

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยการพัฒนาแผนการแก้โจทย์ปัญหาและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวคิดที่จะนำไปสู่กรอบความคิดของการศึกษาให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป็นข้อมูลประกอบการศึกษาวิเคราะห์และอภิปรายผล โดยได้เรียบเรียงตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.3 สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

1.4 สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี

2. ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของคณิตศาสตร์

2.2 ความสำคัญของคณิตศาสตร์

2.3 ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์

2.4 ประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์

3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

3.1 ทฤษฎีการสอนและทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.2 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4.3 ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

- 4.4 องค์ประกอบที่มีส่วนช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 4.5 สาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
- 4.6 ขั้นตอนและเทคนิคการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 4.7 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
5. เทคนิคการสอนแบบ K - W - D - L (Know - What - Do - Learn)
  - 5.1 ความหมายของเทคนิค K - W - D - L
  - 5.2 ความสำคัญและประโยชน์ของเทคนิค K - W - D - L
  - 5.3 ขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค K - W - D - L
6. แผนการจัดการเรียนรู้
  - 6.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
  - 6.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
  - 6.3 กระบวนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
  - 6.4 ลักษณะของแผนการเรียนรู้ที่ดี
  - 6.5 รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้
7. การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย  
แผนการจัดการเรียนรู้
8. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
9. เจตคติ
  - 9.1 ความหมายของเจตคติ
  - 9.2 ลักษณะของเจตคติ
  - 9.3 องค์ประกอบของเจตคติ
  - 9.4 ประเภทของแบบวัดเจตคติ
  - 9.5 การสร้างมาตรวัดเจตคติแบบลิเคอร์ท์
10. บริบทของโรงเรียนบ้านวังบัวสามัคคีวิทยา
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 11.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 11.2 งานวิจัยต่างประเทศ
12. กรอบแนวคิดในการวิจัย

## หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

### 1. หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดทำขึ้นเพื่อให้เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาทุกสังกัดที่จัดการศึกษาระดับพื้นฐานได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาระดับพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 3)

ปัญหาของหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในเรื่องปัญหาความสับสนของผู้ปฏิบัติระดับสถานศึกษา สถานศึกษาส่วนใหญ่กำหนดสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้มาก ทำให้เกิดปัญหาหลักสูตรเน้นการวัดและประเมินผลไม่สะท้อนมาตรฐาน ส่งผลต่อการจัดทำเอกสารหลักฐานทางการศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียน รวมทั้งปัญหาคุณภาพของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะความสามารถและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 1) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นอกเหนือจากการกำหนดวิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานผู้เรียนแล้วยังได้ให้รายละเอียดในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุที่มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ การจัดการศึกษามุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุลโดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ให้ความสำคัญต่อความรู้เกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคมจัดการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร ต้องสอนอะไรและประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษา รวมถึงการกำหนดตัวชี้วัดระดับที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรมนำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้

จัดการเรียนการสอนและเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัดชั้นปีเป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ป.1 - ม.3) ตัวชี้วัดชั้นปีเป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4 - ม.6)

จากรายละเอียดต่าง ๆ ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานสถานศึกษาสามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษาที่สนองตอบต่อหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และเพิ่มเติมในส่วนที่เป็นความต้องการของท้องถิ่นโดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ส่วนนำ (วิสัยทัศน์ พันธกิจ จุดมุ่งหมาย คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน)
2. การจัดทำโครงสร้างหลักสูตร (รายวิชาพื้นฐาน รายวิชาเพิ่มเติม กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เวลาเรียน)
  - ระดับประถมศึกษา (ป.1-6) รายปี
  - ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1-3) รายภาค
  - ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-6) รายภาค
3. การจัดทำคำอธิบายรายวิชา (รหัสวิชา ชื่อรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้ระดับชั้นเวลาเรียน รายละเอียด คำอธิบายรายวิชา) ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ศึกษาตัวชี้วัดชั้นปี (ป.1-ม.3) ศึกษาตัวชี้วัดช่วงชั้น (ม.4 - 6) ศึกษาสาระการเรียนรู้แกนกลาง ศึกษากรอบสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเพิ่มเติมของเขตพื้นที่การศึกษาและ โรงเรียนศึกษาการลงรหัสรายวิชาทั้งพื้นฐานและเพิ่มเติม
4. เกณฑ์การจบการศึกษา
5. การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ (โครงสร้างหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้)
6. การออกแบบการเรียนรู้ที่อิงมาตรฐาน (ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ทั้งแกนกลางและท้องถิ่น ชิ้นงาน / ภาระงาน เกณฑ์การประเมิน)

## 2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ถึงวิสัยทัศน์ คุณภาพของผู้เรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้น คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา การจัดหน่วยการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หลักการของการประเมินผลการเรียนรู้ ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้แหล่งการเรียนรู้ โดยได้อธิบายรายละเอียดไว้ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2545 ข : 2 - 3)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนิน ชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิด โอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง
2. การวัดความยาวระยะทางน้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
3. เรขาคณิตรูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติและสามมิติ การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)
4. พีชคณิตแบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซตการให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียน

ข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

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

### 3. สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

#### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

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) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

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

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

#### หมายเหตุ

1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบมีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเองพร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการสามารถประเมินในระหว่างการเรียนการสอนหรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

#### คุณภาพผู้เรียน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ปรับปรุงพุทธศักราช 2551 ได้เน้นการจัดการศึกษา โดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในการพัฒนาการของผู้เรียนเป็น 4 ช่วงชั้น ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 และกำหนดสาระการเรียนรู้ที่เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 หลักสูตรมุ่งเน้นการศึกษาเพื่อสำรวจตรวจสอบความสามารถและความถนัดของตนเอง สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

### จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับ อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สาม ของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวน ไปใช้ในชีวิตจริงได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตร ของปริซึมทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัด ไปใช้ในชีวิตจริง

3. สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียน และสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่ง ได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูป สามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้

5. สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

6. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหา

7. สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล โดยใช้แผนภูมิรูปร่างกลมหรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

8. เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชยฐาน และฐานนิยม ของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ



9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง และชัดเจนเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 หลักสูตรมุ่งเน้นการศึกษา เพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้านมุ่งปลูกฝังความรู้ ความสามารถและทักษะในวิทยาการและเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษา ต่อและการประกอบอาชีพ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะหาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง โดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้

2. นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูงและแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

3. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนนิง - ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล

4. เข้าใจและสามารถให้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้

5. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

6. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้เข้าใจความหมายของผลบวกของ  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรม

เรขาคณิต และหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตร และนำไปใช้ได้

7. รู้และเข้าใจการแก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองรวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

8. เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางได้เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ

9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มเหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ประกอบการตัดสินใจและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้อีกคณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ดังนี้

10.1 มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัดเรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

10.2 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

10.3 มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีคุณธรรมและจริยธรรม มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมี

เจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

### โครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์มีการจัดการเรียนรู้ 9 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 120 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- |  |                  |
|--|------------------|
| 1. จำนวนนับ  | จำนวน 12 ชั่วโมง |
| 2. ระบบจำนวนเต็ม                                       | จำนวน 18 ชั่วโมง |
| 3. เลขยกกำลัง  | จำนวน 16 ชั่วโมง |
| 4. พื้นฐานทางเรขาคณิต                                  | จำนวน 14 ชั่วโมง |
| 5. เศษส่วนและทศนิยม                                    | จำนวน 22 ชั่วโมง |
| 6. การประมาณค่า  | จำนวน 6 ชั่วโมง  |
| 7. คู่อันดับและกราฟของจุดบนระนาบ                       | จำนวน 10 ชั่วโมง |
| 8. สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว                            | จำนวน 13 ชั่วโมง |
| 9. ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต<br>สองมิติและสามมิติ | จำนวน 9 ชั่วโมง  |

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระหลัก	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
สาระที่ 4 พืชคณิต	1. โจทย์ปัญหาและสถานการณ์ 1.1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 1.2 เขียนสมการหรืออสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหาพร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ 1.3 เขียนสมการหรืออสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหาพร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	1. ระบุจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ 2. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายโดยใช้สมบัติของความเท่ากันได้ 3. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้ 4. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายได้ 5. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

ที่มา : (ที่มาสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 ก : 74 )

คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนเวลา 120 ชั่วโมง

ศึกษาฝึกทักษะการคิดคำนวณและฝึกการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสมบัติจำนวนนับการหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ การใช้ความรู้เกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ในการแก้ปัญหาจำนวนเต็ม จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบและศูนย์ การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนเต็ม สมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เลขยกกำลัง

ความหมายของเลขยกกำลัง การเขียนเลขยกกำลังแทนจำนวน การคูณ การหารเลขยกกำลัง การเขียนเลขยกกำลังในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐานทางเรขาคณิต การสร้างรูปเรขาคณิต โดยใช้วงเวียนและสันตรง การสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้พื้นฐานทางเรขาคณิตเศษส่วนและทศนิยม การเปรียบเทียบเศษส่วนและทศนิยม การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วนและทศนิยม โจทย์ปัญหาการประมาณค่า การประมาณค่าจากสถานการณ์ต่าง ๆ และวิธีการประมาณค่าอันดับและกราฟ การอ่านและแปลความหมายกราฟ การเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การเขียนความสัมพันธ์ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ การมองภาพสองมิติและสามมิติ การวาดและการประดิษฐ์รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า โดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง การวัดและการประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

## กำหนดหน่วยการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 9 หน่วย

เวลา 120 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1	<b>สมบัติจำนวนนับ</b> - ตัวประกอบ - จำนวนเฉพาะ - การแยกตัวประกอบ - การหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. - การใช้ความรู้เกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. แก้ปัญหา	12 1 1 2 6 2
2	<b>จำนวนเต็ม</b> - จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบและศูนย์ - การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม - ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็ม - การบวกการลบจำนวนเต็ม - การคูณและการหารจำนวนเต็ม - สมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มและการนำไปใช้	18 2 2 2 5 5 2
3	<b>เลขยกกำลัง</b> - ความหมายของเลขยกกำลัง - การเขียนเลขยกกำลังแทนจำนวนที่กำหนดให้ - การคูณและการหารเลขยกกำลัง - สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง - การเขียนเลขยกกำลังแสดงจำนวนในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ $n$ เป็นจำนวนเต็ม	16 2 2 5 5 2

## กำหนดหน่วยการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 9 หน่วย

เวลา 120 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
4	พื้นฐานทางเรขาคณิต	14
	- การสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้วงเวียนและสันตรง	10
	- การนำการสร้างพื้นฐานไปสร้างรูปเรขาคณิต	4
5	เศษส่วนและทศนิยม	22
	- การเปรียบเทียบเศษส่วน	2
	- การบวกและการลบเศษส่วน	4
	- การคูณและการหารเศษส่วน	4
	- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน	4
	- การเปรียบเทียบทศนิยม	2
	- การบวกและการลบทศนิยม	2
	- การคูณและการหารทศนิยม	2
- การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม	2	
6	การประมาณค่า	6
	- การประมาณค่าจากการปัดเศษ	3
	- การประมาณค่า	3
7	คู่อันดับและกราฟ	10
	- ความหมายของคู่อันดับ	1
	- การใช้คู่อันดับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่มหนึ่งกับสมาชิกของอีกกลุ่มหนึ่ง	2

## กำหนดหน่วยการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 9 หน่วย

เวลา 120 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
	- การอ่านและแปลความหมายกราฟบนระนาบ พิกัดฉากที่กำหนดให้	1
	- เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ที่กำหนดให้	3
8	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	13
	- การวิเคราะห์และเขียนความสัมพันธ์ จากแบบรูปที่กำหนดให้	1
	- คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	2
	- การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	5
	- การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทน สถานการณ์หรือปัญหา	1
	- โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4
9	ความสัมพันธ์ระนาบรูปเรขาคณิตสองมิติและ สามมิติ	9
	- ลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	2
	- การมองภาพสองมิติและสามมิติ	4
	* การมองด้านหน้า (front view)	
	* การมองด้านข้าง (side view)	
	* การมองด้านบน (top view)	
	- การวาดและการประดิษฐ์รูปเรขาคณิตที่ประกอบ ขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้ จากการมอง	3

หมายเหตุ ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ต่อภาค

เวลาที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ได้รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบไว้ด้วยแล้ว

ทั้งนี้ครูอาจปรับเวลาได้ตามความเหมาะสม



### ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ม.1 - 3

#### สาระที่ 4 พืชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้	ความสัมพันธ์ของแบบรูป
ม.2	–	–
ม.3	–	–

#### สาระที่ 4 พืชคณิต

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์

(mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ม.1	1. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
	2. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย	การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหา
	3. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
	4. เขียนกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้	กราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉาก
	5. อ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้	
ม.2	1. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ม.2	2. หาพิกัดของจุด และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก	การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉาก
ม.3	1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และการนำไปใช้
	2. เขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองจุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น	กราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองจุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น
	3. เขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
	4. อ่านและแปลความหมาย กราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และกราฟอื่น ๆ	กราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กราฟอื่น ๆ
	5. แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการนำไปใช้

### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1 - ม.3	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1 - ม.3	2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	

#### 4. สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระหลัก	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
สาระที่ 4 พีชคณิต	1. โจทย์ปัญหาและสถานการณ์ 1:1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 1:2 เขียนสมการหรืออสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาที่	1. ระบุจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ 2. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายโดยใช้สมบัติของความเท่ากัน ได้ 3. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สาระหลัก	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
สาระที่ 4 พิชคณิต	กำหนดให้และนำไปใช้ แก้ปัญหาร่วมตระหนักถึง ความสมเหตุสมผล ของคำตอบที่ได้ 1.3 เขียนสมการหรืออสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียวแทน สถานการณ์หรือปัญหาที่ กำหนดให้และนำไปใช้ แก้ปัญหาร่วมตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผล ของคำตอบที่ได้	แทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่าง ง่ายได้ 4. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายได้ 5. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผล ของคำตอบที่ได้

## ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์

### 1. ความหมายของคณิตศาสตร์

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่าเป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2542 : 214) ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า Mathematics นั้นมีคนเข้าใจผิดระหว่างความหมายของ Mathematics และ Arithmetic แล้วแปลศัพท์ทั้งสองรวมกันว่า “คณิตศาสตร์” ซึ่งศัพท์ทั้งสองมีความแตกต่างกันดังนี้

Arithmetic นั้นเรารู้จักกันในความหมายของเลขคณิต มีลักษณะเป็นวิชาเกี่ยวกับจำนวนและการคำนวณเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนและทศนิยม

Mathematics หรือ คณิตศาสตร์ นั้นมีความหมายว่าไม่เพียงแต่เป็นเรื่องของจำนวนและตัวเลขเท่านั้น แต่หากรวมถึงเรขาคณิต ทรีโกณมิติ พีชคณิต ตรรกศาสตร์ อีกด้วย นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า “คณิตศาสตร์” เป็นเครื่องมือที่แสดงความคิดที่เป็นระเบียบ มีเหตุผล มีวิธีการและหลักการที่แน่นอนเพื่อช่วยแก้ปัญหาด่าง ๆ ได้

สุวรรณ ภาณจนมบุตร (2543 : 39) คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งความคิดและเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของสมองในด้านทักษะกระบวนการคิด

ซึ่งประกอบด้วยทักษะ และกระบวนการคิดในการให้เหตุผลและการพิสูจน์ทักษะและกระบวนการคิดคำนวณและการแก้ปัญหาทักษะกระบวนการในการสื่อสารหรือสื่อความหมายทักษะและกระบวนการตัดสินใจการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ของสาขาวิชาอื่น หรือใช้เป็นเทคนิคในการแก้ปัญหา

เวบสเตอร์ (Webster. 1988 : 835 ; อ้างอิงใน จุรัตน์ รุ่งปิติ. 2544 : 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง กลุ่มวิชาที่ประกอบด้วยเลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ฯลฯ ซึ่งมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันในเชิงปริมาณ (Quantities) ขนาด (Magnitudes) และรูปร่าง (Form) โดยการใช้จำนวน (Number) และสัญลักษณ์ (Symbols) มาเป็นเครื่องช่วย

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : บทนำ) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่ง คณิตศาสตร์มิใช่มีความหมายเพียงแต่ตัวเลขและสัญลักษณ์เท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างมากซึ่งจะสรุปได้ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์เหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่ด้วยวิธีคิด เราก็จะสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผลเป็นคนใฝ่รู้ ตลอดจนพยายามคิดสิ่งที่แปลกและใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดของมนุษย์ มนุษย์สร้างสัญลักษณ์แทนความคิดนั้น ๆ และสร้างกฎในการนำสัญลักษณ์มาใช้เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์จึงมีภาษาเฉพาะของตัวเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้องเป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลขและสัญลักษณ์แทนความคิด เป็นภาษาสากลที่ทุกชาติทุกภาษาที่เรียนคณิตศาสตร์จะเข้าใจตรงกัน เช่น  $X+5=28$  ทุกคนที่เข้าใจคณิตศาสตร์จะอ่านประโยคสัญลักษณ์นี้ได้และเข้าใจความหมายตรงกัน

3. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีแบบรูป (Patten) เราจะเห็นว่าความคิดทางคณิตศาสตร์นั้นจะต้องมีแบบแผน มีรูปแบบไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตามทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริง

4. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีโครงสร้างมีเหตุผล คณิตศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่าย ๆ ก่อน เช่น เริ่มต้นด้วยนิยาม ได้แก่ จุด เส้นตรง ระนาบ เรื่องง่าย ๆ นี้จะเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่น ๆ ต่อไป เช่น บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบท การพิสูจน์

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงาม

ของคณิตศาสตร์ก็คือความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดที่มีความคิดสร้างสรรค์มีจินตนาการ มีความคิดริเริ่ม ที่จะแสดงความคิดใหม่ ๆ และแสดงโครงสร้างใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

พิศมัย ศรีอำไพ (2545 : 10 - 11) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาถึงกระบวนการและความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์
2. คณิตศาสตร์ เป็นวิถีทางการคิด นักคณิตศาสตร์ใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เขาคิดนั้นเป็นจริงหรือไม่
3. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะ ความงดงามความต่อเนื่อง และความสนุกสนานของนักคณิตศาสตร์ทุกระดับขึ้นอยู่กับวิธีการค้นหา และการพิสูจน์แนวคิดต่าง ๆ
4. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์ถือเป็นภาษาสากลเพราะคนทั่วโลกสามารถเข้าใจประโยชน์คณิตศาสตร์ได้ตรงกัน
5. คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ทุกคนใช้ในชีวิตประจำวัน และใช้แก้ปัญหาที่เป็นนามธรรม

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งความคิดมีลักษณะเป็นวิชาเกี่ยวกับจำนวนและการคำนวณ ตัวเลข เรขาคณิต ตรีโกณมิติ พีชคณิต รวมทั้งเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของสมองในด้านทักษะกระบวนการคิด และเป็นเครื่องมือที่แสดงความคิดที่เป็นระเบียบ มีเหตุผล มีวิธีการและหลักการที่แน่นอนเพื่อช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

## 2. ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2545 ก : 2) ได้กล่าวสรุปถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม ลัทธิพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นจากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล สร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบคณิตศาสตร์มีความถูกต้องที่เที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นถูกต้องที่เที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสารสื่อความหมายและถ่ายทอดความรู้สึกระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

พิศมัย ศรีอำไพ (2533 : 3-4) กล่าวถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ในชีวิตประจำวัน สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นล้วนแต่อยู่ในรูปทรงคณิตศาสตร์

ทั้งสิ้น เช่น อาคารบ้านเรือน เครื่องใช้ต่าง ๆ จึงกล่าวได้ว่าเราใช้ชีวิตอยู่ในโลกคณิตศาสตร์ก็คงไม่ผิด

2. ในด้านอุตสาหกรรม บริษัทห้างร้านต่าง ๆ ก็มีการใช้คณิตศาสตร์ในการปรับปรุงคุณภาพของสินค้า ผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยการวิจัยและวางแผน คณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญต่องานวิศวกรรม การออกแบบและการก่อสร้างอย่างมากมาย

3. ในด้านธุรกิจ ไม่ว่าจะอยู่ในวงการณ์หรือใหญ่ต้องใช้คณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เช่น งานธนาคาร บริษัทการค้า ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะสถิติเพื่อวิเคราะห์วิจัยและหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงงานให้ดีขึ้น

4. ในด้านวิทยาศาสตร์ จากคำกล่าวที่ว่า “คณิตศาสตร์เป็นประตูและกุญแจของวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์” ก็เป็นการชี้ให้เห็นถึงความสำคัญที่คณิตศาสตร์มีต่อวิทยาศาสตร์

5. ในด้านการศึกษาจะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของศาสตร์อื่นทั้งปวง ถ้าเปรียบศาสตร์สาขาอื่นเป็นกิ่งก้านของต้นไม้ คณิตศาสตร์คงเปรียบได้กับรากแก้ว

สมทรง ดอนแก้วบัว (2538 : 7) กล่าวถึงคณิตศาสตร์ ว่าช่วยฝึกให้เป็นคนมีความคิดรอบคอบ มีเหตุมีผล รู้จักหาความจริง ทั้งยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุด สำหรับนักฟิสิกส์ที่มีหน้าที่ศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของธรรมชาติและพยายามเขียนความสัมพันธ์นั้นออกมาในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ แล้วแก้สมการตามขบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ออกมาในแบบที่ง่ายต่อการตีความและสามารถทำนายผลในบั้นปลายได้ คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาหลักและเป็นรากฐานเป็นกุญแจนำไปสู่วิชาการใหม่ ๆ มากมายไม่ว่าจะเป็นศิลปะศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ

จากความสำคัญที่นักการศึกษาเสนอแนะมานั้นจะเห็นได้ว่า วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญในหลาย ๆ ด้าน ทั้งในชีวิตประจำวันการประกอบอาชีพด้านต่าง ๆ ด้านการศึกษา

### 3. ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545 : 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมอาศัยการให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลปราศจากข้อขัดแย้งใด ๆ มีความเป็นอิสระและความสมบูรณ์ในตัวเอง ได้สรุปธรรมชาติของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอดเป็นการสรุปข้อคิดที่เหมือนกันอันเกิดจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ของสองกลุ่มถ้าจับหนึ่งต่อหนึ่งได้พอดีแสดงว่ามี

จำนวนเท่ากัน

2. คณิตศาสตร์เป็นนามธรรม เป็นเรื่องของความคิด ประโยคทุกประโยคในวิชาคณิตศาสตร์ว่าด้วยนามธรรมทั้ง

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนความคิดเป็นเครื่องมือในการฝึกสมองช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณ

4. คณิตศาสตร์เป็นตรรกวิทยา มีการแสดงเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน ทุกขั้นตอนของความคิดจะเป็นเหตุผลต่อกันมีความสัมพันธ์กัน

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามของคณิตศาสตร์คือความเป็นระเบียบแบบแผน และความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน

6. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง โครงสร้างของคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่สมบูรณ์และจะเริ่มด้วยธรรมชาติ ซึ่งอาจจะเป็นทางพีลิกส์ ชีววิทยา เศรษฐศาสตร์ จิตวิทยา ธุรกิจพิจารณาเนื้อหาเหล่านี้แล้วสรุปในรูปแบบนามธรรม สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเนื้อหานั้น ๆ แบบจำลองคณิตศาสตร์ประกอบด้วย อนิยาม นิยาม และสัจพจน์จากนั้นใช้ตรรกวิทยาสรุปเป็นกฎหรือทฤษฎีบทนำไปประยุกต์ใช้ในธรรมชาติต่อไป

กรมวิชาการ (2545 : 4 - 5) ได้กล่าวสรุปถึงธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมมีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นจากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวามีระเบียบแบบแผนเป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบและความสำคัญ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

จะสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้คณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มแรก ซึ่งประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม เพื่อสร้างพื้นฐานการคิด และเป็นกลยุทธในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติซึ่งเน้นในด้านการคิด ความเข้าใจจากกิจกรรมประสบการณ์และของจริงหรืออุปกรณ์เกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวน การวัดเรขาคณิตและสถิติโดยจัดให้มีความสัมพันธ์กัน และคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน สรุปได้ว่าคณิตศาสตร์มีธรรมชาติที่มีลักษณะเป็นนามธรรมมีโครงสร้าง



ที่แน่นอนใช้สัญลักษณ์ในการสื่อที่เน้นในเรื่องการฝึกฝน ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ซ้ำ ๆ จนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้น ๆ การสอนจะเริ่ม โดยครูเป็นผู้ใหญ่ตัวอย่างหรือ บอกรูทหรือกฎเกณฑ์แล้วให้เด็กฝึกทำแบบฝึกหัดความหมายให้เกิดความคิดรวบยอดเป็นวิชา ที่มีลักษณะเป็น โจทย์ปัญหาที่มีความเป็นเหตุเป็นผลกัน ซึ่งต้องอาศัยการฝึกฝนจึงจะเกิดทักษะ ความชำนาญ

#### 4. ประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์

พิศมัย ศรีอำไพ (2533 : 6) ได้สรุปประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ประโยชน์ในลักษณะที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การดูเวลา การซื้อขาย การกำหนดรายรับ รายจ่ายในครอบครัว นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือปลูกฝังและ อบรมให้ผู้เรียนมีนิสัย ทักษะ และความสามารถทางสมอง เช่น เป็นคนช่างสังเกต การคิด อย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างเป็นระเบียบและชัดเจน ตลอดจนความสามารถ ในการวิเคราะห์ปัญหา

2. ประโยชน์ในลักษณะประเทืองสมอง เช่น เนื้อหาบางเรื่องไม่สามารถ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยตรง แต่สามารถที่จะใช้ฝึกให้เราเป็นคนฉลาดขึ้น คิดมีเหตุผลมากขึ้นหรืออาจกล่าวว่าเป็นการเพิ่มสมรรถภาพให้แก่สมองทางการคิด การตัดสินใจและการแก้ปัญหา

กล่าวได้ว่า คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในด้านชีวิตประจำวันใช้เพื่อการประกอบอาชีพ ประโยชน์ในการฝึกสมอง ให้เป็นผู้ที่มีความคิด ตัดสินใจในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้คิดอย่าง มีเหตุผลเป็นระเบียบชัดเจน

สมทรง สุพานิจ (2539 : 15 - 19) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ได้ว่า ดังนี้

1. ความสำคัญในชีวิตประจำวัน เช่น การดูเวลา การซื้อขาย การชั่ง การตวง การวัด ระยะทาง การติดต่อสื่อสาร การกำหนดรายรับรายจ่ายในครอบครัว เป็นต้น

2. ประโยชน์ในการประกอบอาชีพต่าง ๆ เช่น อาชีพนักอุตสาหกรรม นักธุรกิจต้องใช้คณิตศาสตร์ช่วยคิดคำนวณผลผลิต การกำหนดราคา ราชการใช้คณิตศาสตร์ ช่วยวางแผนในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

3. ช่วยปลูกฝังและอบรมให้เป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติ นิสัย ทักษะ และ ความสามารถทางสมองบางประการ ดังนี้

##### 3.1 ความเป็นผู้มีเหตุผล

- 3.2 ความเป็นผู้มีลักษณะนิสัยละเอียดและสุ่มรอบคอบ
- 3.3 ความเป็นผู้มีไหวพริบและปฏิภาณที่ดีขึ้น
- 3.4 ฝึกให้เป็นผู้พูดและเขียนได้ตามที่ตนคิด
- 3.5 ฝึกให้ใช้ระบบและวิธีการซึ่งช่วยให้เข้าใจสังคมได้ดียิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์นั้นช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนโดยสมบูรณ์เพราะความสำคัญของบุคคลขึ้นอยู่กับเหตุผลไม่มีอคติ มีความเป็นระเบียบ สุขุมรอบคอบ มีปฏิภาณไหวพริบ และฝึกให้ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีขึ้น เข้าใจสังคมเพื่อจะได้อยู่ในสังคมด้วยสันติสุข

## แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

### 1. ทฤษฎีการสอนและทฤษฎีการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

#### 1.1 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

ประยูร อาษานาม (2537 : 13 - 18) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นประโยชน์และเป็นหลักการที่สำคัญต่อการสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทฤษฎีของเพียเจต์ ทฤษฎีของบรูเนอร์ ทฤษฎีของกาเย่ ทฤษฎีของออซุเบล และทฤษฎีของคินส์ มีรายละเอียดดังนี้

1. ทฤษฎีของเพียเจต์ (ประยูร อาษานาม, 2537 : 13 - 18 ; อ้างอิงมาจาก (Piaget, 1966 : 152) เพียเจต์ เป็นนักจิตวิทยาและนักปรัชญาชาวสวิส ซึ่งสนใจพัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็ก ได้แบ่งพัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็ก ออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้  
อายุ 0 - 2 ปี อยู่ในระยะที่เด็กมีพัฒนาการเกี่ยวกับการสัมผัสและการเคลื่อนไหว

อายุ 2 - 6 ปี อยู่ในระยะที่เด็กเริ่มเข้าใจภาษา กิริยาคนใกล้ชิดเป็นช่วงที่เด็กเสริมสร้างบุคลิกภาพของตนเอง รู้จักการให้เหตุผลแต่อธิบายไม่ได้เด่นชัด

อายุ 6-12 ปี อยู่ในระยะเริ่มเข้าใจหมวดหมู่ การจำแนก การเรียงลำดับจำนวน มิติและความสัมพันธ์ การให้เหตุผลของเด็กวัยนี้จะอาศัยสิ่งที่ตนมองเห็น เด็กยังให้เหตุผลที่เกี่ยวกับอารยะธรรมไม่ได้

อายุ 12 ปีขึ้นไป ระยะนี้เด็กเริ่มรู้จักอธิบายอย่างสมเหตุสมผลทฤษฎีของเพียเจต์ นำมาใช้ในการสอน คือ

1. เด็กต้องมีโอกาสกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง
2. คำนึงถึงความพร้อมทางสมองก่อนการสอน

3. เนื้อหาควรยากง่ายพอเหมาะที่เด็กจะเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ที่มีอยู่

4. การค้นหาคำตอบควรเริ่มด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลและค้นหาคำตอบ

2. ทฤษฎีของบรูเนอร์ (ประยูร อาษานาม. 2537 : 13-18 ; อ้างอิงมาจาก Bruner.

1975 : 175) บรูเนอร์ นักปรัชญาชาวอเมริกันเป็นเจ้าดำหรับการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery) หลักการเรียนรู้ที่สำคัญของบรูเนอร์ ได้แก่ การเน้นโครงสร้างของเนื้อหาวิชา และกระบวนการ (Process) ของการแก้ปัญหา มากกว่าเน้นผล (Product) ของพฤติกรรม การเข้าใจโครงสร้างของความรู้จะทำให้เด็กมีความรู้เชิงสามารถประยุกต์เนื้อหาวิชาได้ทำให้มีความทรงจำได้ระยะเวลานาน บรูเนอร์ ได้เสนอแนะวิธีสอนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 ชั้น ดังนี้

2.1 การใช้ของจริงอธิบายหรือแสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Enactive Representation หรือ Concrete Representation)

2.2 การใช้รูปภาพอธิบายหรือแสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Iconic Representation หรือ Pictorial Representation)

2.3 การใช้สัญลักษณ์ อธิบายหรือแสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Symbolic Representation)

ทฤษฎีนี้นำมาใช้กับการเรียนการสอน คือควรเริ่มสอนจากการใช้วัสดุหรือของจริงประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน เมื่อเด็กเข้าใจดีแล้วจึงใช้สัญลักษณ์หรือเครื่องหมายแทนแสดงมโนทัศน์

3. ทฤษฎีของกาเย่ (ประยูร อาษานาม. 2537 : 13 - 18 ; อ้างอิงมาจาก Robert M.Gagne) กาเย่ นักปรัชญาอเมริกันได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการสอนแบบชี้แนะเพื่อให้เกิดการค้นพบ (Guided Discovery) กาเย่มีความเห็นตรงกันข้ามกับบรูเนอร์ คือกาเย่มุ่งเน้นผล (Product) ของพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน กาเย่สนใจว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร การเรียนการสอนต้องกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าจะให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์อะไรบ้าง กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่จะเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมการวิเคราะห์พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน การจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ โดยการชี้แนะจากครู การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามถนัดหรือวิธี (Style) การเรียนของผู้เรียน และการประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียนกาเย่เชื่อว่าเด็กจะเรียนมโนทัศน์ใหม่เมื่อเด็กได้เรียนมโนทัศน์ย่อยซึ่งเป็นพื้นฐานของมโนทัศน์นั้นเสียก่อน ดังนั้นการจัดประสบการณ์การเรียนอย่างมีระบบจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งแนวความคิดของกาเย่ จึงเป็น

แบบฉบับของการเรียนการสอนระบบโปรแกรม

ทฤษฎีของกาเย่น่าไปใช้ในการสอน คือควรจัดเนื้อหาจากง่ายไปหายากมี การตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน

4. ทฤษฎีของออสเชเบล (ประยูร อาษานาม. 2537 : 13 - 18 ; อ้างอิงมาจาก David P.Ausubel)

ออสเชเบล เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกันผู้นี้เชื่อว่าความสำคัญของการให้การศึกษา คือการให้ความรู้ที่ถูกต้อง ชัดเจน และต้องเป็นความรู้ที่รวบรวมไว้อย่างมีระเบียบ วิธีการ ที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้มีหลักการอยู่ 2 ประการ คือ

4.1 จัดความรู้ให้มีโครงสร้างที่เหมาะสม

4.2 การจัดลำดับความยากง่ายของความรู้อย่างเหมาะสม

ออสเชเบล เสนอแนะวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการศึกษา 2 ข้อคือ

4.2.1 การกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้ ใฝ่รู้ ศึกษาหาความรู้ และเก็บรักษาความรู้ไว้ให้ได้ยาวนานที่สุด

4.2.2 ความสามารถในการให้ความรู้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งออสเชเบลจัดกลุ่มจากการเรียนรู้แบบท่องจำ (Role Learning) การเรียนรู้แบบรู้ความหมาย (Meaningful Learning) การเรียนรู้จากการบอกเล่า (Reception Learning) และการเรียนรู้จากการค้นพบ (Discovery Learning) ดังภาพประกอบ

	การบอกเล่า	การค้นพบ
การท่องจำ	I	II
การรู้ความหมาย	III	IV

แผนภาพประกอบ 1 การจัดกลุ่มการเรียนรู้

จากกลุ่มการเรียนรู้ทั้ง 4 กลุ่มของการเรียนรู้แบบรู้ความหมายการค้นพบ (Meaningful Discovery Learning) จะเป็นลักษณะการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ที่นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนความคิดที่นำสนใจของออบุเบลอีกประการหนึ่ง คือการให้ความรู้เด็กควรคำนึงถึงประสบการณ์ในอดีตหรือความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นบรรทัดฐานสำคัญที่จะให้เด็กมีความพร้อมในการเรียนรู้ใหม่

ออบุเบล เชื่อว่าเด็กอายุต่ำกว่า 12 ปี ต้องเรียนรู้จากของจริง การทดลองหรือการปฏิบัติ จะช่วยให้เด็กเข้าใจสิ่งที่เรียนได้อย่างชัดเจน เด็กหลังวัยเรียนระดับประถมศึกษาจะสามารถเรียนรู้ได้จากการสนทนา การอภิปราย และกิจกรรมที่น่าสนใจ ดังนั้นการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาอุปกรณ์การสอนจึงเป็นส่วนสำคัญ

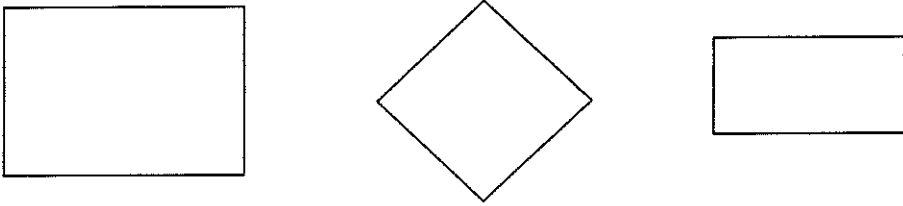
5. ทฤษฎีของดึนส์ (ประยูร อาษานาม. 2537 : 13 - 18 ; อ้างอิงมาจาก Dienes. 1975 : 185)

ดึนส์ เป็นนักคณิตศาสตร์ผู้มีชื่อเสียงในประเทศออสเตรเลีย อังกฤษ แคนาดา และสหรัฐอเมริกา ดึนส์ได้เสนอหลัก 4 ประการในการสอนคณิตศาสตร์

5.1 The Dynamic Principle เด็กจะเรียนรู้จากการเล่นหรือกิจกรรม 3 ระดับ คือการเล่นเกมหรือกิจกรรมที่ไม่มีกติกาแน่นอน แต่มีโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์แฝงอยู่ หลังจากนั้นเด็กจะเรียนรู้จากการเล่นหรือกิจกรรมที่มีกติกาหรือระเบียบ และเป็นขั้นที่เด็กจะเริ่มเข้าใจมโนทัศน์ที่ต้องการโดยตรง

5.2 The Constructive Principle ความรู้หรือมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนอยู่ในสภาพที่ยั่วให้เกิดความนึกคิดที่จะแก้ปัญหา แม้ว่าเด็กจะไม่มีความคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytic Thinking) หรือไม่สามารถจะประเมินอย่างมีเหตุผล (Logical Judgment) ได้เด็กจะสามารถรับรู้มโนทัศน์ได้โดยทางนาม

5.3 The Mathematical Variability Principle จากหลักการที่ว่าตัวแปรทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างคงที่ แม้ตัวแปรต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงได้การช่วยให้เด็กเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ควรใช้วิธีการหลาย ๆ วิธี แต่จำเป็นต้องรักษาความบริบูรณ์หรือสภาพของมโนทัศน์ให้คงเดิมตัวอย่าง เช่น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสอาจเขียนได้หลายลักษณะและหลายขนาดแต่ยังคงเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสนั่นเอง ดังภาพประกอบ 2



## แผนภาพประกอบที่ 2 รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เขียนได้หลายลักษณะและหลายขนาด

5.4 The Perceptual Variability Principle การรับรู้ (Perception) สามารถรับรู้ได้หลายวิธีแต่มีโน้ตที่สัมพันธ์กันที่ หลักการข้อนี้หมายความว่าแม้การเสนอโน้ตที่ จากสภาพการณ์หลายสภาพแต่มีโน้ตที่สัมพันธ์กันคือสิ่งเดียวกัน เช่น ในการสอนสี่เหลี่ยมผืนผ้า การสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าบนกระดานดำ บนกระดานหรือขงรัดของตริงบนกระดาน เรขาคณิต (Goodbord) ก็คือสี่เหลี่ยมผืนผ้านั่นเอง ดังนั้นการเรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เด็กจะต้องเข้าใจสิ่งที่สามารถแทนให้หลายรูปแบบนั้นว่ามีลักษณะร่วมกันหรือกล่าวง่าย ๆ ว่าเป็นสิ่งเดียวกัน

### 1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2538 : 16 - 22) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาก ๆ จนกระทั่งเกิดความชำนาญ แต่อย่างไรก็ตามทฤษฎีนี้ยังมีข้อบกพร่องหลายประการ คือ

1.1 เด็กต้องท่องจำ กฎเกณฑ์ สูตร ซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับเด็ก

1.2 เด็กไม่อาจจะจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วได้หมด

1.3 เด็กขาดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน เป็นเหตุให้เกิดความลำบากสับสน ในการคิดคำนวณ แก้ปัญหา และลืมสิ่งที่เรียนได้ง่าย

2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยบังเอิญ (Incidental Learning Theory) ทฤษฎีนี้ เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้ดี เมื่อเกิดความต้องการหรือความอยากรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งเกิดขึ้น การจัด กิจกรรมการเรียนควรจัดตามเหตุการณ์ ที่เกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชน ซึ่งเด็กได้ประสบ กับตนเอง แต่ทฤษฎีนี้มีข้อบกพร่องคือเหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก ดังนั้นในการเรียน การสอนตามทฤษฎีนี้ก็จะไม่เกิดผล

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการคิดคำนวณ กับการเป็นอยู่ในสังคมของเด็กเป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และมีความเชื่อว่า เด็กจะเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดีเมื่อสิ่งนั้นมีความหมายต่อผู้เรียนเอง และเป็นเรื่องที่

เด็กได้พบเห็นและปฏิบัติในสังคมประจำวันของเด็ก

### 1.3 หลักการสอนคณิตศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนแต่ละระดับชั้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพัฒนาการของเด็กในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะพัฒนาการด้านสติปัญญา ทฤษฎีที่มีความเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มี ดังนี้

ยูพิน พิพิทกุล (2530 : 48) เสนอคิดเกี่ยวกับปรัชญาการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ควรสอนให้เด็กคิดเองและค้นพบด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะ

ไม่ใช่บอก

2. ควรสอนโดยยึดโครงสร้างมีระบบระเบียบ แต่ควรจะใช้วิธีสอนหลาย ๆ วิธีมีการยืดหยุ่นให้เหมาะสมตามเนื้อหา

3. ไม่มุ่งเสนอแต่เนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างเดียว ควรจะสอดแทรกจริยธรรมฝึกความมีระเบียบวินัยและความมีเหตุผลด้วย

วรณี โสภประยูร (2531 : 25 - 57) ได้กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่าจำเป็นต้องนำทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญมาใช้ 4 ทฤษฎีด้วยกัน คือ

1. ทฤษฎีเชื่อมโยงจิตสำนึก (Apperception) เป็นทฤษฎีเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการเรียนรู้ เน้นการรับรู้ที่เร้าความสนใจและสร้างความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนด้วยกิจกรรมที่เป็นรูปธรรม ได้แก่ สื่อการสอนหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการเรียน ต่อความรู้เดิมที่เก็บสะสมไว้

2. กฎเชื่อมโยงสภาพการณ์จากสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Connectionism S - R) ของ Thorndike เป็นการตอบสนองสิ่งเร้ากับการตอบสนองผู้เรียนในแต่ละชั้นอย่างต่อเนื่องโดยอาศัยการเรียนรู้ 3 กฎ คือ

2.1 กฎของการฝึกหัดหรือการกระทำซ้ำ (The Law of Exercise or Repetition) การได้ตอบสนองสิ่งเร้ามากครั้งใดเท่าใด สิ่งนั้นย่อมจะคงทนได้มากเท่านั้น

2.2 กฎแห่งผล (Law of Effect) หรือกฎของความพึงพอใจและเจ็บป่วย (Pleasure - pain Principle) การตอบสนองจะมีมากขึ้นการเกิดความพอใจและจะน้อยลงหากเกิดความไม่พอใจ

2.3 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) หากผู้เรียนมีความพร้อมที่จะกระทำและได้กระทำเช่นนั้น ย่อมเกิดความพึงพอใจแต่ถ้ายังไม่พร้อมที่จะกระทำย่อมทำให้เกิดความรำคาญ

3. ทฤษฎีเสริมแรง (Operant Conditioning) ของ Skinner ในการเรียนรู้ จะแบ่งวัตถุประสงค์ของการเรียนออกเป็นส่วนย่อย ๆ มากมาย ซึ่งแต่ละส่วนจะถูกเสริมแรงเป็นส่วนไปแต่ต้องกำหนดจังหวะและรูปแบบในการเสริมแรงให้เหมาะสม

4. ทฤษฎีฝึกสมอง (Mental Discipline) ของพลาโต การพัฒนาสมองโดยให้ผู้เรียนเข้าใจและฝึกฝนมาก ๆ จะทำให้เกิดเป็นทักษะและความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ

เพียเจต์ ได้กล่าวถึงทฤษฎีทางสติปัญญาที่มีสาระสำคัญที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คืออายุเป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาทางสติปัญญา นั่นคือการพัฒนาทางสติปัญญาจะเป็นไปตามระดับอายุ การพัฒนาจะต่อเนื่องไปตามลำดับไม่กระโดดข้ามขั้น

เพียเจต์ (Piaget) มีความเชื่อว่า “การกระทำเป็นขั้นพื้นฐานทำให้เกิดความคิด” การเรียนการสอนของเด็กที่มีอายุน้อยเท่าไรก็ต้องให้เด็กได้รับประสบการณ์หรือกิจกรรม อาจจำเป็นต้องมีสื่อการเรียนประกอบให้เด็กได้ฝึกฝนหรือเล่น ไม่ใช่การสอนแบบบรรยายอธิบายและใช้สัญลักษณ์โดยที่เด็กไม่เข้าใจ การสอนคณิตศาสตร์ควรสอนในลักษณะบันไดเวียนเพราะถ้าเด็กมีความรู้พื้นฐานเดิมไม่พอที่จะรับความคิดรวบยอดใหม่จำเป็นที่ครูจะต้องสอนซ่อมเสริมให้ในเรื่องเดิมเสียก่อน เพื่อให้เด็กมีความรู้ในเรื่องเก่ากับเรื่องใหม่ให้เชื่อมโยงต่อเนื่องกันได้ดีเพื่อเป็นขบวนการที่มีความจำเป็นต่อการเรียนรู้มาก

บุนเนอร์ เป็นนักจิตวิทยาที่ได้ศึกษาทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และได้เสนอทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ควรมีดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2537 :54 - 55)

1. ทฤษฎีการสร้าง การเรียนรู้ด้วยความเข้าใจจะช่วยให้เด็ก ๆ สร้างกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ขึ้นได้เองจะช่วยให้ผู้เรียนนำกฎเกณฑ์ดังกล่าวไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ถูกต้องเหมาะสม
2. ทฤษฎีการให้คำอธิบาย เน้นความสามารถที่จะถ่ายทอดแนวคิดต่าง ๆ ให้เป็นสัญลักษณ์ ซึ่งหมายถึงการใช้ภาษาคณิตศาสตร์อธิบายแนวคิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
3. ทฤษฎีการเปรียบเทียบและแตกต่าง ถ้าผู้สอนสามารถชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ดีเพียงใดจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีขึ้น เขาชี้ให้เห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์ควรจะใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่าสิ่งที่เป็นนามธรรม และเป็นสิ่งที่



เป็นแนวหลักชัยเดียวกันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดได้เร็วยิ่งขึ้น

4. ทฤษฎีความต่อเนื่อง การจัดหลักสูตรคณิตศาสตร์แบบบันไดเวียน เมื่อสอนเนื้อหาไปตอนหนึ่งจะทบทวนของเก่า แล้วให้เนื้อหาใหม่เพิ่มเป็นอย่างนี้ตลอดไป เน้นถึงการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อให้ความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน จัดการเรียนการสอนในรูปแบบ การปฏิบัติการเชิงวิทยาศาสตร์มีการจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ได้มอบหมายให้ทำงาน เกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียน ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำตรวจสอบว่าผู้เรียนเข้าใจได้อย่างไร ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ การนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

จากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าครูจะต้องมีการวางแผนและ ดำเนินการสอนคณิตศาสตร์อย่างเข้าใจก่อน โดยเฉพาะครูจะต้องเข้าใจเด็กโดยนำจิตวิทยา เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ครูสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่าง สอดคล้องกับความต้องการและมีประสิทธิภาพ

## 2. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

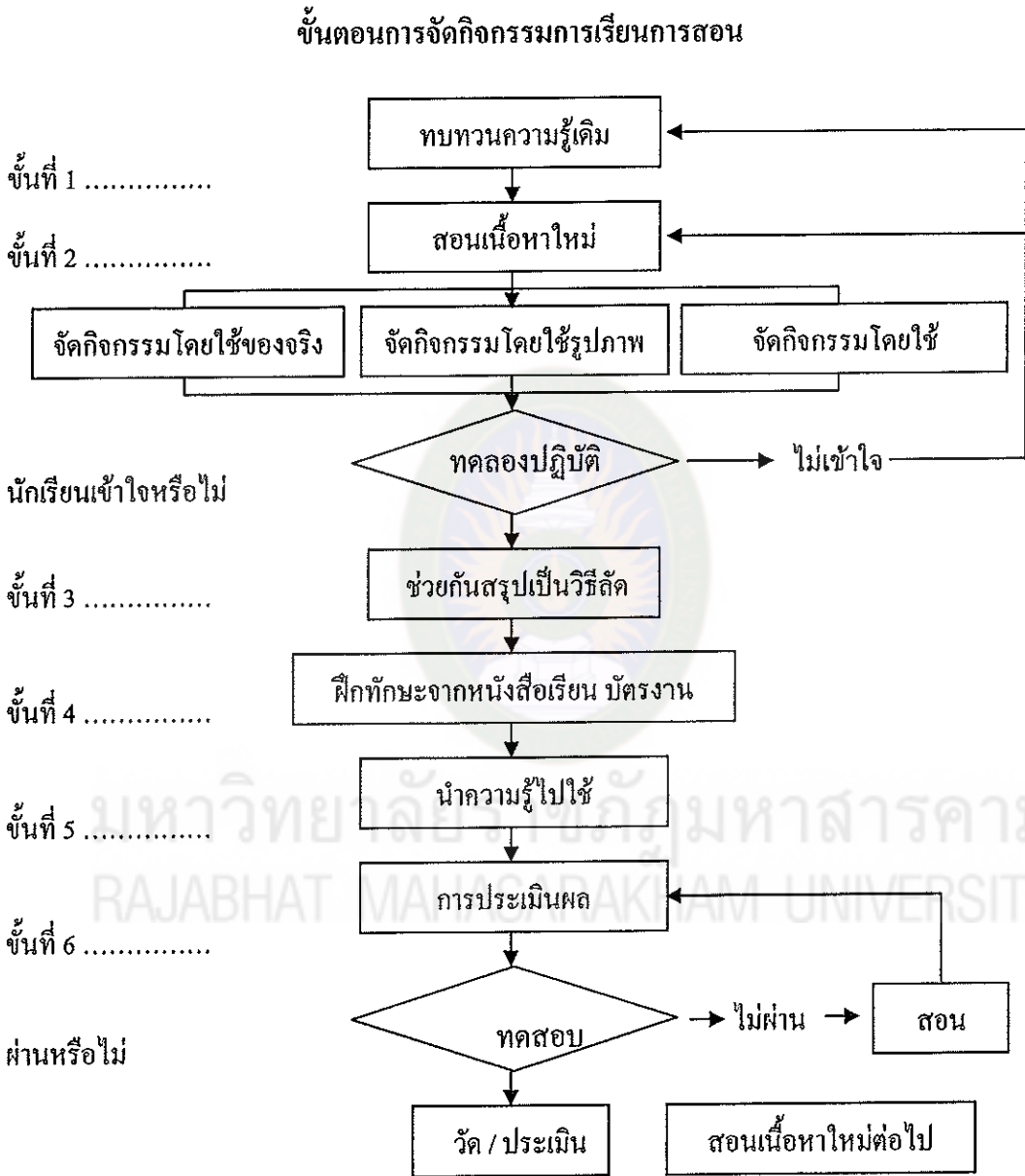
หลักการจัดการเรียนรู้ปัจจุบันพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวดที่ 4 กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาในมาตรา 22 ว่าการจัดการศึกษาต้องยึด หลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญ ที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็ม ตามศักยภาพ (กรมวิชาการ. 2545 ก : 21) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอน ครูจะต้องวิจัย หาวิธีการและรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัย และความสามารถของผู้เรียนในแต่ละชั้น ที่สอน

กรมวิชาการ (2545 ข : 188 - 192) ได้เสนอแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. จัดลำดับขั้นตอน
2. เน้นการจัดกิจกรรมตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการคิด คำนวณทักษะการแก้โจทย์ปัญหา กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด
3. เน้นสร้างความคิดรวบยอดโดยสรุปเป็นหลักการและให้ผู้เรียนฝึกทักษะ ให้เกิดความคล่องแคล่วจัดสถานการณ์ให้นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและให้ประสบผลสำเร็จตามระดับความสามารถ ของผู้เรียนพร้อมส่งเสริมความเก่งของผู้เรียนและช่วยเหลือความบกพร่องทางการเรียน ให้กับ ผู้เรียนเป็นรายบุคคล

5. ใช้สื่อประกอบการจัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด
  6. หมั่นตรวจสอบผลการเรียนเป็นระยะ ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนของครู และปรับปรุงวิธีการเรียนของผู้เรียน
  7. ควรจัดบรรยากาศในเชิงจิตวิทยาที่เอื้อต่อการเรียนรู้ อัน ได้แก่ ความอบอุ่น ความเป็นกันเอง การเสริมแรง การจูงใจ การสนองตอบความต้องการของผู้เรียน
  8. จัดกิจกรรมจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม
  9. ลำดับจากง่ายไปหายากตามลำดับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามแผนภูมิการสอนของบทต่าง ๆ ในคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
  10. ใช้วิธีการเล่น เรียน สรุปลง ฝึกทักษะ
  11. ใช้วิธีการบอกให้รู้ หนุกคิดเอง
  12. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูล สังเกต วิเคราะห์ คิดหาเหตุผล ลงมือกระทำ
  13. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนทราบเป้าหมายของการเรียน
  14. จัดกิจกรรมโดยให้เหมาะสมกับวัย และระดับความสามารถของผู้เรียนและให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุดให้แสดงความคิดเห็นอย่างไรให้สร้างสรรค์
- วัฒนาพร ระวังบุทช์ (2543 : 64) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์
- ว่าในการจัดการเรียนการสอนครูสอนคณิตศาสตร์ควรคำนึงถึงขั้นตอนการสอน ดังต่อไปนี้
- ขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ เพื่อให้ให้นักเรียนมีพื้นฐานพอที่จะเรียนเนื้อหาใหม่
  - ขั้นที่ 2 สอนเนื้อหาใหม่โดยใช้ของจริงประกอบการปฏิบัติกิจกรรม ใช้ภาพประกอบการสอน โดยเปลี่ยนสื่อประกอบกิจกรรมจากของจริงมาเป็นรูปภาพ และการใช้สัญลักษณ์
  - ขั้นที่ 3 สรุปลงเป็นวิธีลัดให้นักเรียนทดลองปฏิบัติ สังเกต และช่วยกันสรุป
  - ขั้นที่ 4 ฝึกทักษะหรือทำแบบฝึกหัด เมื่อนักเรียนสรุปหลักการได้แล้ว นักเรียนจะฝึกจากบัตรงาน แบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน หรือแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น
  - ขั้นที่ 5 นำความรู้ไปใช้โดยคาดหวังว่านักเรียนจะนำไปใช้ในชีวิตจริงได้และทดลองปฏิบัติจากสถานการณ์จำลอง เช่น การแก้โจทย์ปัญหา
  - ขั้นที่ 6 การประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์เรียนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ อาจทดสอบโดยใช้แบบฝึกหรือโจทย์ปัญหา

ก็ได้ ถ้านักเรียนทำไม่ได้จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป ขั้นตอน  
ที่กล่าวมาข้างต้น เขียนเป็นแผนภูมิได้ดังภาพประกอบที่ 3



แผนภาพประกอบที่ 3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2537 : 2) ได้เสนอแนวการสอนคณิตศาสตร์ โดยจัด  
ประสบการณ์ให้แก่เด็ก ดังนี้

1. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียน  
ได้มีโอกาสกระทำกับวัตถุสิ่งของต่าง ๆ เช่น แบ่งผลไม้ออกเป็นกอง การกระทำนี้ควรใช้  
สัญลักษณ์ควบคู่ไปด้วย เช่น ให้นักเรียนหยิบมะม่วงซึ่งมีอยู่ 10 ผล ออกทีละ 2 ผล  
ปรากฏว่าหยิบ 5 ครั้ง มะม่วงก็หมดกอง สัญลักษณ์ที่ใช้ควบคู่ไปกับการกระทำนี้คือ  
 $10 \div 2 = 5$

2. ประสบการณ์เรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม เป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียน  
ได้เห็นภาพควบคู่ไปกับการใช้สัญลักษณ์ เช่น ภาพแสดงการแบ่งมะม่วง 10 ผล  
ออกเป็นกองกองละ 2 ผล ปรากฏว่าได้ 5 กอง โดยแสดงภาพควบคู่ไปด้วย

3. ประสบการณ์เรียนรู้ที่เป็นนามธรรม เป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียน  
ได้ใช้สัญลักษณ์โดยไม่ต้องมีการกระทำกับวัตถุหรือภาพ เช่น เมื่อมีโจทย์ปัญหาว่า มีมะม่วง  
10 ผล แบ่งออกเป็นกองกองละ 2 ผล จะแบ่งได้กี่กอง ไม่ต้องให้นักเรียนได้ประสบการณ์  
ในแง่แบ่งสิ่งของ แต่ให้นักเรียนใช้สัญลักษณ์ทันทีเพื่อหาคำตอบ คือ  $10 \div 2 = 5$

อัมพร ม้าคะนอง (2546 : 8 - 9) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ หรือได้ความรู้จากคณิตศาสตร์จากการคิด  
และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็น  
ในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายและเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2. สอนให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และ  
ความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างคู่อันดับ ความสัมพันธ์และ  
ฟังก์ชัน ความสัมพันธ์ระหว่างกราฟของความสัมพันธ์ ฟังก์ชันและลิมิต ความสัมพันธ์  
ของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (How)  
นั่น คือต้องคำนึงถึงทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน

4. สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรมหรือการทำในสิ่งที่เป็น  
นามธรรมมาก ๆ ให้เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น ทั้งนี้  
เนื่องจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์บางอย่างสามารถหาสื่อมาอธิบายได้

5. จัดกิจกรรมมาสอน โดยคำนึงถึงประสบการณ์ และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

6. สอน โดยการฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะรวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น

7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยงสื่อสารและคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปติดต่อ

8. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียน กับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน

10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยากและมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม

11. สังเกตและประเมินการเรียนรู้และความเข้าใจของผู้เรียนในห้อง โดยใช้คำถามสั้น ๆ หรือการพูดคุยปรกติ

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าครูผู้สอนควรศึกษารวบรวมความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการสอน พร้อมทั้งออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการ และศักยภาพของผู้เรียนมีการวิเคราะห์ผู้สอนเป็นรายบุคคลเพื่อความสอดคล้องกับหลักสูตร การศึกษานั้นพื้นฐาน

## โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 1. ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ ดังต่อไปนี้

จักรพันธ์ ทองเอียด (2540 : 31) ได้ให้ความหมายของโจทย์คณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการหาข้อสรุป หรือเป็นคำตอบซึ่งผู้แก้ปัญหะทำได้โดยจะต้องมีกระบวนการที่เหมาะสมซึ่งต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์การวางแผน และการตัดสินใจประกอบกัน

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2543 : 1) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงโจทย์ปัญหาหรือเรื่องราว หรือโจทย์

เชิงสนทนาซึ่งบรรยายด้วยถ้อยคำ และตัวเลขมีคำถามที่ต้องการคำตอบในเชิงปริมาณ

วิชัย พาณิชย์สวຍ (2545 : 9) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับปริมาณ ซึ่งสามารถหาคำตอบได้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจ และทักษะต่าง ๆ ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์นั้นอย่างเป็นกระบวนการ

วัชร บรูณสิงห์ (2546 : 178) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในรูปของปัญหาที่เป็นคำพูด หรือปัญหาที่เป็นสถานการณ์ หรือเรื่องราว ซึ่งต้องการคำตอบออกมาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปริมาณ จำนวน หรือเหตุผล

ฉวีวรรณ รัตนประเสริฐ (2548 : 2) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการหรืออาศัยความรู้ปัญหา ไหวพริบ ปฏิภาณ ความช่างสังเกต และความช่างคิดจากผู้ตอบในการวิเคราะห์เพื่อค้นหาวิธีการหรือเทคนิคสำหรับใช้ตอบคำถาม

ดวงเดือน อ่อนน่วม, สิริพร ทิพย์คง, สมจิต ชิวปรีชา, เพ็ญจันทร์ และพรทิพย์ ยาวะประภาย (2550 : 263) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ภาษาอธิบายเป็นเรื่องราว

แอนเดอร์สัน, และพิงกรี (Anderson, & Pingry. 1973 : 228) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่าคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบซึ่งผู้ตอบจะทำได้ต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นอย่างมีกระบวนการ

จากความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังกล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายความว่า โจทย์ภาษาและตัวเลขที่บรรยายสถานการณ์ด้วยข้อความและจำนวนเลขที่เกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบในเชิงปริมาณหรือตัวเลขซึ่งผู้แก้ปัญหาต้องอาศัย ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน การตัดสินใจ ทักษะและความสามารถวิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมมาประกอบกันในการแก้ปัญหา

## 2. ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักศึกษามากท่านได้แบ่งประเภท โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังต่อไปนี้

สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษาสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548 ก : 2 - 3) ได้แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามลักษณะการแก้ปัญหา ออกเป็น 2 ประเภท ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่พบเห็นทั่วไป โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่พบเห็นทั่วไปหรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความคุ้นเคยเป็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนักเรียนสามารถนำความรู้ หลักการ กฎเกณฑ์และสูตรที่เคยเรียนมาใช้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ทันที

2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่เคยพบเห็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่เคยพบเห็น หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่คุ้นเคยเป็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน นักเรียนต้องใช้ความคิดวิเคราะห์การให้เหตุผลสังเคราะห์ความรู้ ความคิดรวบยอด หลักการและสูตรต่าง ๆ มาประกอบกันเพื่อใช้แก้ปัญหาซึ่งมี 2 ลักษณะดังนี้

2.1 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประเภทกระบวนการ เป็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้กระบวนการคิด และแก้ปัญหายังมีลำดับอย่างมีขั้นตอน นักเรียนต้องเข้าใจโจทย์ วางแผน คิดหาวิธีหรือกลยุทธ์ต่าง ๆ ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และตรวจสอบคำตอบ

2.2 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปปริศนา เป็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับการประยุกต์เป็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ทำทนายให้มีโอกาสทดลองเล่นให้ความสนุกสนาน อาจเป็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เน้นทางการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ลักษณะนี้ทำให้มองเห็นความยืดหยุ่นของการคิด การคาดเดา และมองปัญหาในหลายลักษณะ นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของรายวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อชีวิตประจำวันสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหา

วิชัย พาณิชย์สวย (2545 : 10 - 12) ได้แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 2 ประเภท ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน เป็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่พบเห็นอยู่ทั่วไปในหนังสือเรียนซึ่งใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ลักษณะเด่นของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประเภทนี้ คือสามารถหาคำตอบด้วยวิธี และลำดับขั้นตอนที่ใช้อยู่เป็นประจำ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนเกือบทั้งหมดเป็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จำแจ้งซึ่ง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จำแจ้ง จะเป็น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่เด็กเคยเห็นจนคุ้นเคยสามารถหาคำตอบด้วยวิธีที่เป็นข้อกำหนดกฎเกณฑ์เดิม ๆ โดยผู้เรียนจะแปลเรื่องราวของโจทย์

เป็นประโยชน์สัญลักษณ์ และคำนวณหาคำตอบได้ทันที โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จำเอาจ  
เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นเดียว หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลายขั้นตอนได้

2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา โจทย์คณิตศาสตร์ไม่จำเจ ผู้เรียนไม่สามารถหา  
คำตอบได้โดยการแปลเรื่องราวของโจทย์เป็นประโยชน์สัญลักษณ์ และคิดคำนวณหาคำตอบ  
ตามวิธีที่ใช้อยู่เดิม ๆ แต่ผู้เรียนจะต้องวางแผนคิดหาทวิวิธีมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ประเภทนี้ อาจเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของบุคคล หรือเป็นที่เกี่ยว  
โยงกับเนื้อหาวิชาอื่น และบางครั้งคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อาจมีมากกว่า

1 คำตอบ

คูทส์ (Kutz. 1991 : 91 - 93) ได้แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท  
ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ปกติ หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นภาษา  
ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่นักเรียนพบในหนังสือเรียน
2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ปกติ ซึ่งอาจแบ่งได้เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ที่แสดงขบวนการ และปัญหาที่เป็นปริศนา

บาร์รูดี (Baroody. 1987 : 91 - 93) ได้แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น  
2 ประเภท ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. โจทย์คณิตศาสตร์ปกติ คือ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในหนังสือเรียนทั่ว ๆ ไป  
ซึ่งมุ่งเน้นการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งมีข้อมูลที่กำหนดและมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว
2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ปกติ คือ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะ  
สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชีวิตมากกว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ปกติ คือ มีข้อมูล  
มากทั้งที่กำหนด และไม่กำหนดหรือมีข้อมูลไม่เพียงพอ ซึ่งอาจมีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ  
โดยเน้นการคิด วิเคราะห์อย่างสมเหตุสมผล

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท  
ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ประเภทนี้จะพบเห็นอยู่ในหนังสือเรียนลักษณะเด่นของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ประเภทนี้ คือ สามารถหาคำตอบด้วยวิธี และลำดับขั้นตอนที่ใช้อยู่เป็นประจำ



2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ประเภทนี้จะมีโครงสร้างที่ซับซ้อนนักเรียนต้องใช้ความถี่วิเคราะห์ การให้ เหตุผล การสังเคราะห์ความรู้ ความคิดรวบยอดหลักการ และสูตรต่าง ๆ มาประกอบกันเพื่อ ใช้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประเภทนี้จะทำให้นักเรียนเห็น ประโยชน์ของรายวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อชีวิตประจำวัน

### 3. ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ลักษณะของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะมีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมากดังนั้นในการเลือก โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไปจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนครู ควรพิจารณาถึงสิ่งจำเป็นของลักษณะของ โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงลักษณะของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ดีซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ ดังต่อไปนี้

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 18) ได้กล่าวถึงลักษณะของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ภาษาที่ใช้กระชับ รัดกุม ถูกต้อง สามารถเข้าใจง่าย
2. แปลกใหม่สำหรับนักเรียนช่วยกระตุ้นและพัฒนาความคิดท้าทาย

ความสามารถของนักเรียน

3. ไม่นานหรือยาวเกินไป
4. ไม่ยากหรือง่ายเกินไป สำหรับความสามารถของนักเรียนในวัยนั้น ๆ
5. สถานการณ์ของปัญหาเหมาะสมกับวัยนักเรียน
6. ให้ข้อมูลเพียงพอที่จะนำไปประกอบการพิจารณาแก้ปัญหาได้
7. เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
8. ข้อมูลที่มีอยู่จะต้องทันสมัย และเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
9. มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี
10. นักเรียนสามารถใช้การวาดภาพลายเส้น แผนภาพ ไคอะแกรม

หรือแผนภูมิช่วยในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544 : 23) ได้กล่าวถึงลักษณะของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ดีควรมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. น่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
2. ใช้ภาษาเข้าใจง่าย

3. เหมาะสมกับระดับความรู้ และพื้นฐานของนักเรียน

4. นักเรียนควรมีส่วนช่วยสร้างปัญหาขึ้น

วิชัย พาณิชย์สวย (2545 : 94 - 113) ได้กล่าวถึงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะที่ดีมี 4 ประการ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

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

สุวัช อินทสังข์ (2545 : 35) ได้กล่าวถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะ คือต้องกระตุ้นให้นักเรียนกระหายที่จะคิดต้องท้าทายให้นักเรียนเกิดความพยายามที่จะแก้เพื่อหาคำตอบ จากลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีกล่าวมาข้างต้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ครูผู้สอนควรสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้มีลักษณะ ดังนี้

1. น่าสนใจ
2. สอดคล้องกับชีวิตจริง
3. ภาษาที่ใช้ควรมีความกระชับ รัดกุม และเข้าใจง่าย

4. ความยากง่ายต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

5. ควรให้นักเรียนมีส่วนช่วยในการสร้าง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ขึ้น ซึ่งน่าจะเป็นการกระตุ้นความท้าทายให้นักเรียนกระหายที่จะคิดและพยายามที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบที่ตนเองสร้างขึ้น

#### 4. องค์ประกอบที่มีส่วนช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีส่วนช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมได้ ดังต่อไปนี้

สุจิตรา กาญจนนิวาสน์ (2544 : 19) ได้กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีส่วนช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า นักเรียนจะต้องมีทักษะในการอ่าน โจทย์ วิเคราะห์ โจทย์ หาความสัมพันธ์ คิดคำนวณ และตรวจสอบ

สุวร กาญจนมยุร (2545: 50-52) ได้กล่าวว่าการที่นักเรียนจะสามารถนำความรู้ และประสบการณ์ทั้งหมดที่ตนมีอยู่ไปใช้วิเคราะห์หาคำตอบของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น

ได้โดยวิธีใดจะต้องอาศัยองค์ประกอบหลายประการ ดังนี้

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับภาษาครูผู้สอนต้องฝึกนักเรียนให้มีความสามารถในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
  - 1.1 มีทักษะการอ่าน หมายถึง อ่านได้คล่อง ชัดเจน แบ่งวรรคตอนถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นการอ่านในใจ หรืออ่านออกเสียง
  - 1.2 มีทักษะในการเก็บใจความ หมายถึง เมื่ออ่านข้อความของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แล้วสามารถแบ่งข้อความของโจทย์คณิตศาสตร์ได้ว่า ข้อความทั้งหมดมีกี่ตอน ตอนใดเป็นข้อความของสิ่งกำหนดให้หรือเป็นสิ่งที่โจทย์บอก และข้อความตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือสิ่งที่โจทย์ถาม
2. องค์ประกอบเกี่ยวกับความเข้าใจ เป็นขั้นตีความและแปลความจากข้อความทั้งหมดของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ครูผู้สอนจะต้องฝึกนักเรียนให้มีความสามารถในเรื่องต่อไปนี้
  - 2.1 มีทักษะจับใจความ หมายถึง เมื่ออ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แล้วนักเรียนสามารถบอกได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นี้กล่าวถึงอะไร บอกอะไร และถามอะไร
  - 2.2 มีทักษะตีความและแปลความ หมายถึง อ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แล้วนักเรียนสามารถตีความ และแปลความจากโจทย์คณิตศาสตร์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง
  - 2.3 มีทักษะในการแต่งหรือสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง จากประโยคสัญลักษณ์ที่ตีความและแปลความ นักเรียนแต่ละคนสามารถแต่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ใหม่ในลักษณะคล้ายกันได้
3. องค์ประกอบเกี่ยวกับการคำนวณ ขั้นนี้นักเรียนแต่ละคนต้องมีความสามารถในเรื่องต่อไปนี้
  - 3.1 มีทักษะการบวก ลบ คูณ และหารจำนวน
  - 3.2 มีทักษะการยกกำลัง และการหารากที่สอง รากที่สามของจำนวนได้
  - 3.3 มีทักษะการแก้สมการ
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการย่อความและสรุปความไว้ครบถ้วนชัดเจนในขั้นแสดงวิธีทำ
5. องค์ประกอบเกี่ยวกับการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การเรียนรู้การแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองของบุคคลนักเรียน

แต่ละคนมีกระบวนการเรียนรู้ และสร้างความรู้ ความเข้าใจในความคิดรวบยอด หลักการ ได้แตกต่างกันบางคนเรียนรู้ได้ดีถ้าเรียนจากสื่อที่เป็นรูปธรรมบางคนเรียนรู้ได้ดีในลักษณะนามธรรม บางคนเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะว่าวิธีการเรียนรู้ของแต่ละคน มีกระบวนการและพลังความสามารถของสมองมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน การฝึกการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ครูผู้สอนต้องเริ่มในลักษณะที่ว่าค่อยๆ เป็นค่อยๆ ไปตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

วัชรีย์ บุรณสิงห์ (2546 : 178 - 179) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีผลต่อความสำเร็จ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนนั้น จะประสบผลสำเร็จหรือไม่ เพียงใดจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ ได้แก่

1. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ธรรมชาติของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะเป็นสิ่งที่ ทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้สำเร็จหรือไม่สำเร็จเนื้อหาที่สำคัญในโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ได้แก่ รูปแบบของโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ซึ่งได้แก่วิธีการที่นำเสนอข้อมูล ต่างๆ และ โครงสร้างของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซับซ้อนหรือไม่ซับซ้อนทั้งในด้านเนื้อหา ภาษาที่ใช้รูปประโยคหรือความเป็นเหตุเป็นผล

2. นักเรียนลักษณะต่าง ๆ ในตัวของนักเรียนแต่ละคนจะมีบทบาทอย่างมาก ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ลักษณะต่างๆ เหล่านั้น ได้แก่ ความรู้พื้นฐานทาง ด้านคณิตศาสตร์และความชำนาญในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประสบการณ์ในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหานี้ ความสามารถในการอ่าน การฟัง และ ความเข้าใจในด้านภาษาและภาษาคณิตศาสตร์ความสามารถในการทำความเข้าใจในโจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับศัพท์ นิยาม มโนมติ และข้อเท็จจริงต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ความมานะบากบั่น และการทำงานของนักเรียน ความพยายาม ในการทำให้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กระง่ายชัดเจนและความกวดขันของนักเรียนของใน สภาพการณ์ต่างๆ

3. กระบวนการในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์องค์ประกอบในด้านกระบวนการนี้ เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และนักเรียนผู้จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนใน ขณะที่แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นๆ เช่น การจัดการแยกแยะข้อมูลต่างๆ วิธีการวิเคราะห์ (กำหนดอะไรบ้าง ต้องการให้หาอะไร ข้อมูลอะไรบ้างที่จำเป็น และไม่จำเป็น ต้องใช้ใน การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์) ยุทธวิธีต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์และวิธีการในการตรวจคำตอบ

4. สภาพแวดล้อมในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่นอกเหนือจากตัวของนักเรียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548 ก : 3) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความซับซ้อนของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีข้อมูลเกินไป
2. วิธีการนำเสนอของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. การใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่ถูกต้อง
5. ไม่ทราบจะเริ่มต้นอย่างไร จะทำอะไรก่อน
6. ข้อมูลไม่เพียงพอ
7. เจตคติต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
8. ประสบการณ์แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย

เฮียมเมอร์ , และทรูบรอด (Heimer, and Trublood. 1978 : 32) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. เทคนิคการรู้ศัพท์
2. ทักษะการคิดคำนวณ
3. การจำแนกข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง
4. การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล
5. การคาดคะเนคำตอบ
6. การเลือกใช้วิธีการจัดการกระทำกับข้อมูลอย่างถูกต้อง
7. ความสามารถในการหาข้อมูลเพิ่มเติม
8. การแปลความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากองค์ประกอบที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่

1. ลักษณะและความสามารถของนักเรียน กล่าวคือถ้านักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ มีความสามารถการอ่าน การฟัง วิเคราะห์ การตีความ การคิดคำนวณ มีความอดทน มีความรอบคอบ และเข้าใจถึงกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ก็จะทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น

2. ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนมีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกล่าวคือ ถ้าครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และเลือกโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ มีความยากง่ายต่อความสามารถของผู้เรียน ใช้ภาษากระชับรัดกุม รวมทั้งควรจะเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าการเลือกโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการเรียนการสอนที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้นครูควรจัดองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้เป็นทักษะย่อยในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 5. สาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการหรือวิธีการในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจในมโนคติ หลักเกณฑ์ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ประสบการณ์และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเข้ามาช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นส่วนที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทุกระดับ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นส่วนที่สำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แต่นักเรียนส่วนใหญ่ก็ยังไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ ดังต่อไปนี้

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2543 : 1) ได้กล่าวว่า สาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้มาจากสาเหตุต่อไปนี้

1. ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารไม่ดี
2. ความสามารถในการอ่านไม่ดี
3. ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาไม่ดี
4. ทักษะการคิดคำนวณไม่ดี

ศักดิ์ดา บุญโต (2544 : 18 - 19) ได้กล่าวถึง อุปสรรคในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อที่ครูผู้สอนจะได้นำไปแก้ไขให้นักเรียนที่มีปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ

1. นักเรียนไม่สามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้งหมดหรือบางส่วน เนื่องจากขาดประสบการณ์ และความคิดรวบยอดที่จะพึงพิจารณาปัญหา

2. นักเรียนที่มีความบกพร่องในการอ่านและการทำความเข้าใจ
3. นักเรียนไม่สามารถคิดคำนวณได้อาจเนื่องมาจากลึ้มวิธีทำหรือไม่เคยเรียนมา

ก่อน

4. นักเรียนขาดความเข้าใจในกระบวนการและวิธีการอันเป็นผลให้นักเรียน  
หาคำตอบ โดยวิธีการเดาสุ่ม

5. นักเรียนขาดความรู้ เรื่องกฎเกณฑ์ หรือสูตรต่าง ๆ
6. นักเรียนขาดความเป็นระเบียบในการเขียนคำอธิบายทำให้เกิดการสับสนได้
7. นักเรียนขาดความสนใจเพราะโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่น่าสนใจ ไม่จูงใจ
8. ระดับสติปัญญาของนักเรียนต่ำเกินที่จะเข้าใจถึงความสำคัญในโจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์

9. นักเรียนขาดการฝึกฝนในการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หรือขาด  
การกระตุ้นหรือแรงเสริมที่ดีจากการเรียนคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544 : 28) ได้กล่าวว่ากรณีที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์  
ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้นมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. สติปัญญาซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่จะทำให้ นักเรียนมีความสามารถเรียนรู้  
ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน นักเรียนที่แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้  
มักจะมีสติปัญญาอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ

2. นักเรียนมีความบกพร่องในการอ่านและทำความเข้าใจ โจทย์ ไม่สามารถ  
ระบุได้ว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์ต้องการหาอะไร โจทย์กำหนดสิ่งใดให้ไม่ทราบ  
วิธีการที่ใช้ในการคำนวณ

3. นักเรียนขาดความรู้ในเรื่องคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์

4. นักเรียนขาดทักษะในการคิดคำนวณ

5. นักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนและขาดความระมัดระวังในการแก้โจทย์  
ปัญหาคณิตศาสตร์

6. นักเรียนขาดประสบการณ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบ  
ต่าง ๆ

7. วิธีการสอนของครูที่เน้นการคำนวณมากกว่าความสามารถในการแก้โจทย์  
ปัญหาคณิตศาสตร์

นิรันดร์ แสงกุหลาบ (2547: 5) ได้กล่าวว่าสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้นมาจากสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

น้ำทิพย์ ชังเกตุ (2547 : 5) ได้กล่าวว่า การที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็นเพราะนักเรียนขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ทรายแฉม และ วีเวอร์ (Saydam, and Weaver. 1997 : 42) ได้กล่าวว่า การที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ เป็นเพราะนักเรียนขาดความรู้ที่เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ กฎ และกระบวนการต่าง ๆ ขาดทักษะในการคำนวณ ขาดความเข้าใจ ทำให้ตีความของศัพท์ไม่ถูกต้อง ล้มเหลวต่อการอ่านเพื่อเก็บรายละเอียดต่าง ๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้เกิดจากสาเหตุใด สาเหตุหนึ่งเท่านั้น แต่เกิดจากองค์ประกอบหลาย ๆ ด้าน ทั้งด้านตัวผู้สอน และตัวนักเรียนในด้านตัวผู้สอน ส่วนใหญ่ยังขาดเทคนิควิธีการสอน โดยครูผู้สอนจะเน้นการคำนวณมากกว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ส่วนในด้านตัวผู้เรียนจะมีความบกพร่องในพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

#### 6. ขั้นตอนและเทคนิคการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการหรือวิธีการในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจในมโนคติ หลักเกณฑ์ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์ และทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเข้ามาช่วยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นส่วนที่สำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทุกระดับ การเรียนรู้ การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์เป็นเหตุผลที่สำคัญในการศึกษาคณิตศาสตร์ ดังนั้นครูคณิตศาสตร์จึงควรหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังต่อไปนี้

วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544 : 30) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะประกอบไปด้วยขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ขั้นการหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์



3. ขั้นตอนการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4. ขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

โพลยา (Polya, 1957 : 5 - 40) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าต้องอาศัยขั้นตอนต่าง ๆ 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจในปัญหา ผู้ที่แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องพยายามทำความเข้าใจในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น จะต้องวิเคราะห์ปัญหาว่าสิ่งที่ต้องการทราบคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้มานั้นมีอะไรบ้าง มีเงื่อนไขหรือไม่ อย่างไร มีการเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร เงื่อนไขหรือความสัมพันธ์ต่าง ๆ เหล่านี้เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการหาคำตอบหรือไม่ หรือมีมากเกินไปในการทำความเข้าใจในปัญหานี้ ถ้าใช้การวาดรูปการเขียนแผนภูมิ การใช้สัญลักษณ์ที่เหมาะสม การแบ่งเงื่อนไขต่าง ๆ ออกเป็นส่วน ๆ และเขียนสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ลงในกระดาษจะช่วยให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 การวางแผนเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการวางแผนแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือหาแนวทางแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ได้นั้น ผู้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องหาความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องของข้อมูลที่มีอยู่กับสิ่งที่ต้องการทราบ ต้องถามตนเองว่าเคยเห็นปัญหาแบบนี้ หรือที่มีรูปแบบ หรือโครงสร้างเช่นนี้มาก่อนหรือไม่ เคยพบปัญหาที่เกี่ยวข้องทำงานนี้มาก่อนหรือไม่มีทฤษฎี หรือหลักเกณฑ์ใดที่เคยเรียนมาแล้วจะนำมาใช้หากยังหาแนวทางแก้ปัญหามาไม่ได้ก็ต้องการทราบค่าและพยายามคิดถึงปัญหาที่เคยพบที่มีตัวที่ต้องการทราบค่าคล้ายคลึงกัน พิจารณาว่าจะนำส่วนใดมาใช้ได้บ้างข้อมูลที่มีอยู่สามารถปรับแปรความหรือขยายความเพิ่มเติมหรือเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันได้ อย่างไร ผู้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลกับคำตอบที่จะต้องการและการกระทำต่าง ๆ ของข้อมูลเหล่านั้น

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผนเป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนในระหว่างทำควรได้มีการตรวจสอบการกระทำที่ละขั้น ๆ ว่าถูกต้องหรือไม่สามารถพิสูจน์หรือให้เหตุผลได้ไม่ว่าทำถูกต้องทำแต่ละขั้นตอนจนได้คำตอบที่ต้องการ

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบย้อนกลับ พิจารณาคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่มีเหตุผลหรือวิธีการตรวจสอบย้อนกลับอย่างไร นอกจากนั้นควรพิจารณาด้วยว่ามีวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สั้นกะทัดรัดกว่านี้ หรือไม่ หรือมีวิธีอื่น ๆ หรือไม่ คำตอบที่ได้หรือกระบวนการที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นสามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ ได้อีกหรือไม่

จากขั้นตอนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการสอน  
เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ควรประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือวิเคราะห์โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์

2. ขั้นวางแผนและหาแนวทางแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3. ขั้นการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4. ขั้นพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

นอกจากการจะสอนตามขั้นตอนดังที่ได้กล่าวมาแล้วการที่จะทำให้นักเรียนสามารถ  
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ยังคงต้องอาศัยเทคนิคต่าง ๆ ที่สอดแทรกเข้าไปด้วยซึ่งมีนักการ  
ศึกษาหลายท่าน ได้เสนอแนะเทคนิคที่สามารถสอดแทรกเข้าไปในการสอนแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ ดังต่อไปนี้

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2542 : 126 - 133) ได้เสนอแนะเทคนิคบางประการใน  
การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การใช้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลายระดับโดยที่ครูประเมินโจทย์ไว้หลาย  
ระดับความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ของเด็กแต่ละคนนั้น เพื่อไม่ให้เด็กขาดแรงงูใจ  
ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ในขณะที่เดียวกันก็พบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ เพื่อสร้างแรงงูใจในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนขึ้น

2. ฝึกเขียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์เป็นการฝึกให้มี  
ความสามารถในการแปลความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งอยู่ในรูปของประโยค  
ภาษาให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์

3. การแสดงบทบาทสมมติจะช่วยให้สภาพสัมพันธ์ของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ดูจริงจังมากขึ้นจะช่วยให้เด็กมองเห็นเงื่อนไข แนวคิด และความสัมพันธ์ต่าง ๆ และโจทย์  
ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

4. เขียนแผนภาพเป็นการวิเคราะห์สภาพการณ์ของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ช่วยลดความเป็นนามธรรมให้น้อยลง และช่วยมองเห็นลู่ทางในการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์

วัชรวิ บูรณสิงห์ (2546 : 181 - 184) ได้เสนอแนะเทคนิคที่นักเรียนจะนำไปใช้ใน  
แต่ละขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งมี ดังนี้

1. สูตรการอ่าน การอ่านเนื้อหาหรือ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะแตกต่าง

จากการอ่านเนื้อหาอื่น ๆ เนื้อหาทางคณิตศาสตร์จะมีคำศัพท์เฉพาะและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนบางคนไม่สามารถจะเข้าใจได้ การให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงต้องฝึกให้นักเรียนอ่านซ้ำ ๆ และให้คิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาอ่านด้วย ครูไม่ควรถามนักเรียนว่า “นักเรียนอ่านโจทย์เรียบร้อยแล้วหรือยัง” ควรใช้ว่า “อ่านโจทย์ปัญหาให้ครูฟังหน่อยซิสมศรี ทุกคนฟังและติดตามไปด้วย” ครูต้องสังเกตและแก้ไขว่านักเรียนอ่านได้ถูกต้องหรือไม่ หยุดตามวรรคตอนที่ถูกต้องหรือไม่ อ่านสัญลักษณ์ถูกต้องหรือไม่ และถามนักเรียนเกี่ยวกับที่เขาอ่าน

2. สอนการใช้ทักษะทางเครื่องมือ บางประการเพื่อช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น ทักษะทางเครื่องมือหมายถึงทักษะที่จะช่วยให้การวางแผนได้ชัดเจน ช่วยในการจัดการข้อมูลต่าง ๆ หรือช่วยใช้กลวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง ครูควรสอนเทคนิคบางอย่างที่จะทำให้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความเป็นรูปธรรม และมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล เช่น การทำตาราง การเขียนสมการ การใช้สูตร การใช้การประมาณ การเขียนประโยคสัญลักษณ์ การเขียนภาพ และการวาดรูปจำลอง การเขียนโครงสร้าง ฯลฯ เทคนิคต่าง ๆ เหล่านี้ครูควรใช้ประกอบการสอนอยู่เสมอ และชี้ให้นักเรียนเห็นว่า จะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างไร และฝึกให้นักเรียนนำไปใช้

3. การเปรียบเทียบ โดยใช้การเปรียบเทียบสถานการณ์ที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนให้ใกล้ตัวที่นักเรียนเคยประสบการณ์มาก่อนหรือข้อมูลมาก ๆ ซึ่งจะทำให้นักเรียนงุนงงมาเป็นข้อมูลน้อยเมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนกระบวนการแล้ว จึงกลับไปฝึกฝนตามสถานการณ์หรือข้อมูลที่แท้จริงในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่อไป

4. การฝึกให้นักเรียนระลึกถึงข้อมูลในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์กันหรืออยู่ในแวดวงเดียวกัน

5. ฝึกให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักใช้ภาษาความรู้ และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยนักเรียนคุ้นเคยและเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้มากขึ้น การสอนอ่านเริ่มจากให้นักเรียนแปลลงประโยคสัญลักษณ์ให้เป็นประโยคภาษา สร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีการกระทำง่ายก่อนที่จะสร้างปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนขึ้นหรืออาจจะให้นักเรียนเติมปัญหาที่ครูกำหนดให้บางส่วนให้สมบูรณ์ขึ้น

6. ให้นักเรียนฝึกฝนทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้จากที่นักเรียนพบจริง ๆ ในชีวิตประจำวันหรือไม่ หากไม่ได้มาจากสภาพที่นักเรียนพบจริงก็ต้องเป็นสภาพที่นักเรียน

นึกถึงได้

7. กระตุ้นให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง
8. แนะนำหรือกระตุ้นให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ โดยใช้วิธีการเดิมหรือใช้เทคนิควิธีการใหม่ ๆ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เดียวกัน เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาได้หลายวิธี ไม่ยึดติดรูปแบบใดแบบหนึ่งโดยเฉพาะ
9. แก้ไขความผิดหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ไม่ควรแก้ไขเพียงให้ได้คำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น ครูควรได้อธิบายเทคนิคที่ไม่ ถูกต้องที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาหรืออธิบายความหมายหรือสิ่งที่นักเรียนยังไม่เข้าใจด้วย
10. กระตุ้นให้นักเรียนคิดตรวจสอบและพิจารณาข้อบกพร่องหรือแก้ไขข้อที่ผิดให้ นักเรียนอธิบายข้อผิดพลาด และให้หาว่าทำไมถึงผิด หากนักเรียนหาพบและอธิบาย ข้อผิดพลาดให้นักเรียนจะเข้าใจได้มากขึ้นและจะไม่ทำสิ่งที่ผิดพลาดนั้น ๆ อีก
11. ฝึกนิสัยนักเรียนให้วางแผนทั้งหมดก่อนลงมือทำ การวางแผนนั้นอาจทำได้ โดยใช้การเขียนภาพ การวาดภาพหรือการเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดและเน้น ให้นักเรียนเห็นว่ากระบวนการที่นักเรียนใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นสำคัญกว่า คำตอบ
12. จัดหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจท้าทายความคิด และให้เหมาะสมกับ ความสามารถของนักเรียนมาให้นักเรียนคิดบ่อย ๆ โดยให้นักเรียนใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์หลาย ๆ แบบ
13. ก่อนลงมือทำตามแผน ครูควรฝึกให้นักเรียนตรวจสอบความเป็นไปได้ ของแผนเสียก่อนว่าถูกต้องหรือไม่
14. ฝึกให้นักเรียนประมาณคำตอบหรือหาค่าโดยประมาณ
15. ฝึกให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่หาได้ว่าถูกต้องหรือไม่ และตรวจสอบ ความเป็นไปได้ขอคำตอบเหล่านั้นด้วย
16. ฝึกให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน จากข้อมูลที่เป็นจริงในชีวิตประจำวัน หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แปลก ๆ และอาจมี การประกวดการสร้างโจทย์หรือการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนให้ ความสนใจมากขึ้น

ครูลิก และ รูดนิค (Krulik & Rudnick, 1988 : 19) ได้เสนอแนะลำดับขั้นใน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยสรุปมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การอ่านทำความเข้าใจโจทย์
2. การสำรวจเงื่อนไขและข้อมูลในโจทย์ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา
3. การเลือกวิธีการมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. การดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
5. การตรวจสอบและนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อนำไปใช้ต่อไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นมีขั้นตอนการสอนที่คล้าย ๆ กัน แต่เทคนิควิธีการที่ใช้อาจแตกต่างกันซึ่งเทคนิควิธีการที่นักศึกษาหลาย ๆ ท่านได้เสนอแนะไว้ นั่นถ้าครูผู้สอนนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมก็จะ เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ครูจะต้องตระหนักว่าการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นเป็นกิจกรรมที่สำคัญ และครูจะต้องใช้การแก้โจทย์ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งของการสอนคณิตศาสตร์ด้วยตลอดเวลา

#### 7. แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เนื่องจากทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นทักษะระดับสูงซึ่งต้องอาศัย ทั้งความรู้ความเข้าใจ ทักษะทางคณิตศาสตร์ และทักษะด้านอื่นๆ อีกหลายอย่างเข้าด้วยกัน จึงมีนักเรียนจำนวนมากที่มีข้อบกพร่องในเรื่องนี้ การแก้ไขข้อบกพร่องรวมทั้งหาแนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นจึงเป็นเรื่องที่สำคัญเป็นอย่างมาก มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนะแนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ ดังต่อไปนี้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 66 - 74) ได้เสนอวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ โพลยา มาเป็นวิธีใน การพัฒนา ดังนี้

1. การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการพัฒนา ทางการอ่านฝึกการวิเคราะห์ความสำคัญ ความเข้าใจในปัญหา เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มมี การใช้กลยุทธ์เพิ่มพูนความเข้าใจโดยการเขียนภาพ แผนภาพ หรือแบบจำลอง เพื่อแสดง ความสัมพันธ์ของข้อมูลให้ข้อมูลมีความเป็นรูปธรรม เพื่อทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้นลดปริมาณ ที่กำหนดในปัญหาให้น้อยลงเพื่อเน้น โครงสร้างของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความชัดเจนขึ้น มีการยกตัวอย่างกับชีวิตประจำวัน

2. การพัฒนาความสามารถในการวางแผน ถ้าโจทย์กับปัญหามีความซับซ้อน ควรฝึกให้ผู้เรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และเขียนหรือพูดลำดับขั้นตอนการคิดอย่าง

คร่าว ๆ ก่อนลงมือทำเพราะขั้นตอนดังกล่าวเป็นเสมือนการวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ถ้าผู้เรียนฝึกฝนสม่ำเสมอทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา ความสามารถในการวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีแนวทางคือ ไม่บอกวิธีการการโดยตรง แต่กระตุ้นโดยใช้คำถามส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดออกมาดัง ๆ สร้างลักษณะนิสัยของผู้เรียน คิดวางแผนก่อนลงมือกระทำ ให้เห็นภาพรวมของปัญหาจัดปัญหาให้ผู้เรียนฝึกทักษะ ควรเป็นที่ท้าทายเหมาะสมกับความสามารถไม่ยากหรือง่ายเกินไป

3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผนการวางแผนเป็นการจัดลำดับแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เมื่อลงมือดำเนินการตามแผนนักเรียนต้องตีความขยายความ นำแผนไปสู่การปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจน โดยฝึกให้นักเรียนวางแผนจัดลำดับความคิดก่อน แล้วจึงค่อยลงมือแสดงวิธีหาคำตอบตามลำดับความคิดนั้น นอกจากนี้ควรให้นักเรียนฝึกตรวจสอบความถูกต้อง ความเป็นไปได้ของแผนที่วางไว้ก่อนที่จะลงมือดำเนินการตามแผน

4. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบขั้นตรวจ ตรวจสอบของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ควรครอบคลุมประเด็นสำคัญ 2 ประเด็น คือประเด็นแรก การตรวจสอบขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นกระบวนการ รวมทั้งหายุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประเด็นที่สอง คือการมองไปข้างหน้าเป็นการใช้ประโยชน์จากกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยสร้างสรรค์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันขึ้นมาใหม่มีแนวทางในการพัฒนา คือกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้ฝึกให้ผู้เรียนคาดคะเนคำตอบ ฝึกการตีความหมายของคำตอบ สนับสนุนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดโดยใช้วิธีการหาคำตอบมากกว่า 1 วิธี ให้ผู้เรียนฝึกสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับเนื้อหาที่เรียน

วิชัย พาณิชย์สวอย (2545 : 94 - 113) ได้กล่าวไว้ว่า แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยสรุปได้ดังต่อไปนี้  
แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สำคัญที่สุด คือครูต้องพัฒนาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ ท้าทาย และสอดคล้องกับชีวิตจริง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้โดยแทรกเข้าไปในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในช่วงเวลาและสถานการณ์ที่เหมาะสมเมื่อ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้รับการพัฒนา กระบวนการเรียนการสอนก็จะพัฒนา

ไปด้วยไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรม การสอนของครูรวมทั้งการวัดและการประเมินผล จะมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

จรินทร์ ชันดิพิพัฒน์ (2548 : 38) ได้กล่าวถึงการพัฒนาศักยภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องพัฒนาความสามารถด้านต่าง ดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการอ่าน และความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ความสามารถในการคิดคำนวณ
3. ความสามารถในการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา และความสามารถใน

การตรวจสอบคำตอบ

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องใช้วิธีการต่าง ๆ เพิ่มความสามารถต่าง ๆ ให้กับนักเรียน ดังนี้

1. ความสามารถในการอ่าน และการตีความ
2. ความสามารถในการคิด การวิเคราะห์ และการคำนวณ
3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการตรวจสอบคำตอบ

ซึ่งจะเห็นได้ว่า ความสามารถดังกล่าวสามารถพัฒนาได้จากการสอนโดยตรง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ หรือคำตอบที่ประกอบไปด้วยภาษา และตัวเลข ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ส่วนองค์ประกอบที่ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้จะขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียน และลักษณะของโจทย์คณิตศาสตร์ สำหรับสาเหตุที่นักเรียนที่นักเรียน ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้น พบว่า ด้านผู้เรียนจะมีความบกพร่องพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิด การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และด้านผู้สอนส่วนใหญ่ยังขาดเทคนิควิธีการสอน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาชั้นตอนและเทคนิคการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า ชั้นตอนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะมีลักษณะคล้าย ๆ กัน แต่เทคนิควิธีการที่ใช้แตกต่างกัน สำหรับแนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น พบว่า ความสามารถในการอ่าน การตีความ การคิด การวิเคราะห์ การคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และการตรวจสอบคำตอบซึ่งความสามารถดังกล่าวนี้ จะสามารถพัฒนาและจากการสอนโดยตรงผู้วิจัยจึงได้เลือกเทคนิค K - W - D - L มาช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ซึ่งจะนำเสนอต่อไปนี้

### เทคนิคการสอนแบบ K - W - D - L (Know - What - Do - Learn)

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L พัฒนาขึ้นโดย โอเกิล(Ogle) ในปี(1986) ต่อมาได้มีการพัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้น โดย Carr และ Ogle ในปีถัดมา (1987) โดยยังคงสาระเดิมไว้ แต่เพิ่มการเขียนผังสัมพันธ์ทางความหมาย (Semantic Mapping) สรุปเรื่องที่อ่าน และมีการนำเสนอเรื่องจากแผนผังสัมพันธ์ทางความหมาย เป็นการพัฒนาทักษะการเขียน และพูด และต่อมาชอว์และคณะ (Shaw and others. 1997:52) อาจารย์มหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกาได้นำเทคนิค K-W-D-L มาใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) มาผสมผสานในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและเหมาะสมยิ่งขึ้น วัตถุประสงค์ของเทคนิค K-W-D-L เพื่อสอนภาษาแต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาอื่น ๆ เช่น วิชาสังคมศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เป็นต้น เพราะที่ผู้เรียนจะได้รับความคิดให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง มีการวางแผนตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจในตนเอง มีการจัดระบบข้อมูลเพื่อการดึงมาใช้ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีประโยชน์ในการฝึกทักษะการอ่าน คิววิเคราะห์ เขียนสรุป นำเสนอ (วัชรฯ เล่าเรียนดี 2547 : 90 - 93) ที่มีการอ่านเพื่อทำการเข้าใจ

#### 1. ความหมายเทคนิค K-W-D-L

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของเทคนิค K-W-D-L ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ ดังต่อไปนี้

นรินทร์ แสงกุลหาลาบ (2547 : 13) ได้กล่าวว่า เทคนิค K-W-D-L หมายถึง การจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ที่ประกอบไปด้วยการถามตอบและแสวงหาคำตอบ 4 ขั้นตอน คือ

1. K (What we know) เรารู้อะไรบ้าง
2. W (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D (What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไร
4. L (What we learned) เรารู้อะไร

ชอว์ และคณะ (Shaw, et al. 1997 : 154) ได้กล่าวว่าเทคนิค K-W-D-L หมายถึง การจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนคือ



1. K (What we know) เรารู้อะไรบ้าง
2. W (What we what to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D (What we do to find out) เราทำอะไรไปบ้างแล้ว
4. L (What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เทคนิค K-W-D-L หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนคือ

1. K (What we know) เรารู้อะไรบ้างในขั้นตอนนี้ ผู้อ่านระดมความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่เราอ่านว่ารู้อะไรอยู่บ้างแล้วครูทำหน้าที่บันทึกคำตอบและช่วยนักเรียนจัดหมวดหมู่ของข้อมูลเหล่านั้น ช่วยอธิบายความเข้าใจที่อาจคลาดเคลื่อนหรือช่วยอธิบายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่ม ขั้นตอนที่ 'K' จะเกี่ยวข้องกับการอ่านโจทย์ปัญหา ตีความ ถกเถียงเกี่ยวกับข้อมูลที่ให้มา อาจรวมทั้งกระบวนการวิธีอื่น เช่น ลงมือปฏิบัติตามที่ปัญหาคำหนด วาดรูป ทำแผนภูมิ เพื่อว่านักเรียนจะได้เข้าใจปัญหาและรู้ว่าตนรู้อะไรบ้างแล้วเกี่ยวกับปัญหานั้น

2. W (What we what to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร ด้วยการชี้แนะจากครูนักเรียนจะบอกสิ่งที่พวกเขาต้องการเรียนรู้ได้บ่อยครั้ง นักเรียนจะมีคำถามที่ยังไม่ได้ตอบในเรื่องที่อ่านหรือนักเรียนอาจยกหัวข้อที่ยังไม่ได้ถกเถียงกันขึ้นมาและต้องค้นหาจากแหล่งความรู้อื่น เพื่อที่จะหาคำตอบและข้อมูลเหล่านั้น สำหรับการแก้โจทย์ปัญหานั้น ขั้นตอนที่ 'W' จะเกี่ยวข้องกับข้อตกลงในเรื่องที่โจทย์ถามว่าคำถามคืออะไร และคำถามนั้นหมายความว่าอะไร ส่วนขั้นตอนนี้ว่าต้องการรู้อะไรนั้นอาจเกี่ยวข้องกับ การตัดสินใจของนักเรียนในการวางแผนจะแก้ปัญหานั้น พวกเขาอาจตกลงกันว่าจำเป็นต้องไปหาข้อมูล และต้องตัดสินใจว่าจะไปหาแหล่งข้อมูลที่ไหนหรือบางครั้งอาจต้องทำโพล หรืออาจต้องไปคุยกับใคร ๆ หรืออาจต้องทำการวัด ทำการทดลองหรือต้องไปค้นคว้าจากหนังสืออุเทศต่าง ๆ

3. D (What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไรขั้นตอนนี้คือ “ได้ทำอะไรไปบ้างแล้วบ้าง” นักเรียนได้ใช้แบบบันทึกไปด้วยขณะที่ช่วยกันแก้ปัญหานั้น ขั้นตอนที่ “รู้อะไรบ้างแล้ว” และ “ต้องการจะรู้อะไร” นั้นได้ช่วยให้พวกเขาเข้าใจปัญหาแล้ววางแผนที่จะหาวิธีแก้ แล้วจึงประเมินคำตอบส่วนการบรรยายว่า “ได้ทำอะไรไปบ้างแล้วบ้าง” แล้วบันทึกไว้นั้นช่วยให้นักเรียนคิดอย่างมีสติถึงแผนและกระบวนการดำเนินงานที่พวกเขาได้ใช้ในขณะทำงานร่วมกันในการแก้ปัญหานั้น

4. L (What we learned) เรารู้อะไรขั้นตอนนี้ของ Ogle ให้นักเรียนอ่านในใจและบันทึกว่าได้อะไรบ้าง แล้วนำมาเล่าสู่กันฟังแล้วบันทึกไว้ขั้นตอนนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้จัดเวลาและขยายความคิดเห็น ทั้งกระบวนการอ่านและกระบวนการเขียนในการแก้โจทย์ปัญหาขั้นตอน “L” นี้ ประสงค์ให้ผู้เรียนบอกคำตอบรวมทั้งอธิบายและชี้แจงถึงขั้นตอนของการดำเนินการแก้ปัญหา พวกเขาอาจให้ผู้อื่นช่วยตรวจสอบเพื่อความแน่ใจ หรือพวกเขาอาจพูดกันถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของพวกเขาเองกลุ่มนักเรียนจะได้รับการส่งเสริมให้เห็นผลสะท้อนและได้เขียนเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปที่ได้เรียนรู้ ที่มา : Cooperative Problem Solving : Using K-W-D-L as an Organizational Technique ในวารสาร Teaching Children Mathematics : 482 - 486. 2(5), 1997.

## 2. ความสำคัญและประโยชน์ของเทคนิค K - W - D - L

เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L เป็นเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เทคนิคหนึ่งซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์สามารถสรุปได้ ดังนี้

วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544 : 5) ได้กล่าวว่า เทคนิค K-W-D-L เป็นเทคนิคในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

เทคนิค K-W-D-L จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญา พัฒนาทักษะทางสังคม พัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ช่วยทำให้เกิดผลสะท้อนหลายรูปแบบทางคณิตศาสตร์ซึ่งจะส่งผลให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี นอกจากนี้ให้นักเรียนคัดพิจารณาจากข้อความหรือคำถามที่กำหนดไว้ให้แล้ว ซึ่งเป็นการกำหนดกรอบความคิดไม่ให้เบี่ยงเบนไปในทิศทางอื่น ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบแยกแยะก่อนหาข้อสรุปด้วยตนเอง และยังช่วยให้นักเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง มีโอกาสได้เรียนรู้ได้รับการฝึกวิธีคิดอย่างมีระบบและขั้นตอนร่วมกัน

นิรันดร์ แสงกุหลาบ (2547 : 7-8) ได้กล่าวว่า เทคนิค K-W-D-L จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถซึ่งสรุปได้ ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย
2. ช่วยส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ และสังเคราะห์
3. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

มากยิ่งขึ้น

4. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาสติปัญญา พัฒนาการคิด พัฒนาทางสังคม โดยเฉพาะถ้าจัดให้ผู้เรียนฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

วัชรรา เล่าเรียนตี (2549 : 149) ได้กล่าวว่า เทคนิค K-W-D-L เป็นเทคนิคการสอนที่ช่วยส่งเสริมการอ่านเชิงวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น สรุปได้ว่าเทคนิค K-W-D-L มีความสำคัญและประโยชน์นอกจากช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แล้ว ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการอ่านมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ และถ้าจัดให้ผู้เรียนฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มก็จะช่วยพัฒนาทักษะการอยู่ร่วมกันทางสังคม

### 3. ขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L

จากความหมายของเทคนิค K-W-D-L ที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อที่จะได้กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กำหนดขั้นตอนการสอนไว้ ดังนี้

วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544 : 6-7) ได้นำเทคนิค K-W-D-L มาปรับรูปแบบการเรียนการสอนและกิจกรรมให้เหมาะสมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมี 4 ขั้นตอนคือ

#### 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนความรู้เดิม โดยการนำเสนอสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือเกมคณิตศาสตร์

#### 2. ขั้นดำเนินการสอน

ใช้เทคนิคการสอน K-W-D-L ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังนี้

##### ขั้นตอนที่ 1 หาสิ่งที่มีเกี่ยวกับโจทย์

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองช่วยกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

##### ขั้นตอนที่ 2 หาสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับโจทย์

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาความสัมพันธ์ของโจทย์ที่กำหนดให้ และแนวทางวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักเรียนช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเขียนประโยคสัญลักษณ์  
หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบที่ได้

ขั้นตอนที่ 4 สรุปที่ได้จากการเรียน

ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอรูปแบบ และแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ นักเรียนสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการเรียน

### 3. ขั้นฝึกทักษะ

นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์

### 4. ขั้นขั้นวัดและประเมินผล

สังเกตการณ์ร่วมกิจกรรม ตรวจสอบผลงานกลุ่มและแบบฝึกหัด

นิรันดร์ แสงกุหลาบ (2547 : 52 - 53) ได้นำเทคนิค K-W-D-L มาปรับ  
รูปแบบการเรียนการสอน และกิจกรรมให้เหมาะสมกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

#### 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ทบทวนความรู้เดิมโดยการยกสถานการณ์ปัญหาในเรื่องที่เรียนมาแล้ว  
สนทนาซักถามนักเรียนให้ร่วมกันตอบคำถาม

1.2 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้รักเรียนทราบ และบทบาทการทำงานกลุ่ม

1.3 เร้าความสนใจโดยใช้เกมคณิตศาสตร์

#### 2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

2.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนทั้งชั้น  
แล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่าน โจทย์และแก้ปัญหามาตามแผนผัง K-W-D-L ดังนี้

K = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ หรือสิ่งที่  
เกี่ยวกับโจทย์

W = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผน  
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พร้อมทั้งเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบ

D = ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ตามแผนที่ได้วางไว้

L = ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหา และอธิบายตามแผนที่ได้  
วางไว้

2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำ ด้วยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน ร่วมกันปฏิบัติตามบัตรกิจกรรม K-W-D-L

### 3. ชั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

3.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ 4 - 5 คน (อาจใช้กลุ่มเดิมหรือจัดกลุ่มใหม่ก็ได้)

3.2 ให้นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยตรงและในสถานการณ์ต่าง ๆ จากตัวอย่าง เพื่อฝึกทักษะการนำไปใช้จากแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น

3.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มของสมาชิกในกลุ่มตนเอง

### 4. ชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

4.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญของการเรียนรู้

4.2 ครูประเมินผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบประจำหน่วย

4.3 นักเรียนเสนอแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการการทำงานร่วมกันเพื่อประสิทธิภาพการทำงานกลุ่ม

วัชรวิภา เต่าเรียนดี (2549 : 165) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

#### 1. ชี้นำ

1.1 ทบทวนความรู้เดิม

1.2 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

1.3 เร้าความสนใจด้วยเกมคณิตศาสตร์

#### 2. ชี้นสอนเนื้อหาใหม่

2.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนทั้งชั้นแล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่านโจทย์และแก้ปัญหตามแผนผัง K-W-D-L ดังนี้

K = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ

W = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผน

แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

D = ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

L = ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหา

2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำด้วยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม K-W-D-L

3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น โดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนและสถานการณ์อื่น ๆ

4. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่มีการซ่อมเสริม เมื่อนักเรียนยังไม่ออกจากขั้นตอนของเทคนิค K-W-D-L ดังกล่าวการใช้เทคนิค K-W-D-L ในการสอนคณิตศาสตร์ครูต้องเตรียมแผนผัง K-W-D-L โดยครูและนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ความเข้าใจ โดยมีแผนผัง K-W-D-L ประกอบให้เห็นชัดเจนทุกคนด้วย การร่วมกันฝึกและทำแบบฝึกหัด นอกจากนี้นักเรียนจะต้องมีตาราง K-W-D-L ของตัวเองเพื่อเติมข้อเช่นกันแต่ควรให้ใช้ร่วมกัน 2 คน ต่อ 1 ชุด จะเหมาะสมกว่าเพื่อส่งเสริมการทำงานร่วมกัน แผนผัง K-W-D-L แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 3 แผนผัง K-W-D-L

K โจทย์บอกอะไรบ้าง	W โจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง	D ดำเนินการตาม กระบวนการแก้โจทย์ ปัญหา	L คำตอบที่ได้ L และ บอกวิธีคิดคำตอบ อย่างไร
1. ....	1. ....	แสดงวิธีทำ...	คำตอบ ...
2. ....	2. ....	วิธีที่ 1	สรุปขั้นตอน...
3. ....	3. ....	วิธีที่ 2	
4. ....	4. ....	วิธีที่ 3	

ที่มา : (วัชราน เล่าเรียนดี. 2549 : 150)

ชอ และคณะ (Shaw, et al., 1997) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปีประเทศสหรัฐอเมริกาได้พัฒนาเทคนิค K-W-D-L มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งกลุ่มให้นักเรียนช่วยกันหาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยใช้บัตรกิจกรรมเทคนิค K-W-D-L

ขั้นที่ 2 นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์หาความสัมพันธ์ของโจทย์ และกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 นักเรียนช่วยกันดำเนินการเพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเขียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ

ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปความรู้ที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และสรุปที่ได้จากการเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแบบ K-W-D-L จะต้องประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนด้วยกัน

ขั้นที่ 1 K (What we know) นักเรียนรู้อะไรบ้างจากโจทย์ที่กำหนดให้

ขั้นที่ 2 W (What we want to know) นักเรียนหาสิ่งที่ต้องการรู้หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) นักเรียนจะต้องทำอะไรและอย่างไรในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบ

ขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา

นอกจากนี้เพื่อให้เทคนิค K-W-D-L สามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีการแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่ความสามารถคือ นักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง นักเรียนที่เรียนอ่อน และมีการนำแผนผัง K-W-D-L บัตรกิจกรรม K-W-D-L จะเห็นได้ว่าเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลายตามขั้นตอนที่กำหนด และสามารถหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด พร้อมให้เหตุผลประกอบได้อย่างชัดเจนรวมทั้งผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้จักหน้าที่ความรับผิดชอบเพื่อให้กลุ่มของตนเองประสบความสำเร็จ

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L โดยมีการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่ความสามารถ คือนักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง นักเรียนที่เรียนอ่อน และมีการนำแผนผัง K-W-D-L บัตรกิจกรรม K-W-D-L มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา เพื่อพัฒนาสติปัญญา ทักษะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และได้ปรับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

### 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ทบทวนความรู้เดิมโดยการยกสถานการณ์ปัญหาในเรื่องที่เรียนมาแล้ว สทนหาซักถามนักเรียนให้ร่วมกันตอบคำถาม

1.2 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบและบทบาทการทำงานกลุ่ม

### 2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

2.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่านโจทย์และแก้ปัญหตามแผนผัง K-W-D-L ดังนี้

K = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ หรือสิ่งที่รู้เกี่ยวกับ  
โจทย์

W = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้  
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์รวมทั้งเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบ

D = ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแผน  
ที่วางไว้

L = ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหา และอธิบายตามแผนที่ได้วางไว้

2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำ ด้วยการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม K-W-D-L

### 3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

3.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน

3.2 ให้นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยตรง และในสถานการณ์อื่น ๆ ที่แตกต่าง จากตัวอย่างเพื่อฝึกทักษะการนำไปใช้



#### 4. ขั้นสรุปบทเรียน

4.1 ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอรูปแบบ และแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์

4.2 ครูกับนักเรียนร่วมกันสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการเรียน

#### 5. ขั้นประเมินผล

5.1 ตรวจสอบผลงานกลุ่มและแบบฝึกหัดจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอน โดยใช้เทคนิค K-W-D-L พบว่าเทคนิค K-W-D-L เป็นเทคนิคการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึก คิดวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างหลากหลายขั้นตอนตามที่กำหนด และสามารถหา วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด พร้อมให้เหตุผลประกอบ ได้อย่างชัดเจนรวมทั้งผู้เรียนสามารถทำงาน กับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้จักหน้าที่ความรับผิดชอบเพื่อให้กลุ่มของตนเองประสบความสำเร็จ

### แผนการจัดการเรียนรู้

#### 1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ชาอุชัย อาจิสมาน (2542 : 17) ได้ให้ความสำคัญของแผนการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ความเจริญงอกงามทางการศึกษาของนักเรียนขึ้นอยู่กับการศึกษา เนื้อหาวิชา กิจกรรม ประสบการณ์ และวิธีสอนที่คัดแปลงให้เข้ากับ ความสนใจ ความต้องการ ความสามารถ และระดับวุฒิภาวะของเขา ครูฉลาดที่วางแผนบทเรียนของตนเองเป็นอย่างดี จะได้รับผลดีที่สุดในการสอน
2. แผนการเรียนรู้ รวมถึงการจัดทำกรอบของจุดมุ่งหมาย แล้วเลือกเนื้อหาวิชา ระเบียบแบบแผน วัสดุอุปกรณ์ และเทคนิคการประเมิน ครูที่ต้องทำสิ่งเหล่านี้ถูกบังคับ ให้เตรียมและจัดระเบียบบทเรียนของตนเองให้ดี
3. การทำแผนการเรียนรู้เกี่ยวกับการคาดคะเนว่าจะอะไรจะเกิดขึ้นและเลือก ประสบการณ์ที่จะเปลี่ยนเด็กให้ดีขึ้น การคาดคะเนจึงช่วยให้เกิดการสอนที่ดี ซึ่งเป็นจุดหมาย ของครูผู้สอนทุกคน การทำแผนการเรียนรู้จะกระตุ้นให้ครูมีความคิดสร้างสรรค์
4. แผนการเรียนรู้ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูฝึกสอน เนื่องจากมีหลายเรื่องในใจ ของนักศึกษา ครูเขาอาจลืมเนื้อหาวิชาหรือลำดับของเนื้อหาวิชาที่สอน แผนการเรียนรู้ จึงทำหน้าที่เป็นผู้เตือน
5. การวางแผนช่วยป้องกันการสูญเสียเวลา ซึ่งปกติมักเกิดขึ้นกับการสอน

ที่ไม่ได้จัดระเบียบแผนการเรียนรู้ช่วยครูให้มีระบบและระเบียบ นอกจากนี้ยังช่วยครูให้ตัดสินใจว่าจะสอนอย่างไรจึงไม่มากหรือน้อยเกินไป ถ้าสอนมากเกินไปก็อาจไม่ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้มากนักถ้าสอนน้อยเกินไปการสอนซ้ำ ๆ ที่ไม่จำเป็นก็ต้องเกิดขึ้นไม่ว่ากรณีไหนก็ต้องสูญเสียเวลา

6. แผนการเรียนรู้ป้องกันไม่ให้ออกนอกเนื้อหาวิชา โดยทำให้ครูตระหนักถึงสิ่งที่เขาต้องทำให้สำเร็จในวันนั้น คำถามบางอย่างอาจทำให้การอภิปรายนำไปสู่นอกบทเรียน แต่แผนการเรียนรู้จะทำให้ครูเข้าสู่บทเรียน

7. แผนการเรียนรู้ให้ความรู้สึกในความมั่นคง โดยเฉพาะต่อครูใหม่ที่มักมีความรู้สึกประหม่าและเครียดแผนการเรียนรู้ที่เตรียมมาอย่างดีจะช่วยเพิ่มความมั่นใจในตนเองและลดความรู้สึกไม่มั่นใจ

8. หลักการของการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ประยุกต์ใช้ทั้งกับครูและนักเรียน ถ้าเด็กเรียนด้วยการกระทำ ครูก็สอนด้วยการกระทำเช่นเดียวกับการทำแผนการเรียนรู้ ครูจะเป็นครูที่มีประสิทธิผลกว่าโดยการเตรียมการสอนที่ดีจะช่วยประกันถึงการสอนที่ดี

9. แผนการเรียนรู้มีประโยชน์ไม่เพียงกับครูเท่านั้น แต่จะมีประโยชน์ต่ออาจารย์ใหญ่และศึกษานิเทศก์ด้วย อาจารย์และนักศึกษา ศึกษานิเทศก์ สามารถรู้ได้ว่าครูได้สอนเนื้อหาครอบคลุมบทเรียนหรือไม่ ทั้งยังสามารถตัดสินใจในประสิทธิภาพของครู เนื่องจากแผนการเรียนรู้จะแสดงการเลือกเนื้อหาวิชาและวิธีสอนของครู

10. แผนการเรียนรู้ในอดีตจะเป็นประโยชน์กับครูที่ช่วยสอนแทนในยามฉุกเฉิน ครูสอนแทนจะกำหนดบทเรียนในอนาคตโดยตั้งอยู่บนเนื้อหาวิชาที่ได้สอนในชั้นเรียนไปแล้ว

ตำลี รักสุทธี (2544 : 42) ให้ความหมายของแผนการเรียนรู้ คือแผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นการระดมสรรพวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

รุจิรี ภู่อาระ (2545 : 159) ให้ความหมายของแผนการเรียนรู้ว่าเป็นเครื่องมือและแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2546 : 93) กล่าวว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือแผนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนของตนด้วยกิจกรรมหลากหลายมีครูเป็นผู้แนะหรือจัดแนวการเรียนแก่นักเรียนให้นักเรียนรู้จักคิด ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์วิจารณ์ข้อมูล และสังเคราะห์เป็นความรู้ของตนเอง

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2548 : 297) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทำให้ผู้สอนทราบว่า จะเสนอเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดประเมินผลโดยวิธีใด

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดทำรายละเอียด ในการเรียนการสอนที่เป็นลายลักษณ์อักษรจัดทำไว้ล่วงหน้า โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือสาระสำคัญ จุดประสงค์ปลายทาง จุดประสงค์นำทาง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ วิธีวัดและประเมินผล จึงจัดได้ว่าเป็นเอกสารทางวิชาการและเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุ สู่จุดหมายปลายทางตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและคนอื่นสามารถนำไปใช้สอนได้

## 2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ทำให้เกิดการวางแผนการเรียนรู้และวิธีเรียน ที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการผสมผสานเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหลักสูตรผสมกับจิตวิทยาทางการศึกษา นวัตกรรม การวัดและประเมินผล ตลอดจน ปัจจัยอำนวยความสะดวกของโรงเรียน สภาพปัญหาความสนใจความต้องการของผู้เรียน ผู้ปกครองและท้องถิ่น ซึ่งมีผู้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2543 : 2) กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิค วิธีการสอน การเรียนสื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ
2. ช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องทราบขั้นตอน กระบวนการต่าง ๆ ในการสอนของครู เพื่อการนิเทศติดตามและประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ถ้าผู้สอนคิดทระจำเป็นไม่สามารถสอนด้วยตัวเองได้ แผนการจัดการเรียนรู้ต้องใช้เป็นคู่มือแก่ผู้สอนแทนได้เป็นอย่างดี
4. เป็นการพัฒนาวิชาชีพครูที่แสดงว่างานสอนต้องได้รับการฝึกฝนที่มีความเชี่ยวชาญ โดยเฉพาะเป็นเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับประกอบอาชีพ
5. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงความชำนาญ

การพิเศษหรือความเชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนการเรียนรู้ซึ่งสามารถนำไปพัฒนางานในหน้าที่ และเสนอเลื่อนระดับให้สูงขึ้นได้

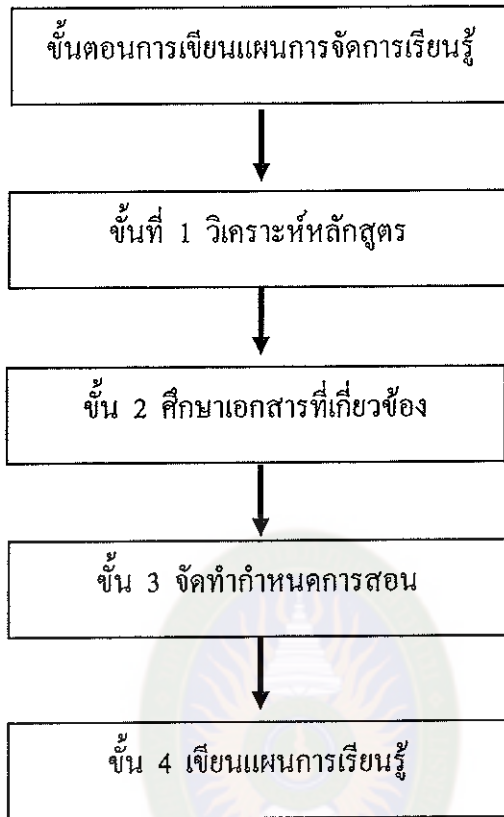
ไวยุทธ (2546 : 206) กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนวิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะมีการจัดทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง
2. ช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตัวเอง ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนทำให้สอนได้ครบถ้วนตามหลักสูตรและสอนได้ทันเวลา
3. เป็นผลงานทางวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้
4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้มาสอนแทนในกรณีที่ผู้สอนที่ผู้สอนไม่สามารถมาสอนได้

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้เป็นผลงานทางวิชาการทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนและการเตรียมการล่วงหน้าทำให้ผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องทราบขั้นตอน กระบวนการต่าง ๆ ในการสอนของครูช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนครูมีความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน หรือครูผู้สอนแทน และสอนได้ครบถ้วนตามหลักสูตรทันเวลา

### 3. กระบวนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

ไวยุทธ (2546 : 206) กล่าวถึงการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ว่าการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้นั้น สถานศึกษาจำเป็นต้องจัดทำรายละเอียดโดยมีลำดับขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางภาพประกอบที่ 4



#### แผนภาพประกอบที่ 4 ขั้นตอนการทำแผนการจัดการเรียนรู้

จากภาพประกอบ 1 จะเห็นว่าการทำงานแผนการจัดการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นดังนี้

##### ขั้นที่ 1 วิเคราะห์หลักสูตร

วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อศึกษาเจตนารมณ์หรือเป้าหมายสำคัญต่อหลักสูตรศึกษา  
หลักสูตรจุดหมาย โครงสร้าง เวลาเรียน แนวการดำเนินการ สิ่งสำคัญคือศึกษาการจัด  
การเรียนการสอนตามที่หลักสูตรต้องการ

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น หลักสูตรกลุ่มทักษะภาษาไทย คู่มือครู  
ภาษาไทย

##### ขั้นที่ 3 จัดทำกำหนดการสอน

จัดทำกำหนดการสอน เพื่อเป็นการวางแผนการสอนตลอดภาคเรียนตลอด  
ปีการศึกษาให้เป็นไปตามลำดับว่าจะทำการสอนแต่ละครั้งมีขอบเขตเนื้อหาแค่ไหนใช้กิจกรรม  
ในการเรียนการสอนอะไรบ้าง อย่างไร และเพื่อให้นักเรียนบรรลุในเรื่องอะไรในการสอน  
แต่ละครั้ง

#### ขั้นที่ 4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการจัดเตรียมการสอน โครงการสอนเขียนเป็นลายลักษณ์อักษรตาม โครงสร้างของรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. เนื้อหา
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. การวัดผลประเมินผล
7. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
8. บันทึกของครูผู้สอน

จากดังที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ส่วนประกอบของรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ทำให้มองเห็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ คือการเขียนสิ่งต่าง ๆ ตามองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

#### 4. ลักษณะของแผนการเรียนรูที่ดี

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546 : 216) กล่าวถึง ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีประกอบด้วย

1. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติได้มากที่สุด โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
2. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบ หรือทำเสร็จด้วยตัวเอง โดยผู้สอนต้องลดบทบาทจากผู้ออกคำตอบมาเป็นผู้กระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้ไขหรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง
3. เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้รับรู้ และเรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการและสามารถนำกระบวนการไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน
4. เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนได้ใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และผู้เรียน

5. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวัสดุอุปกรณ์ แหล่งการเรียนรู้ ในชุมชน ดังนั้นสรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรส่งเสริมให้จัดทำให้สอดคล้องกับ จุดเน้นและแนวการใช้หลักสูตรและควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสมกับ สภาพผู้เรียน

### 5. รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้มีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของหน่วยงานต้นสังกัด สถานศึกษาหรือผู้สอนที่จะเลือกใช้รูปแบบที่คิดว่ามีความเหมาะสมและสะดวกต่อการนำไปใช้ อย่างมีประสิทธิภาพทั้งนี้รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันทั่วไปมี ดังนี้ (ฉวีวุฒิ กิจรุ่งเรือง. 2545 : 58)

1. แผนการเรียนรู้แบบบรรยายหรือแบบเรียงหัวข้อแผนการจัดการเรียนรู้ชนิดนี้ จะเป็นการเรียนรายละเอียดขององค์ประกอบของแผนจัดการเรียนรู้ตามลำดับ โดยใช้ ความเรียงเป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมแต่มีข้อจำกัดในกรณีที่รายละเอียดอยู่คนละหน้ากัน เนื่องจากยากต่อการมองเห็นความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ

2. แผนจัดการเรียนรู้แบบตารางแผนจัดการเรียนรู้ชนิดนี้เป็นการนำรายละเอียด ของแต่ละองค์ประกอบของแผนจัดการเรียนรู้เขียนลงในตารางภายในหน้าเดียว เพื่อให้ง่าย ต่อการมองเห็นความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ แต่มีข้อจำกัดในด้านพื้นที่ในการเขียน และภาระในการทำตาราง

การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแผน การจัดการเรียนรู้

#### 1. การหาประสิทธิภาพ

เชษฐ กิจระการ (2544 : 44 - 52) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียน การสอนใด ๆ มีกระบวนการที่สำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ ตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ ตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ต้องทำควบคู่กัน ไป จึงจะมั่นใจได้ว่าสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพ เป็นที่ยอมรับได้ ดังรายละเอียดดังนี้

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) กระบวนการพวกนี้ เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียน

การสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Use Ability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร ดังนี้

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

CVR	แทน	ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)
Ne	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ (Number of Panelists Who Has Agreement)
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (Total Number of Panelists)

ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตรสำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 - 5.00 ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าที่ปรากฏในตาราง ตามจำนวนของผู้เชี่ยวชาญจึงจะยอมรับว่าสื่อมีประสิทธิภาพ ถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

### 3. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach)

วิธีการนี้ จะนำสื่อไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 80/80$ ,  $E_1/E_2 = 85/85$ ,  $E_1/E_2 = 90/90$  เป็นต้น เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) มีความแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง  $E_1/E_2 = 80/80$



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

$$E_1 = \left[ \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \right] \times 100$$

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

$$E_2 = \left[ \frac{\sum x}{\frac{N}{B}} \right] \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum x$	แทน	คะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนร้อยละ 80 ( $E_1$ ) ส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนทั้งหมดของนักเรียนทั้งหมด 40 คน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือจำนวนนักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 หลัง ( $E_2$ ) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนเรียน (Pre - test)

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 หลัง ( $E_2$ ) คือ หมายถึงนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) แต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูก มีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง

กล่าวโดยสรุปว่า เกณฑ์ในการประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80 85/85 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่ายก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เมื่อคำนวณแล้ว ค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น

1.3 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I) ใช้ค่าผลรวมของคะแนนสอบวัดความสามารถทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน ตามสูตรของกูคแมน, เฟรทเชอร์ และชไนเดอร์ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546 :170 - 171 ;อ้างอิงมาจาก Goodman, Fretcher, and Schneider 1980 : 30 - 34) ดังสูตรต่อไปนี้

$$(E.I) = \frac{\text{ผลรวมของ คะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน})(\text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการเรียนการสอนครูผู้สอนจะต้องวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนว่าเป็นไปตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ วิธีการวัดผลและเครื่องมือที่ใช้ นั้นมีหลายชนิดในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 122) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหาและจุดประสงค์ในรายวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียนและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล

สมนึก ภัทธิยทนี (2546 : 73 - 97) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐาน

#### 1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1.1 ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

1.2 ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด (True - False Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด ใช่ - ไม่ใช่ จริง - ไม่จริง เหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น

1.3 ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้เติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

1.4 ข้อสอบแบบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัด ได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

1.5 ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวขึ้น) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

1.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice Test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วย ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูก และตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่อยู่ใกล้เคียงกัน คูณกัน จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มีคุณลักษณะความเป็นมาตรฐาน

2 ประเภท คือ (สมเกียรติ ปดิอุพร. 2525 : 7)

2.1 มาตรฐานในวิธีการดำเนินการสอบ หมายถึง ไม่ว่าจะนำแบบสอบนี้ไปใช้ที่ไหน เมื่อไรต้องดำเนินการในการสอบเหมือนกันหมดแบบสอบถามนี้จะมีคู่มือซึ่งจะบอกว่าการใช้แบบสอบถามนี้ต้องทำอะไรบ้าง

2.2 มาตรฐานในการให้คะแนน แบบสอบถามประเภทนี้มีเกณฑ์ปกติไว้สำหรับใช้ในการเปรียบเทียบคะแนน เพื่อจะบอกว่าการที่ผู้สอบได้คะแนนอย่างหนึ่งอย่างใด หมายถึงว่ามีความสามารถอย่างไร

วิไล ทองแผ่ (2547 : 142 - 147) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (teacher made test) เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือความสามารถทางวิชาการของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ในแต่ละรายวิชา แบบทดสอบประเภทนี้มักสร้างขึ้นใช้เฉพาะคราวเมื่อสอบเสร็จก็มักจะทิ้งไปจะสอบใหม่ก็สร้างกันขึ้นมาใหม่ หรือปรับปรุงจากแบบทดสอบชุดเดิมไม่ค่อยจะได้วิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบเพื่อจัดเก็บไว้ใช้ต่อไป ซึ่งถ้าอาจมีการหาคุณภาพของข้อสอบหรือปรับปรุงแก้ไขก็จะช่วยให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ และนำไปใช้ประโยชน์ได้คุ้มค่ายิ่งขึ้น แบบทดสอบประเภทนี้ยังแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบความเรียง เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้ว ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้ตอบเขียนคำตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ความคิดได้อย่างกว้างขวาง เหมือนแบบทดสอบความเรียง แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก - ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไปซึ่งผู้สร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้วยกระบวนการหรือวิธีการที่เป็นระบบและใช้เวลามากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นมีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดี จนมีคุณภาพมีมาตรฐานสามารถนำไปวัดได้อย่างกว้างขวางแบบทดสอบประเภทนี้ถือว่ามีความเป็นมาตรฐานอยู่ 2 ประการคือ

มาตรฐานในการดำเนินการสอบ ซึ่งไม่ว่าผู้ใดจะใช้แบบทดสอบมาตรฐานเมื่อใดก็ตาม การดำเนินการสอบจะปฏิบัติเหมือนกันทุกขั้นตอนและมาตรฐานในการแปลความหมาย คะแนนซึ่งไม่ว่าแบบทดสอบมาตรฐานจะใช้สอบที่ไหน เมื่อไรก็ตามก็จะแปลความหมาย ได้ตรงกันว่าใครเก่ง อ่อน เพียงไร โดยมีเกณฑ์ปกติ (nom) สำหรับเปรียบเทียบคะแนนให้มี มาตรฐานเดียวกัน

สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นประกอบไปด้วยแบบทดสอบอัตนัยหรือแบบทดสอบความเรียงและแบบทดสอบปรนัย

2. แบบทดสอบมาตรฐาน

3. กรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 122 - 123) กล่าวว่าในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น นิยมสร้างโดยยึดตามการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษา ด้านพุทธิพิสัยของ บลูม (Benjamin s.Bloom) และคณะ ที่จำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) การสร้างข้อสอบถ้าวัดตาม 6 ประเภท เหล่านี้ก็จะมีความครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ กรอบแนวคิดที่ใช้กันมาก เช่น ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คือ วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งจะกำหนดในรูปจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) ครูผู้วิจัยจะออกข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ลักษณะนี้เป็นการวัดแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Measurement ตัวย่อ CRM)

สรุปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้ ประกอบด้วย แบบทดสอบความเรียง แบบทดสอบถูก - ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ ซึ่งข้อสอบแบบเลือกตอบเป็นข้อสอบที่ผู้วิจัยจะนำมาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพราะสามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา ตรวจสอบให้คะแนนง่าย มีความเป็นปรนัยสูงและสามารถนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงให้ข้อสอบมีคุณภาพดีขึ้นได้ง่ายกว่าแบบทดสอบชนิดอื่นๆ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง มวลประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนการสอนการฝึกฝนหรือประสบการณ์

ต่าง ๆ ของบุคคลและสามารถวัดได้โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะประกอบไปด้วย แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐาน สำหรับในการวิจัยครั้งนี้จะใช้แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขและทดลองใช้จนเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน

## เจตคติ

การที่นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำนั้น นอกจากการสอนของครูแล้วยังมีองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกอย่างหนึ่งก็คือเจตคติต่อการเรียน ดังที่ ดุงเคื่อน พันธุมนาวิน, และอัมพร ม้าครอง (2548 : 1) ได้กล่าวว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ทศนคติหรือเจตคติที่มีต่อการเรียนสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

### 1. ความหมายของเจตคติ

เจตคติมาจากคำว่า attitude ในภาษาอังกฤษเป็นคำที่มีความหมายกว้างและได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้ความหมายเจตคติไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังต่อไปนี้

นิศย์ บูหงามงคล (2540 : 180) ได้ให้ความหมายเจตคติว่า เจตคติ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจ ความเห็นใจ และความเชื่อของบุคคลที่มีต่อสิ่งของ บุคคล หรือสถานการณ์

บุญชร คำชาย (2542 : 159) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึง ท่าที ความรู้สึก หรือความคิดที่บุคคลมีต่อวัตถุเหตุการณ์ หรือบุคคลอื่น ๆ ซึ่งอยู่ล้อมรอบตัวเราลักษณะโดยทั่วไปของเจตคตินั้น อาจกล่าวได้ว่าเป็นสิ่งได้มาจากการเรียนรู้ผูกพันอยู่กับเป้าหมายมีทิศทาง และความเข้มที่แปรไปได้เมื่อเกิดแล้วค่อนข้างคงที่ แต่ก็เปลี่ยนแปลงได้และแสดงออกมาให้เห็นได้

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2542 : 3) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติ หมายถึง พฤติกรรมหรือความรู้สึกทางด้านจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าหนึ่งในทางสังคม รวมทั้งเป็นความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งเร้าหรือเกี่ยวกับประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2544 : 84) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งภายหลังจากมีประสบการณ์ในสิ่งนั้น และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมที่จะสนองต่อสิ่งเร้าที่นั้นไปทางใดทางหนึ่งหรือ

ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

หนึ่งฤทัย เควีเลาะ (2544 : 32) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางที่ชอบ หรือไม่ชอบ ซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนสนองตอบต่อสิ่งเร้าแตกต่างกัน

ลักขณา ศรีวัฒน์ (2544 : 69) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นหรือทำที่ของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งจะเห็นว่าความรู้สึก เป็นองค์ประกอบทางอารมณ์ ความคิดเห็นเป็นองค์ประกอบด้านปัญญา และทำที่ เป็นองค์ประกอบด้านพฤติกรรม

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 641) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ทำที่หรือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

อัสวชัย ลิ้มเจริญ (2546 : 27) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ทำที่ ความคิดเห็น ความรู้สึกเอนเอียงทางจิตใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ภายหลังจากที่ได้มีประสบการณ์ต่อสิ่งนั้น พฤติกรรมที่แสดงออกนั้นเป็นไปทั้งทางบวก เช่น พึงพอใจ ชอบเห็นด้วย สนับสนุน ปฏิบัติตนด้วยความเต็มใจ หรือทางลบ เช่น ไม่พึงพอใจ ไม่ชอบ ไม่เห็นด้วย ไม่ร่วมมือ ไม่ทำตาม

ศักดา บุญโต, ทรงวิทย์ สุวรรณชาติ, และกนกวลี อุษณกรกุล (2548 : 60) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ของบุคคลเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดง พฤติกรรมไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง อาจเป็นไปในทางสนับสนุน ถัดค้าน หรือเป็นกลาง ก็ได้

จุฑารัตน์ เอื้อค่านวย (2549 : 169) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยการตอบสนองและแสดงออกในลักษณะชอบหรือไม่ชอบ

เคนเลอร์ (Kendler. 1963 : 572) กล่าวถึงเจตคติว่า เจตคติ คือ ความพร้อมของแต่ละบุคคลที่แสดงพฤติกรรมตอบสนองสิ่งเร้าในสังคมรอบตัวหรือแนม โนม์ที่จะแสดง พฤติกรรมในทางสนับสนุนหรือต่อต้านสภาพการณ์ บุคคล สถาบัน หรือแนวโน้มความคิด บางอย่าง

กู๊ด (Good. 1973 : 49) กล่าวว่า เจตคติ คือ ความพร้อมที่แสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่งอาจเป็นการเข้าหาหรือต่อต้านบุคคล สถานการณ์บางอย่างหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

เช่น รัก เกลียค กั้ว ไม่พอใจสิ่งนั้น

เฟอร์ กูตัน (Ferguson. 1981 : 81) ได้อธิบายว่าเจตคติเป็นการแสดงออกเกี่ยวกับความเชื่อว่าจะไรถูก อะไรผิด ชอบหรือไม่ชอบ ยอมรับหรือปฏิเสธ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ความเชื่อหรือท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หลังจากบุคคลนั้นได้รับประสบการณ์ในสิ่งนั้น ซึ่งอาจแสดงออกมาในลักษณะทางบวกหรือทางลบก็ได้

## 2. ลักษณะของเจตคติ

นักการศึกษา และนักจิตวิทยาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังต่อไปนี้

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2542 : 4) ได้กล่าวไว้ว่า เจตคติ เป็นความรู้สึกที่ซึ่งบ่งบอกลักษณะทางจิตใจ อารมณ์ของบุคคล ซึ่งอาจเป็นลักษณะที่ไม่แสดงออกมภายนอกให้บุคคลอื่นเห็น หรือเข้าใจก็ได้ ซึ่งมีลักษณะทั่วไปที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. เจตคติเป็นเรื่องของอารมณ์
2. เจตคติเป็นเรื่องเฉพาะตัว
3. เจตคติมีทิศทาง
4. เจตคติมีความเข้ม
5. เจตคติต้องมีเป้าหมาย

พิชิต ฤทธิจรูญ (2547 : 223 - 224) ได้กล่าวไว้ว่า เจตคติมีลักษณะ ดังนี้

1. เจตคติ เป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์ และความรู้สึกของบุคคลในการวัดเจตคติ จึงต้องถามความรู้สึก ความเชื่อ ความศรัทธาและไม่ถามเกี่ยวกับความจริง
2. เจตคติของบุคคลสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะมีการแสดงออกอย่างมีทิศทางว่าไปทางบวกหรือทางลบ และมีปริมาณของความรู้สึก หรือระดับความเข้มข้นตามแนวของทิศทางตั้งแต่บวกน้อย ๆ จนถึงการบวกมาก ๆ หรือตั้งแต่ลบมาก ๆ จนถึงลบน้อย ๆ ดังนั้นการวัดเจตคติจึงทำให้เราทราบทิศทาง และระดับความเข้มข้นของเจตคติ
3. เจตคติของบุคคลเกิดจากการเรียนรู้มากกว่ามีมาเองกำหนด ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งใดมีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้น ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งใดไม่มีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้น ถ้าสิ่งใดบุคคลไม่เคยรู้จักไม่เคยเรียนรู้เลยก็จะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งนั้น
4. เจตคติของบุคคลมีความคงเส้นคงวา ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ๆ เป็นความรู้สึกที่ค่อนข้างคงที่แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อบุคคลนั้นได้รับการพัฒนาเกิด



การเรียนรู้สิ่งนั้น

5. เจตคติของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตเห็นได้โดยตรง การวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อม โดยใช้แบบวัดเจตติเป็นสิ่งเร้าให้ผู้ที่ถูกวัดเจตติแสดงพฤติกรรมออกมาด้วยการตอบแบบวัดเจตติแล้วแปลความหมายของผลการวัดนั้น

ชอร์ว, และ ไรท์ (Shaw, & Wright. 1967 : 13 - 14) ได้กล่าวถึง ลักษณะของเจตคติไว้ 6 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 เจตคติขึ้นอยู่กับการประเมินมโนภาพของเจตคติแล้วเกิดเป็นพฤติกรรมแรงจูงใจ เจตคติเป็นเพียงความรู้สึกโน้มน้าวเพียงจากการประเมินยังไม่ใช่พฤติกรรมตัวเจตคติเองไม่ใช่แรงจูงใจ แต่เป็นตัวการทำให้เกิดแรงจูงใจในดารแสดงพฤติกรรม

ประการที่ 2 เจตคติเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นตามแนวของทิศทางตั้งแต่บวกจนถึงลบ

ประการที่ 3 เจตคติเกิดการเรียนรู้มากกว่ามีมาเองแต่กำเนิด

ประการที่ 4 เจตคติขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติหรือกลุ่มสิ่งเร้า สิ่งเร้าทั้งหลายอาจเป็นคน สัตว์ สิ่งของ สถาบัน มโนภาพ อุดมการณ์ อาชีพ หรือสิ่งอื่น ๆ ก็ได้

ประการที่ 5 เจตคติมีค่าสหสัมพันธ์ภายในเปลี่ยนแปลงไปตามกลุ่มนั้นคือกลุ่มที่มีลักษณะเดียวกันเจตคติจะมีความสัมพันธ์กันสูง กลุ่มที่มีลักษณะต่างกันเจตคติจะมีความสัมพันธ์กันต่ำ แสดงให้เห็นกลุ่มที่มีเจตคติต่อสิ่งเดียวกันย่อมมีความสัมพันธ์กันด้วย

ประการที่ 6 เจตคติมีลักษณะมั่นคงและทนทานเปลี่ยนแปลงยาก

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เจตคติเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด หลังจากได้เรียนรู้ หรือมีประสบการณ์ในสิ่งนั้น เป็นตัวกระตุ้นและแสดงออกมาในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

### 3. องค์ประกอบของเจตคติ

จากความหมายของเจตคติของนักการศึกษา และนักจิตวิทยาพบว่าความหมายที่แตกต่างกัน ต่างก็เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของเจตคติ และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น ซึ่งมีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้เสนอแนวทางการจัดองค์ประกอบของเจตคติไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังนี้

ณัฐสุดา สุจินันท์กุล (2541 : 51) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติไว้ ดังนี้

1. ความรู้เชิงประเมินค่า หมายถึง การที่บุคคลมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งหนึ่งสิ่งใด ว่าดีมีประโยชน์หรือเลวมากหรือน้อยเพียงใดจัดเป็นองค์ประกอบที่เป็นต้นกำเนิดของเจตคติ

ของบุคคลต่อสิ่งต่าง ๆ ดังนั้นหากบุคคลมีความรู้เชิงประเมินค่าต่อสิ่งต่าง ๆ ไม่สมบูรณ์หรืออาจมีความรู้ที่ผิดจะทำให้เกิดอคติหรือความลำเอียงและอาจทำให้เกิดผลเสียหายต่อผู้ยึดถือหรือส่วนรวมได้มาก

2. ความรู้สึกพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลในลักษณะที่ชอบ หรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ส่วนใหญ่แล้วความรู้สึกพอใจของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งจะเกิดโดยอัตโนมัติและสอดคล้องกับความรู้เชิงประเมินค่าต่อสิ่งนั้นด้วย จัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเจตคติ

3. ความพร้อมกระทำ หมายถึง การที่บุคคลมีความพร้อมที่จะช่วยเหลือ สนับสนุนส่งเสริม ทะนุบำรุง สิ่งที่เขาพอใจ และพร้อมที่จะทำลาย หรือเพิกเฉยต่อสิ่งที่เขาไม่ชอบ หรือไม่พอใจ องค์ประกอบนี้ยังคงอยู่ภายในจิตใจของบุคคล และยังไม่ปรากฏออกมาเป็นพฤติกรรม ความพร้อมกระทำจะปรากฏออกมาเป็นพฤติกรรมหรือไม่ ย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะอื่น ๆ ของบุคคลและสถานการณ์

กรวีร์ เมฆหมอก (2542 : 27) ได้รวบรวมองค์ประกอบของเจตคติ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ หมายถึง การรับรู้ของบุคคลที่เกี่ยวกับวัสดุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งความเชื่อของบุคคลที่มีต่อสิ่งเหล่านั้นด้วย

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่ได้รับรู้ อาจเป็นไปในทางที่ดีหรือไม่ดี ถ้าบุคคลมีความรู้สึกที่ดีแสดงว่าชอบสิ่งนั้น ถ้ามีความรู้สึกที่ไม่ดีแสดงว่าไม่ชอบสิ่งนั้น

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม หมายถึง แนวโน้มหรือความพร้อมที่บุคคลจะแสดงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับความรู้สึก คือ การที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ ขอมปฏิบัติหรือไม่ขอมปฏิบัติ

กฤษรี คำชาย (2542 : 159 - 160) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติว่า องค์ประกอบของเจตคติมี 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ หมายถึง ภาพรวมที่เกิดขึ้นในความคิดของบุคคล เมื่อบุคคลรับรู้สิ่งเร้าความรู้นี้อาจอยู่ในรูปความเชื่อ ความเห็น หรือความรู้จักสิ่งเร้า นั้น ๆ โดยปกติองค์ประกอบด้านความรู้จะเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบด้านความรู้สึกและพฤติกรรม

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก เป็นสภาวะความรู้สึกทางอารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าในลักษณะของการประเมิน องค์ประกอบด้านนี้เห็นได้ชัดกว่าความรู้ เนื่องจากเมื่อเกิดความรู้สึกจะมีผลต่อค่านิยมด้วย

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นกับความคิด และกระบวนการทางสรีระทำให้พร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าตามความรู้ และความรู้สึกที่มีอยู่

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2542 : 10) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของเจตคติว่าองค์ประกอบ ของเจตคติมี 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ บุคคลใดจะมีเจตคติต่อสิ่งใดได้บุคคลนั้นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในสิ่งนั้นก่อน เพื่อใช้เป็นรายละเอียดสำหรับให้เหตุผลในการที่จะสรุป เป็นความเชื่อต่อไป

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับความรู้สึกหรือ อารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดหลังจากรู้และเข้าใจสิ่งนั้นแล้ว

3. องค์ประกอบด้านความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ เป็นองค์ประกอบสุดท้าย ที่รวมตัวจากความรู้และความรู้สึกที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด จนทำให้เกิดความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งนั้นในทิศทางที่สนับสนุน คล้อยตาม หรือขัดแย้งตามความรู้และ ความรู้สึกที่เป็นพื้นฐานนั้น

สุชาติ ผุดผ่อง (2542 : 160) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติว่า องค์ประกอบ ของเจตคติมี 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ เป็นองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจของบุคคล ที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ ทั้งนี้เพื่อเป็นเหตุผลในการที่จะสรุปรวมเป็นความเชื่อ หรือช่วยใน การประเมินผลสิ่งเร้านั้น ๆ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึก หรืออารมณ์ ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า อันเป็นผลต่อเนื่องมาจากการที่บุคคลได้ประเมินสิ่งเร้า นั้นแล้วว่าไม่พอใจ - พอใจ ต้องการ - ไม่ต้องการดี - เลว

3. องค์ประกอบด้านการกระทำ เป็นองค์ประกอบด้านความพร้อมหรือ ความโน้มเอียงที่บุคคลจะประพฤติปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ๆ ในทิศทางใดทิศทาง หนึ่ง เช่น สนับสนุนหรือคัดค้าน การตอบสนองจะเป็นไปในทิศทางใดนั้นขึ้นอยู่กับความเชื่อ หรือความรู้สึกของบุคคลที่ได้มาจากการประเมิน

ศักดิ์ บุญโต, ทรงวิทย์ สุวรรณชาติ, และกนกวลี อุษณกรกุล (2548 : 60) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของเจตคติว่าองค์ประกอบของเจตคติมี 3 องค์ประกอบดังนี้

1. องค์ประกอบด้านพุทธิปัญญาหรือการรู้การเข้าใจ ได้แก่ ความคิด ความเชื่อ

ของบุคคลที่มีต่อที่หมายของเจตคติ

2. องค์ประกอบด้านท่าที ความรู้สึก หรืออารมณ์ ได้แก่ ความรู้สึกและอารมณ์ต่าง ๆ ที่เป็นตัวเร้าหรือเกิดขึ้นร่วมกับองค์ประกอบด้านความรู้ ความเข้าใจในขณะที่คิดถึงที่หมายหนึ่ง ๆ ความรู้สึกหรืออารมณ์นี้มีทั้งด้านบวกและด้านลบ

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ ได้แก่ ความพร้อมที่จะกระทำ เป็นผลเนื่องมาจากองค์ประกอบด้านความรู้และความรู้สึก ซึ่งจะแสดงออกมาในรูปของการยอมรับหรือปฏิเสธ การปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติ

เทรคดิส (Triadis. 1971 : 2 - 3) ได้แบ่งองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ ได้แก่ แนวความรู้ ความคิดที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้า ไม่ว่าจะบุคคลหรือสถานการณ์ใด ๆ ก็ตาม ความรู้และแนวคิดที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้า ไม่ว่าจะบุคคลหรือสถานการณ์ใด ๆ ก็ตาม ความรู้และแนวคิดดังกล่าวจะเป็นสิ่งที่กำหนดลักษณะของเจตคติของบุคคล กล่าวคือถ้าบุคคลมีความรู้หรือแนวความคิดต่อสิ่งเร้าใดครบถ้วนแล้ว บุคคลนั้นจะมีเจตคติต่อสิ่งนั้นไปในทางบวก หรือทางลบชัดเจนขึ้น

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก ได้แก่ อารมณ์หรือความรู้สึกที่เป็นสิ่งกำหนดลักษณะ หรือทิศทางของเจตคติของบุคคล กล่าวคือ ถ้าบุคคลมีอารมณ์หรือเจตคติที่ดีต่อสิ่งใดบุคคลก็จะมีเจตคติไปในทางบวกต่อสิ่งนั้น

3. องค์ประกอบด้านความพร้อมในการกระทำ ได้แก่ พฤติกรรมของบุคคลที่แสดงต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง พฤติกรรมดังกล่าวจะเป็นสิ่งที่บอกลักษณะและทิศทางเจตคติของบุคคล กล่าวคือถ้าพฤติกรรมที่แสดงออกต่อสิ่งเร้านั้นชัดเจนแน่นอน ทิศทางก็มีลักษณะเด่นชัด แน่นนอน และพฤติกรรมทางบวกหรือทางลบอย่างชัดเจนด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบต่างมีผลซึ่งกันและกัน และในสภาพทั่ว ๆ ไป องค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบ จะมีความสัมพันธ์กันมากจนแทบจะแยกออกจากกันโดยเด็ดขาดมิได้

#### 4. ประเภทของแบบวัดเจตคติ

การวัดเจตคติเป็นการวัดความคิดเห็น ความรู้สึก ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หลังจากบุคคลนั้นได้รับประสบการณ์ในสิ่งนั้น ซึ่งอาจแสดงออกมาในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เป็นพฤติกรรมภายในที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งตนเองเท่านั้นที่ทราบในการวัดเจตคตินั้น สุชาติ ผุดม่อง (2542 : 162 - 169) ได้กล่าวไว้ว่า แบบวัดเจตคติที่นิยมมีอยู่ 2 ประเภท คือ แบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท์ และแบบวัดเจตคติตามวิธีของออสกูด และ พิชิต

ฤทธิ์จรูญ (2547 : 224 - 224) ได้กล่าวถึงแบบวัดเจตคติที่นิยมใช้ในการวิจัยมีอยู่ 3 ประเภท คือ แบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท แบบวัดเจตคติตามวิธีของออสกูด และแบบวัดเจตคติตามวิธีของเทอร์สโตน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. แบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท ผู้สร้างคือ ลิเคอร์ท แบบวัดเจตคติชนิดนี้จะมีลักษณะที่สำคัญ คือกำหนดช่วงความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วยไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง แบบวัดจะประกอบด้วยข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งใด สิ่งหนึ่งทั้งในทางบวก และทางลบ และมีจำนวนแตกต่างกัน มีการประเมินน้ำหนักตามความรู้สึกของข้อความ หรือกำหนดน้ำหนัก และการตอบแต่ละตัวเลือกภายหลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูลแล้ว

2. แบบวัดเจตคติตามวิธีของ ออสกูด แบบวัดเจตคติผู้สร้าง คือ ออสกูด และให้ชื่อแบบวัดแบบนี้ว่า วิธีการแห่งความแตกต่างของความหมายหรือเทคนิค จำแนกความแตกต่างทางภาษา ซึ่งมีลักษณะสำคัญดังนี้

2.1 แบบวัดนี้ใช้คุณศัพท์อธิบายความหมายของสิ่งเร้าที่ต้องการจะวัด ซึ่ง ออสกูด เรียกว่า มโนทัศน์

2.2 คำคุณศัพท์ ที่ใช้อธิบายมโนทัศน์หรือคุณลักษณะของสิ่งเร้าจะเป็นคู่มือที่มีความหมายตรงกันข้ามซึ่งมี 3 รูปแบบ หรือ 3 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบด้านการประเมิน เป็นองค์ประกอบหรือคำคุณศัพท์ที่แสดงออกในเชิงคุณภาพ เช่น ดี - เลว สวย - น่าเกลียด รวด - โง่ ใจดี - ใจร้าย เป็นต้น
2. องค์ประกอบด้านศักยภาพ เป็นองค์ประกอบหรือคำคุณศัพท์ที่แสดงถึงพลังอำนาจ เช่น แข็งแรง - อ่อนแอ หนัก - เบา หยาบ - ละเอียด กล้า - กลัว เป็นต้น
3. องค์ประกอบด้านกิจกรรม หรือกิริยาอาการต่าง ๆ เช่น เร็ว - ช้า ร้อน - เย็นขยัน - ใจเกียจรำเริง - ซึมเศร้า เป็นต้น

3. แบบวัดเจตคติตามวิธีของเทอร์สโตน วิธีนี้ เทอร์สโตนเป็นผู้สร้างโดยเน้นคุณสมบัติของการวัดในด้านความเท่ากัน หรือดูเหมือนว่าจะเท่ากันของแต่ละช่วงคะแนน ความคิดเห็นที่แตกต่างกันมีช่วงห่างเท่า ๆ กัน ซึ่งมีลักษณะสำคัญดังนี้

- 3.1 กำหนดช่วงความรู้สึกเป็น 11 ช่วงเท่า ๆ กันจากน้อยที่สุด ไปหามากที่สุด
- 3.2 ให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตัดสิน พิจารณาข้อความก่อน
- 3.3 แต่ละข้อความมีค่าประจำข้อความและค่าความกระจาย
- 3.4 แบบวัดเจตคติทั้งหมดนี้มีประมาณ 20 - 25 ข้อความ

สำหรับในการวิจัยครั้งนี้จะใช้แบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท์ เนื่องมาจากมาตราวัดแบบวัดเจตคติแบบนี้ สามารถใช้วัดเจตคติได้อย่างกว้างขวางกว่าแบบอื่น ๆ และสามารถวัดเจตคติได้เกือบทุกเรื่อง ยิ่งกว่านั้นจะมีความเที่ยงสูงกว่าแบบอื่น ๆ (บุญธรรมกิจปริคาบวิสุทธิ. 2540 : 249) ซึ่งมีหลักการสร้างจะได้กล่าวต่อไป

##### 5. การสร้างมาตราวัดเจตคติแบบลิเคอร์ท์

การสร้างมาตราวัดเจตคติแบบลิเคอร์ท์ พิชิต ฤทธิจรรณู (2547 : 224 - 226) ได้ระบุวิธีการสร้างมาตราวัดเจตคติแบบลิเคอร์ท์ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดเป้าเจตคติ ที่ต้องการจะศึกษา หรือต้องการจะวัด ซึ่งอาจจะเป็นคน วัตถุ ขององค์กรสถาบัน อาชีพ วิชา นโยบาย ฯลฯ เช่น เจตคติต่ออาชีพนักการเมือง เจตคติต่อรายวิชาภาษาไทย เจตคติต่อโรงเรียน เจตคติต่อนโยบายการจัดระเบียบสังคม เป็นต้น

2. ให้ความหมายหรือระบุขอบข่ายเป้าเจตคติที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจนว่า ประกอบด้วยคุณลักษณะใดบ้าง เพื่อให้สามารถเขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคตินั้นได้อย่างครอบคลุมชัดเจน

3. เขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติที่ต้องการจะวัดให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่สำคัญ ๆ ตามกำหนดไว้ในข้อ 2 ให้มีข้อความทั้งทางบวกและทางลบมากพอเมื่อวิเคราะห์แล้วเหลือจำนวนข้อที่ต้องการนำไปใช้วัดเจตคติได้ ข้อความควรมีลักษณะดังนี้

3.1 เป็นข้อความที่แสดงความรู้สึก ต่อสิ่งที่ต้องการวัดสามารถโต้แย้งไม่ใช่อ้อเท็จจริง

3.2 เป็นข้อความที่มีความสมบูรณ์ซึ่งชัดเจนเดียว

3.3 เป็นข้อความที่แจ่มชัด สั้น กระชับ

3.4 เป็นข้อความที่ใช้ภาษาเข้าใจง่าย ไม่ใช่ศัพท์เทคนิค

3.5 เป็นข้อความง่าย ๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

3.6 หลีกเลี่ยงการใช้คุณศัพท์ หรือคำกริยาวิเศษณ์ เช่น เสมอ ๆ บ่อย ๆ ไม่เคย ไม่มีเลยทั้งหมด เป็นต้น

3.7 ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อนเพราะอาจทำให้ผู้ตอบเข้าใจได้ยากหรือสับสน

4. ตรวจสอบข้อความที่เขียนไว้ โดยตรวจสอบด้วยตนเอง หรือให้ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นตรวจสอบ โดยพิจารณาในเรื่องของความครบถ้วนของคุณลักษณะของสิ่งที่ศึกษา ความถูกต้องเหมาะสมการใช้ภาษา ความสอดคล้องกันกับรูปแบบการตอบที่กำหนดไว้ว่า

ควรใช้รูปแบบของการตอบแบบใด เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

5. ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นโดยการทดลองใช้แบบวัดเจตคติกับกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อความและภาษาที่ใช้ รวมทั้งการตรวจสอบคุณภาพด้านอื่น ๆ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ค่าจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทั้งฉบับด้วย

6. กำหนดการให้คะแนนการตอบของแต่ละตัวเลือกโดยทั่วไปนิยมกำหนดคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) สำหรับข้อความทางบวก และ 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) สำหรับข้อความทางลบ

7. จัดชุดแบบวัดเจตคติ เมื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดเจตคติแล้วจัดชุดแบบวัดเจตคติ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีจำนวนข้อความตั้งแต่ 20 ข้อความขึ้นไป เพราะถ้าแบบวัดจำนวนข้อน้อย ความเชื่อมั่นมักจะมีค่าน้อย ความเที่ยงตรงก็ไม่ดี นอกจากนี้ ทรงศรี คู่หนอง (2548 : 10) ได้ระบุวิธีการสร้างมาตรการวัดเจตคติ แบบลิเคอร์ท์ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 7.1 กำหนดคุณลักษณะที่จะวัด
- 7.2 กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้
- 7.3 ขึ้นสร้างเครื่องมือวัด มีขั้นตอนดังนี้

7.3.1 รวบรวมข้อความที่เกี่ยวกับคุณลักษณะที่จะต้องการวัดทางความคิด ความรู้สึก และการปฏิบัติ

7.3.2 บรรจข้อมความลงมาตราวัด

7.3.3 ตรวจสอบคุณภาพของข้อความ เพื่อให้ข้อความตรงตามคุณลักษณะที่ต้องการวัดจึงควรให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อความในด้านสำนวนภาษาที่ใช้ และความครอบคลุมหรือความเที่ยงตรงในคุณลักษณะที่ต้องการวัด

7.3.4 ตรวจสอบคุณภาพของมาตราวัด

7.3.5 คำอธิบาย คำชี้แจง และวิธีการตรวจ

7.3.6 ทำคู่มือการใช้แบบวัด

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับเจตคติ สรุปได้ว่าเจตคติเป็นความรู้สึก ความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หลังจากบุคคลนั้นได้รับประสบการณ์ในสิ่งนั้น ซึ่งอาจแสดงออกมาในลักษณะทางบวกหรือทางลบก็ได้ นอกจากนี้เจตคดียังมีส่วนสำคัญมากต่อการเรียนการสอน ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนสิ่งใดสิ่งหนึ่งนักเรียนย่อมทำสิ่งนั้นได้ดี และ

ในทางตรงกันข้าม ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนสิ่งใดสิ่งหนึ่งนักเรียนย่อมทำสิ่งนั้นได้ไม่ดี

ดังนั้นสำหรับการวิจัยครั้งนี้จึงได้นิยามเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์หมายถึงความรู้สึกความคิดเห็นหรือท่าทีของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับกระบวนการการเรียนการสอน ซึ่งอาจแสดงออกมาในลักษณะทางบวกหรือทางลบก็ได้ โดยพิจารณาตามคะแนนที่ได้จากการตอบแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

### บริบทของโรงเรียนบ้านวังบัวสามัคคีวิทยา

โรงเรียนบ้านวังบัวสามัคคีวิทยา เป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาเปิดทำการสอนระดับชั้นอนุบาล 1 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตั้งอยู่เลขที่ 58 หมู่ที่ 3 ตำบลขามเต่าพัฒนา อำเภอกันทรวิชัย จ.มหาสารคาม ก่อตั้งเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2480 ปัจจุบันมีอาคารเรียนถาวร 3 หลัง รวม 19 ห้องเรียน พื้นที่ทั้งหมด 51 ไร่ 3 งาน 14 ตารางวา เขตพื้นที่บริการทั้งหมด 5 หมู่บ้าน นักเรียนทั้งหมด 210 คน ชาย 116 คน หญิง 96 คน ครูจำนวน 16 คน

#### แผนพัฒนาคุณภาพการศึกษา

ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมายการพัฒนาการศึกษาตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานและปฐมวัย โดยได้จัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษา และกำหนดยุทธศาสตร์ระดับสถานศึกษาระหว่างปีการศึกษา 2549 ถึงปีการศึกษา 2552 ดังนี้

ด้านการเรียนการสอน นักเรียนมีฐานะยากจน ขาดแคลน อาศัยอยู่กับญาติพี่น้อง ปู่ ย่า ตา ยายที่เป็นคนชรา หรืออยู่คนเดียวไม่ได้รับการดูแลเอาใจใส่จากพ่อแม่ ซึ่งมีการอพยพไปรับจ้างต่างถิ่น จึงเป็นภาระหน้าที่ของครูที่จะต้องดูแลเอาใจใส่ศึกษาเด็กเป็นรายบุคคลอย่างใกล้ชิดทั้งด้านการศึกษาและความเป็นอยู่ตามความเหมาะสมเจตนารมณ์ / อุดมการณ์ของสถานศึกษา

#### วิสัยทัศน์ (Vision)

โรงเรียนบ้านวังบัวสามัคคีวิทยา มุ่งเน้นให้นักเรียนแต่ละระดับชั้นมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ รักการอ่าน การเขียน คิดวิเคราะห์ปัญหา และแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล มีความเข้าใจในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ใช้ทักษะด้านการสื่อสารและเทคโนโลยีอันเป็นพื้นฐานในชีวิตประจำวัน มีทักษะพื้นฐานในการทำงานและประกอบอาชีพ



มีคุณภาพบุคคลิกภาพที่ดี รักธรรมชาติ ร่วมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมีความภูมิใจในความเป็นไทย  
ยึดมั่นในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นองค์ประมุข

### พันธกิจ (Mission)

1. จัดการศึกษาให้กับนักเรียน ตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
  2. นักเรียนได้รับการพัฒนา ตามเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ
  3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอน เสริมกิจกรรมตามนโยบายของสำนักงาน
- เขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ

### เป้าหมาย (Goals)

1. นักเรียนจบการศึกษาภาคบังคับทุกคน
2. นักเรียนมีคุณภาพ ผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้
3. นักเรียนทุกคนดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

### ยุทธศาสตร์และสภาพความสำเร็จ

#### คุณภาพด้านผู้เรียน

เป้าหมาย	ยุทธศาสตร์ (วิธีการ)	สภาพความสำเร็จ
1. นักเรียนทุกคน ได้รับการพัฒนา ด้านความสามารถ ความถนัดและ ศักยภาพของแต่ละ คน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย</li> <li>2. วิเคราะห์ผู้เรียน หรือศึกษาเด็กเป็นรายบุคคล</li> <li>3. การวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีข้อมูลเกี่ยวกับประวัติส่วนตัวของนักเรียน</li> <li>2. มีแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม</li> <li>3. นักเรียนได้รับการเรียนรู้และฝึกประสบการณ์ให้เกิดการเรียนรู้ใฝ่เรียน สามารถคิดวิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ได้</li> </ol>

### ด้านการเรียนการสอน

เป้าหมาย	ยุทธศาสตร์ (วิธีการ)	สภาพความสำเร็จ
1. นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษและคอมพิวเตอร์	1. มีการพัฒนาเทคนิคการสอนของครูโดยเฉพาะการเรียนและการใช้คอมพิวเตอร์ 2. จัดหาสื่อและทำตารางสอนตลอดจนหาสื่อคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอ 3. จัดประสบการณ์การเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์คิดสังเคราะห์และคิดอย่างสร้างสรรค์	1. นักเรียนทุกคนได้รับการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษและคอมพิวเตอร์ 2. สนับสนุนส่งเสริมนักเรียนเข้าแข่งขันทักษะทางวิชาการตามกลุ่มสาระที่มุ่งพัฒนา 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์สูงขึ้น

### โครงสร้างของโรงเรียน

โรงเรียนบ้านวังบัวสามัคคีวิทยา เริ่มใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 และได้พัฒนาปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษา เมื่อ ปีการศึกษา 2552 โดยกำหนดโครงสร้างเวลาเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ช่วงชั้นที่ 1	ช่วงชั้นที่ 2	ช่วงชั้นที่ 3
	(ป. 1-3)	(ป. 4-5)	(ม. 1-3)
1. ภาษาไทย	280	200	120
2. คณิตศาสตร์	200	200	120
3. วิทยาศาสตร์	80	120	120
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	80	80	120

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ช่วงชั้นที่ 1	ช่วงชั้นที่ 2	ช่วงชั้นที่ 3
	(ป. 1-3)	(ป. 4-5)	(ม. 1-3)
5. สุขศึกษา และพลศึกษา	80	80	80
6. ศิลปะ	80	80	80
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี	80	80	120
8. ภาษาต่างประเทศ	40	80	120
9. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	80	80	120
10. รายวิชาเพิ่ม	-	-	80
รวม	1,000	1,000	1,200

### ปัญหาและความต้องการช่วยเหลือ

#### ด้านการเรียนการสอน

นักเรียนมีฐานะยากจน ขาดแคลน อาศัยอยู่กับญาติที่เป็นคนชรา ไม่ได้รับการดูแลเอาใจใส่จากพ่อแม่ ซึ่งมีการอพยพไปรับจ้างต่างถิ่น

#### ด้านสื่อและนวัตกรรมการเรียนการสอน

สื่อมีจำนวนไม่เพียงพอ ส่วนสื่อที่มีอยู่ก็ชำรุด ไม่มีงบประมาณซ่อมแซม โรงเรียนตั้งอยู่ในเขตชนบท ขาดแหล่งเรียนรู้ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม และสถานประกอบการอื่น ๆ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. งานวิจัยในประเทศ

นาถญา ปิ่นอยู่ (2543 : 25) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีผลต่อเชาวน์อารมณ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์มีเชาวน์อารมณ์หลัง การทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการ

แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์มีเขาวน้อารมณ์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้ แบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

วัชริน ประเสริฐศรี (2544 : 105 - 106) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือกันกับการสอนตามแนวคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนที่สอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือกันอยู่ในระดับดีและที่สอนตามแนวคู่มืออยู่ในระดับค่อนข้างดี 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนที่สอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือกันสูงกว่าการสอนตามแนวคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการสอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือกันดังนี้ นักเรียนส่วนมากชอบการเรียนแบบร่วมมือ มีความสนุกสนาน ได้ช่วยกันคิด และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ทำให้พวกเขามีความกระตือรือร้นในการเรียน และเกิดความมั่นใจในตนเอง ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามแนวคู่มือครู มีความเห็นว่าพวกเขาสามารถเรียนรู้ เข้าใจการอธิบายของครู มีโอกาสใกล้ชิดซักถามได้ตลอดเวลา และสามารถทำแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเอง

วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544 : 63) ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคการสอนแบบ K-W-D-L ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญ ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ เทคนิค K-W-D-L สูงกว่านักเรียนที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 2) นักเรียนพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L ระดับมาก

น้ำทิพย์ ชังเกตุ (2547 : 96 - 97) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค K-W-D-L ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค K-W-D-L หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) พฤติกรรมทำงานกลุ่มโดยภาพรวมมีการปฏิบัติในระดับปานกลาง

นิรันดร์ แสงกุหลาบ (2547 : 110) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L และตามแนว สสวท. ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L และตามแนว สสวท. แตกต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญ .05 โดยผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เห็นด้วยในระดับมากต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L และนักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลางต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท.

พิมพาภรณ์ สุขพ่วง (2548 : 113-115) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค K-W-D-L ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค K-W-D-L หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 โดยนักเรียนมีผลการเรียนรู้ในเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนสูงสุด และ โจทย์การหารเศษส่วนมีผลการเรียนต่ำสุด

สุภาภรณ์ ทองใส (2548 : 112) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับแนวคิดของวอร์ธีย์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับแนวคิดของ วอร์ธีย์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนเห็นด้วยในระดับมากต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ร่วมกับแนวคิดของ วอร์ธีย์

นิยม เกียรติทำทราษ (2548 : 90 - 91) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการหาพื้นที่ผิวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการหาพื้นที่ผิวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 2) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค K-W-D-L โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง นักเรียนเห็นด้วยเป็นอันดับ 1 คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยเห็นว่าทำให้นักเรียน

ได้มีการช่วยเหลือซึ่งพาท้ายกัน ฝึกให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์อย่างเป็นขั้นตอน ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในหน้าที่ รองลงมาคือด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย นักเรียนชอบขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค K-W-D-L ทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางแก้โจทย์ และลำดับสุดท้าย คือ ด้านบรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และมีความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้

ฐิติรัตน์ ฤทธิสมบุรณ์ (2549 : 131) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค K-W-D-L ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค K-W-D-L ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน โดยภาพรวมพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับมาก 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค K-W-D-L

เนตรนรินทร์ พิมละมาศ (2549 : 126 - 128) ได้ศึกษาผลการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้เทคนิคทีมเกมแข่งขัน TGT ร่วมกับเทคนิค K-W-D-L โรงเรียนอานวยศิลป์ธนบุรี จำนวน 36 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้เทคนิคทีมเกมแข่งขัน TGT ร่วมกับเทคนิค K-W-D-L ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 2) ผลการประเมินพฤติกรรมกล้าสนับสนุนซึ่งกันละกัน

อดิเรก เฉลียวฉลาด (2550 : 78) ได้ศึกษาการพัฒนาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค K-W-D-L กับการสอนปกติ โรงเรียนเทศบาล พระพุทธบาท จำนวน 38 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิรากร สำเร็จ (2551 : 72) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยเน้นเทคนิค K-W-D-L ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน โรงเรียนหอแซฟฟูป้อมเกล้า อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม จำนวน 88 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยเน้นเทคนิค K-W-D-L สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) มีผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี กับระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ต่างกันอย่างไรมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งในกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ระดับปานกลางและระดับต่ำ มีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

ชอ, และคณะ (Shaw, et al. 1997 : abstract) ได้ทำการศึกษาร่วมกลุ่มแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ K-W-D-L กับนักเรียนเกรด 4 โดยกลุ่มทดลองใช้การร่วมกลุ่มเรื่อง โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ K-W-D-L กลุ่มควบคุมทำงานกลุ่มเป็นครั้งคราว ปรากฏผลว่า นักเรียนที่เรียนร่วมกลุ่มโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ K-W-D-L มีเจตคติด้านบวก และผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าการสอนปกติ จากนั้นได้ให้ข้อเสนอแนะว่าการพัฒนาความสามารถและเจตคติในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ควรเน้นกระบวนการมากกว่าการหาคำตอบ

ชอ แชมเบส, ชีสชิน ไฟล์, และเบียร์ดีน (Shaw, Chambless, Chessin, Price & Beardain. 1997 : Abstract) ได้ทำการอบรมครูผู้สอนเกรด 4 การร่วมกลุ่มแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ K-W-D-L และให้นำกลับไปทดลองสอนกับนักเรียน แล้วนำผลไปเปรียบเทียบกับนักเรียนที่เรียนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ร่วมกลุ่มแก้

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ K-W-D-L สามารถเขียนคำตอบและละเอียดมากกว่า นอกจากนี้นักเรียนที่ร่วมกลุ่มแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ K-W-D-L มีเจตคติด้านบวกกับคณิตศาสตร์

ซูยานโต (Suyanto. 1999 : Abstract) ได้ศึกษาผลกระทบของการเรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมในเขตชนบทของชวาของอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างสุ่มมาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 5 รวม 664 คน จาก 30 ห้องเรียน โดยที่ 5 โรงเรียนแรกคัดเลือกเป็นกลุ่มทดลอง ส่วนอีก 5 โรงเรียน หลังจะถูกกำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุมกลุ่มทดลองจะดำเนินการเรียนโดยครูที่ผ่านอบรมวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ กลุ่มควบคุมใช้วิธีการเรียนดั้งเดิม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในชั้นที่ใช้วิธีการเรียนแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์จะมีคะแนนสอบคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนในชั้นที่ใช้การเรียนแบบปกติ

บาร์เบโต (Barbato. 2000 : Abstract) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 10 ที่ได้รับการสอนปกติและการสอนแบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่าการสอนแบบร่วมมือทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าสอนปกติ

โบว์เลอร์ (Boaler. 2006 : Abstract) ได้ทำการศึกษากระบวนการที่ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ โดยได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเรียนปกตินักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือผลสัมฤทธิ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือผลสัมฤทธิ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าปกติ

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า การแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 - 5 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่ละความสามารถ คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง นักเรียนที่เรียนอ่อน จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และจากการศึกษางานวิจัยที่สามารถช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พบว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 - 3) ได้กำหนดโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเป็นโจทย์ปัญหาที่อยู่ในสาระการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาและสถานการณ์ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่มี



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและเมื่อศึกษาสาเหตุที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในเรื่องโจทย์ปัญหา พบว่า ด้านผู้เรียนจะมีความบกพร่องพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ด้านผู้สอนยังขาดเทคนิควิธีจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นอกจากสาเหตุดังกล่าวยังพบว่าเจตคติต่อการเรียนมีส่วนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและเมื่อศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่ความสามารถ คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง และนักเรียนที่เรียนอ่อน สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สำหรับด้านโจทย์ปัญหา พบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L โดยมีการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่ความสามารถ คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง นักเรียนที่เรียนอ่อน และมีการทำแผนผัง K-W-D-L บัตรกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องที่เป็นปัญหา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมากที่สุดคือ โจทย์ปัญหา ดังที่คำกล่าวของ สุวร กาญจนมยุร (2545 : 50) ที่กล่าวว่า ปัญหาสำคัญที่ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พบอยู่เสมอ คือนักเรียนส่วนใหญ่มักจะทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ การใช้กิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่สามารถช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้คือ การใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L (Know - What - Do - Learn) ดังที่ วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544 : 62) นิรันดร์ แสงกุลลาภ (2547 : 100) วิชรา เล่าเรียนดี (2549 : 149) ชอ และคณะ (Shaw, et al. 1997) และจากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอน โดยการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L พบว่า การใช้กิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าวเมื่อแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่ความสามารถ คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง นักเรียนที่เรียนอ่อน และมีการนำผังการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L บัตรกิจกรรมแบบ K-W-D-L มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในเรื่องโจทย์ปัญหาสูงขึ้น และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548 : 13) ตระหนักในความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีช่วยในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในชั้นเรียน ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงนำกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดและโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



แผนภาพประกอบที่ 5 กรอบแนวคิดการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY