

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คณะผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

1. หลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
3. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
4. สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

1. ความหมายของชุดกิจกรรม
2. แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
3. ประเภทของชุดกิจกรรม
4. องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
5. ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม
6. การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม
7. ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการสอนคณิตศาสตร์

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์
2. หลักการสอนคณิตศาสตร์
3. ระเบียบวิธีการสอนคณิตศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1. ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. รูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4. ปัจจัยที่ส่งเสริมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
  5. การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
1. งานวิจัยในประเทศ
  2. งานวิจัยต่างประเทศ

### เอกสารที่เกี่ยวข้องหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

#### 1. หลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแผนนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้

- 1.1 เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความ เป็นสากล
- 1.2 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
- 1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ
- 1.4 เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้
- 1.5 เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถ เทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 4)

#### 2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนด จุดมุ่งหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังต่อไปนี้

- 2.1 เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
- 2.2 มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเรียน และรักการค้นคว้า
- 2.3 มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มี ทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสม กับสถานการณ์

2.4 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต

2.5 รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี

2.6 มีประสิทธิภาพในการผลิต และการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าผู้บริโภค

2.7 เข้าใจประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.8 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี ภูมิปัญญาไทย กีฬา ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม

2.9 รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามแก่สังคม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 4)

### 3. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2544

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน

มาตรฐานการเรียนรู้ เมื่อจบการศึกษาระดับพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ประกอบด้วย

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวน

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

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

สาระที่ 4: พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

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

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### 4. สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี

คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546 ก, หน้า 27-36) ได้กำหนดสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นแนวทางให้โรงเรียนนำไปพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ที่เสนอไว้นี้ เป็นความรู้ที่เป็นพื้นฐานจำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน สถานศึกษาสามารถปรับให้สอดคล้องตามความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนในแต่ละชั้นได้ ดังนี้

ตาราง 1 แสดงสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี รายวิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สาระหลัก	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
1. จำนวน และการ ดำเนินการ	จำนวนนับ 1 ถึง 100,000 และ 0 1. การอ่านและการเขียน ตัวหนังสือ ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแทนจำนวน 2. การเขียนในรูปกระจาย หลักหน่วย หลักสิบ หลักร้อย หลักพัน ค่าของตัวเลขในแต่ละ หลัก และการใช้ 0 เพื่อยึด ตำแหน่งของหลัก 3. การเปรียบเทียบจำนวนและ การใช้ เครื่องหมาย $= \neq > <$ 4. การเรียงลำดับจำนวน 5. การนับเพิ่มทีละ 3 ทีละ 4 และ ทีละ 25 หรือทีละ 50 การนับ ลดทีละ 3 ทีละ 4 ทีละ 25 และ ทีละ 50 6. จำนวนคู่และจำนวนคี่	1. เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 100,000 ให้สามารถอ่านและเขียนตัวหนังสือ ตัวเลข ฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแทนจำนวนได้ 2. เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 100,000 ให้สามารถบอกค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก และเขียนในรูปกระจายได้ 3. เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 100,000 ให้สามารถเปรียบเทียบจำนวนและใช้ เครื่องหมาย $= \neq > <$ ได้ 4. เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 100,000 ให้สามารถเรียงลำดับจำนวนได้ 5.1 เมื่อกำหนดจำนวนเริ่มต้นที่ศูนย์ให้ สามารถนับเพิ่มทีละ 3 ทีละ 4 ทีละ 25 ทีละ 50 ได้ 5.2 เมื่อกำหนดจำนวนเริ่มต้นให้ สามารถ นับลดทีละ 3 ทีละ 4 ทีละ 5 ทีละ 25 ได้ 6. เมื่อกำหนดจำนวนให้ สามารถบอกได้ว่า เป็นจำนวนคู่หรือจำนวนคี่

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

สาระหลัก	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
	<p>การบวก การลบ การคูณ และ การหารจำนวนนับและศูนย์</p> <p>1. การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000</p> <p>2. การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000</p> <p>3. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีไม่เกินสี่หลัก</p>	<p>1. เมื่อกำหนดโจทย์การบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000 ให้ สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุ สมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้</p> <p>2.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p> <p>2.2 เมื่อกำหนดโจทย์การลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้</p> <p>2.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p> <p>3. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีไม่เกินสี่หลักให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สาระหลัก	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
	<p>4. การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก</p> <p>5. การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารหนึ่งหลัก</p> <p>6. การบวก ลบ คูณ หารระคน</p>	<p>4.1 เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลักให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้</p> <p>4.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลักให้สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p> <p>5.1 เมื่อกำหนดโจทย์การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลักให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p> <p>5.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลักให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p> <p>6.1 เมื่อกำหนดโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคนให้ สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p> <p>6.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ และหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

สาระหลัก	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
2. การวัด	<p>7. โจทย์ปัญหาและสถานการณ์</p> <p>7.1 โจทย์ปัญหาการบวก</p> <p>7.2 โจทย์ปัญหาการลบ</p> <p>7.3 โจทย์ปัญหาการคูณ</p> <p>7.4 โจทย์ปัญหาการหาร</p> <p>7.5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน</p> <p>การวัดความยาว</p> <p>1. การวัดความยาวโดยใช้ เครื่องวัดที่มีหน่วยมาตรฐาน เป็นเมตร เซนติเมตร และ มิลลิเมตร</p> <p>2. การเปรียบเทียบความยาว ในหน่วยเดียวกัน</p>	<p>7. เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ สามารถสร้าง โจทย์และโจทย์ปัญหาได้</p> <p>1.1 เมื่อกำหนดสิ่งต่าง ๆ ให้ สามารถวัด ความยาวหรือความสูงโดยใช้เครื่องวัดที่มี หน่วยมาตรฐานและบอกความยาวหรือ ความสูง เป็นเมตรและเซนติเมตรได้</p> <p>1.2 เมื่อกำหนดเส้นทางให้ สามารถวัด ระยะทางโดยใช้เครื่องวัดที่มีหน่วยมาตรฐาน และบอกระยะทางได้</p> <p>2. เมื่อกำหนดสิ่งต่าง ๆ ให้สองสิ่ง หรือ เส้นทางให้สองเส้นทาง สามารถเปรียบเทียบ ความยาว ความสูงหรือระยะทางในหน่วย เดียวกันได้</p>



## ตารางที่ 1 (ต่อ)

สาระหลัก	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
	<p>การชั่งน้ำหนัก (การชั่ง)</p> <p>1. การชั่งน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด</p> <p>2. การเลือกใช้เครื่องชั่ง และหน่วยการชั่งที่เหมาะสม</p> <p>3. ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่ง</p> <p>4. การเปรียบเทียบน้ำหนักในหน่วยเดียวกัน</p> <p>การวัดปริมาตร (การตวง)</p> <p>1. การตวงเป็นลิตร มิลลิตร ถ้วยตวง และช้อนตวง</p> <p>2. การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุการคาดคะเนปริมาตรเป็นลิตร</p>	<p>1. เมื่อกำหนดสิ่งต่าง ๆ ให้ สามารถชั่งและบอกหน่วยน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีดได้</p> <p>2. เมื่อกำหนดสิ่งต่าง ๆ ให้ สามารถชั่งโดยใช้เครื่องชั่งที่มีหน่วยการชั่งได้อย่างเหมาะสม</p> <p>3. เมื่อกำหนดน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม หรือขีด สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่งได้</p> <p>4.1 เมื่อกำหนดสิ่งต่าง ๆ ให้สองสิ่ง สามารถเปรียบเทียบน้ำหนักในหน่วยเดียวกันได้</p> <p>4.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับน้ำหนักให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบได้</p> <p>1. เมื่อกำหนดสิ่งต่าง ๆ ให้สามารถตวงและบอกปริมาตรเป็นลิตร มิลลิตร ถ้วยตวง และช้อนตวงได้</p> <p>2.1 เมื่อกำหนดสถานการณ์การตวงให้สามารถคาดคะเนปริมาตรเป็นลิตร พร้อมทั้งเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการคาดคะเนกับค่าที่ได้จากการตวงได้</p> <p>2.2 เมื่อกำหนดภาชนะให้สองขนาดสามารถเปรียบเทียบความจุได้</p>


## ตารางที่ 1 (ต่อ)

สาระหลัก	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
3. เรขาคณิต	<p>เวลา</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบอกเวลา</li> <li>2. การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุดและการอ่าน</li> <li>3. ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลา</li> <li>4. บันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ระบุเวลา</li> </ol> <p>รูปเรขาคณิต และสมบัติ</p> <p>รูปเรขาคณิต และสมบัติ</p> <p>บางประการของรูปเรขาคณิต</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยมรูปหกเหลี่ยม</li> <li>2. การเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม</li> </ol>	<p>2.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับปริมาณของสิ่งที่ตรง หรือ ความจุของภาชนะให้ สามารถวิเคราะห์ โจทย์และหาคำตอบได้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เมื่อกำหนดเวลาบนหน้าปัดนาฬิกาให้ สามารถบอกเวลาได้</li> <li>2. เมื่อกำหนดเวลาให้ สามารถเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด และอ่านได้ และแสดงตำแหน่งของ เข็มสั้นและเข็มายาวบนหน้าปัดนาฬิกาได้</li> <li>3. เมื่อกำหนดเวลาเป็นนาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์ วันกับเดือน วันกับปี และเดือนกับปีให้ สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลาแต่ละคู่ได้</li> <li>4. เมื่อกำหนดบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ระบุเวลาให้ สามารถอ่านได้ และเมื่อกำหนดกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่ระบุเวลาให้ สามารถบันทึกได้</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติให้ สามารถบอกสมบัติพื้นฐานของรูปเรขาคณิตนั้นๆ ได้</li> <li>2. เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิต สองมิติให้ สามารถบอกได้ว่าเป็น รูปวงกลม รูปวงรี รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม</li> </ol>

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

สาระหลัก	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
4. พีชคณิต	<p>3. รูปที่มีแกนสมมาตร</p> <p>4. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก ทรงกลม</p> <p>5. จุดส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม</p> <p>แบบรูปและความสัมพันธ์</p> <p>1. แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้น ทีละ 3 ทีละ 4 ทีละ 25 และ ทีละ 50</p> <p>2. แบบรูปของจำนวนที่ลดลง ทีละ 3 ทีละ 4 ทีละ 25 และทีละ 50</p>	<p>3. เมื่อกำหนดชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติ ให้ สามารถเขียนรูปเรขาคณิตสองมิตินั้นใน ลักษณะต่างๆ ได้</p> <p>4. เมื่อสำรวจสิ่งแวดล้อมรอบตัวสามารถ บอกได้ว่าสิ่งที่เห็นนั้นประกอบด้วยรูป เรขาคณิตใดบ้าง</p> <p>5.1 เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิต สองมิติให้ สามารถบอกได้ว่ารูปใดเป็นรูปที่มีแกน สมมาตร</p> <p>5.2 เมื่อกำหนดจุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุมให้ สามารถเขียนชื่อ และ สัญลักษณ์แทนได้</p> <p>5.3 เมื่อกำหนดส่วนของเส้นตรง รังสี หรือ เส้นตรงตั้งแต่สองเส้นขึ้นไปตัดกันหรือ พบกันที่จุดใดจุดหนึ่งให้ สามารถบอก ชื่อจุดตัดได้</p> <p>1. เมื่อกำหนดแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้น ทีละ 3 เพิ่มขึ้นทีละ 4 เพิ่มขึ้นทีละ 25 และเพิ่มขึ้นทีละ 50 ให้ สามารถบอกจำนวน ต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้และ บอกความสัมพันธ์ได้</p> <p>2. เมื่อกำหนดแบบรูปของจำนวนที่ลดลง ทีละ 3 ลดลงทีละ 4 ลดลงทีละ 5 ลดลง ทีละ 25 และลดลงทีละ 50 ให้ สามารถ บอกจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่ กำหนดให้ และบอกความสัมพันธ์ได้</p>

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

สาระหลัก	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	<p>3. แบบรูปของรูปเรขาคณิตและรูปอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กันในลักษณะของรูปร่าง หรือขนาด หรือสี เช่น</p>  <p>การเก็บรวบรวมข้อมูล</p> <p>1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน</p> <p>2. การจำแนกและจัดประเภทข้อมูล</p> <p>3. การนำเสนอข้อมูล</p>	<p>3. เมื่อกำหนดแบบรูปของจำนวนที่เป็นแบบรูปซ้ำให้ สามารถบอกจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้ และบอกความสัมพันธ์ได้</p> <p>4. เมื่อกำหนดแบบรูปของสิ่งของหรือรูปภาพที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสีสัมพันธ์กันสองลักษณะให้ สามารถบอกสิ่งของหรือรูปภาพต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้ และบอกความสัมพันธ์ได้</p> <p>1. เมื่อกำหนดสถานการณ์ หรือปัญหาให้ สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ หรือปัญหา และสามารถบอกความสัมพันธ์ หรือเขียนให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้</p> <p>2. เมื่อกำหนดประเด็นที่เกี่ยวข้องกับตนเองและสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวันให้ สามารถรวบรวมข้อมูลได้</p> <p>3.1 เมื่อกำหนดข้อมูลให้ สามารถจำแนกจัดประเภทข้อมูล และนำเสนอได้</p> <p>3.2 เมื่อกำหนดแผนภูมิรูปภาพที่กำหนดรูปภาพ 1 รูปแทนจำนวนสิ่งต่างๆ 1 หน่วย 2 หน่วย หรือ 10 หน่วยให้ สามารถอ่านข้อมูลและอภิปรายประเด็นต่าง ๆ ได้</p>

### ตารางที่ 1 (ต่อ)

สาระหลัก	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
6. ทักษะ/ กระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์	กิจกรรมเสริมทักษะ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ผ่านสาระการ เรียนรู้ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้
		2. สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้
		3. สามารถอธิบายเหตุผลประกอบการหาคำตอบได้
		4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้ สามารถแสดงในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้
		5. สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นได้
		6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

### 5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 208-212)

การวัดและประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งต้องดำเนินการควบคู่กันไป การบูรณาการหรือการผสมผสานการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนเข้าด้วยกัน จะส่งผลต่อการพัฒนาการศึกษาหลายประการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ซึ่งเป็นศูนย์กลางของการพัฒนานั้น การวัดและการประเมินผลจะมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งนี้เพราะการวัดและประเมินผล กับการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด โดยการประเมินผลจะมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการเรียนรู้ ดังนั้นผู้จัดการศึกษาจึงสามารถนำผลทั้งสองลักษณะที่เกิดขึ้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริงต่อการจัดการศึกษาได้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งแสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ คือ

1. ความรู้เกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ ข้อมูลและความน่าจะเป็น รวมทั้งการนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์

2. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยง และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

### 1. ความหมายของชุดกิจกรรม

ระพีพันธ์ โปธิศรี (2549, หน้า 49) ให้ความหมายชุดกิจกรรม หมายถึงสื่อการสอน ที่ประกอบไปด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สะท้อนถึงปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และกิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พวงค์ จิระพงษ์ (2544, หน้า 31) ให้ความหมายของชุดกิจกรรม หมายถึงสื่อการสอน ที่เปลี่ยนมาจากชุดการสอน ซึ่งเป็นสื่อที่ใช้กันมาแต่เดิม การใช้ชุดการสอนทำให้เกิดความคิดว่าเป็นสื่อการเรียนที่จัดไว้ให้ครูเป็นผู้ใช้ ในปัจจุบันนักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า ชุดการเรียน เพื่อศึกษาด้วยตนเอง ชุดการเรียนที่มีชื่อเรียกต่าง ๆ กันเช่น ชุดการสอน ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนสำเร็จรูป ชุดกิจกรรม ซึ่งเป็นชุดของสื่อผสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียน

ดังนั้นสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมหมายถึง ชุดการเรียนการสอนที่มีระบบ ขั้นตอน และ สื่อการเรียนที่นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และทราบความก้าวหน้าในการเรียนทันทีที่เรียนจบ และถ้ายังไม่เข้าใจก็สามารถกลับไปศึกษาค้นคว้าใหม่ได้ ทั้งนี้ครูเป็นเพียงผู้คอยช่วยเหลือและเป็นที่ปรึกษา

### 2. แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2532, หน้า 115 -116) กล่าวว่าชุดการเรียน (Learning Package) ชุดการสอน (Instructional Package) มีแนวคิดพื้นฐานที่ผู้ศึกษาค้นคว้านำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรม เกิดจากหลักการและทฤษฎี ซึ่งประกอบด้วย แนวคิดหลัก 5 ประการดังนี้

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน เป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้านคือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น ในการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ วิธีการที่เหมาะสมคือ การจัดสอนรายบุคคล หรือการสอนเอกัตภาพ การศึกษาโดยเสรี การศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นวิธีเปิดโอกาสให้ผู้เรียน มีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถและความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

แนวคิดที่ 2 ความหมายที่จะเปลี่ยนการสอนจากเดิมที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากสิ่งที่ผู้สอนเตรียมไว้ในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 3 การใช้วัสดุทัศนูปกรณ์ในรูปแบบของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาช่วยสอนให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนอยู่ตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรมเพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อ เพื่อช่วยครูสอนมาเป็นช่วยผู้เรียน

แนวคิดที่ 4 ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับสภาพแวดล้อมนักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้น แทนจะไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อน ๆ และต่อครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออก การทำงานเป็นกลุ่ม จึงได้มีการนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยกัน ซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อออกมาในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง ได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร ได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูกอันทำให้เกิดการกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต ได้เรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

จากแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตสื่อชุดกิจกรรม เป็นแนวในการผลิตชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพเป็นมาตรฐานทั้งทางด้านเนื้อหา กิจกรรม การจัดสภาพแวดล้อม และที่สำคัญเป็นแนวความคิดที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงสนองต่อความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง

### 3. ประเภทของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์หรือการเรียนรู้ นั้น โรงเรียนจัดเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (เอกสารการสอนชุดวิชาการเรียนการสอนมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2523, หน้า 155 -211)

3.1 กิจกรรมในหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้นในลักษณะที่มีส่วนสัมพันธ์กับที่เรียนตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในบทเรียน เกิดกระบวนการในทางความคิด มีทัศนคติและค่านิยมในทางที่ดี เป็นต้น โดยทั่วไปกิจกรรมในหลักสูตรที่จัดขึ้นในห้องเรียนมักมีการวางแผนล่วงหน้า โดยผู้สอนอาจให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมด้วยก็ได้ จากนั้นจะนำกิจกรรมที่วางแผนมาปฏิบัติในห้องเรียน มีลำดับขั้นตอนเริ่มจากขั้นนำกิจกรรม ขั้นปฏิบัติกิจกรรม และขั้นสรุปกิจกรรม กิจกรรมที่จัดขึ้นในห้องเรียนเพื่อการเรียนรู้มีอยู่หลายรูปแบบ เช่น เพลง เกม บทบาทสมมุติเล่านิทานประกอบเรื่อง การบรรยาย การสาธิต โครงการ ใต้วาที่วีดีโอ การวิเคราะห์จากสถานการณ์และประสบการณ์จริง

3.2 กิจกรรมเสริมหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้ดียิ่งขึ้น เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถตลอดจนความสนใจของผู้เรียน กิจกรรมเสริมหลักสูตร ที่จัดขึ้นในโรงเรียนมีอยู่หลายชนิดเช่น กิจกรรมเสริมหลักสูตรทางวิชาการได้แก่ ชมรมต่าง ๆ

ชุดกิจกรรมสามารถจำแนกตามลักษณะของการใช้งาน ซึ่งนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างว่า ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียน ให้ครูใช้ประกอบการบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูให้พุดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ชุดกิจกรรมนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียว

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมแบบที่มุ่งเน้นตัวผู้เรียนให้ได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนในรูปแบบศูนย์การเรียน ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มจะประกอบด้วยชุดย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะมีสื่อการเรียนหรือแบบเรียนครบชุดตามจำนวนนักเรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น หรือสื่อการเรียนอาจจัดให้ผู้เรียน ทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้ที่จะเรียนจากชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจจะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้นหลังจากเคยชินกับวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันได้เองระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียน หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล หรือชุดกิจกรรมทางไกล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะ



ปรึกษากันเองได้ ผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้แนะนำหรือผู้ประสานงานทางการเรียน (ชม ภูมิภาค, 2528)

ประเภทของกิจกรรมการเรียนการสอน จำแนกโดยยึดผู้สอนและผู้เรียนเป็นหลัก แบ่งออก เป็น 2 ประเภทคือ

1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมการเรียนการสอนประเภทนี้ผู้สอนจะเป็นศูนย์กลางการปฏิบัติกิจกรรม โดยเริ่มจากเป็นผู้วางแผนการเรียนการสอน และเป็นผู้นำในขณะปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนมีโอกาสร่วมในกิจกรรมภายใต้การนำของผู้สอน

2. กิจกรรมการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมประเภทนี้ผู้เรียนเป็นแกนกลางในการประกอบกิจกรรม ส่วนผู้สอนจะทำหน้าที่ประสานงาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรม แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ช่วยสร้างบรรยากาศของการเรียนการสอนให้ดำเนินไปด้วยดี

#### 4. องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบในการสร้างชุดกิจกรรม มีความสำคัญต่อการสร้างชุดกิจกรรมอย่างมาก ซึ่งในชุดกิจกรรมแต่ละชุดจะประกอบด้วยองค์ประกอบต่อไปนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2523. หน้า 762)

4.1 คู่มือครู อาจจัดทำเป็นเล่มหรือเป็นแผ่น โดยมีส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

4.1.1 คำชี้แจง

4.1.2 สิ่งที่ผู้สอนต้องเตรียม

4.1.3 บทบาทของผู้เรียน

4.1.4 การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง

4.1.5 แผนการจัดการเรียนรู้

4.1.6 เนื้อหาสาระประจำศูนย์ต่างๆ

4.1.7 การประเมิน (แบบทดสอบก่อน – หลังเรียน)

4.2 แบบฝึกหัด (Workbook) เป็นคู่มือของผู้เรียนที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียน บันทึกคำอธิบายของผู้สอน และใบงานหรือแบบฝึกหัดตามที่กำหนดไว้ในบัตรกิจกรรม แบบฝึกหัดอาจแยกเป็นชุด ชุดละ 1-3 หน้า หรือนำมารวมเป็นเล่มก็ได้

4.3 สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม ประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม หรือบัตรนำอภิปราย และบัตรเฉลย รวมทั้งภาพชุด แบบเรียนหรือสิ่งอื่นๆ หลายชนิดประกอบกัน เช่น บทความ จุลสาร บทเรียนโปรแกรม แถบบันทึกเสียง วีดิทัศน์ ฯลฯ สิ่งต่างๆ เหล่านี้ผู้สอนอาจบรรจุไว้ในซองหรือกล่อง หรือกระเป๋า โดยให้จำนวนบัตรต่างๆ มีเท่ากันกับสมาชิกกลุ่มผู้เรียน ส่วนสื่อการเรียนต่างๆ ควรมีจำนวนเพียงพอให้ใช้ร่วมกันได้โดยไม่จำเป็นต้องครบทุกคน

4.4. แบบทดสอบสำหรับการประเมิน เป็นแบบอิงเกณฑ์ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 5 -10 ข้อ ซึ่งผู้สอนจะใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนโดยมีกระดาษคำตอบเตรียมไว้ต่างหาก

ทิตินา แชมมณี (2534, หน้า 10-12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรมประกอบด้วยหมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรม
2. คำชี้แจงเป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของกิจกรรม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น
3. จุดมุ่งหมายเป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น
4. ความคิดรวบยอด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง
6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด
7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุในการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน ซึ่งนอกจากจะสอดคล้องกับหลักวิชาแล้วยังเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ครูในการดำเนินการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
  - 7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน
  - 7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดประสบการณ์นำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย
  - 7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและอภิปราย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวางต่อไป
  - 7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ครูและผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปราย นำมาสรุปหาสาระสำคัญที่จะสามารถนำไปใช้ต่อไป
  - 7.5 ขั้นฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนในกิจกรรมไปฝึกปฏิบัติเพิ่ม
  - 7.6 ขั้นประมวลผล เป็นส่วนที่วัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน หลังจากฝึกปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วนทุกขั้นตอนแล้ว โดยให้ทำแบบฝึกกิจกรรมทบทวนท้ายกิจกรรม

## 5. ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2532, หน้า 119) ได้เสนอขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนการสอน 10 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน โดยประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้หนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ออกมาเป็น 4-6 หัวเรื่อง
4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ จะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่องโดยสรุปรวมแนวคิด สารและหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่สอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง
6. กำหนดกิจกรรมการเรียน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียน หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติเช่น อ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางคณิตศาสตร์ เล่นเกม ฯลฯ
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์โดยใช้การสอนแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์โดยไม่มี การนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้วก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า “ชุดการสอน”
9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้าโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้ เป็นการช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล
10. การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการสอนและระดับการศึกษาโดยกำหนด ขั้นตอนการใช้ดังนี้

- 10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน (ใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที)
- 10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
- 10.3 ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
- 10.4 ชั้นสรุปผลการสอน เพื่อสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญ
- 10.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

## 6. การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือชุดการเรียนการสอน ก่อนที่จะนำไปใช้จริงควรจะมีการทดลอง แก้ไข ให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อให้ทราบว่าชุดกิจกรรมนั้นมีคุณภาพเพียงใด ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 494-495) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ตรงกับ ภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” หมายถึงการนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ซึ่งเป็นการกำหนดเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียน ทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1 / E_2$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพผลลัพธ์ ปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

การคิดค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ของชุดกิจกรรมการสอนที่สร้างขึ้น คำนวณค่าทางสถิติโดยใช้สูตรของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 495)

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B} \times 100}$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

$B$  แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียน

หลังจากคำนวณหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5 % ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่า นักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5 % นั่นคือประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5 % แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ 2.5 % การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์
2. เท่าเกณฑ์
3. ต่ำกว่าเกณฑ์

## 7. ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือชุดการเรียนการสอน เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จึงได้มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

บุญเกิด ครอบหาเวช (2542, หน้า 110) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน
2. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองหรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย
3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดการสอนไปใช้ได้ทุกสถานที่ทุกเวลา
4. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู
5. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน
6. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แบบเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น

จากประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของครู ส่งเสริมการศึกษาเป็นรายบุคคล ตามความเข้าใจ เวลาและโอกาส สามารถทราบความสำเร็จของตนเองในทันที เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมซึ่งจะช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพนับถือความคิดเห็นของผู้อื่นและยังช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูหรือครูคนอื่นสามารถสอนแทนได้

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการสอนคณิตศาสตร์

#### 1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์

เปียเจท์ (Jean Piaget) นักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ ได้พบว่า การพัฒนาความคิดของมนุษย์จากเด็กเล็กจนถึงวัยรุ่นจะมีพัฒนาการเป็นระยะ ๆ (Stage) ตามลำดับก่อนหลังและไม่มี การข้ามขั้นกัน ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2542, หน้า 41-42)

ขั้นที่ 1 ขั้นการรับรู้โลกภายนอกทางประสาทสัมผัสและกล้ามเนื้อ (Sensory motor stage) อายุระหว่าง 0 - 2 ปี

ลักษณะสำคัญของเด็กในขั้นนี้ เด็กต้องได้รับประสบการณ์ตรงและโดยทันที เด็กต้องพบกับวัตถุหรือเหตุการณ์ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ใช้กล้ามเนื้อแตะต้องหรือกระทำแล้ว จึงค่อย ๆ จำว่าวัตถุนั้นคืออะไร และบอกได้ว่าเป็นอะไรก็ต่อเมื่อได้เห็นจริง ๆ ในตอนนั้นเท่านั้น ถ้าผ่านไป แล้วจะบอกไม่ได้ในระยะต้น ๆ ต่อไปก็จะเริ่มรู้ว่าสิ่งที่เคยเห็นนั้น เมื่อไม่เห็นก็บอกได้ว่าเป็นอะไร ขอให้ได้ยินเสียงหรือได้ดูรูปคำ เช่น เมื่อได้ยินเสียงแมวร้อง เด็กก็สามารถบอกได้ว่าเป็นแมว แต่ในความคิดที่ซับซ้อนยังไม่เกิด จะถามอะไรต้องถามแบบตรงไปตรงมา

ขั้นที่ 2 ขั้นก่อนที่จะคิดหาเหตุผลเป็น (Pre - operational stage) อายุระหว่าง 2-6 ปี

ลักษณะสำคัญของเด็กในขั้นนี้ จะสร้างความเข้าใจเฉพาะตัว ใช้ความคิดแบบนึกเอาเอง (Intuition) อธิบายเหตุผลไม่ได้ การไล่เลียงหาเหตุผล ตามหลักตรรกวิทยายังไม่เกิด จะรู้ว่าอะไรเหมือนกันอะไรที่ต่างกัน แต่ไม่รู้ว่าที่ต่างกันเพราะอะไร เริ่มเรียนรู้ภาษาได้อย่างรวดเร็ว เริ่มพูดเป็นเรื่องราว ชอบเลียนแบบ ลองผิดลองถูก การคิดการคำนวณและการวัดยังไม่เกิด

ขั้นที่ 3 ขั้นคิดหาเหตุผลได้จากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม (Concrete operational stage) อายุระหว่าง 7 - 11 ปี

ลักษณะสำคัญของเด็กในขั้นนี้ เด็กจะสามารถคิดหาเหตุผลได้จากวัตถุหรือสิ่งของที่เป็นรูปธรรม นั่นคือ จะจัดระบบความคิดได้ เมื่อได้พบกับวัตถุที่สัมผัสได้ การคิดต้องผูกติดกับวัตถุ เด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้จากการสัมผัสเรื่องราวที่เป็นรูปธรรม เด็กสามารถแบ่งประเภทสิ่งของได้ จัดเรียงลำดับได้ สร้างเกณฑ์ในการแบ่งได้ แต่ต้องได้เห็นของจริงก่อน สามารถคิดย้อนกลับรอยเดิม มีความคิดเรื่องการคงที่ของปริมาณ เช่น ดินเหนียวก้อนเดิม ถ้าทำให้แบนก็จะมีน้ำหนักเท่าเดิม เด็กสามารถจำแนกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนหรือหลังได้ สามารถมองเห็นปัญหาที่เกิดจากสาเหตุหลาย ๆ อย่างได้ในเวลาเดียวกัน แต่เด็กจะทำได้ดีเฉพาะสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไม่ใช่นามธรรม (Abstract) เด็กยังสร้างสมมุติฐานยาก ๆ ไม่ได้ เช่น ถ้าเอาน้ำแข็งใส่ลงในแก้ว ถ้ามว่าหยดน้ำที่เกาะแก้วด้านนอกมาจากไหน เด็กจะตอบว่าซึมออกมาจากแก้ว เพราะเด็กไม่เห็นว่าเป็นอากาศในนั้นมีไอน้ำ ไอน้ำในอากาศยังมองไม่เห็นเป็นรูปธรรม เขาจึงสร้างมโนภาพไม่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นคิดหาเหตุผลได้จากประสบการณ์ที่เป็นนามธรรม (Formal operational stage) อายุ 12 - 14 ปี

ลักษณะสำคัญของเด็กในขั้นนี้ เด็กเริ่มคิดหาเหตุผลจากสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ถึงเขาไม่เห็นของจริง ไม่พบกับประสบการณ์จริง เพียงแต่ให้คนเล่าให้ฟังก็สามารถสร้างจินตนาการและสร้างสมมุติฐานได้ สามารถคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ได้ สร้างแผนการคิด ตลอดจนสรุปเป็นความจริงได้จากข้อมูล

ประสิทธิ์ พลศรีพิมพ์ (2542, หน้า 130-131) ได้กล่าวว่า การเรียนคณิตศาสตร์นับว่าเป็นเรื่องยุ่งยากสำหรับคนจำนวนมาก จึงมีผู้คิดค้นหาวิธีการที่เหมาะสมในการสอนคณิตศาสตร์ จนมีการสร้างทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ขึ้นมา โดยมีทฤษฎีต่าง ๆ ที่ควรกล่าวถึง ดังนี้

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) ทฤษฎีนี้ใช้เป็นหลักในการสอนคณิตศาสตร์มานานแล้ว โดยทฤษฎีนี้เน้นเรื่องการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ซ้ำ ๆ ซาก ๆ จนกว่าเด็กจะชินกับวิธีนั้น ๆ เพราะทฤษฎีนี้เชื่อว่า เด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ได้โดยการฝึกทำสิ่งนั้นซ้ำ ๆ ฉะนั้นการสอนจึงเริ่มโดยครูจะเป็นคนทำตัวอย่างของการใช้กฎ หรือสูตรแก้ปัญหาให้นักเรียนดูแล้วให้เด็กทำแบบฝึกหัดตามตัวอย่างจนเกิดความถูกต้องอย่างชำนาญ นักการศึกษาในยุคปัจจุบันก็ยังยอมรับว่าการฝึกฝนมีความจำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะเป็นการฝึกเพื่อให้เกิดทักษะ แต่ได้ชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของทฤษฎีนี้อยู่หลายประการ ดังนี้

- 1.1 เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เด็กจำเป็นต้องท่องกฎ สูตร ซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับเด็ก
- 1.2 เด็กไม่อาจจดจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว
- 1.3 เด็กจะขาดความเข้าใจอย่างแท้จริงในสิ่งที่เรียนเป็นเหตุให้เกิดความลำบากในการแก้ปัญหา และอาจลืมสิ่งที่ได้เรียนมาแล้วง่าย ๆ

2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยเหตุบังเอิญ (Incidental Learning Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า เด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี เมื่อเด็กเกิดความอยากรู้อะไรเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้น ฉะนั้นกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นควรจะต้องจัดขึ้นจากเหตุการณ์ที่บังเอิญเกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชน ซึ่งเด็กได้ประสบด้วยตนเอง แต่จุดบกพร่องของทฤษฎีนี้คือ ในทางปฏิบัติจริงแล้วเหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก ดังนั้น การเรียนตามทฤษฎีนี้จะใช้เพียงครั้งคราวเมื่อมีเหตุการณ์ที่เหมาะสมและเป็นสิ่งสนใจของเด็กเท่านั้น แต่ถ้าไม่มีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นแล้วทฤษฎีนี้ก็เลยไม่เกิดผล

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้ตระหนักว่า การคิดคำนวณกับการเป็นอยู่ในสังคมของเด็กเป็นหัวใจสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์และมีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดีเมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อเด็กเอง และเป็นเรื่องที่ได้พบเห็นปฏิบัติในสังคมประจำวันของเด็ก ทฤษฎีแห่งความหมายนี้เป็นที่ยอมรับว่าเป็นทฤษฎีที่เหมาะสม ในการนำเอาไปสอนคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวางในปัจจุบันนี้ ผู้เชี่ยวชาญในการสอนคณิตศาสตร์ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมไว้ 9 ข้อดังนี้

- 3.1 การสอนเรื่องใหม่แต่ละครั้งควรใช้ของจริงประกอบการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นชั้นต่าง ๆ อย่างแจ่มแจ้ง
- 3.2 ให้โอกาสเด็กได้แสดงถึงวิธีการคิดคำนวณของตัวเองและควรให้เด็กได้ชี้ให้เห็นถึงความยาก ตลอดจนข้อแตกต่างระหว่างเรื่องที่เรียนใหม่กับเรื่องที่เคยเรียนมาแล้ว
- 3.3 ให้เด็กได้ใช้ความพยายามของตนเองในการค้นหาคำตอบ โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการคิด
- 3.4 ควรใช้วัสดุทัศนูปกรณ์ในการช่วยสอนชั้นต่าง ๆ ให้มาก
- 3.5 ให้เด็กทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนใหม่พร้อมทั้งให้อธิบายวิธีคิดคำนวณที่เด็กทำด้วย ทั้งนี้อาจให้ออกไปแสดงวิธีทำบนกระดานให้เพื่อนร่วมชั้นดูก็ได้ นอกจากนั้นควรให้แสดงวิธีตรวจสอบคำตอบด้วย
- 3.6 การฝึกฝนให้เกิดทักษะนั้นเป็นสิ่งที่จะต้องทำ แต่ควรฝึกหลังจากที่เด็กเข้าใจวิธีการนั้น ๆ เป็นอย่างดีแล้ว
- 3.7 ควรสอนซ้ำในเรื่องที่เด็กยังไม่เข้าใจจนกว่าจะเข้าใจและทำได้ถูกต้อง



3.8 ควรให้เด็กได้นำความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.9 ให้แบบฝึกหัดเด็กไปทำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดทักษะในเรื่องที่เคยเรียน

## 2. หลักการสอนคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2544, หน้า 188) ได้กำหนด หลักการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้า จากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนมีหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 110 -111) กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ 8 ข้อ ดังนี้

1. สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม เช่น ครูต้องการสอนความคิดรวบยอดของห้า ครูก็หยิบส้มมา 5 ผล ให้นักเรียนนับพร้อมกับหยิบส้มก่อนการเขียนสัญลักษณ์ 5
2. สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน เช่น การคะเน ความยาว ครูควรให้นักเรียนคะเนความยาวของดินสอที่นักเรียนใช้ ความยาวของโต๊ะนักเรียนก่อนการคะเน ความกว้างและความยาวของห้องเรียน ตามลำดับ
3. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนสอนเรื่องที่ยาก เช่น สอนการบวกก่อนการคูณ การแก้สมการตัวแปรเดียวก่อนการแก้สมการสองตัวแปร
4. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน เช่น การสอนเรื่องรูปวงกลม ครูจะสอน เกี่ยวกับ จุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง คอร์ด รูปทั่วไปของสมการวงกลม แทนที่จะกล่าวถึงโฟกัสของวงรี พาราโบลา และไฮเพอร์โบลา
5. สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็นผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น
6. สอนด้วยอารมณ์ขันทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลินโดยครูอาจใช้ เกมปริศนา เพลง
7. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียน โดยการใช้คำพูด เช่น ดีมาก ทำได้ถูกต้องแล้ว ลองคิดอีกวิธีหนึ่งดูซิ
8. สอนโดยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่นเช่น วิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนของแมลงหวี่ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เรื่องเลขยกกำลัง เพราะจำนวนแมลงหวี่มีค่าตอบอยู่ในรูปของเลขยกกำลัง

ยุพิน พิพิธกุล (2546, หน้า 1-2) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ 14 ข้อ ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก การยกตัวอย่างอาจจะยกจากจำนวนน้อยเสียก่อน
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบ
3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใด ก็ควรจะทบทวนให้หมด การรวมเรื่อง ที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่ เช่น เส้นสัมผัส เส้นขนาน สมบัติของรูปสามเหลี่ยมเท่ากัน ทุกประการ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำขึ้น
4. เปลี่ยนวิธีการสอน ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนาน และน่าสนใจ ซึ่งอาจจะมี กลอน เพลง เกม การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การ์ตูน ต้องรู้จักสอดแทรกสิ่ง ละอันพื้นละน้อยให้บทเรียนน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงดลใจที่จะเรียน ในการสอนจึงมี การนำเข้าสู่บทเรียนเร็วใจเสียก่อน
6. ควรจะคำนึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะ ต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม
7. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรจะสอนไปพร้อมกัน เช่น เซตที่เท่ากันกับเซตที่เทียบกัน ยูเนียนของเซตกับอินเตอร์เซกชันของเซต
8. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้าง ไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา
9. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยาก ๆ เกินสาระการเรียนรู้อ กำหนดไว้ ซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนที่เรียนเก่ง ก็อาจจะชอบ ควรจะ ส่งเสริมเป็นรายไป ในการสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสมทั้งนี้ เพื่อ ส่งเสริมศักยภาพ
10. สอนให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างจน นักเรียนเห็นรูปแบบจะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ อย่ารีบบอกเกินไป ควรเลือกวิธีการต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา
11. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ ลงมือปฏิบัติจริงและประเมินการปฏิบัติจริง
12. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนมีความสนุกสนาน คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนหนัก ครูจึงไม่ควรจะเคร่งเครียดให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน
13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้น และตื่นตัวอยู่เสมอ
14. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อจะนำสิ่งแปลกและใหม่มาถ่ายทอด ให้ผู้เรียนและผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีศรัทธาในอาชีพของตน จึงจะทำให้สอนได้ดี

### 3. ระเบียบวิธีการสอนคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 117) กล่าวถึง วิธีการสอนคณิตศาสตร์มีหลายวิธี ไม่สามารถบอกได้ว่าวิธีสอนวิธีไหนดีที่สุด ทั้งนี้ เพราะการเลือกใช้วิธีสอนขึ้นอยู่กับเนื้อหา นักเรียน และครู ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาของบทเรียนแต่ละบทอาจจะใช้วิธีสอนที่แตกต่าง กันหรือวิธีสอนหลาย ๆ วิธีผสมกัน ทั้งนี้ เพราะการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จะประสบความสำเร็จต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ มาประกอบกันซึ่งครูควรพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ อาทิ จุดมุ่งหมาย ของวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหา ตัวครู ตัวนักเรียน เวลาและสื่อการสอน เป็นต้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2544, หน้า 189-190) กำหนดแนวทางจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้หลายรูปแบบ ผู้สอนสามารถนำไปจัดให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาเรียนของผู้เรียนได้ ดังนี้

1. การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริง ๆ ได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำผู้เรียน ไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุป

2. การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงผล เป็นการเรียนรู้ ที่ผู้สอนใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงผลมีความจำเป็นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยค่านิยม บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบทต่าง ๆ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

3. การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ในเรื่องที่สนใจจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยให้คำปรึกษาแนะนำ ให้ความ สนใจงานที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้ามา

4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนควรจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียน เกิดความสงสัย เมื่อผู้เรียนสังเกตจนพบปัญหานั้นแล้ว ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนพยายามที่จะค้นพบ สาเหตุด้วยการตั้งคำถามต่อเนื่องและรวบรวมข้อมูลมาอธิบาย การเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์ จากปัญหามาหาสาเหตุ

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 ข, หน้า 48 - 55) กล่าวถึง รูปแบบการจัดการเรียนคณิตศาสตร์ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยนำเอาความรู้ สาขาวิชาต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันมาผสมผสานกันเพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประโยชน์สูงสุด

2. การเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่ม เป็นการจัดสถานการณ์การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้คนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปได้มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยมีแนวคิดการกระทำแรงจูงใจร่วมกัน แบ่งหน้าที่ช่วยเหลือกันและกันในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การทำงานเป็นกลุ่มที่ดีจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงยิ่งขึ้น

3. การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นการดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ตั้งแต่ต้นจนแล้วเสร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนด โดยลำดับความสามารถตามจุดประสงค์ การเรียนรู้คือ มีความสามารถในการจำแนก มีความสามารถในการจัดกลุ่ม มีความสามารถในการหาความสัมพันธ์ และมีความสามารถในการสร้างข้อสรุปที่มีเหตุผล

4. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริง ๆ ได้รับความรู้โดยตรงจากการปฏิบัติจริง

5. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนควรจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย เพื่อที่ผู้เรียนจะทำการใช้คำถามสืบเสาะจนกระทั่งแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปได้

6. การเรียนรู้โดยโครงงาน เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เลือก และสร้างกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วิธีการศึกษาค้นคว้าอย่างลุ่มลึกด้วยตนเองและใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งผู้เรียนได้รับความรู้โดยตรงและได้เรียนรู้วิธีแก้ปัญหา รู้จักวางแผนในการทำงาน ฝึกการคิด วิเคราะห์และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ยุพิน พิพิธกุล (2546 , หน้า 13 - 38) กล่าวถึง วิธีการสอนคณิตศาสตร์ในยุคปฏิรูปการศึกษา ที่ให้ผู้เรียนสามารถค้นพบข้อสรุปด้วยตนเองและสามารถสร้างองค์ความรู้ ไว้ทั้งสิ้น 9 วิธี คือ

1. วิธีการสอนแบบโครงการ (Project Method)
2. วิธีการสอนแบบทดลอง (Experimental Method)
3. วิธีการสอนแบบสาธิต (Demonstration Method)
4. การสอนโดยใช้คำถาม (Question Method)
5. วิธีการสอนแบบอภิปราย (Discussion Method)
6. วิธีการสอนแบบวิเคราะห์-สังเคราะห์ (Analytic-Synthetic Method)
7. วิธีการสอนแบบอุปนัย-นิรนัย (Inductive-Deductive Method)
8. วิธีการสอนแบบค้นพบ (Discovery Method)
9. วิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล (Expository Method)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (ม.ป.ป., หน้า 38 - 40) ได้วิจัยรูปแบบการจัดการศึกษา สำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ พบว่า เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ที่ค้นพบในประเทศไทยมี 46 วิธี แต่วิธีการสอนที่นำมาใช้ส่วนใหญ่ มีดังนี้

1. วิธีการสอนแบบสาธิต (Demonstration Method)
2. วิธีสอนแบบทดลอง (Experimental Method)
3. วิธีสอนแบบถาม-ตอบ (Question-Answer Method)
4. วิธีสอนแบบจัดการ (Management Method)
5. วิธีสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม (Program of Lesson Method)
6. วิธีการสอนแบบค้นพบ (Discovery Method)
7. วิธีสอนแบบอุปนัยและนิรนัย (Inductive-Deductive Method)
8. การเรียนการสอนแบบ TAI (Team Assisted Individualization)
9. การเรียนการสอนแบบ TGT (Teams Games Tournaments)
10. วิธีสอนแบบโครงการ (Project Method)

จากวิธีการสอนที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า วิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและนิยมใช้ในปัจจุบันมีจำนวน 11 วิธี ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการสอนแบบโครงการ (Project Method) เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียนไปศึกษา ค้นคว้าและนำมาเสนอ การสอนแบบนี้จึงเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนักเรียนนำเสนอ ทำให้เกิดทักษะ มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ซึ่งเป็นคุณภาพของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานนั่นเอง

2. วิธีการสอนแบบทดลอง (Experimental Method) เป็นวิธีการสอนมุ่งให้ผู้เรียนเรียนโดยการกระทำหรือโดยการสังเกต เป็นการนำรูปธรรมมาอธิบายนามธรรม ผู้เรียนจะค้นหาข้อสรุปด้วยตนเอง อาจจะทำเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก็ได้ ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและความเหมาะสม

3. วิธีการสอนแบบสาธิต (Demonstration Method) หมายถึง การแสดงให้ผู้เรียนดู ผู้สอนมักจะใช้การสาธิตประกอบคำถาม ผู้เรียนก็จะดูสื่อการเรียนรู้ พร้อมทั้งตอบคำถาม

4. การสอนโดยใช้คำถาม (Question Method) เป็นวิธีการสอนแบบใช้คำถาม เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ความรู้แก่ผู้เรียนโดยการถามตอบ ผู้สอนจะใช้คำถามต่อเนื่อง และได้ความคิดไปที่ละน้อย จนผู้เรียนสามารถสรุปได้ การสอนแบบนี้เน้นผู้เรียนและผู้สอนผสมผสาน

5. วิธีการสอนแบบอภิปราย (Discussion Method) เป็นวิธีการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม ผู้เรียนจะรวมพลังความคิดเพื่อพิจารณาปัญหา ช่วยกันหาข้อเท็จจริงหาเหตุผล ฝึกการฟังที่ดี ฝึกให้เป็นคนมีระเบียบวินัย ตลอดจนมีความอดทนที่จะฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และฝึกการทำงานร่วมกันตามแบบประชาธิปไตย

6. วิธีการสอนแบบวิเคราะห์ สังเคราะห์ (Analytic-Synthetic Method) วิธีการสอนแบบวิเคราะห์ เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนพยายามแยกแยะปัญหาออกมาจากสิ่งที่ไม่รู้ไปสู่สิ่งที่รู้ ผู้ที่วิเคราะห์ต้องพยายามคิดหาคำตอบครั้งแรกคืออะไร แล้วพิจารณาว่า ถ้าจะค้นคำตอบนี้แล้วจะให้เหตุผลอย่างไรแล้วก็คิดต่อ ๆ ไปว่าจะค้นหาคำตอบอะไรอีก แสดงเหตุผลต่อเนื่องไปจนค้นพบเหตุผลหรือสิ่งที่โจทย์บอกอันแรกซึ่งจะเป็นเหตุให้เกิดการพิสูจน์หรือสรุปได้

7. วิธีการสอนแบบสังเคราะห์ เป็นวิธีการสอนตรงข้ามกับวิธีการสอนแบบวิเคราะห์ คือ ผู้สอนจะนำข้อสรุปย่อยที่จำเป็นต่าง ๆ มารวมกันจนกระทั่งได้ข้อสรุปที่ต้องการ

8. วิธีการสอนแบบอุปนัย-นิรนัย (Inductive - Deductive Method) วิธีการสอนแบบอุปนัยเป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนจะยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนเห็นรูปแบบ เมื่อผู้เรียนใช้การสังเกตเปรียบเทียบดูสิ่งที่มีลักษณะร่วมกันก็จะสามารถนำไปสู่ข้อสรุปได้ และมักจะตามด้วยวิธีการสอนแบบนิรนัย

9. วิธีการสอนแบบนิรนัย เริ่มต้นจากการนำนัยทั่วไปหรือข้อสรุป กฎหรือสูตรที่ทราบแล้วมาใช้เพื่อที่จะแก้ปัญหาเรื่องใหม่และเกิดข้อสรุปอันใหม่ขึ้น

10. วิธีการสอนแบบค้นพบ (Discovery Method) วิธีการสอนแบบค้นพบมีความหมาย ดังนี้  
 ประการแรก เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนพบปัญหาหรือสถานการณ์แล้ว ให้ผู้เรียนเสาะแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่ ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาผลที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้สอนมิได้คาดหวังว่าผู้เรียนจะต้องค้นพบ ดังที่ผู้สอนต้องการเสมอไป เป็นการค้นพบที่เน้นกระบวนการค้นพบไม่เน้นที่ผลของการค้นพบ

ประการที่สอง เป็นวิธีการสอนที่เน้นไปที่ผู้เรียนว่า ต้องการให้ค้นพบอะไร ผู้เรียนจะต้องสามารถหาข้อสรุปได้ การค้นพบแบบนี้จะค้นพบโดยวิธีการสอนวิธีใดก็ได้

วิธีการค้นพบมี 3 วิธีคือ การค้นพบด้วยตัวเอง การค้นพบภายใต้การแนะนำแนวทางของผู้สอน และการค้นพบเป็นรายบุคคลหรือให้เรียนเป็นคณะ

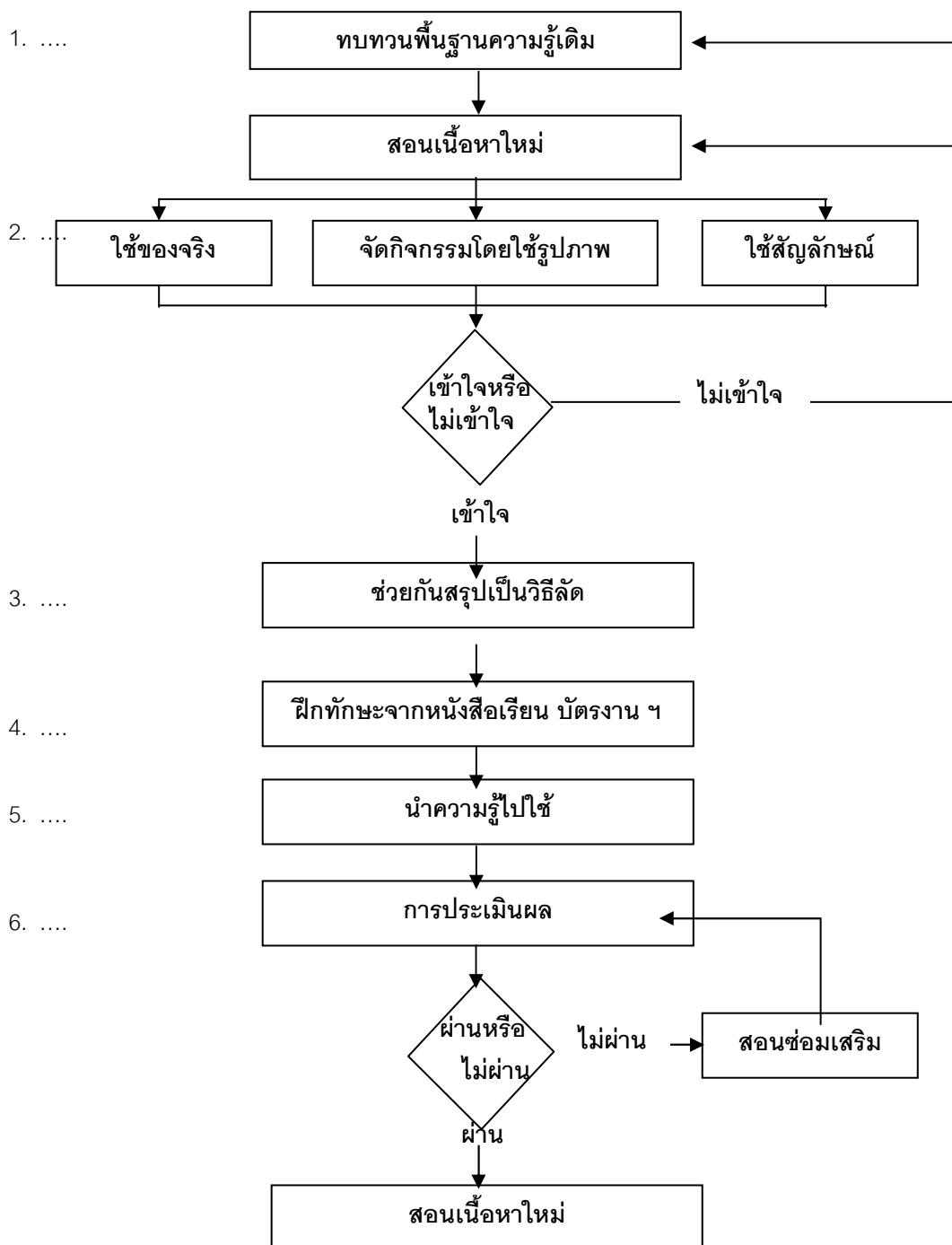
11. วิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล (Expository Method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนทั้งชั้นไม่สามารถคิดได้ ผู้สอนจะต้องอธิบาย ในขณะที่อธิบายผู้สอนจะพยายามวิเคราะห์หาคำอธิบายที่เข้าใจ แล้วผู้สอนก็จะสรุปด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้ฟังเป็นส่วนใหญ่ ผู้เรียนไม่มีโอกาสร่วมกิจกรรมมากนัก นอกจากตอบคำถามของผู้สอนและซักถามเรื่องที่ยังไม่เข้าใจเท่านั้น

12. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องการเน้นให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน เกิดความร่วมมือ ความรับผิดชอบและการช่วยเหลือกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ตลอดจนการฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น

13. วิธีการสอนแบบผสม (Mixed Method) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการนำวิธีการสอนตั้งแต่ 2 วิธี มาใช้ร่วมกันตามความเหมาะสมของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 ข, หน้า 23) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละเนื้อหา 6 ขั้นตอน ซึ่งสามารถแสดงได้ตามแผนภูมิที่ 1 ดังนี้

แผนภูมิ 1 แสดงขั้นตอนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน





จากแผนภูมิ 1 ขั้นตอนดังกล่าว สรุปเป็นขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้

1. ทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม
2. สอนเนื้อหาใหม่ ด้วยกิจกรรมของจริง ใช้ภาพและใช้สัญลักษณ์
3. สรุป
4. ฝึกทักษะ
5. นำความรู้ไปใช้
6. ประเมินผล

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

#### 1. ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, หน้า 7) ได้กล่าวถึงความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวนหรืออธิบายให้เหตุผล การหาคำตอบนั้นต้องใช้ความรู้ ทักษะและประสบการณ์หลาย ๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกัน จึงจะหาคำตอบได้

วิชัย พาณิชยสว (2545, หน้า 9) ได้กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณซึ่งสามารถหาคำตอบได้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจ และทักษะต่าง ๆ ที่มีอยู่ เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์นั้นอย่างเป็นทางการ

กนกวรรณ กรพิทักษ์ และคณะ (2547, หน้า 13) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ โจทย์ภาษา หรือโจทย์เชิงเรื่องราว หรือโจทย์เชิงสนทนา นั่นคือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่บรรยายสภาพการณ์ด้วยถ้อยคำหรือข้อความและตัวเลข โดยต้องการคำตอบเชิงปริมาณหรือตัวเลข ผู้แก้ปัญหาต้องค้นหาวินิจฉัยวิธีใดแก้โจทย์ปัญหา ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยทักษะและความสามารถต่าง ๆ มาประกอบกัน เช่น ทักษะการอ่านและการวิเคราะห์ปัญหา การคำนวณ การมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น

จากความหมายที่กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่ต้องการคำตอบโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอน เพื่อให้ได้คำตอบตามที่ต้องการ

#### 2. การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหานับว่าเป็นเรื่องยากพอสมควรสำหรับผู้สอน ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคิดคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหามักจะ

มีปัญหาในเรื่องของทักษะการอ่านทำความเข้าใจ โจทย์ การวิเคราะห์โจทย์ รวมถึงการหารูปแบบ แนวคิด ในการแก้ปัญหา นั้น ผู้เรียนที่มีการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดศาสตร์ได้ดี ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ซึ่งมีโอกาสได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา เช่น การอ่าน การแปลความจากข้อความหรือภาษาที่กำหนดให้เป็นภาษาทางคณิตศาสตร์ได้พัฒนาความคิด โดยใช้เหตุผลด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ จัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่ น่าสนใจ ทำท่ายให้อยากคิด เริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยเริ่มจากปัญหาที่ ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ จากนั้นจึงให้สถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างออกไปเรื่อย ๆ ในกรณีที่ผู้เรียนบางคนมีความสามารถสูงอาจใช้ปัญหาที่ยากซับซ้อน ต้องใช้ความรู้เพิ่มเติม นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในหลักสูตร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 ข, หน้า 13)

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533, หน้า 71) ได้กล่าวถึง การแก้ปัญหาว่า คือ การประยุกต์เอาความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่ยังไม่คุ้นเคย การแก้โจทย์ปัญหาที่มีอยู่ในรูปแบบเรียนคณิตศาสตร์เป็นรูปแบบหนึ่งของการแก้ปัญหา

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2533, หน้า 38) ได้กล่าวถึงขั้นตอนกระบวนการสร้างทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและพฤติกรรม(ตัวบ่งชี้) ที่ผู้เรียนควรแสดงออกในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการไว้ ดังนี้

1. แปลงโจทย์เชิงภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ คือ บอกความหมายของคำหรือศัพท์ที่ปรากฏในโจทย์ เขียนภาพประกอบได้
2. วางแผนขั้นตอนคือ บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการ ระบุข้อมูลหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา บอกวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหา เลือกวิธีคิดคำนวณในแต่ละขั้นตอน กำหนดขั้นตอนของวิธีการที่เลือก
3. ปฏิบัติขั้นตอนคือ ปฏิบัติตามวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่เลือกไว้บอกเหตุผลในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม คำนวณหาคำตอบ
4. ตรวจสอบคำตอบ คือ แสดงวิธีการเพื่อตรวจสอบคำตอบ ในบางขั้นตอนที่ผิดพลาดและแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

น้อมศรี เคท (2526, หน้า 65-72) ได้ให้ข้อเสนอเกี่ยวกับการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ทำให้ได้ผลดี ครูควรคำนึงถึงหลักสำคัญ 8 ประการดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหาครูควรสอนให้นักเรียน สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ว่า โจทย์ปัญหาแต่ละข้อนั้น กำหนดสิ่งใดให้บ้างและโจทย์ต้องการทราบอะไร

2. การเขียนประโยคสัญลักษณ์ เมื่อนักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้แล้วขั้นต่อไป นักเรียนควรมีความสามารถในการเขียนประโยคสัญลักษณ์

3. การใช้สื่อการสอน สื่อการสอนเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูควรใช้ประกอบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การใช้สื่อจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมในโจทย์ปัญหามากขึ้น สื่อการสอนอาจเป็นของจริง รูปภาพหรือแผนภูมิก็ได้

4. ความสามารถในการอ่าน สาเหตุหนึ่งที่นักเรียนไม่สามารถทำโจทย์คณิตศาสตร์ได้ คือนักเรียนขาดทักษะในการอ่าน ดังนั้น การสอนโจทย์ปัญหาจะต้องสอนการอ่านโจทย์ปัญหา โดยให้นักเรียนรู้จักสังเกตคำศัพท์ที่จะบอกให้ทราบว่า จะแก้โจทย์ปัญหาแต่ละข้อนั้นได้อย่างไร

5. ทักษะในการคำนวณ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนจะต้องมีทักษะในการคำนวณ คือ สามารถบวก ลบ คูณและหารได้ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว

6. การประมาณคำตอบ ครูควรสอนให้นักเรียนรู้จักประมาณคำตอบในเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เช่นเดียวกับการสอนคณิตศาสตร์ทั่ว ๆ ไป

7. การใช้วิธีแก้ปัญหาหลายวิธี ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหา บางคนอาจใช้วิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ กันไป แม้ว่าปัญหาจะเหมือนกัน และวิธีการต่าง ๆ นั้น จะนำไปสู่คำตอบเดียวกัน

8. การเลือกโจทย์ปัญหา ครูควรพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

8.1 โจทย์ปัญหามีความสำคัญทางคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนจะได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์

8.2 สถานการณ์ในโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่สามารถใช้สื่อเป็นของจริงหรือของจำลองประกอบการสอนได้

8.3 เนื้อเรื่องในโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

8.4 ภาษาที่ใช้ควรเหมาะสมกับวัยของนักเรียน และไม่ควรรู้ใช้ถ้อยคำฟุ่มเฟือย

### 3. รูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

วิชัย พาณิชยัสสอย (2545, หน้า 10-11) ได้แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาในชั้นเรียน (Standard Textbook Problem) เป็นโจทย์ปัญหาที่พบเห็นอยู่ทั่วไปในหนังสือเรียน ซึ่งใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ลักษณะเด่นของโจทย์ปัญหาประเภทนี้คือ สามารถหาคำตอบด้วยวิธีและลำดับขั้นตอนที่ใช้อยู่เป็นประจำ โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนเกือบทั้งหมดเป็นโจทย์ปัญหาจำเจ (Routine Problem) โจทย์ปัญหาจำเจ (Routine Problem) เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่เด็กเคยเห็นเคยเรียนจนคุ้นเคย สามารถหาคำตอบด้วยวิธีที่เป็นข้อกำหนด

กฎเกณฑ์เดิม ๆ โดยผู้เรียนจะแปลเรื่องราวของโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ และคำนวณหาคำตอบได้ทันที โจทย์ปัญหาจำเจนี้อาจเป็นโจทย์ปัญหาชั้นเดียว หรือโจทย์ปัญหาหลายขั้นตอนก็ได้

2. โจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา (Process Problem) เป็นโจทย์ปัญหาที่ไม่จำเจ (Nonroutine Problem) ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบได้โดยการแปลเรื่องราวของโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์และคิดคำนวณหาคำตอบตามวิธีที่ใช้อยู่เดิม ๆ แต่ผู้เรียนต้องวางแผนคิดหา กลวิธี (Strategies) มาใช้ในการแก้ปัญหา โจทย์ประเภทนี้อาจเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของบุคคล หรือเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาอื่น ๆ และบางครั้งคำตอบของ โจทย์ปัญหาอาจมีมากกว่า 1 คำตอบ

กนกวรรณ กรพิทักษ์และคณะ (2547, หน้า 14) ได้แบ่งรูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. โจทย์ปัญหาในหนังสือ หรือโจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยการแปลงให้เป็นประโยคคณิตศาสตร์ เป็นโจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยหลักการหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ที่ตายตัวไม่ค่อยยุ่งยากมากนัก

2. โจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยกระบวนการ เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องแก้ด้วยกลวิธีต่าง ๆ ซึ่งยุ่งยากมากกว่าประเภทที่ 1 โจทย์ประเภทนี้จำเป็นต้องแก้ด้วยกระบวนการ 3 ขั้นคือ

2.1 ความเข้าใจปัญหา

2.2 การพัฒนาและการหากลวิธีแก้ปัญหา

2.3 การประเมินการแก้ปัญหา

นอกจากนี้ โจทย์ปัญหาอาจมีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาโดยตรง และโจทย์ปัญหา โดยอ้อม หรืออาจเป็นโจทย์ขั้นตอนเดียว และโจทย์หลายขั้นตอน ซึ่งโจทย์ปัญหาโดยตรงและโจทย์ขั้นตอนเดียวแก้ง่ายกว่าโจทย์ปัญหาโดยอ้อมและโจทย์ปัญหาหลายขั้นตอน

#### 4. ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้โจทย์ปัญหาเพื่อหาคำตอบนั้นจำเป็นต้องอาศัยลำดับขั้นตอนของการคิด การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็เหมือนกับการแก้ปัญหาทั่วไป การจัดลำดับขั้นตอนในการหาคำตอบที่โจทย์ถามนั้นเป็นกระบวนการที่ทำให้ได้คำตอบที่โจทย์ต้องการ ดังนั้นจึงได้มี นักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้เสนอแนะขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังนี้

โพลยา (Polya, 1957, p 221) ได้กล่าวถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

2. ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา

3. ขึ้นดำเนินการตามแผน

4. ขึ้นตรวจสอบ

## 5. ปัจจัยที่ส่งเสริมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างที่จะช่วยให้งานแก้ปัญหามีประสิทธิภาพสำเร็จ

สุวรร กาญจนมยุร (2535, หน้า ก-ข) กล่าวว่า การที่นักเรียนจะสามารถนำความรู้ที่ตนมีอยู่ไปวิเคราะห์โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ได้ จะต้องอาศัยองค์ประกอบอื่น ๆ อีกหลายประการ เช่น

1. องค์ประกอบด้านภาษา ได้แก่

1.1 ทักษะการอ่าน หมายถึง อ่านได้คล่อง ชัดเจน รู้จักแบ่งวรรคตอนได้ถูกต้อง ไม่ว่าจะอ่านในใจหรืออ่านออกเสียง

1.2 ทักษะในการเก็บใจความ หมายถึง เมื่ออ่านโจทย์ปัญหาแล้วสามารถแบ่งได้ว่าข้อความใดเป็นสิ่งที่กำหนดให้ และข้อความใดเป็นสิ่งที่โจทย์ถามหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา รู้จักเลือกใช้ความหมายของคำถูกต้องตามเจตนาของโจทย์ปัญหา

2. องค์ประกอบด้านความเข้าใจ ได้แก่

2.1 ทักษะจับใจความ

2.2 ทักษะตีความ

2.3 ทักษะแปลความ

3. องค์ประกอบด้านการคิดคำนวณ ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง และการแก้สมการ

4. การย่อความและสรุปความ

5. ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่

5.1 ฝึกตามตัวอย่าง

5.2 ฝึกจากการแปลความ

5.3 ฝึกจากหนังสือเรียน

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, หน้า 81-82) ได้กล่าวถึง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนโดยตรง สรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

2. ทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา

3. ความสามารถในการคิดคำนวณ

4. แรงขับ

## 5. ความยืดหยุ่น

## 6. การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายอย่างหนึ่งของการเรียนคณิตศาสตร์ สิริพร ทิพย์คง (2537, หน้า 58-59) ได้กล่าวถึงการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสรุปได้ดังนี้

1. ครูควรเลือกโจทย์ปัญหาที่ช่วยกระตุ้นความสนใจ และเป็นโจทย์ปัญหาที่นักเรียนมีประสบการณ์
2. ครูควรทดสอบดูว่านักเรียนมีพื้นฐานในเรื่องเหล่านั้นเพียงพอ
3. ครูควรให้อิสระแก่นักเรียนในการใช้ความคิดในการแก้โจทย์ปัญหา
4. ควรจัดแบบฝึกหัดที่มีทั้งข้อยาก ปานกลางและง่าย
5. ครูควรทดสอบดูว่านักเรียนเข้าใจปัญหาข้อนั้นหรือไม่
6. ครูควรฝึกให้นักเรียนรู้จักการประมาณคำตอบก่อนที่จะคิดคำนวณ
7. ครูควรช่วยฝึกให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของข้อมูล
8. ครูควรให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์ปัญหา
9. ครูควรฝึกให้นักเรียนคิดหาวิธีการอื่น ๆ
10. ครูฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาคือเป็นกลุ่มย่อย

นักการศึกษาต่างประเทศ ได้เสนอแนะวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้ โพลยา (Polya 1957 : 16 - 17) ผู้เป็นต้นแบบในเรื่องการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) นั่นคือ เข้าใจว่าอะไรคือ สิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือข้อมูล โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรบ้างและเพียงพอที่จะแก้หรือไม่ หากเกิดความกำกวม หรือสับสน หรือขัดแย้ง ควรใช้การวาดรูปและควรแยกสภาพการณ์หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งสามารถแยกแยะและระบุส่วนสำคัญของปัญหาแต่ละส่วน
2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan) หลังจากแยกแยะและระบุสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาได้แล้ว ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลว่ามีข้อมูลใดที่นำไปสู่สิ่งที่ต้องการหาหรือสรุปวางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาต้องได้รับการฝึกสมองให้คิดและให้เหตุผลมาเป็นอย่างดี ขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นสำคัญและยากที่สุดในการแก้ปัญหา อาศัยหลักการวางแผนในการแก้ปัญหา ดังนี้

2.1 เป็นโจทย์ปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือเปล่า หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ที่เคยแก้มาก่อน หากแต่แตกต่างกันที่รูปแบบ

2.2 รู้จักโจทย์ที่เกี่ยวข้อง หรือสัมพันธ์กับโจทย์ที่จะแก้หรือไม่ และรู้จักทฤษฎีที่จะใช้แก้หรือไม่

2.3 พิจารณาสິงที่ไม่รู้ในโจทย์และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกันและดูว่าจะใช้วิธีแก้ปัญหาที่เคยประสบมาใช้กับโจทย์ปัญหาที่กำลังจะแก้

2.4 ควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้งและวิเคราะห์เพื่อดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยประสบหรือไม่

3. ขั้นตอนดำเนินการตามแผน (Carry out the Plan) เป็นกระบวนการรวบรวมเรียบเรียงแนวคิดให้ชัดเจน ลงมือคิดคำนวณหาคำตอบของปัญหา สิ่งที่ต้องใช้ในขั้นนี้คือ ทักษะการคิดคำนวณ ขั้นนี้เป็นขั้นที่แสดงให้ผู้อื่นเห็นวิธีแก้ปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา (Looking Back) เป็นขั้นที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ช่วยให้เกิดแนวทางดัดแปลงวิธีการแก้ปัญหาให้ง่าย สั้นหรือชัดเจนขึ้น โดยอาจใช้วิธีการอีกวิธีหนึ่งตรวจสอบ เพื่อดูว่าผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรืออาจจะใช้การประมาณค่าคำตอบอย่างคร่าว ๆ

เอิล (Earle 1976 : 51- 57) ได้เสนอรูปแบบการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่มุ่งเสริมความเข้าใจในการอ่านโจทย์ปัญหา ช่วยในการวิเคราะห์โจทย์คำถาม โดยครูเป็นผู้เตรียมตัวเลือกเป็นประโยคทั่วไปและประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์คำถามข้อนั้น ๆ ซึ่งมุ่งตอบคำถาม ดังนี้

1. โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง
2. โจทย์ถามหาอะไร
3. จากโจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ตรงกับข้อใด
4. คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

ในแต่ละขั้นจะมีประโยคที่อธิบายโจทย์หรือสถานการณ์ของปัญหา ให้นักเรียนเลือกตอบว่าประโยคนั้นถูกหรือผิด สอดคล้องกับปัญหาหรือไม่ ซึ่งประโยคที่ใช้ในการอธิบายต้องเพียงพอที่จะให้นักเรียนสามารถสรุปตอบปัญหาได้จนครบ 4 ขั้นตอน โจทย์ที่นักเรียนแก้ปัญหาไม่ควรซ้ำซ้อน ควรมีลักษณะที่แตกต่างกัน ให้นักเรียนมีโอกาสได้คิดวิเคราะห์แยกแยะปัญหาที่แตกต่างกันช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคจะทำให้ประสบความสำเร็จมากกว่าการคิดแบบลองผิดลองถูก

การแก้โจทย์ปัญหา โดยครูใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น อธิบายจากตัวอย่าง ให้นักเรียนวิเคราะห์ตามโจทย์ โดยครูใช้คำถามซักถาม มีนักเรียนเพียงบางส่วนเท่านั้นที่สามารถเข้าใจหรือการนำเอาขั้นตอนการแก้ปัญหามาใช้แก้ปัญหากับโจทย์ โดยให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง ซึ่งจะมีนักเรียนเพียงบางส่วนเท่านั้น ที่สามารถถ่ายโยงขั้นตอนนั้นได้ การจัดให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง ครูจะต้องเน้นที่กระบวนการในการอ่าน การคิดวิเคราะห์เฉพาะโจทย์หรือสถานการณ์ อย่างมีลำดับและต่อเนื่อง

สิ่งที่สำคัญ 2 ประการต่อความสำเร็จของนักเรียนในการใช้รูปแบบนี้ คือ

1. ครูช่วยชี้แนะโดยใช้คำถามตามลำดับเหตุการณ์ของโจทย์นั้น ๆ อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะ ที่มีข้อความคล้ายกับโจทย์
2. นักเรียนแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบในการตัดสินใจ แต่ละขั้นตอนของกระบวนการอย่างกระตือรือร้น

ครูลีค (Kruilik 1977 : 650 - 651) กล่าวว่า ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มี 4 ขั้นตอน คือ

1. แปลความปัญหาว่าถามเกี่ยวกับอะไร ต้องการค้นหาอะไร มีข้อมูลอะไรบ้างแล้ว วาดรูป
2. เชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่ก่อนแล้วกับข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เลือกวิธีการแก้ปัญห
3. ดำเนินการแก้ปัญหตามทีเลือกไว้
4. ตรวจสอบผลว่ามีความเชื่อถือได้

และเสนอแนะว่า การจัดกิจกรรมหลาย ๆ แบบเพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจ และแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ อาจจัดในรูปของกลุ่มย่อยปล่อยให้ให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหา ครูควรอธิบายเสริมด้วยเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีการแก้ปัญหชัดเจนยิ่งขึ้นกิจกรรมนี้ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามีความแม่นยำและมีความรู้พิเศษเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันก็ช่วยพัฒนาความเข้าใจในการอ่านมากยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า จากการสอนการแก้โจทย์ปัญหาข้างต้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาคือต้องจัดกิจกรรมที่เป็นรูปธรรม เน้นให้เห็นจริงหรือจัดอุปกรณ์จริงให้นักเรียนสามารถจับแตะต้องได้ก่อนจึงให้คิดต่อ การสอนแบบบรรยายจะได้ผลน้อยแต่การสอนให้นักเรียนปฏิบัติจริงจะได้ผลมากกว่า นักเรียนจะสามารถสร้าง ความคิดรวบยอดในลักษณะเป็นรูปธรรมได้ การสอนจึงควรเริ่มการสอน โดยใช้ประสบการณ์พื้นฐานของนักเรียน สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงเปรียบเสมือนหัวใจของการสอน ควรส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แสดงออกถึงความสามารถใช้สื่อการเรียนรู้ ที่เป็นรูปธรรมอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ รอบตัวนักเรียน การเรียนการสอนด้วยการปฏิบัติจริง การเล่นเกม การทำแบบฝึกที่มีประสิทธิภาพ จะนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความสุข



และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป การสอนแก้โจทย์ปัญหาควรเป็นไปตามขั้นตอนที่สำคัญ คือ การอ่าน ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยการวิเคราะห์โจทย์แล้วตอบคำถามในประเด็นสำคัญ คือ โจทย์ต้องการให้หาอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง จะเขียนแผนภาพความคิดเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ กับสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาตามลำดับเหตุการณ์ได้อย่างไรแล้ว จึงวางแผนการแก้ปัญหาโดยนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา มาตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหา แล้วเปลี่ยนประโยคภาษาให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา โดยยึดประโยคสัญลักษณ์เป็นหลักและใช้ทักษะการคิดคำนวณ เพื่อหาคำตอบหรือเขียนแสดงวิธีทำเพื่อนำเสนอขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ให้ผู้อื่นทราบ และสุดท้ายตรวจคำตอบ โดยพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ กับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ว่ามีความสัมพันธ์หรือเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกันหรือไม่ หรือใช้วิธีการคำนวณย้อนกลับ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

ปณัฏฐา ศรเดช (2544, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยสอดแทรกคุณธรรม ด้านความซื่อสัตย์ เรื่องบทประยุทธ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยสร้างแผนการสอนที่สอดแทรกคุณธรรมด้านความซื่อสัตย์ และแผนการสอนปกติโดยยึดคู่มือคู่มือคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แล้วนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนอนุบาลระยอง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง จำนวน 94 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยสอดแทรกคุณธรรมด้านความซื่อสัตย์สูงกว่าการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคุณธรรมด้านความซื่อสัตย์ของนักเรียนที่สอนโดยสอดแทรกคุณธรรม ด้านความซื่อสัตย์สูงกว่าการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กนกวรรณ กรพิทักษ์ และคณะ (2547) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหา 3 ระดับ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 1,000 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.20/84.85 2) นักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหา 3 ระดับ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือคู่มือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประจักษ์ ศรสาลี (2548, บทคัดย่อ) ได้พัฒนากิจกรรมฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา 3 ระดับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 1 และพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา 3 ระดับ สูงกว่าที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปานจิต วัชรระงษ์ (2548, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง 3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

จิตฎาภา ภูภากัมปนาท และคณะ (2548) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหารทศนิยม สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.00/82.50 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารทศนิยมมีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด

พิริยา ศรีพนม (2548) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ ระคนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.27 / 84.44 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ การคูณระคน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิมลพร อังเพชร และคณะ (2549) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 80.56 / 78.85 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียน

ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละโดยภาพรวม มีความคิดเห็นในระดับมาก

นงคราญ การเกษตร และคณะ (2550) ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ด้วยเทคนิคจินตภาพ เรื่อง การบวก ลบ คูณและหารเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.62/78.88 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิคจินตภาพเรื่อง การบวก ลบ คูณและหารเศษส่วน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังใช้สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีเจตคติทางคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดฝึกทักษะสูงกว่าก่อนใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิคจินตภาพเรื่อง การบวก ลบ คูณและหารเศษส่วน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิรินุช รัตนประสบ (2550, บทคัดย่อ) ได้สร้างชุดการสอนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคนตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.33/86.88

### บทสรุป

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมีแนวคิดและวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งคณะผู้วิจัยได้นำมาเป็นข้อมูลสารสนเทศที่มีประโยชน์ นำไปสู่การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ให้มีคุณลักษณะสำคัญ ได้แก่ ให้เป็นกิจกรรมเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาพื้นฐาน โดยประยุกต์ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา และขั้นตอนการเรียนรู้ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเพื่อเสริมทักษะการอ่าน การคิดวิเคราะห์ การคิดคำนวณ การคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร ให้เป็นกิจกรรมเรียนรู้ที่ยืดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ เช่น แบบฝึกทักษะ เกม และให้มีแนวทางนำไปใช้ที่หลากหลาย เช่น เป็น กิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์ หรือเป็นกิจกรรมในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ให้เป็นการเรียนรู้แบบที่ใช้กระบวนการกลุ่มที่เน้นวิถีชีวิตประชาธิปไตย คารวะธรรม ปัญญาธรรมและสามัคคีธรรม ตลอดจนให้มีการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในการเรียนรู้

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Hall (1979) ได้ศึกษามลของการสอนการวิเคราะห์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คนซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่คาดคะเนเก่ง

และไม่แก่กลุ่มละ 15 คน ทดลองได้เรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์เป็นเวลา 8.5 ชั่วโมงแล้วทำการทดสอบการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ผลปรากฏว่า

1. นักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์สูง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำ
2. นักเรียนที่ได้เรียนการวิเคราะห์มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนไม่ได้เรียนการวิเคราะห์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศ พบว่าการนำยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้อยู่ในระดับที่ดีขึ้น ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูต้องรู้จักศึกษาค้นคว้านวัตกรรมใหม่ ๆ และควรศึกษาวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีมาใช้ได้เหมาะสมกับสถานการณ์ของปัญหาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งส่งผลถึงการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น