึงใน พรรณพนัชกร เจนธนวิทย์, 2554 : 30) กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนและการทำงานร่วมกันของกลุ่มมีประสิทธิภาพ ได้แก่

1. นักเรียนต้องรู้จักการทำงานเพื่อกลุ่ม
2. ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลรวมของสมาชิกในกลุ่ม
3. ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่ม
4. นักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่าจะต้องช่วยเหลือสมาชิกอื่น ๆ

นาตยา ปิลันธนานนท์ (2537 : 202 – 204) เสนอแนวทางการจัดกลุ่ม รวมทั้ง บทบาทของสมาชิก และหัวหน้ากลุ่ม ดังนี้

1. การจัดกลุ่มต้องศึกษาถึงความสามารถ และความต้องการของนักเรียนเป็นรายบุคคลก่อน

2. เริ่มต้นการทำงานกลุ่มอย่างช้าๆ โดยให้นักเรียนเริ่มทำงานกลุ่ม 2 คนก่อนแล้วจึงเลือกเด็กที่จะเป็นผู้นำที่มีความรับผิดชอบเป็นปัจจัยสำคัญในกลุ่มแรกซึ่งเป็นกลุ่มๆ ที่สมาชิกไม่ควรเกิน 5 คน

3. ให้งานอย่างง่ายๆ ก่อน เพื่อให้กลุ่มทำงานถูกต้องและประสบผลสำเร็จในการทำงาน

4. นักเรียนที่เหลืออยู่ในชั้นต้องมีงานเป็นรายบุคคล ขณะที่ผู้สอนให้คำแนะนำและเสนอแนะในกลุ่มย่อย ผู้นำกลุ่มอาจจะมาจากการเลือกของสมาชิกในกลุ่มหรือจากการแต่งตั้งก็ได้ ผู้สอนควรอธิบายถึงลักษณะของงานที่ได้รับมอบหมาย และเริ่มอธิบายถึงความรับผิดชอบในการทำงานของกลุ่มย่อย

5. ต้องมีแหล่งข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อนักเรียน เพราะจะทำให้นักเรียนสามารถช่วยเหลือตัวเองในการศึกษาข้อมูล เมื่อคุ้นเคยกับการทำงานกลุ่ม

6. เข้าพบกลุ่มย่อยทุกวันๆ ละประมาณ 2 – 3 นาที ก่อนที่เขาจะเริ่มทำงานและหลังจากหมดชั่วโมงการทำงาน เพื่อผู้สอนจะได้รู้ว่านักเรียนได้ดำเนินการตามแผนหรือไม่ ถ้าเป็นไปได้ควรให้นักเรียนรายงานความก้าวหน้าของการทำงานกลุ่มของตนเองต่อกลุ่มอื่นๆ ควรมีการสรุปงานและประเมินผลงานทุกคาบของการทำงาน

7. ให้คำแนะนำและช่วยเหลือพิเศษถึงวิธีดำเนินงานของกลุ่ม และวิธีรายงานผลว่าเขากำลังทำอะไร

8. นำเสนอผลงานกลุ่มหน้าชั้นอย่างสั้น ๆ รวบรัด และน่าสนใจ โดยให้สมาชิกอธิบายสั้น ๆ ว่าเขาทำงานกลุ่มได้อย่างไร

9. การนำเสนอผลงานกลุ่มอื่นๆ ตามข้อ 8 เท่าที่สามารถทำได้โดยให้นักเรียนที่มีประสบการณ์การทำงานกลุ่ม และนักเรียนที่ไม่มีประสบการณ์มานำเสนอให้ผู้สอนสังเกตอย่างถี่ถ้วนว่า นักเรียนคนไหนที่ต้องการการดูแลมากเป็นพิเศษ นักเรียนคนไหนที่มีความรับผิดชอบและทำงานดีในกลุ่ม

10. นักเรียนทั้งหมดมีโอกาสได้ทำงานในกลุ่มย่อยๆ ภายใต้การดูแลอย่างใกล้ชิดอาจจะมีมากกว่า 1 กลุ่มที่สามารถทำงานเพียงครั้งเดียว นักเรียนควรจะทำงานกลุ่มย่อย ๆ ได้อย่างพร้อมเพียงกัน ในเวลาเดียวกันเมื่อความพยายามที่จะทำงานกลุ่มสำเร็จลงควรมีการทบทวนจุดประสงค์ของกลุ่มว่ามีความชัดเจนหรือเปล่า เพื่อจะทำให้การประเมินผลออกมาถูกต้อง

กนกพร แสงสว่าง (2540 : 36) กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้การทำงานร่วมกันมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. สมาชิกมีเป้าหมายร่วมกันอย่างชัดเจน

2. บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกมีความชัดเจน ทุกคนมีความเข้าใจและเคารพในบทบาทหน้าที่ของกันและกัน

3. สมาชิกทุกคนเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมที่ตรงกันอย่างชัดเจน

4. สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจของกลุ่ม

นรินทร์ กระพี้แดง (2542 : 54) กล่าวถึงองค์ประกอบของการทำงานร่วมกันให้มีประสิทธิภาพประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. สมาชิกของกลุ่มได้ร่วมกันกำหนดวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของกลุ่มอย่างชัดเจน

2. สมาชิกของกลุ่มมีรับส่วนร่วมในการทำงานและตัดสินใจ

3. สมาชิกของกลุ่มยอมซึ่งกันและกัน

4. มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบในการทำงาน ให้แก่ สมาชิกของกลุ่มอย่างชัดเจนและเข้าใจตรงกัน

5. สมาชิกของกลุ่มมีน้ำใจที่ดีต่อกัน ร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

6. มีการวิเคราะห์สภาพปัญหาการทำงานกลุ่มและปรับปรุงให้ดีขึ้นอย่างสม่ำเสมอ

สมใจ เพ็ชร์สุกใส (2548 : 50) กล่าวถึง องค์ประกอบของการทำงานร่วมกันให้มีประสิทธิภาพ มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ

1. สมาชิกมีเป้าหมายร่วมกันอย่างชัดเจน

2. สมาชิกเข้าใจและเคารพในบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ ให้ความร่วมมือประสานงานกันเป็นอย่างดี

3. สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมของกลุ่ม

4. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และรู้จักให้กำลังใจกันและกัน

5. มีการประเมินผลการทำงานและแก้ไขงานกลุ่มอยู่เสมอ

ทิศนา แขมมณี (2545 : 13) ให้กล่าวถึงองค์ประกอบของการทำงานร่วมกันในกลุ่มมี 3 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบด้านสมาชิกในกลุ่ม เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะช่วยให้การทำงากลุ่มบรรลุเป้าหมาย หากสมาชิกกลุ่มตระหนักในความสำคัญของตนมีเจตนาที่ดี มีความตั้งใจ มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ร่วมมือและประสานงานกันอย่างมีความเข้าใจ การดำเนินงานของกลุ่มก็จะประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

2. องค์ประกอบด้านผู้นำกลุ่ม ผู้นำกลุ่มถือเป็นแกนกลางที่สำคัญในการช่วยให้กลุ่มดำเนินงาน หากกลุ่มที่มีผู้นำที่มีความสามารถ รู้และเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตน มีทักษะในการวางแผนปฏิบัติงานจริง เข้าใจและเอาใจใส่สมาชิกแต่ละคน รวมถึง มีความสามารถในการจัดการความขัดแย้งของสมาชิกในกลุ่มได้ กลุ่มนั้นก็ย่อมบรรลุเป้าหมายได้อย่างราบรื่นรวดเร็ว

3. องค์ประกอบด้านกระบวนการทำงาน หรือด้านการจัดการกลุ่ม เป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลงานของกลุ่ม แต่ละกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีการวางแผน กระบวนการทำงานและการจัดการกลุ่มอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดเป้าหมายและขอบเขตของการทำงานอย่างชัดเจน ชี้แจงรายละเอียดให้สมาชิกเข้าใจระบบการทำงานทุกคน มีการระดมความคิดเพื่อแสวงหาวิธีการที่เหมาะสม ในการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงผลงาน หากกลุ่มใดที่มีกระบวนการทำงานที่ดี มีวิธีการจัดการกลุ่มที่เหมาะสม กลุ่มนั้นก็จะประสบผลสำเร็จในการทำงาน

พรรณพนัชกร เจนธนวิทย์ (2554 : 35) กล่าวถึง องค์ประกอบของการทำงานร่วมกันให้มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม
   1.1 ร่วมแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
   1.2 ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม
   1.3 เข้าใจบทบาทและรับผิดชอบงานที่ตนได้รับมอบหมาย
   1.4 ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม
2. ด้านบทบาทของผู้นำกลุ่ม
   2.1 รู้และเข้าใจบทบาทของตนเอง
   2.2 มีทักษะในการวางแผนปฏิบัติงาน
   2.3 การจัดการความขัดแย้งของสมาชิกในกลุ่ม
   2.4 สามารถเป็นผู้นำกลุ่มให้บรรลุเป้าหมายได้

3. ด้านกระบวนการทำงาน

3.1 กำหนดเป้าหมายและวางแผนร่วมกันก่อนปฏิบัติงาน

3.2 การมอบหมายงานที่เหมาะกับสมาชิก

3.3 การสื่อสารแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นที่เหมาะสม

3.4 การประเมินและพัฒนาผลงานอย่างเป็นระบบ

4. ด้านผลงานของกลุ่ม

4.1 ผลงานถูกต้องตรงตามจุดประสงค์

4.2 ผลงานมีลักษณะที่สร้างสรรค์

4.3 ผลงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด

4.4 เสนอผลงานได้อย่างชัดเจนมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการทำงานร่วมกันให้มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

1.1 เข้าใจและยอมรับในบทบาทหน้าที่และรับผิดชอบงานที่ตนได้รับมอบหมาย

1.2 มีเจตนาที่ดีมีความตั้งใจ กระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน

1.3 แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

1.4 มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ประสานงานกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มเป็นอย่างดี

1.5 ช่วยเหลือและมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน

2. ด้านบทบาทของผู้นำกลุ่ม

2.1 รู้และเข้าใจบทบาทของตนเอง

2.2 มีทักษะในการวางแผนปฏิบัติงาน

2.3 เข้าใจและเอาใจใส่สมาชิกในกลุ่ม

2.4 สามารถเป็นผู้นำกลุ่มให้บรรลุเป้าหมายได้

2.5 สามารถจัดการความขัดแย้งของสมาชิกในกลุ่ม

3. ด้านกระบวนการทำงาน

3.1 กำหนดเป้าหมายและวางแผนร่วมกันก่อนปฏิบัติงาน

3.2 การมอบหมายงานที่เหมาะกับสมาชิก

3.3 การระดมความคิดเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสม

3.4 ปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จตามขั้นตอน

3.5 สรุปผลและประเมินงาน

4. ด้านผลงานของกลุ่ม

4.1 ผลงานถูกต้องตรงตามจุดประสงค์

4.2 ผลงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด

4.3 ผลงานมีการดำเนินตามขั้นตอนเป็นระบบ

4.4 เสนอผลงานได้อย่างชัดเจนมีประสิทธิภาพ

4.5 ผลงานมีลักษณะที่สร้างสรรค์

การวัดและประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นส่วนหนึ่งของทักษะทางสังคม การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะความชำนาญในการทำงานร่วมกัน เพื่อประเมินผลงานว่านักเรียนมีทักษะในการทำงานร่วมกันมากน้อยเพียงใด การกำหนดการวัดและประเมินผลจะต้องมีการกำหนดพฤติกรรมอย่างชัดเจน สร้างแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดทักษะที่ต้องอาศัยการสังเกต รวมทั้งการวิเคราะห์และประเมินพฤติกรรมแต่ละด้านอย่างใกล้ชิด

ภัทรา นิคมานนท์ (2538 : 175) กล่าวถึงการสังเกตว่า เป็นการวัดทักษะการปฏิบัติที่เหมาะสมที่สุด การให้ผู้เรียนปฏิบัติจริงและผู้วัดผลใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติ เครื่องมือประกอบการสังเกต คือ การบันทึกข้อมูล การใช้แบบสำรวจ (Checklist) และมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) การใช้การสังเกตในการวัดทักษะเหมาะสมในสถานการณ์ ดังต่อไปนี้

1. ผู้สอนมีโอกาสเห็นการปฏิบัติงานของผู้เรียน
2. ต้องการวัดทักษะกระบวนการของผู้เรียน
3. ต้องการวัดทักษะการทำงานกลุ่มหรือรายบุคคล
4. ต้องการวัดทักษะการทำงานด้านจิตพิสัย เช่น ความสนใจ ความเอาใจใส่ต่อการทำงาน เป็นต้น
5. กลุ่มผู้เรียนมีขนาดเล็กสามารถสังเกตได้อย่างทั่วถึง
6. มีลำดับขั้นตอนการทำงานอย่างชัดเจน
7. สามารถสังเกตพฤติกรรมหรือผลงานได้

ทิศนา แขมมณี (2545 : 223 – 225) กล่าวถึง การวัดประเมินผลทักษะการทำงานร่วมกัน ดังนี้

1. ความเข้าใจด้านมโนทัศน์และสาระเกี่ยวกับทักษะการทำงานร่วมกัน วิธีการวัดผลทางด้านนี้สามารถใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวัดประเมินผล

กล่าวคือ หากครูสอนมโนทัศน์หรือสาระใด ก็ควรสร้างแบบทดสอบให้สามารถวัดมโนทัศน์หรือสาระที่สอนเพื่อดูว่าผู้เรียนมีความเข้าใจถูกต้องหรือไม่ แบบทดสอบอาจเป็นแบบปรนัยหรืออัตนัยก็ได้

2. ด้านเจตคติต่อทักษะการทำงานร่วมกัน วิธีการวัดโดยใช้แบบวัดเจตคติในการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมซึ่งอาจเป็นแบบวัดในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) หรือแบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นการตัดสินจากสถานการณ์ที่ให้ หรือแบบอื่นๆ แต่ไม่ว่าจะเป็นแบบใดแบบวัดเจตคติที่ดีก็ควรจะต้องได้รับการทดสอบหาประสิทธิภาพตามหลักการ วิธีการที่จะช่วยให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึก และความคิดเห็นของผู้เรียนอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งสามารถทำได้ง่ายกว่าการสร้างแบบวัด หรือแบบทดสอบ ก็คือ การใช้แบบทดสอบ ก็คือ การใช้แบบสอบถาม ซึ่งครูสามารถตั้งคำถามสอบถามความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้เรียนในประเด็นที่ต้องการ และเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลได้ไม่ยากนัก

3. ด้านกระบวนการกลุ่มหรือทักษะการทำงานร่วมกัน วิธีนี้เป็นวิธีที่ซับซ้อนมาก ผู้วัดต้องอาศัยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนรวมทั้งการวิเคราะห์และประเมินพฤติกรรมแต่ละพฤติกรรมซึ่งผู้ประเมินจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ดังนี้

3.1 วิธีการวัดทักษะการทำงานร่วมกัน มีดังนี้

3.1.1 กำหนดสถานการณ์การทำงานกลุ่มโดยให้ผู้เรียนร่วมกันทำงาน สถานการณ์นั้นควรเป็นสถานการณ์ที่เอื้อให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.1.2 ให้ผู้เรียนดำเนินการร่วมกัน โดยกำหนดให้สมาชิกแต่ละคนติดหมายเลขประจำตัวไว้เพื่อความสะดวกในการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกตามลำดับและตามความเป็นจริง

3.1.3 กำหนดหรือระบุรายพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ต้องการวัด พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักคะแนนของแต่พฤติกรรม

3.1.4 นำแบบบันทึกมารวมคะแนน และวิเคราะห์ว่าพฤติกรรมนั้น ๆ ตรงกับรายการพฤติกรรมที่ต้องการวัดอะไรบ้างและได้น้ำหนักคะแนนเท่าไร ต่อไปจึงประเมินคุณภาพของพฤติกรรมหรือทักษะนั้น ๆ แล้วนำน้ำหนักคะแนน X คะแนนคุณภาพ ได้เป็นคะแนนรวมของแต่ละพฤติกรรม เมื่อนำคะแนนทั้งหมดมารวมกัน ก็จะได้เป็นคะแนนรวมของกลุ่ม

3.2 เครื่องมือวัดทักษะการทำงานร่วมกัน

4. ครูกำหนดสถานการณ์ที่ต้องการวัด เช่น การวางแผน การอภิปราย การนำเสนอผลงาน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน เช่น แบบสังเกต หรือแบบบันทึกพฤติกรรม เป็นต้น

สรุปว่า การประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน โดยแบบประเมินทักษะการทำงานประกอบด้วยทักษะ 4 ทักษะ คือ ทักษะด้านบทบาทของสมาชิกกลุ่ม ด้านบทบาทของผู้นำ ด้านกระบวนการทำงาน และด้านผลงานของกลุ่ม สังเกตและบันทึกพฤติกรรม เพื่อดูการพัฒนาของนักเรียนว่ามีความรู้และเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนตลอดจนผู้มีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อสมาชิกในกลุ่ม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สุภิญ พิทักษ์ศักดิ์ดากร (2541: 43 – 44) ทดลองสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยยึดหลักการสอนตามรูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยาในโรงเรียนปรินส์รอยเยลส์วิทยาลัย โดยมีจุดมุ่งหมายของการวิจัย คือ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวิธีแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มตัวอย่างที่ครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปรินส์รอแยลส์วิทยาลัย ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 11 ห้องเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง 2 ห้องเรียน จำนวน 95 คน ซึ่งใช้แผนการสอนโดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยา และกลุ่มควบคุม 9 ห้องเรียน จำนวน 415 คน ดำเนินการสอนตามแผนการสอนปกติโดยครูประจำการ ใช้เวลาการสอน 11 คาบ คาบละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการสอนที่ใช้กิจกรรมการเรียนโดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 11 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ มีความเชื่อมั่น 0.09 และแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการสอนกลุ่มทดลองด้วยตนเองจำนวน 2 ห้องเรียนโดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยา ส่วนอีก 9 ห้องเรียนดำเนินการสอนตามแผนการสอนโดยครูประจำการ เมื่อสอนครบ 11 คาบ นักเรียนทุกคนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบอัตนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สรุปผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ผ่าน ของคะแนนแบบทดสอบจำนวน 76.85 % และ 73.25 % ตามลำดับ 2) นักเรียนกลุ่มทดลองส่วนใหญ่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยาได้ แต่ยังมีความบกพร่องในขั้นดำเนินการตามแผนมีนักเรียนประมาณ 50 % ยังไม่สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนนี้ได้ดีเนื่องจากนักเรียนมีความเข้าใจผิดเรื่อง

สัดส่วน ขั้นการตรวจคำตอบ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถตรวจคำตอบได้สมบูรณ์ตามแบบของโพลยา

ฐิติยา อินทุยศ (2547 : 59 – 60) วิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองใหม่(ชะลอราฎร์รังสฤษฎ์) มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยา 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แผนการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยาระหว่างก่อนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองใหม่ (ชะลอราฎร์รังสฤษฎ์) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 43 คน เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท คือ แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยา และแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 18 ข้อ แบบชนิดเติมคำ จำนวน 8 ข้อ ดำเนินการทดลองโดยนำแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้ง 2 ตอน ไปทดสอบก่อนเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยแผนการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา และเก็บข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรมจากแบบฝึกท้ายบทเรียนแต่ละเรื่องโดยดำเนินการสอน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 2 คาบ เป็นเวลา 24 วัน รวม 48 คาบ เมื่อสิ้นสุดการทดลองดำเนินการทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับก่อนเรียน เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลการวิจัย ซึ่งสรุปผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.93/92.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และ 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้แผนการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากข้อค้นพบ 2 ข้อนี้ สรุปได้ว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นจริง

ปานจิต วัชระรังสี (2548 : 102 – 103) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค การแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 2) ศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับ

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านลูโบ๊ะเยาะ ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยภาพรวมอยู่ระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายพฤติกรรม พบว่าพฤติกรรมที่มีการปฏิบัติมากที่สุด คือ ความตั้งใจในการทำงานกลุ่มและการให้ความร่วมมือในการหาคำตอบ และพูดสนับสนุนความคิดเห็นเพื่อน มีการปฏิบัติในระดับต่ำที่สุด 3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

อารมณ์ จันทร์ลาม (2550 : 91-93) วิจัยเรื่อง ผลของการสอนแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางการเรียนโจทย์ปัญหาเศษส่วนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดก่อนและหลังการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนโจทย์ปัญหาเศษส่วนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนเทศบาลคูหาสวรรค์ เทศบาลเมืองพัทลุง จังหวัดพัทลุง จำนวน 15 ห้องเรียน จำนวน 775 คน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลคูหาสวรรค์ เทศบาลเมืองพัทลุง จังหวัดพัทลุง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 51 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แบบแผนการวิจัยเป็นแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 15 แผน เวลา 15 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนโจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที สรุปผลการวิจัยดังนี้ 1) ความสามารถของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีนักเรียนที่มีผลการ

สอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ 60% คิดเป็นร้อยละ 90.20 2) ความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดหลังการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโจทย์ปัญหาเศษส่วน หลังการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาอยู่ในระดับมาก

พิมพ์สรณ์ ตุกเตียน (2551 : 91 – 95) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล(TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 2) ศึกษาระดับความพึงพอใจต่อวิธีสอนโจทย์ปัญหาของโพลยากับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับความพึงพอใจวิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเกษตรธิการาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 19 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยใช้ประชากรทั้งหมดเครื่องมือที่ใช้วิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง จำนวน 10 แผน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 9 แผนละ 2 ชั่วโมงและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 จำนวน 3 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ ใช้ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ 3) แบบสอบถามระดับความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่ามี 5 ระดับ จำนวน 14 ข้อ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยทดสอบก่อนเรียน ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 21 ชั่วโมง ทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วให้นักเรียนทำแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) หลังเรียนสูง

กว่าก่อนเรียน 2) ระดับความพึงพอใจต่อวิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก ระดับความพึงพอใจต่อวิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก 3) ความพึงพอใจกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสัมพันธ์กันเชิงบวก

อรทัย ทองน้อย (2553 : 102 – 103) วิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยาโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยาโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยาโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัญจาคิรีสเตียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก 0.30 ถึง 0.97 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.91 และ 3) แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยาโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.47 ถึง 0.79 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.88 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมุติฐานโดยใช้ t – test ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 81.04/80.77 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความพึงพอใจในการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

ทิพาพร ชัยสิทธิโยธิน (2554 : 71 – 73) วิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลวัดละหาร จังหวัดนนทบุรี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการเรียนแบบร่วมมือ 2) ศึกษาคะแนนพัฒนาการระหว่างเรียนของนักเรียน ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการเรียนแบบร่วมมือ และ 3) ประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนโดยการเรียนแบบร่วมมือ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเทศบาลวัดละหาร จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวน 185 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเทศบาลวัดละหาร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารและโจทย์ปัญหาระคน โดยการเรียนแบบร่วมมือ จำนวน 15 แผน 2) แบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน แยกเป็น 2 ฉบับ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ฉบับละ 30 ข้อ ใช้เวลาครั้งละ 1 ชั่วโมง 3) แบบทดสอบย่อยมี 3 ชุด เป็นแบบอัตนัยมี 2 ตอน ตอนที่ 1แบบเติมคำตอบลงในช่องว่าง ตอนที่ 2 การสร้างโจทย์ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด ใช้ทดสอบเมื่อเสร็จสิ้นเนื้อหาแต่ละหน่วย 4) แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจัดให้นักเรียนเข้ากลุ่มโดยมีสมาชิกในกลุ่มมี 5คน แบบคละความสามารถประกอบด้วยคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 1 คน แต่ละกลุ่มมีทั้งเพศชายและหญิง โดยพิจารณาจากคะแนนผลการเรียนของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แล้วดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเองตามแผนกิจกรรมโดยการเรียนแบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ซึ่งในระหว่างดำเนินการทดลองจะมีการประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยของแผนการจัดการเรียนรู้จะต้องมีการทำแบบทดสอบย่อยประจำหน่วย เพื่อเก็บคะแนนพัฒนาการด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วจะทำการทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนโดยการเรียนแบบร่วมมือ มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนของกลุ่มทั้ง 8 กลุ่มได้รับการยกย่องในระดับเก่ง 3) นักเรียนที่เรียนโดยการเรียนแบบร่วมมือมีพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มในระดับดีมาก 7 กลุ่ม อยู่ในระดับดี 1 กลุ่ม

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยพบว่า การจัดกิจกกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่วนใหญ่มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ดี และส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นกิจกรรมที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ดีกับนักเรียนในทุกระดับชั้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำเอากระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์ และทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

งานวิจัยต่างประเทศ

วิกเกอร์ (Wicker, 1999 : 1951- A อ้างถึงใน อรทัย ทองน้อย, 2553 : 79) วิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้วิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูงทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือและให้รางวัลเป็นกลุ่ม 2) กลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือและให้รางวัลเป็นรายบุคคล 3) กลุ่มนักเรียนที่ใช้เกณฑ์เปรียบเทียบและใช้แบบทดสอบในบทเรียนเป็นเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์ และใช้แบบสอบถามกับกลุ่มทดลอง เพื่อวัดความสนใจเกี่ยวกับเทคนิคที่ได้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มต้องการที่จะได้รับคะแนนพิเศษ โดยนักเรียนที่ได้รับคะแนนแบบอิงกลุ่มไม่ต้องเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนที่เรียนแบบเก่ามีความรู้สึกว่าการให้รางวัลแบบกลุ่มนั้น ควรให้รางวัลโดยขึ้นอยู่กับความสามารถรายบุคคล นักเรียนในชั้นเดียวกันรู้ว่าการให้รางวัลแบบกลุ่มไม่กระตุ้นความสนใจของสมาชิกในกลุ่มให้มีความพยายามกระตือรือร้นในการช่วยเหลือกันในกลุ่ม นักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นเรียนที่เรียนแบบร่วมมือและได้รับรางวัลรายบุคคลจะมีความรู้สึกในแง่บวก นักเรียนหลายคนเห็นว่าพวกเขาเรียนรู้โดยการใช้สื่อการเรียน จะดีกว่าผลการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่ม เมื่อถามว่า พวกเขาต้องการให้เปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนแบบร่วมมือในแนวใดบ้าง หนึ่งในสามของนักเรียนที่ได้รับรางวัลแบบรายบุคคลรู้สึกว่า ไม่ต้องการให้เปลี่ยน ในขณะที่นักเรียนบางส่วนที่ต้องการเปลี่ยนสมาชิกในกลุ่มบ่อยๆ แต่ทั้งสองกลุ่มแสดงความคิดเห็นในแง่บวก ว่าในการเรียนรู้แบบให้ความร่วมมือมีผลต่อทักษะการปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่า การจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนั้นยังทำให้

นักเรียนมีความสุขและพึงพอใจกับการเรียน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจนำเอากระบวนการแก้ปัญหาของโพลยากับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์ และทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์และทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย