

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการดำเนินการวิจัย มีรายละเอียดนำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาระดับชั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 1.1 ความสำคัญ
  - 1.2 ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะ
  - 1.3 วิสัยทัศน์
  - 1.4 คุณภาพของผู้เรียน
  - 1.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
  - 1.6 คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
  - 1.7 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
  - 1.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. การสอนโจทย์ปัญหา
  - 2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหา
  - 2.2 ลักษณะของโจทย์ปัญหา
  - 2.3 ขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา
  - 2.4 กระบวนการจัดการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหา
  - 2.5 เทคนิคการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
  - 2.6 การสร้างโจทย์ปัญหา
3. ชุดการเรียนรู้ (Learning Package)
  - 3.1 ความหมายและแนวคิดของชุดการเรียนรู้
  - 3.2 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้
  - 3.3 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้
  - 3.4 การประเมินประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้
4. การจัดการเรียนการสอน
  - 4.1 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

- 4.2 การสอนโดยวิธีตามลำดับขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 4.3 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้
5. องค์ความรู้เกี่ยวกับความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. ความสำคัญ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 1-8) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

#### 2. ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะ

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำอธิบาย บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้าง ทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบ แบบแผนเป็นเหตุเป็นผลและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกัน ในการสื่อสาร สื่อความหมายและถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

#### 3. วิสัยทัศน์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติในประเทศไทย

#### 4. คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้วผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ดังนี้

4.1 มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้

4.2 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

4.3 มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

#### 5. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้เน้นการจัดการศึกษาโดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ในการพัฒนาผู้เรียนตามระดับพัฒนาการของผู้เรียนเป็น 4 ช่วงชั้น คือ ช่วงชั้นที่ 1 ประถมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 2 ประถมศึกษาปีที่ 4-6 ช่วงชั้นที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 และกำหนดสาระการเรียนรู้หลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนการสอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยประกอบด้วย

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน (number sense) เกี่ยวกับจำนวนนับ เศษส่วนและทศนิยม

2. อ่าน เขียน ตัวหนังสือและตัวเลขแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละได้

3. เปรียบเทียบจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละได้

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละ

2. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยมพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3. อธิบายผลที่ได้จากการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการของจำนวนต่าง ๆ ได้

4. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสามารถสร้างโจทย์ได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. บวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมโดยการประมาณได้

2. เข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักและค่าประจำหลักและสามารถเขียนจำนวนในรูปกระจายได้

2. เข้าใจสมบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้งสามารถนำเสนอสมบัติไปใช้ในการคำนวณได้

3. เข้าใจเกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. และสามารถนำไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. เข้าใจเกี่ยวกับการวัดความยาว (กิโลเมตร เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร วา) การวัดพื้นฐาน (ตาราง-กิโลเมตร ตารางเมตร ตารางเซนติเมตร ตารางวา) การวัดน้ำหนัก (เมตริกตัน กิโลกรัม ชีด กรัม) และการวัดปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร ลูกบาศก์เซนติเมตร ลิตร มิลลิลิตร ถัง เกวียน)

2. เข้าใจเกี่ยวกับเงิน เวลา ทิศ แผนที่ ปริมาตรและความจุ
3. เลือกใช้เครื่องมือวัดและหน่วยการวัดที่เป็นมาตรฐานได้อย่างเหมาะสม
4. บอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดในระบบเดียวกันได้

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. ใช้เครื่องมือวัดที่เป็นมาตรฐานวัดความยาว น้ำหนักและปริมาตรของสิ่งต่าง ๆ ได้
2. หาคความยาว พื้นที่ ปริมาตร และความจุจากการทดลองและใช้สูตรได้
3. บอกเวลา ช่วงเวลาและจำนวนเงินได้
4. วัดขนาดของมุมได้

5. คาดคะเนความยาว ระยะทาง พื้นที่ น้ำหนัก ปริมาตรและความจุเพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. นำความรู้เกี่ยวกับการวัด เงิน เวลาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
2. นำความรู้เกี่ยวกับเรื่องทิศและมาตรส่วนไปใช้ในการอ่านและเขียนแผนที่ได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. จำแนกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้
2. บอกสมบัติของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ และสามารถนำไปใช้ในการ

แก้ปัญหาได้

3. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติและประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ในการนิกรภาพ ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิและแบบจำลองทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. นิกรภาพสิ่งของ รูปเรขาคณิต และเส้นทางพร้อมทั้งอธิบายได้

2. บอกได้ว่ารูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ประกอบด้วยรูปเรขาคณิตสองมิติใดบ้าง พร้อมทั้งเขียนรูปเรขาคณิตสองมิตินั้นได้

3. บอกได้ว่ารูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้ สามารถประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปแบบ ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้  
มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. อธิบายแบบรูปและความสัมพันธ์และนำความรู้ไปใช้ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและแบบจำลองทาง

คณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. วิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาที่ซับซ้อนและสามารถจำลองสถานการณ์นั้นให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ที่มีตัวไม่ทราบค่าได้

2. แก่สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การสำรวจและการทดลองได้

2. อ่านและอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตารางและกราฟได้

3. นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแบบต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการ

คาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. อภิปรายสถานการณ์ เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับคำที่มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า

“แน่นอน” “อาจจะใช่หรือไม่ใช่” “เป็นไปได้” และรู้จักคาดเดาสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้คำเหล่านี้ได้

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและ

แก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

2. ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. นำความรู้และทักษะจากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในชีวิตจริงได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

6. คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณและฝึกการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

จำนวนนับ การอ่านและการเขียนตัวหนังสือ ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย แทนจำนวนชื่อหลัก ค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเรียงลำดับจำนวน การประมาณค่าใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อย เต็มพัน สมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการบวก สมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนหมู่การคูณ สมบัติการแจกแจง การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับและโจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนนับ การบวก ลบ คูณ หารระคน โจทย์ปัญหา เศษส่วน เศษส่วน เศษเกิน จำนวนคละ เศษส่วนของจำนวนนับ เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นพหุคูณของกันและกัน การเรียงลำดับเศษส่วน

การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน และโจทย์ปัญหา การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นพหุคูณของกันและการ การคูณและการหารเศษส่วน การบวก ลบ คูณ เศษส่วนระคน โจทย์ปัญหา

ทศนิยม การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง หลักและค่าประจำหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้อยู่ในรูปเศษส่วนและการเขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10 หรือ 100 ให้อยู่ในรูปทศนิยม การเขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 ให้อยู่ในรูปทศนิยม

การบวก การลบ การคูณทศนิยม และโจทย์ปัญหา การบวกและการลบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง การคูณทศนิยมที่มีผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง การบวก ลบ คูณทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง โจทย์ปัญหา

ร้อยละและโจทย์ปัญหา การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 100 ให้อยู่ในรูปร้อยละ การเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วนและทศนิยม การเปรียบเทียบเศษส่วนทศนิยม และร้อยละ ร้อยละของจำนวนนับ โจทย์ปัญหาร้อยละที่มีผลลัพธ์เป็นจำนวนนับ

การประมาณค่าจำนวนนับ การหาค่าประมาณใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อย และเต็มพัน

การหาความยาว ความยาวของเส้นรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

การหาพื้นที่ การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การคาดคะเนพื้นที่เป็นตารางเมตร ตารางเซนติเมตร และตารางวา โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

การหาปริมาตร การหาปริมาตรและ/หรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากรูปเรขาคณิต และสมบัติบางประการของรูปเรขาคณิต

- มุม จุดยอดมุม แขนงของมุม การเรียกชื่อมุม การเขียนสัญลักษณ์แทนมุม ชนิดของมุม การวัดขนาดของมุมเป็นองศา การสร้างมุมโดยใช้ไมโปรแทรกเตอร์ (ครึ่งวงกลม)

- รูปสี่เหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปสี่เหลี่ยมคางหมู รูปสี่เหลี่ยมรูปร่าง การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

- รูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน ส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม ขนาดของมุมภายในการสร้างรูปสามเหลี่ยม

- รูปวงกลม ส่วนประกอบของรูปวงกลม การสร้างรูปวงกลม

- การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต

- เส้นขนาน เส้นขนานและการใช้สัญลักษณ์ // แสดงการขนาน การสร้างเส้นขนาน

- ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิด

แบบรูปและความสัมพันธ์ แบบรูปของจำนวน การเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของสถานการณ์หรือปัญหา

สติดีและความน่าจะเป็นเบื้องต้น การอ่านแผนภูมิแท่งและแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ การเก็บรวบรวมข้อมูลและการเขียนแผนภูมิแท่ง ความหมายและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแน่นอน อาจเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้น และไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

การจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ชิดตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ / กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ใน ชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงและเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

สำหรับการวิจัย การพัฒนาชุดการเรียนรู้ปัญหาจากชีวิตประจำวันกลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดกรอบในการฝึกทักษะ การคิดคำนวณและฝึกการสร้างโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งการแก้โจทย์ปัญหาในสาระ ดังนี้

- 6.1 โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนนับ
- 6.2 โจทย์ปัญหาการลบจำนวนนับ
- 6.3 โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนนับ
- 6.4 โจทย์ปัญหาการหารจำนวนนับ
- 6.5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

กำหนดเวลาเรียนทั้งหมดจำนวน 5 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง

#### 7. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

7.1 เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้สามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนนับและแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้

7.2 เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้สามารถสร้างโจทย์ปัญหาการลบจำนวนนับและแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้

7.3 เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้สามารถสร้างโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนนับและแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้

7.4 เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้สามารถสร้างโจทย์ปัญหาการหารจำนวนนับและแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้

7.5 เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้สามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนและแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้

## 8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นความสามารถทางสมองในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากประสบการณ์การเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครูผู้สอน สำหรับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ณรงค์ คล่องดี (2523, หน้า 58) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงความสำเร็จที่ได้จากการทำงาน ที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งอันเป็นผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง นับว่าเป็นความสามารถเฉพาะบุคคล ด้วยหวังซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจได้มาจากกระบวนการที่อาศัยหรือไม่อาศัยการทดสอบก็ได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นอกจากจะเป็นเรื่องพิจารณาความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนแล้วยังแสดงถึงคุณค่าของหลักสูตรผู้บริหารและผู้สอนอีกด้วย

กูด (Good, 1973, p.6) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงการเข้าถึงความรู้สึกรหรือพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบ การฝึกอบรมหรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

ในการจัดการเรียนรู้สิ่งที่ครูต้องการ คือ การทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่เรียน ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติให้มากที่สุด ซึ่งองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้นมีหลายประการ ดังนี้ บลูมและคนอื่น ๆ (Bloom, et al. 1971, pp.643) กล่าวว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ได้ขึ้นอยู่กับสติปัญญาเพียงด้านเดียว แต่จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยความถนัด และพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน
2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจเจตคติต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ลักษณะบุคลิกภาพ
3. คุณภาพการสอน ซึ่งได้แก่ การได้รับคำแนะนำ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถ ความรู้หรือทักษะของผู้เรียนที่ได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นภายหลังจากการเรียนรู้โดย การฝึกทักษะ หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ในกระบวนการเรียน จากชุดการเรียน Joyhy ปัญหาจากชีวิตประจำวัน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่าน เช่น นิโลบล นิมกัรรัตน์ (2523, หน้า 24) ; สิริพร ทิพย์คง (2536,

หน้า 185) และสุรชัย ขวัญเมือง (2522, หน้า 35) ได้ให้ ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดคำถามมุ่งวัดพฤติกรรมการเรียน ของนักเรียนว่า นักเรียนมีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับ จากการอบรมสั่งสอนหรือประสบการณ์ทั้งปวงจากโรงเรียนและจากที่บ้าน เป็นการวัดความสำเร็จในเชิงวิชาการว่าในเรื่องที่เรียนรู้อไปแล้วองงามมากน้อยเพียงใด

วิลสัน (Wilson, 1971, pp.645-650) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบไว้ 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบมาตรฐาน (standardized test) หมายถึงแบบทดสอบไว้ 2 ชนิดคือ

1.1 มาตรฐานในวิธีการสอบ คือ วิธีดำเนินการสอบจะต้องเหมือนกันหมด ซึ่งวิธีการสอบจะกำหนดไว้ในตัวข้อสอบทุกฉบับ

1.2 มาตรฐานในการให้คะแนน คือจะมีเกณฑ์การให้คะแนนที่เรียกว่าเกณฑ์ปกติ (norm) ไว้สำหรับเปรียบเทียบเพื่อจะได้บอกว่าคุณค่าที่ได้จากการสอบหมายความว่าอย่างไร

2. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (teacher-made test) เป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนแต่ละวิชาสร้างขึ้นเอง เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชานั้น ๆ ซึ่งครูจะสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสอบย่อย (formative test) คือวัดผลการเรียนภายหลังสิ้นสุดการเรียนหน่วยหนึ่ง ๆ และเพื่อใช้ในการสอบรวม (summative test) คือวัดผลเมื่อเสร็จสิ้นในกระบวนการวิชานั้น ๆ

ประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้น (สุรชัย ขวัญเมือง, 2522, หน้า 23)

1. ทำให้ครูเห็นเป้าหมายปลายทางได้ชัดเจนหรือรู้พฤติกรรมปลายทางที่คาดหวังได้อย่างแน่ชัดขึ้น

2. ทำให้ครูสามารถประเมินได้ว่านักเรียนมีความสำเร็จในการเรียนคือเข้าใกล้เป้าหมายที่ตั้งไว้แล้วเพียงใด

3. ทำให้ครูสามารถเห็นทิศทางในการพัฒนาตนเองของนักเรียนว่าตรงตามแนวทางที่จะไปสู่เป้าหมายหรือไม่เพียงใด

### การสอนโจทยปัญหา

1. ความหมายของโจทยปัญหา

พรทิพย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร (2527, หน้า 16) ได้สรุปไว้ว่าโจทยปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงปัญหาทุกรูปแบบที่เป็นเชิงปริมาณในลักษณะโจทยภาษาโจทยที่เป็นคำพูดเกี่ยวกับเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ

พรทิพย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร (2527, หน้า 16) ได้สรุปไว้ว่าโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึงปัญหาทุกรูปแบบที่เป็นเชิงปริมาณในลักษณะโจทย์ภาษาโจทย์ที่เป็นคำพูดเกี่ยวกับเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ

บุญเลิศ ก่อมจิดต์ (2529, หน้า 8) กล่าวถึงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงสถานการณ์หรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับปริมาณและพบได้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งต้องการคำตอบแต่ไม่สามารถตอบได้ทันทีจะต้องมีวิธีการที่เหมาะสมใช้ความรู้และประสบการณ์ประกอบการตัดสินใจ

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2533, หน้า 129) ได้กล่าวว่าโจทย์ปัญหาเป็นสภาพของปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยจำนวนและตัวเลข ข้อความที่ก่อให้เกิดปัญหานั้นนักเรียนจะต้องตัดสินใจเองว่าจะใช้วิธีอะไรในทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหานี้ พร้อมทั้งเสนอแนะว่าครูควรจัดโจทย์ปัญหาเหล่านี้ไว้หลายระดับ ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ของเด็กแต่ละคนเพื่อให้เด็กเกิดความคัดข้องใจหรือขาดแรงจูงใจในการคิดแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น

จิตรเมธี สายสุ่ม (2534, หน้า 5-6) ได้ให้คำจำกัดความว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงข้อความที่ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะต้องอ่านทำความเข้าใจและหาวิธีการให้ได้คำตอบโจทย์ปัญหาเหล่านี้อาจเป็นประโยค สัญลักษณ์ หรือข้อความก็ได้

น้อมศรี เคท (2537, หน้า 18) กล่าวว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นข้อความที่แสดงเงื่อนไข ความสัมพันธ์ของจำนวนที่กำหนดไว้ในแต่ละประโยคในลักษณะใดลักษณะหนึ่งอันจะก่อให้เกิดจำนวนและผลลัพธ์อีกจำนวนหนึ่งที่ต้องการทราบในคำถามของโจทย์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, หน้า 62) ได้สรุปความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล
2. ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใดต้องใช้ทักษะความรู้ และประสบการณ์หลาย ๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้
3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลา สถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอีกคนหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีต อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

สุจิตรา กาญจนนิวาสน์ (2544, หน้า 15) โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงสถานการณ์หรือข้อความที่ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้เทคนิควิธีการคณิตศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหา

อดัม (Adam, 1977, p. 176) ได้อธิบายว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ปัญหาที่เป็นภาษา ปัญหาที่เป็นคำพูดและปัญหาที่เป็นเรื่องราวหรือสถานการณ์ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ นอกจากนี้ยังได้ให้ความเห็นว่าปัญหาจะแตกต่างกับแบบฝึกหัดตรงที่แบบฝึกหัดไม่ต้องอาศัยการตัดสินใจทำเท่ากับปัญหา

แอนเดอร์สันและพริงกรี Anderson และ Pingry, 1937, pp. 228) โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ หมายถึงสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบ ผู้แก้ปัญหาก็ทำได้ต้องมีกระบวนการแก้ปัญหาที่เหมาะสมโดยใช้ความรู้ ประสบการณ์และการตัดสินใจในการแก้ปัญหา

จากความหมายตามแนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิและนักวิชาการทั้งหลายสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหา หมายถึงข้อคำถามที่ประกอบด้วยข้อความและตัวเลข ระบุสถานการณ์ เงื่อนไข ซึ่งสามารถหาคำตอบได้โดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์

## 2. ลักษณะของโจทย์ปัญหา

สุวรรณ กาญจนมยุร (2533, หน้า 5-6) กล่าวถึงลักษณะของโจทย์ปัญหา ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะของคำถาม
2. โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะรูปภาพ
3. โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะของสัญลักษณ์
4. โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะข้อความ

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2536, หน้า 12-16) กล่าวถึงลักษณะของโจทย์ปัญหา ไว้ว่า

1. โจทย์ปัญหาที่ใช้ภาษาน้อยที่สุด เหมาะสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่

1-2

2. โจทย์ปัญหาเป็นภาพ เป็นโจทย์ปัญหาที่สื่อความหมายได้ตัวอย่างหนึ่งและลดปัญหาเรื่องภาษาได้ด้วย

3. โจทย์ปัญหาจากสภาพการณ์จริง เป็นโจทย์ปัญหาที่ใกล้ตัวเด็กมาก และจะช่วยให้เด็กเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในด้านนำไปใช้ได้เป็นอย่างดี เช่น เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน การไปทัศนศึกษา เป็นต้น

4. โจทย์ปัญหาที่ไม่มีตัวเลข เป็นโจทย์ปัญหาที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาได้ดี เช่น แม่ค้าซื้อมะม่วงมาจำนวนหนึ่งนำไปขายได้กำไรเป็นเปอร์เซ็นต์ แม่ค้าได้กำไรเท่าไร

5. โจทย์ปัญหาที่ไม่มีคำตอบ เป็นโจทย์ปัญหาที่กำหนดข้อมูลส่วนต่าง ๆ ให้ ยกเว้นส่วนที่เป็นคำถามจะเว้นไว้ให้เด็กตั้งเอง เช่น ลงทุนทำขนม 540 บาท ได้ขนม 90 ถูกลงไปขายได้เงิน 650 บาท

6. โจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ เป็นโจทย์ปัญหาที่ส่งเสริมทักษะการศึกษาข้อมูลอย่างพินิจพิจารณา เพราะในชีวิตประจำวันจะมีข้อมูลเพิ่มเติม เช่น เชียงใหม่อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 700 กิโลเมตร ขับรถจากเชียงใหม่ถึงกรุงเทพฯ จะต้องใช้เวลาเท่าใด

7. โจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลเกินความต้องการ เป็นโจทย์ปัญหาที่ส่งเสริมทักษะการพิจารณาพิจารณารายละเอียดของข้อมูลได้ดีเช่นเดียวกันกับโจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ เช่น ในการอ่านเมนูอาหาร เพื่อจะเลือกสั่งรับประทาน เป็นต้น

8. โจทย์ปัญหาเป็นบทร้อยกรอง

9. โจทย์ปัญหาที่เด็กสร้างเอง เป็นโจทย์ปัญหาที่กระตุ้นความสนใจของเด็กได้ดี มีวิธีการทำหลายวิธี เช่น

9.1 ครูพูดคุยกับเด็กเกี่ยวกับประสบการณ์ต่าง ๆ แล้วครูพยายามผูกเป็น โจทย์ปัญหา

9.2 แสดงภาพแล้วให้เด็กตั้งเป็นคำถาม

9.3 ให้ข้อมูลเรื่องต่าง ๆ เช่น เมนูอาหาร ตารางเดินรถ แล้วให้นักเรียน แต่งโจทย์ปัญหาจากข้อมูลนั้น ๆ

9.4 ให้เด็กแต่งโจทย์ปัญหาจากหัวข้อเรื่องที่ครูกำหนด โดยครูพยายามเลือก หัวข้อที่มีข้อมูลจากหนังสือต่าง ๆ

9.5 แต่งโจทย์ปัญหาโดยการต่อโจทย์ โดยให้นักเรียนเปลี่ยนกันแต่งโจทย์ ปัญหาข้อหนึ่ง ๆ หลาย ๆ คน วิธีการนี้จะทำให้เด็กสนุกสนานและได้เรียนรู้ส่วนประกอบของ โจทย์ปัญหาว่าต้องมีอะไรบ้างจึงจะหาคำตอบได้

10. โจทย์ปัญหาเป็นชุด เน้นเนื้อหาสาระของเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน เช่น โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม กีฬา วันเกิด ร่างกาย เป็นต้น

กรมวิชาการ (2539, หน้า 258–259) ได้กล่าวถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาว่า ในการ จัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เนื้อหาทุกเรื่องในหลักสูตรส่วนใหญ่จะมีวิธีการนำเสนอ ความรู้โดยการใช้คำถามหรือตั้งปัญหาที่มีข้อความหรือสถานการณ์ที่เราเรียกว่า “โจทย์ปัญหา” เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ รวมทั้งฝึกฝนคิดค้นวิธีการแสวงหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาด้วยตนเอง ปัญหาต่าง ๆ ที่ปรากฏในคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่มีหลาย ลักษณะด้วยกัน ซึ่งชาร์ลและเลสเตอร์ได้แบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์เป็น 6 ประเภท คือ

2.1 แบบฝึกหัดสำหรับการคิดคำนวณ เป็นแบบฝึกหัดสำหรับการคิดคำนวณที่ ต้องอาศัยความรวดเร็วและแม่นยำในการหาคำตอบ เช่น  $5 + 2$ ,  $56 - 23$ ,  $34 \times 17$ ,  $16\%$  ของ 56 เป็นต้น

2.2 โจทย์ปัญหาอย่างง่ายหรือโจทย์ปัญหาชั้นเดียวเป็นโจทย์ปัญหาที่ใช้กัน ทั่ว ๆ ไปในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ เช่น

- ส้ม 440 ผล นำเสียบ  $\frac{1}{5}$  คิดเป็นส้มเน่ากี่ผล

- ปลาทุ 50 เช่ง เช่งละ 5 ตัว รวมเป็นปลาทุทั้งหมดกี่ตัว

2.3 โจทย์ปัญหาเชิงซ้อนหรือโจทย์ปัญหาหลายชั้น เช่น ไข่ไก่ 40 ถาด ถาดละ 10 ฟอง นำมาจัดเป็นถาด ๆ ละ 8 ฟอง จะได้กี่ถาด จากการติดตามและประเมินผลพบว่านักเรียนจะมีปัญหาหรือประสบความยุ่งยากในการทำโจทย์ปัญหาประเภทนี้ค่อนข้างมาก

2.4 ปัญหาประยุกต์ เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการฝึกหรือส่งเสริมให้นักเรียนนำปัญหาคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริง จัดว่าเป็นปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนกว่าโจทย์ปัญหาในข้อ 2 และ 3 ตัวอย่างเช่น ตามว่านักเรียนทราบไหมว่าในระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา น้ำที่ใช้นี้ในโรงเรียนของเราหมดไปเท่าใด เราสามารถลดปริมาณการใช้น้ำได้บ้างไหม และการลดปริมาณการใช้น้ำดังกล่าวจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้ประมาณปีละเท่าใด เป็นต้น

ปัญหาในลักษณะนี้จะเกี่ยวข้องทั้งทักษะทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการวางแผนเก็บและรวบรวมข้อมูล จะเก็บข้อมูลอะไรบ้างใช้วิธีการอย่างไร และจะต้องประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะที่จำเป็นต่าง ๆ เช่น ความรู้ในเรื่องการจัดการคิดคำนวณเรขาคณิต การคาดคะเน สถิติ เป็นต้น การฝึกให้นักเรียนได้แก้ปัญหาในลักษณะนี้จะช่วยส่งเสริมเจตคติหรือซาบซึ้งต่อคุณค่าของคณิตศาสตร์ได้มาก

2.5 ปัญหาเชิงกระบวนการ เป็นปัญหาที่ฝึกให้นักเรียนคิดค้นหรือสร้างวิธีการคิดที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้เร็วยิ่งขึ้น ปัญหาลักษณะนี้นักเรียนจะไม่เคยรู้เทคนิคหรือวิธีการคิดดังกล่าวมาก่อนเลย ตัวอย่างเช่น การบวกจำนวน 1 ถึง 100 หรือการนับรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในกระดานหมากรุก เป็นต้น การฝึกแก้ปัญหาในลักษณะนี้เป็นเรื่องยากสำหรับนักเรียน

2.6 ปัญหาเชิงปริศนา เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปริศนาต่าง ๆ ปริศนาเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งไม่จำเป็นจะต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เสมอไป หรือไม่จำเป็นจะต้องใช้วิธีการหนึ่งและเมื่อพบวิธีการแก้ปัญหาอย่างหนึ่งอย่างใดแล้ว ก็ไม่จำเป็นจะต้องนำไปใช้แก้ปัญหาอื่นได้ด้วย

### 3. ขั้นตอนของการแก้ปัญหา

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542, หน้า 218-223) ได้รวบรวมขั้นตอนการแก้ปัญหาซึ่งได้เปรียบเทียบแนวความคิดของนักวิชาการและปราชญ์ทางการศึกษาต่าง ๆ โดยสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา ดังนี้

#### 3.1 ขั้นตอนของการแก้ปัญหา

ปัญหา คือ อะไร โดยให้ข้อเสนอว่าสิ่งที่เรียกว่าเป็นปัญหานั้นจะต้องมีส่วนประกอบสามประการ คือ

ประการแรก	มีสภาพหนึ่งปรากฏอยู่
ประการที่สอง	ต้องการให้สภาพนั้นหมดไป
ประการที่สาม	ยังไม่มีหนทางหรือวิธีการที่ชัดเจนเพื่อเปลี่ยนแปลงสภาพ

ปกติแล้วเมื่อบุคคลเผชิญกับปัญหา แรกทีเดียวจะพยายามทำความเข้าใจว่าอะไรจำเป็นต่อการแก้ปัญหาครั้งนี้ก่อน ต่อมาจึงหาวิธีแก้ไขมา 2-3 วิธี แล้วจึงจัดเรียงความน่าจะเป็นในการใช้วิธีเหล่านั้นเพื่อแก้ปัญหา สุดท้ายจึงเลือกวิธีที่คิดว่าดีกว่าวิธีอื่นมาใช้แก้หากใช้ได้การแก้ปัญหาก็สิ้นสุดหากใช้ไม่ได้ก็จะลองวิธีอื่นหรือปล่อยปัญหาไว้โดยยังไม่แก้จากกระบวนการแก้ปัญหาตามปกตินี้ได้มี นักปราชญ์และนักจิตวิทยาหลายท่านได้พยายามจัดระบบขึ้นมาเพื่อเอื้อต่อการคิดแก้ปัญหาได้เร็วและสะดวกขึ้น

แนวคิดแรกเป็นของ วอลลาส (Wallas) ในหนังสือเรื่องศิลปะแห่งความคิดของเขา วอลลาส (Wallas) ได้เสนอขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้สี่ขั้น คือ

- 1) ขั้นเตรียม เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาเลือกปัญหา รวบรวมข้อมูลที่เป็นภูมิหลัง และพยายามที่จะแก้ปัญหา
- 2) ขั้นพักตัว ผู้แก้ปัญหาจะหันไปเอาใจใส่ในการทำกิจกรรมอื่น ๆ เช่น นอนหลับหรือทำอย่างอื่นโดยมิได้หมกมุ่นอยู่กับตัวปัญหา
- 3) ขั้นตระหนัก ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาจะเกิดได้คำตอบอย่างฉับพลันใกล้เคียงกับที่นักจิตวิทยากลุ่มความรู้ความเข้าใจเรียกว่า การหยั่งเห็น
- 4) ขั้นตรวจสอบ ผู้แก้ปัญหาจะใช้เวลาตรวจสอบคำตอบที่ได้

โพลยา (Polya) เป็นอีกท่านหนึ่งที่พยายามระบุขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้เป็นลำดับรวมทั้งหมดมีสี่ขั้น คือ

- 1) ขั้นเข้าใจ ปัญหาขั้นนี้ผู้แก้ปัญหามองหาข้อมูลโดยการถามตนเองว่าเราต้องการอะไร เป้าหมายของเราคืออะไร และมีเงื่อนไขใดในการแก้ปัญหา
- 2) คิดทบทวน เพื่อวางแผน ผู้แก้ปัญหาจะคิดถึงปัญหาที่คล้ายคลึงกันซึ่งเคยพบมาเพื่อที่จะจัดระบบปัญหาเสียใหม่ การคิดเช่นนี้จะทำให้ได้สิ่งชี้แนะว่าควรจะทำอย่างไรในการแก้ปัญหา ขั้นนี้ผู้แก้ปัญหามองหาตนเองว่ากับปัญหาลักษณะอื่น ๆ กันเราเคยแก้ได้อย่างไร
- 3) การดำเนินการตามแผน ขั้นนี้ผู้แก้ปัญหามองหาแผนที่จะแก้ปัญหานั้น
- 4) การตรวจสอบผล ผู้แก้ปัญหามองหาผลที่ได้จากการใช้วิธีแก้ปัญหา ซึ่งอาจมีหลายวิธี โดยดูว่าผลที่ได้รับนั้นเป็นอย่างไรกับเป้าหมายที่ต้องการหรือไม่

ทั้งแนวคิดของ วอลลาส (Wallas) และของ โพลยา (Polya) นี้มีข้อน่าสังเกตสองประการด้วยกัน ประการแรก ปัญหาในชีวิตจริงมักจะพบว่าไม่มีจุดแบ่งที่เด่นชัดระหว่างขั้นตอนในการแก้ปัญหาแต่ละขั้นเหมือนที่เสนอไว้และที่มากกว่านั้น คือ ปัญหาแต่ละปัญหายังอาจประกอบด้วยปัญหาย่อยอีกหลาย ๆ ปัญหา ประการที่สอง สภาพของปัญหาไม่ชัดเจนซึ่งหมายถึงสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเป้าหมายที่ต้องการปัญหาในชีวิตจริงส่วนใหญ่แล้วมักมีการแก้ไขแบบปลายเปิด คือ ไม่มีคำตอบที่ตายตัว ซึ่งตรงจุดนี้วิธีหนึ่งจะ

แก้ปัญหานั้นยามได้ไม่ชัดเจน คือ ต้องกำหนดให้ได้ว่าเป้าหมายที่ต้องการหรือสภาพที่หมดปัญหาเป็นอย่างไร

### 3.2 การสอนให้แก้ปัญหา

การเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหานั้นจะต่างออกไปจากการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาเฉพาะในห้องเรียน ตัวอย่างเช่น การแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ซึ่งมีสภาพปัญหาและคำตอบชัดเจน นักเรียนเพียงแค่คิดหาวิธีให้ได้คำตอบมา แต่ในชีวิตของนักเรียนปัญหามีหลายรูปแบบจึงจำเป็นที่จะต้องสอนให้เรียนรู้ถึงกลวิธีการของการแก้ปัญหา โดยในที่นี้จะเริ่มจากขั้นตอนการสอนกลวิธีการตัดสินใจและการประเมินทักษะในการแก้ปัญหา

#### 3.2.1 ขั้นตอนการสอน

การสอนการแก้ปัญหานั้นจะต้องเริ่มต้นจากการตระหนักว่ามีปัญหาเนื่องจากมีระยะห่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่กับสภาพที่อยากเป็น ดังนั้นจากสภาพของปัญหาหากผู้แก้ปัญหานั้นจะเริ่มหากระบวนการที่นำไปสู่เป้า แต่ในการหากระบวนการที่นำไปสู่เป้าหมายนั้นผู้แก้ปัญหานั้นจำเป็นต้องมีข้อมูลและคิดถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ประกอบกันไปเพื่อให้กระบวนการคิดมานั้นใช้ได้ผล ออสบอร์น (Osborn) ได้นำแนวคิดนี้มาแยกแยะเป็นขั้นตอนการสอนการแก้ปัญหา โดยแบ่งออกเป็น 10 ขั้นตอน คือ

- 1) กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงสภาพที่เป็นปัญหาทุกแง่ทุกมุม
- 2) เลือกปัญหาย่อย ๆ มาตรวจสอบ
- 3) คิดหาแหล่งข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพปัญหา
- 4) เลือกแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้มากที่สุด
- 5) กำหนดขอบข่ายการแก้ปัญหที่เป็นไปได้ไว้หลาย ๆ วิธี
- 6) เลือกแนวคิดที่คิดว่าจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้มากที่สุด ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นแนวคิดเดียว
- 7) คิดถึงทุกวิธีที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา
- 8) เลือกวิธีที่เชื่อว่าจะแก้ปัญหาได้มาทดสอบ
- 9) จินตนาการถึงสิ่งที่จะเป็นไปได้ทั้งหมด
- 10) ตัดสินใจเลือกคำตอบสุดท้าย

โกรเวอร์ (Grover), บรูนิก (Brunig) , and ฟิลเบค (Filbeck) ได้เสนอความคิดเพิ่มเติมว่า ในการสอนการแก้ปัญหานั้นต้องให้ออกาสนักเรียนได้เผชิญกับสภาพการณ์ที่เป็นปัญหาโดยที่สภาพปัญหานั้นต้องสัมพันธ์กับกฎเกณฑ์และหลักการที่ได้เรียนไปในชั้นเรียน และช่วยให้นักเรียนระบุปัญหาและสภาพปัญหาเพื่อให้นักเรียนแน่ใจว่ารู้จักปัญหาก่อนลงมือแก้ ทั้งนี้ผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และการเกิดอคติในการรับรู้ปัญหาซึ่งอาจขัดขวางการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาได้

### 3.2.2 กลวิธีกระตุ้นความคิดเพื่อแก้ปัญหา

ในการสอนการแก้ปัญหา ผู้สอนอาจพัฒนากรวิธีหลาย ๆ แบบขึ้นมา โดยจุดประสงค์เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกคิดกรวิธีอาจอยู่ในรูปเกมหรือกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสนุกและได้ฝึกคิดไปพร้อม ๆ กัน กรวิธีที่เสนอแนะในที่นี้ได้แก่ กรวิธีที่เกี่ยวกับการค้นหาโดยอาศัยข้อมูลจากปัญหาเพื่อหาคำตอบที่ถูก (heuristic search) ซึ่งประกอบด้วยการค้นหาโดยอาศัยระยะทางและการวิเคราะห์หาวิธีปลายทาง กรวิธีการวางแผน (planning method) ซึ่งประกอบด้วยการเล่นแบบและการขยายขนาดและสุดท้าย ได้แก่ การระดมพลังสมอง (brainstorming)

1) การค้นหาระยะทาง ให้ระบุสภาพพื้นปัญหาไว้เป็นปลายทางแล้วเริ่มต้นค้นหาวิธีแก้ปัญหา โดยมีสิ่งชี้แนะที่ระบุว่าขณะนี้เราได้เข้าใกล้หรือยังไกลจากเป้าหมาย เช่น อาจใช้เกมร้อน-เย็น ในการทดลองให้นักเรียนคนหนึ่งซ่อนของชิ้นหนึ่งไว้ในห้องเรียนแล้วให้เพื่อนหาว่าซ่อนไว้ที่ไหน นักเรียนที่เป็นผู้ค้นหาจะต้องเดินหารอบห้องเมื่อเข้าใกล้ที่ผู้ซ่อนจะบอกว่าร้อน เมื่อไกลจากที่ซ่อน ผู้ซ่อนจะบอกว่า เย็น การให้สิ่งชี้แนะร้อน-เย็น ก็เพื่อให้ผู้เรียนมีข้อมูลสำหรับการแก้ปัญหา เกมร้อน-เย็นนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาได้หลายอย่างแล้วแต่ผู้สอนจะคิดสภาพปัญหาและสิ่งชี้แนะขึ้นมา

2) การวิเคราะห์หาวิธีปลายทาง กิจกรรมนี้ต่างจากการค้นหาระยะทางตรงที่มีอยู่หลายวิธีที่จะบรรลุเป้าหมายได้ กระบวนการนี้เริ่มด้วยผู้แก้ปัญหาต้องระบุว่าสิ่งที่เป็นปลายทางของตนคืออะไร แล้วจึงหาวิธีการต่าง ๆ มากกระทำเพื่อให้บรรลุปลายทางที่เป็นเป้าหมายสิ่งที่ต้องทำในที่นี้คือแยกเป้าหมายหลักออกเป็นเป้าหมายย่อยแล้วหาวิธีแก้ทีละขั้น ตัวอย่างเช่น ผู้เขียนมีปัญหาว่าจะไปที่ทำงานได้อย่างไรผู้เรียนมีกระบวนการคิดดังนี้ ขณะนี้ผู้เขียนอยู่ที่บ้าน (สภาพปัจจุบัน) ต้องการไปวิทยาลัยซึ่งเป็นที่ทำงาน (ปลายทาง) ความแตกต่างในที่นี้คือระยะทาง (ปัญหา) มีอะไรที่ทำให้ผู้เขียนจัดการกับระยะทางได้ (วิธี) รถประจำทางเพราะผู้เขียนไม่มีรถยนต์แล้วต้องทำอะไรอีก (ปัญหา) ผู้เขียนต้องดูเวลารถประจำทางจะผ่านมา ตาราง อยู่ที่ไหน ติดไว้บนฝาผนัง แล้วอะไรอีก เตรียมเศษเงินให้เท่ากับค่ารถ เศษเงินอยู่ที่ไหน อยู่ในสภาพบนโต๊ะเขียนหนังสือ ดังนั้นต่อไปเรื่อย ๆ สิ่งสำคัญของการใช้กรวิธีนี้ คือ การระบุช่องว่างระหว่างที่เป็นจริงกับที่อยากจะเป็นและหาวิธีมาลดช่องว่างนั้น

3) การเปลี่ยนแบบ มีอยู่บ่อยเหมือนกันที่การคิดแก้ปัญหาเองทั้งเสียเวลาและสิ้นเปลืองมากกว่าการดูแบบจากที่มีผู้ทำไปแล้ว ดังนั้นผู้สอนจึงอาจให้ผู้เรียนอ่านหรือสำรวจแนวคิดในการแก้ปัญหาของคนอื่น ๆ ที่เคยทำมาในสภาพที่คล้ายคลึงกันแล้วจึงนำมาลองปรับใช้กับสภาพปัญหาของตนเอง

4) การขยายขนาด วิธีนี้ผู้สอนอาจให้นักเรียนแก้ปัญหาขนาดเล็กก่อนเพื่อสร้างความมั่นใจในการหาทางแก้แล้วจึงขยายปัญหาลักษณะเดียวกันให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ตัวอย่างเช่น เราต้องการจะจัดงานเลี้ยงขนาดใหญ่เชิญแขกมาเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นสิ่งที่เราไม่เคยทำมา

ก่อน เราอาจเริ่มจากการคิดจัดงานเลี้ยงขนาดเล็ก เช่น มีแขกสองคน แล้วเราจึงลงมือคิดรายการว่าเราต้องใช้อะไรจัดงานเลี้ยงขนาดเล็กบ้าง (ปริมาณอาหาร ประเภทของอาหาร ที่นั่ง และอื่น ๆ แล้วจึงค่อยปรับขยายให้ใหญ่ขึ้น)

5) การระดมพลังสมอง กลวิธีกระตุ้นความคิดที่รู้จักกันดีอีกอย่างหนึ่ง คือกลวิธีระดมพลังสมอง ออสบอร์น (Osborn) ได้พัฒนากลวิธีที่เรียกกันว่า การระดมพลังสมองด้วยจุดมุ่งหมายหลักสองประการ ประการแรก เพื่อใช้แก้ปัญหาที่สำคัญอันเป็นจุดมุ่งหมายระยะยาว ประการที่สอง เพื่อหาแนวคิดในการแก้ปัญหาให้มากที่สุด สำหรับการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่กำลังเผชิญอยู่ วิธีของการระดมพลังสมองเริ่มจากการที่กลุ่มมีปัญหาแล้วสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มต่างพยายามคิดหาทางแก้ออกมาให้มากที่สุดโดยมีหลักว่า

ประการแรก สนใจปริมาณความคิด หมายถึงว่ายิ่งคิดได้มากเท่าไรยิ่งมีแนวโน้มที่จะได้ความคิดที่ใช้แก้ปัญหาได้มากขึ้นเท่านั้น

ประการที่สอง มีเสรีในการแสดงความคิด ยิ่งคิดได้กว้างมากเท่าไรยิ่งดีเท่านั้น

ประการที่สาม ไม่อนุญาตให้มีการวิพากษ์วิจารณ์ความคิดของผู้ใด ในขั้นตอนของการเสนอความคิด

ประการสุดท้าย กระตุ้นให้มีการนำเอาความคิดที่ได้มารวมกันหรือปรับปรุงความคิดที่เสนอมาให้รัดกุมขึ้นเพื่อเป็นการสังเคราะห์ความคิด

มีองค์ประกอบอยู่สองประการที่อาจขัดขวางประสิทธิภาพของการระดมพลังสมอง ประการแรก คือ การวิพากษ์วิจารณ์ความคิดที่แต่ละคนเสนอมา หรือเมื่อมีการประเมินความคิดในขั้นของการสังเคราะห์เพื่อการนำไปใช้ก่อนเวลาอันควรจะมีผลทำให้ผู้ร่วมแก้ปัญหาหลังเลิกที่จะแสดงความคิดเห็นของตนออกมา ประการที่สอง การที่ผู้ร่วมแก้ปัญหาขาดประสบการณ์และข้อมูลที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาจึงทำให้วิธีแก้ปัญหาที่ได้ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

ได้มีการนำเอากลวิธีกระตุ้นความคิดเหล่านี้ไปใช้เพื่อแก้ปัญหาในหลายวงการและรวมทั้งการเรียนการสอนด้วย นักจิตวิทยาการศึกษาเชื่อว่ากลวิธีเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนกระฉับกระเฉงขึ้นในการเรียนรู้การแก้ปัญหา

### 3.2.3 การประเมินทักษะในการแก้ปัญหา

ผู้สอนอาจประเมินทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้โดยการถามคำถาม ซึ่งสามารถตอบได้หลายคำตอบและดูว่านักเรียนจะสนองตอบต่อคำถามอย่างไร ตัวอย่างเช่น ผู้สอนอาจกระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหาที่ตนเองเผชิญร่วมกันอยู่ เปิดโอกาสให้นักเรียนเสนอความคิดของตนเองมาคนละสองวิธี บอกเหตุผลของแต่ละวิธีมาให้การเสริมแรง นักเรียนที่มีวิธีแก้ปัญหาได้แปลกและใหม่และสมเหตุสมผล กระตุ้นให้นักเรียนที่ไม่อาจคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้ให้สนใจขั้นตอนต่าง ๆ ของการแก้ปัญหาตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

### 3.2.4 เจื่อนไขของการเรียนรู้การแก้ปัญหา

เจื่อนไขของการเรียนรู้การแก้ปัญหาของผู้เรียน อาจแบ่งออกได้เป็นสองประการ คือ ภูมิหลังของผู้เรียนและสิ่งที่ผู้เรียนเคยเรียนรู้มา

1) ภูมิหลังของผู้เรียน การที่ผู้เรียนจะสามารถแก้ปัญหาได้ดีเพียงไรนั้นขึ้นอยู่กับภูมิหลังหลายอย่างของผู้เรียนเช่น วัย สถานภาพของครอบครัว วิธีการอบรมเลี้ยงดูจากครอบครัว แบบการคิดและระดับสติปัญญาของผู้เรียน ตลอดจนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กอายุ 3-6 ปี มักพบว่า เมื่ออายุมากขึ้นความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กจะมีมากขึ้นตามไปด้วย การแก้ปัญหาของเด็กวัย 4-6 ปี ผลการศึกษาก็สอดคล้องกับสภาพดังกล่าวข้างต้น กล่าวคือเด็กอายุมากกว่ามักแก้ปัญหาได้ดีกว่า และยิ่งพบอีกว่าระดับการศึกษาและอาชีพของ ผู้ปกครอง ตลอดจนการอบรมเลี้ยงดูที่เด็กได้รับจากครอบครัวมีผลให้เด็กแก้ปัญหาต่างกัน ไกรวุฒิ ฤทธาภรณ์ ได้ศึกษาความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาของเด็กประถมที่มีแบบ การคิดและ สติปัญญาต่างกันพบว่านักเรียนที่มีสติปัญญาสูงมีการตัดสินใจแก้ปัญหาดีกว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำและนักเรียนที่มีการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายซึ่งหมายถึงความคิดที่อาศัยข้อเท็จจริงประกอบการวิเคราะห์จะมีการตัดสินใจดีกว่านักเรียนที่คิดแบบ โยงความสัมพันธ์

2) สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปล่วงหน้าในการแก้ปัญหานั้นเรากล่าวมาแล้วแต่ต้นว่าผู้เรียนจำเป็นต้องดึงเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วมาใช้ในบางกรณี สิ่งที่เราเรียนรู้ไปแล้วก็ช่วยให้แก้ปัญหาได้ดีขึ้น แต่ในบางกรณีอาจกลายเป็นสิ่งขัดขวางการแก้ปัญหา เนื่องจากแทนที่จะใช้วิธีใหม่ ๆ ผู้เรียนมีแนวโน้มจะใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่เคยชิน หรือติดยึดอยู่กับข้อจำกัดเดิมโดยไม่คิดแหวกออกไปในแง่อื่น ๆ ซึ่งผู้สอนจะต้องรอบคอบต่อเจื่อนไขดังกล่าวในตัวผู้เรียน

นอกจากเจื่อนไขภายในตัวผู้เรียนที่กล่าวไปแล้วยังมีเจื่อนไขที่เป็นสถานการณ์ที่เรียนรู้ภายนอกอีก กายเอต์ ได้เสนอว่าถ้อยคำใช้ในการเสนอปัญหาไม่ว่าจะเป็นภาษาพูดหรือเขียน เช่น การถามเพื่อกระตุ้น หรือชี้แนะ เหล่านี้จะมีส่วนสนับสนุนการแก้ปัญหามาก เนื่องจาก การถามที่เหมาะสมจะกลายเป็นสิ่งชี้แนะให้ผู้เรียนคิดถึงเป้าหมายของกิจกรรมและวิธีที่จะดำเนินไปให้บรรลุเป้าหมายนั้น

น้อมศรี เคท (2526, หน้า 65) กล่าวถึงการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะให้ ได้ผลดีควรควรคำนึงถึงหลักสำคัญ 8 ประการ ดังนี้

1) การวิเคราะห์เนื้อหา ครูควรสอนให้นักเรียนสามารถแยกแยะปัญหาได้ว่าโจทย์ปัญหาแต่ละข้อนั้นกำหนดสิ่งใดให้บ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร สิ่งที่โจทย์ให้ นั้นมีความสำคัญกันอย่างไร

2) การเขียนประโยคสัญลักษณ์ เมื่อนักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปนักเรียนควรมีความสามารถในการเขียนประโยคสัญลักษณ์

3) การใช้สื่อการสอน สื่อการสอนเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ควรใช้ประกอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การใช้สื่อจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมในโจทย์ปัญหามากขึ้น สื่อการสอนอาจเป็นของจริง รูปภาพ หรือแผนภูมิก็ได้

4) ความสามารถในการอ่าน สาเหตุหนึ่งที่นักเรียนไม่สามารถทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ คือ นักเรียนขาดทักษะในการอ่าน เนื่องจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อความและตัวเลข ดังนั้นนักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการอ่านสามารถเข้าใจความหมายของคำศัพท์ต่าง ๆ และสามารถตีความว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดให้และต้องการทราบอะไร ซึ่งต่างจากการอ่านโดยทั่ว ๆ ไป

5) ทักษะในการคำนวณในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นอกจากนักเรียนจะต้องมีความสามารถในการอ่านโจทย์ เข้าใจสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้ว นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการคิดคำนวณอีกด้วย การมีทักษะในการคิดคำนวณ คือ การที่นักเรียนสามารถบวก ลบ คูณ และหาร ได้ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว

6) การประมาณคำตอบควรสอนให้นักเรียนรู้จักประมาณคำตอบในเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เช่นเดียวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยทั่ว ๆ ไป เพราะการประมาณหาคำตอบช่วยให้นักเรียนทราบว่าวิธีที่นักเรียนใช้แก้ปัญหาและคำนวณถูกหรือผิดได้ โดยเปรียบเทียบ ตอบที่ได้จากการประมาณกับคำตอบจริงซึ่งใกล้เคียงกัน

7) การเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาหลายวิธีในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหา คนบางคนอาจใช้วิธีแก้ต่าง ๆ กันไป ถึงแม้ว่าปัญหานั้นเหมือนกัน และวิธีการต่าง ๆ นั้นจะนำไปสู่คำตอบเดียวกัน

8) การเลือกโจทย์ปัญหา ควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้คือ

- ควรสอดคล้องกับเรื่องที่กำลังเรียน เพื่อให้นักเรียนจะได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ในเรื่องนั้น ๆ
- สถานการณ์ในโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่ สามารถใช้สื่อเป็นของจริงหรือของจำลองประกอบการสอนได้
- เนื้อเรื่องในโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน
- ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียนและไม่ควรใช้ถ้อยคำฟุ่มเฟือย

4. กระบวนการจัดการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหา

ได้มีผู้ให้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้หลายท่านด้วยกัน เช่น

สิริพร ทิพย์คง (2537, หน้า 60-62) กล่าวถึงการสอนแก้โจทย์ปัญหาว่า

1. ควรสร้างบรรยากาศในการแก้ปัญหา อย่าทำให้นักเรียนเกิดความกลัวยอมรับคำถามที่นักเรียนถาม

2. สร้างแรงจูงใจให้แก่นักเรียน ให้โจทย์ที่ง่ายก่อนแล้วจึงนำไปสู่โจทย์ที่ยาก ทำให้ นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็นด้วยการใช้ปัญหาลับสมอง

3. หาวิธีที่จะเพิ่มความเข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน เช่น ควรหยุดคิด และแยกแยะสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

4. เน้นถึงความยืดหยุ่นและเรื่องต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาให้นักเรียนใช้วิธีการ แก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี

5. ให้คำแนะนำที่จะสร้างรูปแบบเพื่อการค้นคว้าหาคำตอบ เช่น ใช้ไดอะแกรม รูปภาพสัญลักษณ์

6. แสดงให้นักเรียนเห็นว่าจะตั้งคำถามตามตัวเองอย่างไร เพื่อคิดค้นให้ได้ซึ่งคำตอบ

7. เน้นให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหามากกว่าที่ครูจะบอกวิธีแก้ปัญหาให้

8. ส่งเสริมการทดลอง ลองผิดลองถูก คาดคะเน เดาคำตอบอย่างมีเหตุผล

9. ใช้โจทย์ปัญหานั้นเป็นแบบฝึกหัดไปในตัว

10. ควรจะให้มีการฝึกทำโจทย์ปัญหาบ่อย ๆ

กรมวิชาการ (2539, หน้า 260–262) ได้กล่าวถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอน แก้โจทย์ปัญหาว่า การเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเป็นการฝึกให้นักเรียนมีวิธีการ ที่ดีในการแก้ปัญหามากกว่าที่จะสอนให้รู้คำตอบของปัญหา โดยพยายามส่งเสริมให้นักเรียน ค้นพบรูปแบบหรือวิธีการแก้ปัญหิต่าง ๆ ด้วยตนเอง ดังนั้นการเรียนการสอนเกี่ยวกับการ แก้โจทย์ปัญหา จึงควรเน้นทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน โดยจัดกระบวนการเรียน การสอนตามลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา (Polya's Problem Solving Steps) ดังนี้



### ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (understanding the problem)

การเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาจะเริ่มจากการนำโจทย์ปัญหาให้นักเรียนศึกษา ทำความเข้าใจโจทย์ โดยให้นักเรียนอ่านหรือพิจารณาโจทย์ปัญหาและบอกรายละเอียดทั้งหมดตามความเข้าใจของนักเรียน พิจารณาลักษณะของคำตอบและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การทำความเข้าใจโจทย์นี้ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการจับใจความ ทักษะการตีความและทักษะการแปลความ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรฝึกนักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาให้ถูกต้องตามวรรคตอนของโจทย์และบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีทั้งหมดกี่ตอน อะไรบ้าง และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาต่าง ๆ เป็นอย่างดีแล้ว ครูจึงเริ่มจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนต่อไป

### ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (devising a plan)

การวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งครูผู้สอนควรใช้เวลาและมีความละเอียดอ่อนในการจัดการเรียนการสอนพอสมควร ทั้งนี้เพราะการวางแผนนี้จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหามากขึ้น

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนนี้ ครูควรนำโจทย์ปัญหาลักษณะต่าง ๆ ให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายเพื่อจะได้เป็นข้อมูลในการวางแผนแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ปัญหานั้น ๆ เนื่องจากโจทย์ปัญหาบางอย่างอาจเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างก็ได้ตามความเหมาะสม สำหรับยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหามีด้วยกันหลายวิธี เช่น

- จำลองสถานการณ์หรือใช้ของจริงหรือของจำลอง
- เขียนแผนภาพหรือภาพ
- เดาและตรวจสอบ
- จดรายการที่ได้ลองคิดไว้
- จัดทำตารางหรือแผนภูมิ
- เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์
- ค้นหารูปแบบหรือหาความสัมพันธ์
- นำไปสัมพันธ์กับปัญหาที่คล้ายกัน
- คิดถอยหลัง
- ใช้เหตุผล

### ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (carrying out the plan)

เมื่อนักเรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจโจทย์และวางแผนการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการลงมือปฏิบัติตามแผนโดยการคำนวณหาคำตอบและแสดงวิธีทำ

ในการคิดคำนวณหาคำตอบ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการคิดคำนวณ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง การแก้สมการ เป็นต้น

ในการเขียนแสดงวิธีทำก็เช่นเดียวกันนักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการย่อความและสรุปความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อนำมาเขียนข้อความแสดงวิธีทำ

#### ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (looking back)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้าย ครูผู้สอนส่วนใหญ่มักจะมองข้ามความสำคัญของขั้นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน มักจะให้ความสำคัญของคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าจะคำนึงถึงกระบวนการในการคิดหาวิธีที่ถูกต้อง จึงมีแนวโน้มว่าครูจะหยุดทำการสอนทันทีเมื่อได้ผลลัพธ์แล้วครูไม่ควรปล่อยให้สภาพการจัดการเรียนการสอนมีลักษณะดังที่กล่าวนี้ แต่ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาแล้ว โดยพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบและพิจารณาว่าน่าจะมีคำตอบอื่นหรือวิธีการคิดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่

โดยครูอาจจะใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับหรือตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ในลักษณะต่อไปนี้ เช่น

- วิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหาสมเหตุสมผลหรือไม่
- ใช้ข้อมูลทั้งหมดที่โจทย์อ้างถึงครบหรือไม่
- สามารถพิสูจน์ผลลัพธ์ที่ได้ว่าเป็นความจริงหรือไม่
- มีส่วนใดในวิธีการของนักเรียนที่น่าจะปรับให้ง่ายขึ้นบ้าง
- สามารถใช้วิธีการอื่นในการแก้โจทย์ปัญหาข้อเดิมนี้อีกหรือไม่
- วิธีการที่นักเรียนใช้จะสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่น ๆ ได้บ้างหรือไม่

#### 5. เทคนิคการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

กรมวิชาการ (2539, หน้า 263-264) ได้กล่าวสรุปเทคนิคการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาว่าการจัดกระบวนการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์และมีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องใช้เทคนิคการสอนต่าง ๆ มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น เทคนิคการอ่านโจทย์ปัญหา เทคนิคการใช้คำถาม เทคนิคการวาดภาพประกอบ เทคนิคการแปลความหมายและสรุปความ มาเป็นประโยชน์สัญลักษณ์ เทคนิคการเขียนแสดงวิธีทำ เทคนิคการแต่งโจทย์ เทคนิคการเสริมแรง เป็นต้น

5.1 เทคนิคการอ่านโจทย์ปัญหา จะต้องอ่านแบ่งวรรคตอนถูกต้อง อ่านซ้ำเพื่อจับใจความสำคัญของโจทย์ว่า กล่าวถึงเรื่องอะไร อย่างไร

5.2 เทคนิคการใช้คำถาม จะต้องฝึกให้เป็นคนถามเก่ง ถามถึงประเด็นสำคัญว่า ข้อความของโจทย์ปัญหาทั้งหมดนั้นมีกี่ตอน ตอนใดเป็นสิ่งที่กำหนดให้และตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์ถามหรือโจทย์ต้องการทราบ

5.3 เทคนิคการวาดภาพประกอบโจทย์ปัญหาเพื่อให้ข้อความในโจทย์ปัญหาชัดเจน และมีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น นักเรียนหลายคนจะเข้าใจข้อความของโจทย์ปัญหาเมื่อมีภาพหรือแผนภาพประกอบ

5.4 เทคนิคการแต่งโจทย์ปัญหา ครูผู้สอนจะต้องมีเทคนิคในการแต่งโจทย์ปัญหา โดยเริ่มจากโจทย์ปัญหาที่ไม่ซับซ้อนและใช้ตัวเลขมีค่าน้อย ๆ ก่อนแล้วค่อย ๆ แต่งโจทย์ปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนขึ้น ใช้ตัวเลขที่มีค่ามากขึ้น เพื่อให้นักเรียนตีความ แปลความและสรุปความ ตลอดจนวิเคราะห์ข้อความในโจทย์ได้ว่าจะแก้ปัญหานั้นด้วยวิธีการใด หากนักเรียนสามารถคิดวิธีแก้โจทย์ปัญหาจากง่ายไปหายากได้ ก็จะทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นตัวเองว่า แก้โจทย์ปัญหาเป็น

5.5 เทคนิคการแปลความและสรุปความเป็นประโยคสัญลักษณ์ ครูควรฝึกให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อความที่เป็นสิ่งกำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร จะมีลู่ทางในการหาคำตอบหรือแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยวิธีการใด โดยครูผู้สอนต้อง “ไม่บอกให้รู้ แต่หนูคิดวิธีได้เอง”

5.6 เทคนิคการเขียนแสดงวิธีทำ ครูควรฝึกให้นักเรียนเขียนข้อความแสดงวิธีทำให้แต่ละข้ออย่างสั้น ๆ แต่ต้องชัดเจนและรัดกุม สื่อความหมายได้ติดตามเจตนาของโจทย์ปัญหานั้นและหาวิธีทำหลาย ๆ วิธี เท่าที่จะสามารถคิดได้ เพื่อให้นักเรียนได้เทคนิคการเขียนหลาย ๆ รูปแบบ

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2533, หน้า 129) ได้เสนอเทคนิคการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาไว้ดังนี้

1. การใช้โจทย์ปัญหาหลายระดับ ครูควรจัดโจทย์ปัญหาหลายระดับตามรู้ความสามารถและประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน เพื่อไม่ให้เด็กเกิดความคับข้องใจ หรือขาดแรงจูงใจในการคิด แก้โจทย์ปัญหา ในขณะที่เดียวกันก็พบกับความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อสร้างแรงจูงใจในการคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น

2. การเขียนโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ เป็นการฝึกความสามารถในการแปลความหมายของโจทย์ปัญหาซึ่งอยู่ในรูปของประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์

3. การแสดงบทบาทสมมติจะช่วยให้สภาพการณ์ของโจทย์ปัญหาแลดูเป็นจริงเป็นจังมากขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นเงื่อนไขแนวคิดและความสัมพันธ์ต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

4. การเขียนแผนภาพเป็นการวิเคราะห์สภาพการณ์ของโจทย์ปัญหาช่วยลดความเป็นนามธรรมให้น้อยลงและช่วยให้มองเห็นลู่ทางในการแก้ปัญหา

5. การสร้างโจทย์ปัญหาเป็นการฝึกสร้างโจทย์ปัญหาจากเงื่อนไขที่กำหนดให้ เช่น

5.1 สร้างโจทย์ปัญหาเพียงบางส่วน ได้แก่ ครูกำหนดปัญหาเพียงบางส่วนให้แก่ นักเรียนแต่งต่อเติมให้สมบูรณ์

5.2 สร้างโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ ได้แก่ การที่ครูกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหา

5.3 สร้างโจทย์ปัญหาโดยอิสระเป็นการแต่งโจทย์ปัญหา โดยครูไม่ได้กำหนดเงื่อนไขใด ๆ ให้ คือให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเองทั้งหมด

เอิร์ล (Earle, 1976, pp.51-57) ได้เสนอรูปแบบการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่มุ่งเสริมความเข้าใจในการอ่านโจทย์ปัญหาด้วยการวิเคราะห์โจทย์จากคำถาม โดยครูเป็นผู้เตรียมตัวเลือกเป็นประโยคไปและประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ข้อนั้น ซึ่งมุ่งตอบคำถาม ดังนี้

1. โจทย์ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง
2. โจทย์ถามหาอะไร
3. จากโจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ตรงกับข้อใด
4. คำตอบที่ถูกต้องตรงกับข้อใด

ดังนั้นในการสอนโจทย์ปัญหามุ่งเน้นที่กระบวนการให้นักเรียนได้รับรู้และเข้าใจถึงความสัมพันธ์ภายในของโจทย์ปัญหา แนวทางในการแก้โจทย์ปัญหา การตรวจสอบความถูกต้อง รวมทั้งการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความสนใจในการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

#### 6. การสร้างโจทย์ปัญหา

จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ พบว่าการสร้างโจทย์ปัญหาเป็นกิจกรรมที่มีมานานไม่น้อยกว่า 30 ปี บรูคเนอร์, เมอร์ดัน, และกรอสนิคเคิล (Bruecker, Merton, & Grossnickli, 1959) ได้เขียนหนังสือด้วยสิ่งหนึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการสร้างโจทย์ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกไว้หลายลักษณะ เช่น

- 6.1 กำหนดค่าที่เกี่ยวข้องกับจำนวน เช่น บวก ลบ หัก หนึ่งเท่า สูดท้าย ฯลฯ ให้ผู้เรียน เขียน วาดภาพ แสดงโดยใช้ของจริง หรือเล่าเป็นเรื่องราวโดยใช้คำดังกล่าว
- 6.2 กำหนดประโยคสัญลักษณ์การบวก การลบ การคูณ หรือการหาร ให้ผู้เรียนสร้างโจทย์ปัญหา
- 6.3 กำหนดภาพให้ผู้เรียนสร้างโจทย์ปัญหาหรือเล่าเรื่องจากภาพ
- 6.4 ให้ผู้เรียนสร้างโจทย์ปัญหาจากราคาสินค้าที่ปรากฏในที่ต่าง ๆ เช่น ในใบโฆษณาสินค้า

6.5 ให้ผู้เรียนสร้างโจทย์ตามเงื่อนไขที่กำหนด เช่น สิ่งของที่มืออยู่รอบ ๆ ตัวนักเรียน แหล่งเรียนรู้ ภาพ ข้อความ ตัวเลข เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แล้วให้ผู้เรียนมาแต่งเป็นโจทย์ปัญหาโดยขั้นแรกอาจทำเป็นตัวอย่างก่อนแล้วจึงให้ผู้เรียนแต่งด้วยวาจาหลังจากนั้นจึงให้เขียน

ไคลแมน, ริชาร์ด (Klman & Richards 1992, pp. 139-141) ได้ฝึกให้ผู้เรียนเกรด 3-4 เขียนเรื่องราวเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทุกวันจันทร์ โดยครึ่งชั่วโมงแรกเป็นช่วงที่ ผู้เรียนแต่ละคนเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ครึ่งชั่วโมงหลังผู้เรียนทำเรื่องที่ตนแต่งเสนอต่อชั้นเพื่อให้เพื่อน ๆ ช่วยกันอภิปรายปรับปรุงเพิ่มเติม อภิปรายวิธีคิด อภิปรายวิธีคิดใหม่และตั้งคำถามใหม่

บราวน์ (Brown, 1993, pp. 20–21) ประสบความสำเร็จในการใช้กิจกรรมการแต่งโจทย์ปัญหาให้กับผู้เรียนเกรด 7 ซึ่งเดิมเป็นผู้เรียนที่เรียนอ่อน ไม่มีวินัยในตนเองและขาดแรงจูงใจในการเรียนทุกวิชา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ บราวน์เริ่มจากหน่วยเรื่องการบวก โดยให้ผู้เรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่ใช้เครื่องหมายบวก แล้วแต่งโจทย์ปัญหาในกระดาษอีกแผ่นหนึ่งแล้วแลกเปลี่ยนกับเพื่อนเพื่อหาคำตอบ หลังจากจัดกิจกรรมแต่ละครั้ง บราวน์ได้รวบรวมกระดาษที่ผู้เรียนเขียนโจทย์มาตรวจสอบว่าสอดคล้องกับประโยคสัญลักษณ์หรือไม่ ถ้าพบว่ายังไม่สอดคล้องจะให้ผู้เรียนแก้ไข นอกจากนี้บราวน์ได้นำโจทย์ที่ผู้เรียนแต่งไปให้ครูสอนภาษาฝึกการแก้ไขสำนวนภาษาอีกด้วย

ต่อมาบราวน์ได้ใช้กิจกรรมนี้ในหน่วยเรื่องการลบ การคูณและการหาร ซึ่งดำเนินการต่อเนื่องกันเป็นเวลาหลายสัปดาห์ จากการสังเกตผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานและเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ดีขึ้นมาก บราวน์ได้นำโจทย์ปัญหาที่ปรับปรุงแล้วมาจัดพิมพ์โดยลงชื่อผู้แต่งไว้จัดทำสำเนาแจกโรงเรียนต่าง ๆ ผู้เรียนรู้สึกภูมิใจที่เห็นชื่อของตนในเอกสาร ส่วนผู้เรียนโรงเรียนอื่น ๆ ที่นำโจทย์ปัญหาไปใช้ก็ได้เรียนรู้จากโจทย์ดังกล่าวและสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น

ประชุม ปัญจเมธี (2546, หน้า 29) รวบรวมความรู้และงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโจทย์ปัญหาไว้ดังนี้

ดวงเดือน อ่อนนวม (2533, หน้า 28–29) กล่าวว่า ความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาไม่ใช่ว่าจะได้มาจากการแก้โจทย์ปัญหาเพียงอย่างเดียว การกระทำในทางตรงข้าม คือ การแต่งโจทย์ปัญหาทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. แต่งโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ วิธีนี้ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรมขึ้น เช่น  $25 + 32 = \square$  อาจแต่งว่า “พี่มีเงิน 25 บาท ขายหนังสือพิมพ์ได้อีก 32 บาท พี่มีเงินทั้งหมดเท่าไร”
2. กำหนดข้อความที่ละประโยค ให้ผู้เรียนเป็นผู้ตั้งคำถามเอง
3. ให้ผู้เรียนแต่งโจทย์เองทั้งหมด ซึ่งพบว่าผู้เรียนมักพยายามแต่งโจทย์ที่ยากที่สุด โดยคิดว่าถ้าไม่มีใครสามารถแก้โจทย์ปัญหาของตนได้แล้ว โจทย์นั้นจะเป็นโจทย์ที่ดี ซึ่งความคิดนี้อาจแก้ได้โดยมีข้อกำหนดว่าผู้แต่งโจทย์จะต้องสามารถแก้โจทย์นั้นได้ด้วย หรือแก้ไม่ได้ต้องบอกว่าโจทย์นั้นทำได้แก้ไม่ได้

ซีวเวอร์แมน, และคนอื่น ๆ (Silverman, et al. 1992, p. 8–9) ได้ฝึกให้ผู้เรียนเกรด 5 ตั้งโจทย์ปัญหาโดยครูเขียนเรื่องราวบนกระดานดำ แล้วให้ผู้เรียนช่วยกันตั้งคำถาม จากเรื่องที่ครูเขียน ฝึกจนผู้เรียนเกิดความมั่นใจว่าตนสามารถตั้งคำถามได้แล้ว ครูจึงให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มช่วยกันแต่งโจทย์ปัญหา จากเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันหลังจากผู้เรียนได้พูดคุยกันในกลุ่มจนเกือบทุกคนเกิดแนวคิดแล้ว ครูจึงให้ผู้เรียนแต่ละคนเริ่มต้นเขียนเรื่องราวและตั้งคำถามจากเรื่องที่เขียนอย่างน้อย 1 เรื่อง โดยครูคอยให้ความช่วยเหลือประมาณ 15 นาที สุดท้ายของชั่วโมง ให้

ผู้เรียนเปลี่ยนกลุ่มและแลกเปลี่ยนโจทย์กัน หากเพื่อนคนใดไม่เข้าใจข้อความหรือคำศัพท์ใน โจทย์ก็ให้ผู้แต่งช่วยอธิบาย ผู้เขียนในกลุ่มช่วยกันวิจารณ์และปรับปรุงโจทย์ของเพื่อน ๆ รวมทั้งเสนอวิธีอื่น ๆ ได้ด้วย ทุกวันที่เรียนคณิตศาสตร์ ครูจะให้ผู้เรียน 1 คน นำโจทย์ปัญหาที่ ตนแต่งมาเสนอให้เพื่อนในชั้นเรียนแก้ไข อาจให้ช่วยกันทั้งชั้น หรือทำเป็นกลุ่มโดยครูคอยให้ ความช่วยเหลือ ครูรวบรวมโจทย์ที่ผู้เรียนแต่งมาจัดพิมพ์ให้ทุกคนทำประมาณสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

ประชุม ปัญจเมธิ (2546 , หน้า 30) กล่าวถึงแนวคิดในการออกแบบวิธีฝึกการแต่ง โจทย์ปัญหาไว้ดังนี้

1. แต่งโจทย์ปัญหาโดยมีสื่อประกอบ
  - 1.1 มีการสร้างสถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนแต่งเป็นเรื่องราวหรือโจทย์ปัญหา
  - 1.2 มีของจริงให้ผู้เรียนแต่งเป็นเรื่องราวหรือโจทย์ปัญหา
  - 1.3 มีรูปภาพประกอบให้ผู้เรียนแต่งเป็นเรื่องราวหรือโจทย์ปัญหา
  - 1.4 ผู้เรียนวาดภาพตามจินตนาการแล้วแต่งเป็นเรื่องราวหรือโจทย์ปัญหา
2. แต่งโจทย์ปัญหาโดยมีโจทย์ปัญหาเป็นตัวแบบ
  - 2.1 ผู้เรียนแต่งโจทย์ปัญหาเลียนแบบโดยเปลี่ยนตัวเลข เปลี่ยนชื่อ หรือ เหตุการณ์ต่าง ๆ
  - 2.2 เปลี่ยนคำถาม อาจย้อนกลับ
  - 2.3 ขยายโจทย์โดยเพิ่มข้อมูลบางส่วนเพื่อทำให้โจทย์ซับซ้อนมากขึ้น
3. แต่งโจทย์เพิ่มเติมโดยมีโจทย์ที่ขาดคำถามหรือข้อมูลให้แต่งโจทย์เต็มให้สมบูรณ์
  - 3.1 มีข้อความเชิงบอกเล่า แต่ขาดคำถามให้ผู้เรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับข้อความนั้น
  - 3.2 มีข้อความและคำถาม แต่ขาดข้อมูล 1 อย่าง ให้ผู้เรียนเติมข้อมูลนั้น
  - 3.3 มีแต่คำถามให้ผู้เรียนแต่งเรื่องให้สอดคล้องกับคำถาม
4. แต่งโจทย์จากประโยคสัญลักษณ์เป็นโจทย์ปัญหา
  - 4.1 ไม่กำหนดเงื่อนไขให้ผู้เรียนแต่งโจทย์ปัญหาอย่างอิสระตามความคิด
  - 4.2 กำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติม เช่น ให้มีค่าว่ามากกว่า น้อยกว่า หรือรวม ฯลฯ
5. ผู้เรียนแต่งโจทย์ปัญหาเองทั้งหมด
  - 5.1 ไม่กำหนดเงื่อนไขให้ผู้เรียนแต่งอย่างอิสระจากสถานการณ์ต่าง ๆ
  - 5.2 กำหนดเงื่อนไข เช่น เป็นเรื่องเกี่ยวกับการการค้าขาย เป็นเรื่องที่ใช้

วิธีคูณ ฯลฯ

จากเอกสารและงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์และบูรณาการก่อให้เกิด กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยชุดการเรียนโจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยให้นักเรียนพิจารณาจากภาพที่กำหนดให้อย่างละเอียด และวิเคราะห์ว่าภาพที่กำหนดให้มีข้อมูลอะไรบ้าง โดยเขียนในรูปของข้อความและจำนวน

ขั้นที่ 2 การตั้งคำถาม โดยให้นักเรียนกำหนดคำถามให้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้ในขั้นที่ 1

ขั้นที่ 3 การเลือกวิธีการหาคำตอบ โดยนำข้อมูลจากภาพในขั้นที่ 1 และข้อคำถามในขั้นที่ 2 มาประกอบในการตัดสินใจเลือกวิธีการหาคำตอบโดยบอกว่าใช้เครื่องหมาย  $+$ ,  $-$ ,  $\times$  หรือ  $\div$  ในการหาคำตอบ

ขั้นที่ 4 การเขียนในรูปประโยคสัญลักษณ์ โดยนำข้อมูลจากขั้นที่ 1 ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 มาประมวลผลเพื่อกำหนดรูปประโยคสัญลักษณ์

ขั้นที่ 5 การเขียนในรูปโจทย์ปัญหา โดยนำข้อมูลจากขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 มาผูกโยงให้อยู่ในรูปของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 6 การแสดงวิธีทำและสรุปผล โดยนำข้อมูลในรูปประโยคสัญลักษณ์จากขั้นที่ 4 มาแสดงวิธีทำและคิดคำนวณตามวิธีการของแต่ละเครื่องหมายและสรุปผลคำตอบ

### ชุดการเรียนรู้ (Learning Package)

#### 1. ความหมายและแนวคิดของชุดการเรียนรู้

ได้มีผู้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ไว้มากมายและหลากหลาย ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการศึกษาหลายท่านที่ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนนำมาเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

สิริพร ทิพย์คง (2539, หน้า 61) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ ดังนี้คือ ชุดการเรียนรู้ (learning package) หมายถึง ชุดของบทเรียนที่สำเร็จในตัว สร้างขึ้นสำหรับให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 ประการ คือ

- 1) หลักการและเหตุผล
- 2) จุดมุ่งหมาย
- 3) ความรู้พื้นฐาน
- 4) การประเมินผลเบื้องต้น
- 5) กิจกรรมการเรียนรู้
- 6) การประเมินผลหลังการเรียนรู้
- 7) การเรียนซ่อมเสริม

ในการเรียนด้วยชุดการเรียนนักเรียนจะศึกษาองค์ประกอบทั้ง 7 ประการ ด้วยตนเอง โดยครูจะแจกชุดการเรียนให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง นักเรียนจะประเมินผลก่อนการเรียน ทุกครั้งแล้วเรียนตามกิจกรรมที่เขียนไว้ในชุดการเรียน เมื่อเรียนจบชุดการเรียน นักเรียนต้องทำแบบทดสอบประเมินผลหลังการเรียน ถ้านักเรียนสอบไม่ผ่านนักเรียนต้องเรียนซ่อมเสริม

เซวาร์ตัน เตมียกุล (2546, หน้า 25) สรุปความหมายของชุดการเรียนว่า หมายถึง ชุดบทเรียนสำเร็จรูปที่มีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จในตัวเอง อันประกอบด้วยคำชี้แจง วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม แบบประเมินผลก่อนเรียนกิจกรรมการเรียนตลอดจนแบบประเมินผลหลังเรียน เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากและคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นหลัก โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุ วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

ชุดการสอน หรือ ชุดการเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2549, มิถุนายน 20) ได้รับความมาจากคำ Instructional package หรือ learning package จัดเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งซึ่งเป็น ชุดของสื่อประสม (multi-media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนตามหัวข้อ เนื้อหา และ ประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในซอง กล่อง หรือกระเป๋ ซึ่งแล้วแต่ผู้สร้างจะจัดทำขึ้น ในการสร้างชุดการสอนจะใช้วิธีระบบเป็น หลักสำคัญด้วย จึงทำให้มั่นใจได้ว่าชุดการสอนจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมี ประสิทธิภาพและยังช่วยให้ ผู้สอนเกิดความมั่นใจ พร้อมทั้งจะสอนอีกด้วย โดยมีแนวคิดและ หลักการ ดังนี้

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึง ความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระ ในการเรียนตามระดับสติปัญญา ความสามารถและความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือ ตามความเหมาะสม

2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนไปจากเดิม จากการยึดครูเป็น หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนเอง โดยการใชแหล่งความรู้จากสื่อหรือวิธีการ ต่าง ๆ การนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอน ของวิชาต่าง ๆ การเรียนในลักษณะนี้ผู้เรียนจะเรียนจากครูเพียง 1 ใน 4 ส่วน ส่วนที่เหลือ ผู้เรียนจะเรียนจากสื่อด้วยตนเอง

3. การใช้สื่อการสอนได้เปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไป โดยปัจจุบันการใช้สื่อได้ คลุมไปถึงการใช้วัสดุสิ้นเปลือง เครื่องมือต่าง ๆ รวมทั้งกระบวนการและกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนการปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้สื่อจาก การใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนมาเป็นเพื่อช่วยผู้เรียน

4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม โดยในการจัดกระบวนการเรียนรู้ มีการนำเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ ในการเปิดโอกาส

ให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม จึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ ซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปแบบของ “ชุดการสอน”

5. การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทางทราบว่า การตัดสินใจ หรือการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก และค่อยเรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจ การจัดสภาพการณ์ที่จะเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้น จะมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายปลายทาง โดยการจัดสอนแบบโปรแกรมและใช้ชุดการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญ

แคปเฟอร์, และแคฟเฟอร์ (Kapfer, & Kapfer, 1972, pp.3-10) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการเรียนเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักศึกษาได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนนั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้ศึกษาได้เรียนรู้ และเนื้อหาต้องตรงและชัดเจนที่สื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

ฮุสตัน, และคนอื่น ๆ (Houston, et al., 1972, pp.10-15) ได้ให้ความหมายไว้ สั้น ๆ ว่า ชุดการเรียนเป็นชุดของประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้

ดวน (Duan, 1973, p.169) กล่าวถึงชุดการเรียนว่าเป็นการเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction) อีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสผลทางการเรียนตามเป้าหมายของผู้เรียนเรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

มัวร์ (Moore, 1974, p.24) ได้พูดถึงชุดการเรียนว่า เป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบ ที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อและกิจกรรมที่วัดได้

จากความหมายของชุดการเรียนตามแนวความคิดของผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการทั้งหลายสรุปได้ว่า ชุดการเรียนหมายถึง ชุดของบทเรียนที่มีสาระการเรียนรู้ ครบถ้วนสมบูรณ์ในตัวเองอันประกอบด้วย คำชี้แจง สาระสำคัญ เนื้อหา จุดประสงค์ แบบประเมินผลก่อนเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนแบบประเมินผลหลังเรียนพร้อมทั้งใบเฉลย ซึ่งมีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มุ่งเน้นผลที่เกิดกับผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นหลัก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิภาพตามศักยภาพและความแตกต่างของแต่ละบุคคล

## 2. องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

การศึกษารูปแบบของชุดการเรียนรู้ที่ได้มีการจัดสร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการศึกษาทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ จะมีหลายรูปแบบตามลักษณะและความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ แม้ชุดการเรียนรู้จะมีลักษณะที่หลากหลาย แต่โดยแท้จริงแล้วจะมีส่วนประกอบที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ เนื้อหาของชุดการเรียนรู้จะถูกจำแนกออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดลำดับตามความง่ายยากอย่างเป็นระบบและสัมพันธ์กันอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ตามแนวความคิดของผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการศึกษา ดังนี้ คือ

เสาวนีย์ ลิกขาบัณทิต (2528, หน้า 20-21) กล่าวถึงรูปแบบของโมดูลที่จะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ประการด้วยกัน คือ

- 1) บทนำหรือคำชี้แจง (introduction or prospectus)
- 2) จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (specific or behavioral objective)
- 3) การประเมินผลก่อนการเรียนรู้ (pre - assessment)
- 4) กิจกรรมการเรียนรู้ (enabling activities)
- 5) การประเมินผลหลังการเรียนรู้ (post - assessment)

ฮุสตัน (Houston, 1972, p.10-15) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองจะต้องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 5 ส่วน คือ

1. คำชี้แจง อธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สิ่งที่คุณเรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอความช่วยเหลือของทบทวนการทั้งหมดในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
  2. จุดมุ่งหมาย เป็นข้อความที่กำหนดว่าคุณเรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว
  3. การประเมินผลเบื้องต้น มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในระดับใดในการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเพื่อดูว่าเขาสัมฤทธิ์ผลตามความมุ่งหมายเพียงใด การประเมินผลเบื้องต้นอาจอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิกริยาตอบสนอง หรือคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ
  4. การกำหนดกิจกรรม คือการกำหนดแนวทางและวิธีไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
  5. การประเมินผลขั้นสุดท้ายเป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลหลังจากการเรียนรู้แล้ว
- โฮเวลล์ (Howell, 1973, p.127) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองจะต้องประกอบด้วย
1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
  2. รายการเนื้อหาวิชาและสิ่งที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น กิจกรรมหรือวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้าย
  3. วิธีการวัดผลความก้าวหน้าของบทเรียน สามารถวัดได้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงใด

ไมเยอร์ (Mayer, 1984) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองจะต้องประกอบด้วย

1. บทนำหรือคำชี้แจง เป็นการอธิบายถึงความสำคัญของชุดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้ถึงกระบวนการเรียนทั้งหมดของชุดการเรียนนั้น ๆ

2. จุดมุ่งหมาย เป็นการบ่งบอกถึงเป้าหมายสุดท้ายของความรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับหลังจากผู้เรียนได้ศึกษาชุดการเรียนรู้จบแล้ว

3. ความรู้พื้นฐาน เป็นตัวกำหนดว่าผู้เรียนจะต้องมีความรู้อะไรมาก่อน ก่อนที่จะศึกษาชุดการเรียนรู้

4. วัตถุประสงค์ เป็นส่วนที่ระบุถึงพฤติกรรมหรือการแสดงออกของผู้เรียนว่าประสบความสำเร็จอะไรบ้างหลังจากได้ศึกษาในชุดการเรียนนั้นแล้ว

5. การประเมินผลก่อนการเรียนรู้ เป็นการวัดและประเมินผลตัวผู้เรียนว่ามีความรู้ความสามารถตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในชุดการเรียนนั้นหรือไม่เพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจว่าการเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนในหน่วยการเรียนนั้นหรือไม่

6. เครื่องมือและอุปกรณ์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่บ่งบอกถึงส่วนประกอบของกิจกรรมในการเรียนที่บอกให้ผู้เรียนรู้ว่ามียุทธวิธีอะไรบ้างที่เป็นส่วนประกอบของกิจกรรมภายในหน่วยการเรียนนั้น

7. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นงานหรือรายละเอียดของเนื้อหาบทเรียนที่ได้จัดไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาหรือปฏิบัติ ซึ่งเป็นเครื่องนำทางให้ผู้เรียนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

8. การประเมินผลหลังการเรียนรู้ เป็นการวัดและประเมินผลความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากได้ศึกษาในหน่วยการเรียนนั้นแล้ว

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่าชุดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์จะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ 8 ประการ คือ

1. คำชี้แจง เป็นการอธิบายถึงวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้ถึงขั้นตอนและวิธีการเรียนรู้ทั้งหมดของชุดการเรียนรู้

2. สารสำคัญ เป็นข้อความที่สรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาในชุดการเรียนรู้ในหน่วยนั้น เป็นสาระหลักหรือองค์ความรู้ที่นักเรียนได้รับหลังจากการศึกษาชุดการเรียนรู้จบในแต่ละหน่วย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุถึงพฤติกรรมที่ต้องการให้นักเรียนประสบความสำเร็จหลังจากศึกษาชุดการเรียนรู้จบในหน่วยนั้น ๆ

4. การประเมินผลก่อนเรียน เป็นการวัดและประเมินผลเบื้องต้นว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถในแต่ละเนื้อหาเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจว่าการเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนในหน่วยการเรียนนั้นหรือไม่

5. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นรายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนที่กำหนดไว้ให้

นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ของแต่ละชุดการเรียนรู้

6. การประเมินผลระหว่างเรียน เป็นการวัดและประเมินผล ความรู้ ทักษะ กระบวนการปฏิบัติงานตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ในแต่ละชุดการเรียนรู้

7. การประเมินผลหลังเรียน เป็นการวัดและประเมินผลความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้จากชุดการเรียนรู้ในแต่ละชุด ซึ่งจะทดสอบหลังจากการเรียนรู้เสร็จสิ้นลงในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

8. ใบเฉลยเป็นใบที่ระบุถึงวิธีการคิดและคำตอบที่ถูกต้องของข้อทดสอบแต่ละข้อ เพื่อประโยชน์ในการตรวจผลการทำข้อทดสอบของนักเรียน

### 3. ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้

ในการสร้างชุดการเรียนรู้สิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงและพิจารณาอย่างรอบคอบ คือ จุดมุ่งหมายของชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชาของหลักสูตรนั้นหรือไม่ ซึ่งเสาวณีย์ สิกขารัตน์ (2528, หน้า 35-37) แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน

#### 1. ขั้นวางแผน ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1.1 กำหนดผู้ใช้หน่วยบทเรียนว่าเป็นใคร ระดับชั้นเรียนใด และพิจารณาถึงความพร้อมของผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน

1.2 กำหนดเนื้อหาของวิธีการเรียน แหล่งค้นคว้า เวลาและงบประมาณ ที่ต้องใช้ ตลอดจนบุคลากรที่จะเข้ามาร่วมด้วย การวางแผนในขั้นนี้ควรวางแผนให้เหมาะสมและให้มีความยืดหยุ่นได้พอสมควร

2. ขั้นการเขียนต้นร่าง ขั้นนี้จะเริ่มต้นด้วยการตั้งวัตถุประสงค์ของหน่วยบทเรียนให้แจ่มชัด พิจารณาส่งที่เป็นพื้นฐานที่ผู้เรียนควรจะรู้มาก่อนการเรียนหน่วยบทเรียนนั้น ๆ แล้วจึงลงมือเขียนต้นร่าง โดยจัดแบ่งเนื้อหาเป็นขั้นตอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ภาษาที่ใช้ต้องเป็นภาษาที่ง่าย สั้น กระชับรัด มีความกระชับถูกต้อง เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน คำสั่งและคำแนะนำควรให้แจ่มชัด เขียนให้ถูกต้องตามรูปแบบ เมื่อร่างเสร็จให้ตรวจทานแก้ไขจนเป็นที่เรียบร้อย

3. ขั้นการทบทวนและพิมพ์ต้นฉบับ ในขั้นนี้จะมีการตรวจทานความถูกต้องตามรูปแบบของบทเรียน แก้ไขคำผิดให้ถูกต้องและพิมพ์ใหม่ ทำสำเนาอย่างน้อย 6 ชุด เพื่อทำการทดลอง โดยเก็บต้นฉบับไว้ ตัวสำเนา 3 ชุด เก็บไว้เพื่อทำการแก้ไขอีก 3 ชุด เอาไปทดลองกับผู้เรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วปรับปรุงแก้ไข เพื่อจัดทำต้นฉบับต่อไป

ปรียา ตรีศาสตร์ (2530, หน้า 44) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เชื่อถือได้หรือไม่ จำเป็นต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบมาใช้ ซึ่งวิธีวิเคราะห์ระบบเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเรียกว่า System Approach มีขั้นตอนดังนี้

1. ชั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร
2. ชั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
3. ชั้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อให้วัดได้ทุกระยะ
4. ชั้นการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหามา เพื่อใช้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
5. ชั้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุด ใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
6. ชั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช่

ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่ เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

เชาวรัตน์ เดมียกุล (2546, หน้า 51) ได้แสดงขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้วิชาการบริหารงานคุณภาพ ISO 9000 ดังนี้

1. ศึกษาหลักและวิธีการสร้างชุดการเรียนรู้
2. ออกแบบและสร้างชุดการเรียนรู้
3. ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
4. ทดลองใช้กับนักศึกษาที่มีผลการเรียนระดับปานกลาง จำนวน 1 คน

เพื่อปรับปรุงพัฒนา

5. ทดลองใช้กับนักศึกษาที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 3 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 3 คน รวมทั้งหมด 10 คน เพื่อปรับปรุงพัฒนา
  6. นำไปใช้กับกลุ่มทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้
- จากการศึกษาขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ของนักวิจัยหลายคนซึ่งมีหลายแนวทาง โดยการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ตามแนวทางของเชาวรัตน์ เดมียกุล (2546, หน้า 51-53)

4. การประเมินประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

เชาวรัตน์ เดมียกุล (2546, หน้า 30-33 ) ได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ไว้ว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้เราทราบว่าชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมานั้นมีคุณภาพเพียงใด จะสามารถนำไปใช้ได้ตรงกับที่เราต้องการหรือไม่ เพราะในการสร้างชุดการเรียนรู้ นั้น ได้มีระเบียบวิธีในการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งจะต้องเริ่มต้นที่หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์แยกย่อยหรือวิเคราะห์ออกเป็นหน่วย ๆ โดยกำหนดความคิดรวบยอดของแต่ละหน่วยเรียนแล้วจึงกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้พร้อมทั้งกำหนดกิจกรรมการเรียนตลอดจนเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียน ซึ่งจะนำไปหาประสิทธิภาพ  $E_1 / E_2$  ของชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528, หน้า 54-56) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือหน่วยบทเรียนโมดูลว่าก่อนที่จะไปใช้ควรจะมีการทดลอง แก้ไข ปรับปรุงให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อให้ได้ทราบว่าบทเรียนโมดูลนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ ซึ่งการประเมินนั้นไม่ใช่เป็นการประเมินผู้เรียน แต่เป็นการประเมินตัวหน่วยบทเรียน

โมดูล โดยการนำหน่วยบทเรียนโมดูลไปทดลองใช้กับคนหลาย ๆ คน หลาย ๆ กลุ่มแล้วจึงเผยแพร่ นำออกไปใช้จริง

เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนหน่วยบทเรียนโมดูลนั้น อาจกำหนดเป็น 90/90 หรือ 85/85 หรือ 80/80 ขึ้นอยู่กับลักษณะวิชา (ในกรณีของการศึกษาแบบสมรรถฐานถือเกณฑ์ 90/90 จึงจะถือว่าใช้ได้เรียกได้ว่าเป็นการเรียนเพื่อความรอบรู้หรือเชี่ยวชาญ)

ในการกำหนดค่ามิใช่ตั้งขึ้นมาเองตามความพอใจของผู้สร้างหน่วยบทเรียนโมดูลแต่ควรจะเป็นผลจากการทดลองใช้ก่อน โดยปกติวิชาที่เป็นความรู้ข้อเท็จจริงมักจะตั้งเกณฑ์ไว้ตั้งแต่ 90/90 ขึ้นไป ถ้าเป็นวิชาทักษะที่ต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษหรือมีอันตราย ถ้าทำผิดพลาดอาจจะตั้งเกณฑ์ไว้ตั้งแต่ 100/100 หรือต่ำกว่านี้ได้ในบางกรณี

ความหมายของตัวเลข 90/90 หมายความว่า 90 ตัวแรก เป็นคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนหรือแบบฝึกหัดโดยเฉลี่ย ส่วน 90 ตัวหลัง เป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบประเมินผลหลังการเรียน โดยเฉลี่ย 90%

ที่กล่าวมานี้เป็นการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนถ้าจะนำผลการเรียนด้วยชุดการเรียนไปเปรียบเทียบกับผลการเรียนด้วยวิธีอื่นจะต้องใช้แบบประเมินผลชุดเดียวกันในทุกวิธีนำมาเปรียบเทียบ

ในการตรวจสอบการสร้างชุดการเรียนจำเป็นต้องหาประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง มีความเหมาะสมกับผู้ใช้ และทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตนวัตกรรมพึงพอใจ หากว่านวัตกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับแล้ววัสดุการสอนนั้นก็จะมีค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนได้และเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน คุ่มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาใช้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องที่เราเรียกว่า กระบวนการและกระบวนการขั้นสุดท้ายที่เรียกว่า ผลลัพธ์ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  /  $E_2$

ประสิทธิภาพของกระบวนการ เป็น  $E_1$

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เป็น  $E_2$

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transitional behavior) คือ การประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ หลายพฤติกรรมของผู้เรียนที่ได้จากการประกอบกิจกรรมทุกกิจกรรมที่กำหนดไว้ในนวัตกรรมซึ่งเรามักเรียกว่า คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนนั่นเอง

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (terminal behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากผลการทดสอบหลังเรียน หรือคะแนนที่ได้จากการใช้ข้อทดสอบภายหลังจากการใช้นวัตกรรมสิ้นสุดลงนั่นเอง

การกำหนดเกณฑ์  $E_1/ E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้จัดทำผลิตนวัตกรรมการเป็นผู้พิจารณาตัดสินใจเอง โดยปกติจะมีเกณฑ์ที่เป็นสากลและเป็นที่ยอมรับของวงวิชาการได้ ซึ่งแนวทางในการตั้งเกณฑ์ไว้ เช่น กรณีที่เนื้อหาสาระเป็นประเภทความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ให้ต่ำกว่า เช่น 75/75, 70/70 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 50/50 เพราะเป็นเกณฑ์ที่ต่ำสุดในด้านประสิทธิภาพของนวัตกรรมการคำนวณหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$

$E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกหัด กระทำได้โดยการนำคะแนนกิจกรรมทุกชั้นของนักเรียนแต่ละคนรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ  $E_2$  คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ กระทำได้โดยการนำคะแนนผลการสอนหลังการใช้วัตกรรมการของนักเรียนทุกคนรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละหลังจากคำนวณหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกัน โดยตัวเลขของทั้งสองส่วนนี้จะต้องไม่ห่างจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (เข้าใกล้ 95% โดยอาศัยค่าความแปรปรวน หรือส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยไม่ต้องห่างกันเกินร้อยละ 5 (ใน 100 ส่วนยอมให้มีการคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5 ส่วน) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ที่จะยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้นและส่งผลถึงพฤติกรรม ขั้นสุดท้ายที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรม ต่อเนื่องนั้นคือค่าของกระบวนการมีความใกล้เคียงกับค่าของผลลัพธ์แสดงว่านวัตกรรมการที่ผลิตขึ้นเป็นไปตามเกณฑ์ ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เมื่อผลิตนวัตกรรมการแล้วนำไปทดลองหาประสิทธิภาพจะเป็นไปตามขั้นตอนดังนี้

1. แบบเดี่ยว (1 : 1) คือการทดลองกับผู้เรียน 1 คน (ไม่ควรใช้ผู้เรียนที่เก่งหรืออ่อนเกินไป) การทดลองในครั้งนี้ต้องการข้อมูลแก้ไข ปรับปรุงนวัตกรรมการเป็นสำคัญ โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วคะแนนจะสูงขึ้นเองในขั้นนี้  $E_1/ E_2$  จะประมาณไม่เกิน 60/60

2. แบบกลุ่มเล็ก (1 : 10) คือ การทดลองกับผู้เรียนที่อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 10 คน เก่ง 3 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 3 คน ซึ่งมีวิธีการเหมือนกับการทดลองในขั้นที่หนึ่ง เมื่อทดลองกลุ่มเล็ก 10 คน เสร็จแล้วนำชุดการเรียนมาปรับปรุงและแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกโดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือว่า จะประมาณไม่เกิน 70/70

3. การทดลองภาคสนาม (1 : 100) คือ การทดลองกับผู้เรียน 40 : 100 คน (ควรเป็นตัวแทนของผู้เรียนทั่วไป) การทดลองภาคสนามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบว่า ชุดการเรียนมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 25% ก็ให้ยอมรับและค่ากระบวนการกับค่าผลลัพธ์ต้องมีความแตกต่างกัน ไม่เกิน 5% ก็ให้ยอมรับ (ซึ่งเป็นหลักสากลในการใช้พิจารณาชุดการเรียนที่มีคุณภาพ) หากแตกต่างกันมากผู้ผลิตจะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพใหม่ โดยยึดสภาพ

ความจริงเป็นเกณฑ์สมมติว่าเมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพได้ค่าของกระบวนการกับผลลัพธ์เท่ากับ 83.50/85.40 ก็แสดงว่าชุดการเรียนนั้นมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ก็ให้สรุปว่า ชุดการเรียนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 85/85 แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 ภายหลังจากทดลองภาคสนามแล้ว ปรากฏว่าค่ากระบวนการผลลัพธ์เท่ากับ 89.00/83.25 แสดงว่า ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นยังไม่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ 90/90 แต่ถ้าถือเกณฑ์มาตรฐานเพียง 80/80 ก็จะถึงเกณฑ์มาตรฐาน กรณีนี้ผู้สร้างชุดการเรียนควรจะค้นหาสาเหตุเพื่อการปรับปรุงใหม่อีกครั้ง เช่น ในกรณีผลลัพธ์ที่ได้เป็น 83.25 ต่ำกว่าคะแนนกระบวนการ 5.75% และยิ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ถึง 6.75% แสดงว่านักเรียนทำข้อสอบในแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนสูงตามที่ต้องการ อาจเป็นเพราะข้อสอบยากเกินไปก็ได้หรืออาจจะไม่สัมพันธ์กับกระบวนการก็ได้ ดังนั้นควรพิจารณาข้อสอบใหม่อีกครั้ง แต่ถ้าสังเกตค่าคะแนนกระบวนการคือ 89.00 ห่างจากเกณฑ์ 90 เพียง 1% เท่านั้น แสดงว่าชุดการเรียนกระบวนการเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด จึงยอมรับกระบวนการเพียงประเด็นเดียว เป็นต้น

จากความคิดเห็นของนักการศึกษาและงานวิจัยสามารถสรุปได้ว่า การประเมินหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนเป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนก่อนที่จะนำไปใช้ควรจะมีการทดลอง แก่ไข ปรับปรุงให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดเสียก่อน เพื่อให้ทราบว่าชุดการเรียนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีส่วนใดที่ยังบกพร่องอยู่ซึ่งเป็นการประเมินตัวหน่วยของชุดการเรียน โดยนำชุดการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับผู้เรียน 1 : 1 ต่อมาใช้กับกลุ่มย่อยคือ 1 : 10 และใช้กับกลุ่มทดลอง

คุณภาพของกระบวนการที่กำหนดโดยชุดการเรียนนั้นทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จตรงตามวัตถุประสงค์ซึ่งสามารถพิสูจน์ได้โดย

### การจัดการเรียนการสอน

#### 1. การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

##### 1.1 เป้าหมายการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

วิชย วงศ์ใหญ่ (2540, หน้า 3-4) กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่ามีเป้าหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

##### 1.1.1 เพื่อพัฒนาคนให้เป็นคนดี

สังคมทุกวันนี้ต้องการคนดี คุณลักษณะของคนดี หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมของความมีวินัยและค่านิยมประชาธิปไตย

ความมีวินัย คือ คุณลักษณะของจิตใจและพฤติกรรมที่ช่วยให้บุคคลนั้นสามารถควบคุมตนเองของส่วนร่วม พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความมีวินัย ได้แก่ ความสนใจ ใฝ่รู้ การควบคุมตนเอง ความรับผิดชอบ ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ และความขยัน

ความนิยมประชาธิปไตย คือ คุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมของบุคคลที่เห็นคุณค่าของตนเองและคุณค่าของผู้อื่น เคารพสิทธิและป้องกันสิทธิของตนเองและผู้อื่นด้วยจิตใจที่เคารพต่อคุณค่าของเสียงส่วนใหญ่ ด้วยความเข้าใจระหว่งกันและกันด้วยความสันติ พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความมีประชาธิปไตย ได้แก่ การเห็นคุณค่าตนเองและผู้อื่น ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น เคารพสิทธิ ปกป้องสิทธิของตนเอง มีเหตุผล เคารพกติกาของสังคม ทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นรวมทั้งมีความเสียสละ

### 1.1.2 เพื่อพัฒนาคนเก่ง

นอกเหนือจากการเป็นคนดีแล้วในสังคมยังต้องการคนเก่งที่จะมาช่วยกันพัฒนาและแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งมีอยู่มากมายในขณะนี้ วิชัย วงศ์ใหญ่ (2540, หน้า 5-7) ได้จำแนกความเก่งของคนไว้ 7 ประเภทหลัก ๆ ดังนี้

- 1) ด้านภาษา (verbal/linguistic) เป็นศักยภาพของนักไต่वाที่ นักเรียน นักประพันธ์
- 2) ด้านดนตรี/การเดินจังหวะ (musical/rhythmic) นักดนตรี เช่น แต่งเพลง นักเต้นรำ
- 3) ด้านตรรกและคณิตศาสตร์ (logical/mathematical) นักคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์
- 4) ด้านการเคลื่อนไหว (body/kinesthetic) นักกีฬา, นักประดิษฐ์
- 5) ด้านศิลปะ/มิติสัมพันธ์ (visual/spatial) ศิลปิน, วิศวกร, สถาปัตย์
- 6) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล/การสื่อสาร (Interpersonal) เป็นศักยภาพของนักประชาสัมพันธ์ พิธีกร สื่อมวลชน ครู
- 7) ด้านความรู้สึก/ความรู้สึกซึ่งภายในจิต (Intrapersonal) นักเรียน นักจิตวิทยา นักปรัชญาและแพทย์

### 1.1.3 เพื่อพัฒนาให้คนมีชีวิตอย่างมีความสุข

สิปปนนท์ เกตุทัต (2541, หน้า 16) กล่าวว่า การที่เราสามารถสร้างคนที่ดี คนเก่ง ก็คงจะยังไม่เพียงพอในการจัดการศึกษานั้น เรามุ่งหวังให้ผู้ที่ได้รับการศึกษาสามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขด้วย สำหรับการมีความสุขในวันทำงานนั้น คนเราจะมีความสุขได้ก็จะต้องมีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี รวมทั้งการมีความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและประกอบอาชีพ ซึ่งทำให้เกิดรายได้ในระดับที่ตนพอใจ การดำรงชีวิตอย่างมีความสุข มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1) มีความรักและการแบ่งปัน

- 2) มีความสัมพันธ์ระหว่างความจริง ความงามและความเป็นธรรม
- 3) ประพฤติชอบ มีความสงบสุข สันติ ไม่เบียดเบียน
- 4) บริโภคสิ่งต่าง ๆ ด้วยปัญญา ไม่ตกอยู่ใต้อิทธิพลของกระแส

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543, หน้า 29) กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติว่า ผู้เรียนที่พึงประสงค์ คือ ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และคนมีความสุข

คนดี คือคนที่ดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพ มีจิตใจที่ดีงาม มีคุณธรรม จริยธรรม มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้งด้านจิตใจและพฤติกรรมที่แสดงออก เช่น มีวินัย มีความเอื้อเฟื้อเกื้อกูล มีเหตุผล รู้หน้าที่ ซื่อสัตย์ พากเพียร ขยัน ประหยัด มีจิตใจเป็นประชาธิปไตย เคารพความคิดเห็นและสิทธิของผู้อื่น มีความเสียสละ รักษาสิ่งแวดล้อม สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสันติสุข

คนเก่ง คือคนที่มีสมรรถภาพสูงในการดำเนินชีวิต โดยมีความสามารถด้านใดด้านหนึ่งหรือรอบด้าน หรือมีความสามารถพิเศษเฉพาะทาง เช่น ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถด้านภาษา ศิลป ดนตรี กีฬา มีภาวะผู้นำ รู้จักตนเอง ควบคุมตนเองได้ เป็นต้น เป็นคนทันสมัย ทันเหตุการณ์ ทันโลก ทันเทคโนโลยี มีความเป็นไทย สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ และทำประโยชน์ให้เกิดแก่ตน สังคม และประเทศชาติ

คนมีความสุข คือ คนที่มีสุขภาพดี ทั้งกายและจิต เป็นคนร่าเริง แจ่มใส ร่างกายแข็งแรง จิตใจเข้มแข็ง มีมนุษยสัมพันธ์ มีความรักต่อทุกสรรพสิ่ง มีอิสรภาพปลอดพ้นจากการตกเป็นทาสของอบายมุข และสามารถดำรงชีวิตได้อย่างพอเพียงแก่อัตภาพ

## 1.2 ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ไสว พักขาว (2542, หน้า 5) กล่าวถึงลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ว่ามีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.2.1 ผู้สอนจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง (construct)
- 1.2.2 ผู้สอนใช้ทักษะกระบวนการ (process) คือ กระบวนการคิด (thinking process) และกระบวนการกลุ่ม (group process) เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 1.2.3 ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริง (participation) ลงมือคิดปฏิบัติ สรุปความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทั้งสมาชิกในกลุ่มและสมาชิกระหว่างกลุ่มและปฏิสัมพันธ์กับครู
- 1.2.4 ผู้สอนสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งบรรยากาศทางกายภาพและจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข (happy learning)
- 1.2.5 ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลทั้งทักษะกระบวนการและเนื้อหาสาระ ซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment)

1.2.6 ผู้สอนพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ชีวิตประจำวัน (application)

1.2.7 ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator)

นอกจากลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว คณะผู้เชี่ยวชาญของสภาการศึกษาแห่งชาติ ได้เสนอองค์ประกอบของการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหรือเป็นศูนย์กลางไว้ ดังนี้

- 1) ผู้สอนรัก สนใจ เข้าใจผู้เรียน
- 2) สื่อการเรียน ปลุกเร้าให้เรียนรู้
- 3) บรรยากาศร่มรื่นใจ
- 4) ปฏิสัมพันธ์ ทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกปรับตน
- 5) กิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย จัดได้ตลอดเวลา
- 6) พัฒนารอบด้าน วัตถุประสงค์รอบด้าน
- 7) ธรรมชาติและชีวิตช่วยให้เกิดการเรียนรู้
- 8) แก่นแท้ของการสอน คือการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 9) เฝอเชิญสถานการณ์ แก้ปัญหาด้วยตนเอง
- 10) ฝึกสติ กิริยวาจา พัฒนาปัญญา ปลูกฝังคุณธรรม
- 11) ฝึกซ้ำ นำแนวทาง สร้างนิสัย กล่อมเกล่าจิตใจ
- 12) เลียนแบบ ริเริ่ม สร้างศิลป์ จินตนาการ
- 13) บทเรียนฝึกฝนทักษะ ลักษณะ กระบวนการคิด
- 14) ผู้เรียนมีส่วนร่วมและได้รับการยอมรับ
- 15) สร้างสรรค์จุดเด่น ช่อมเสริมจุดด้อย

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, หน้า 94) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียน การสอน ควรเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึงและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การที่ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้กระทำในการดำเนินกิจกรรม การเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียนอย่างมีชีวิตชีวา กิจกรรมการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คือกิจกรรมที่มีลักษณะดังนี้

- 1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นพบและสร้างความรู้ด้วยตนเอง (construct) โดยค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ทำความเข้าใจ สร้างความหมายของสาระข้อความรู้ให้แก่ตนเอง ค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง
- 2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิด ทำ และแสดงออก (performance) เพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงาน
- 3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนหรือกลุ่ม (Interaction) ได้เรียนรู้จากกัน แลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ ความคิดและประสบการณ์แก่กันและกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

- 4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้และปฏิบัติอย่างมีขั้นตอนหรือเป็นกระบวนการ (process)
- 5) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลงานจากการปฏิบัติ (product)
- 6) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองและเพื่อน (assessment)
- 7) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (application)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543, หน้า 36 - 37) กล่าวว่าแนวคิดที่สำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุดมิใช่เรื่องใหม่ ได้มีการใช้แนวคิดนี้สืบต่อกันมาอย่างกว้างขวางในสังคมไทย

การเรียนรู้ตามแนวพุทธธรรมเน้น “คน” เป็นศูนย์กลาง กระบวนการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการพัฒนา “คน” ทั้งในลักษณะที่เป็นปัจเจกชน (คือคนแต่ละคน) และการพัฒนา “กลุ่มคน” ให้อยู่ร่วมกันได้อย่างสันติ เมื่อ “คน” มีความสำคัญที่สุดของการเรียนรู้ วิธีการฝึกฝนอบรมจึงเป็นการพัฒนาทุกองค์ประกอบของความเป็น “คน”

การเรียนรู้ตามวิถีไทยแบบดั้งเดิม มีลักษณะเป็นการสั่งสอนรายบุคคล เมื่ออยู่ในครอบครัวพ่อแม่สอนลูกชายให้ขยันอ่านออกเขียนได้ สอนลูกหญิงให้ทำงานบ้านงานเรือน รู้จักรักษาพลสงวนตัว เมื่อเติบโตขึ้นผู้ชายได้บวชเรียนกับพระที่วัด ได้ฝึกงานอาชีพ การทำมาหากิน ส่วนผู้หญิงฝึกคุณสมบัติของกุลสตรีและฝึกงานอาชีพ กระบวนการเรียนรู้ตามวิถีวัฒนธรรมไทยสรุปได้คือ

- 1) เป็นกระบวนการบ่มเพาะ ชีมีชัยลักษณะนิสัย
- 2) กระบวนการถ่ายทอดปลูกฝังวัฒนธรรมประเพณีอันดีงาม
- 3) กระบวนการเรียนวิชาความรู้
- 4) กระบวนการอบรมกิริยามารยาททั้งกาย วาจา ใจ ตามหลักคุณธรรม
- 5) กระบวนการฝึกปฏิบัติด้วยการทำให้ดูและฝึกให้ทำเป็น
- 6) กระบวนการส่งเสริม สัมมาทิฐิ ให้อุทิศตนเป็นคนคิดดี คิดชอบ

สื่อประกอบการเรียนรู้นอกจากเครื่องใช้ในครัวเรือน เครื่องมือทำมาหากินแล้ว เด็กได้เรียนรู้จากธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม นิทานพื้นบ้าน ของเล่น การละเล่น บทกลอน สุภาษิต ปริศนาคำทาย

การเรียนรู้ของเด็กและเยาวชนไทย มีลักษณะสัมพันธ์และสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม บูรณาการระหว่างความรู้ความสามารถปฏิบัติได้จริงและควมมีคุณธรรม สมควรที่นักการศึกษาทั้งหลายจะได้สนใจค้นคว้าเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับกาลสมัย

### 1.3 แนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ไสว พักขาว (2542, หน้า 5) กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหรือเป็นศูนย์กลางว่า มีแนวคิดจากปรัชญา constructivism ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบ

เห็นกับความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เป็นปรัชญาที่มีข้อสันนิษฐานว่าความรู้ไม่สามารถแยก จากความอยากรู้ ความรู้ได้มาจากการสร้างเพื่ออธิบายแนวคิด constructivism เน้นให้ผู้เรียน สร้างความรู้ โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้าง ทางปัญญา (cognitive structure) แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทาง ปัญญาได้ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (unequilibrium) ซึ่งเป็นสภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียน ต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่อยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่

การใช้แนวคิด constructivism ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนต้องเน้นประเด็น สำคัญ 2 ประการ คือ

1. อะไรคือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่จะสอนกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
2. อะไรคือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่จะสอนกับเป้าหมายของผู้เรียน

นอกจากนี้ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542, หน้า 41) ยังได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอน ไว้ว่าผู้สอนควรทำหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. เป็นผู้วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. เป็นผู้อำนวยความสะดวก
3. เป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ
4. เป็นผู้ชี้แนะ
5. เป็นผู้ให้กำลังใจ กระตุ้นผู้เรียน
6. ประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับ
7. เป็นผู้ถามคำถาม
8. เป็นผู้จัดบรรยากาศการเรียนรู้
9. เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ

โดยสรุปการเรียนรู้แบบเน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลางและแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหรือ เป็นศูนย์กลางมีความแตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

ตาราง 4 แสดงความแตกต่างในการเรียนรู้แบบเน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลางกับแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง)

บทบาท	การเรียนรู้แบบเน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลาง	การเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
ผู้เรียน	ผู้รับความรู้ (Non – active constructor)	ผู้สร้างความรู้ (Active constructor)
ผู้สอน	ครู (Teacher)	ผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator)
เน้นเรื่อง	เน้นทักษะ : การอ่าน การฟัง	เน้นทักษะความคิดและทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม
การประเมิน	วัดความจำแนกแบบทดสอบ	วัดกระบวนการค้นพบและผลงาน

## 2. การสอนโดยวิธีตามลำดับขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547, หน้า 15) การสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะ/กระบวนการในการแก้ปัญหา นับว่าเป็นเรื่องยากพอสมควรสำหรับผู้สอน ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคิดคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหามักจะมีปัญหาในเรื่องของทักษะการอ่าน ทำความเข้าใจโจทย์ การวิเคราะห์โจทย์ รวมถึงการหารูปแบบ แนวคิด ในการแก้ปัญหา นั้น ผู้เรียนที่มีการพัฒนาทักษะ/กระบวนการคณิตศาสตร์ได้ดี ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ซึ่งมีโอกาสได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา เช่น การอ่าน การแปลความจากข้อความหรือภาษาที่กำหนดให้เป็นภาษาทางคณิตศาสตร์และได้พัฒนาความคิดโดยใช้เหตุผลด้วย

การสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้คิดด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ จัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ เริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนหรือผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยเริ่มจากปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ จากนั้นจึงให้สถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างออกไปเรื่อย ๆ ในกรณีผู้เรียนบางคนมีความสามารถสูง อาจให้ปัญหาที่ยากซับซ้อน ต้องใช้ความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

อย่างไรก็ตามในการเริ่มต้นการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนได้กระบวนการเรียนรู้ เกิดทักษะในการแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาและฝึกทักษะในการแก้ปัญหาคะบวนการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะการอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทักษะการแปล ความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรวิเคราะห์ได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการให้หาอะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะการนำความรู้ หลักการหรือทฤษฎี ที่เรียนรู้มาแล้ว ทักษะการเลือกใช้วิธีที่เหมาะสม เช่น ใช้การเขียนรูปหรือแผนภาพ ใช้ตารางวิเคราะห์ ใช้การสังเกตหาแบบรูปและความสัมพันธ์ เขียนตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดเดาคำตอบมาประกอบการวางแผน ขั้นวางแผนแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ผู้สอนควรหาวิธีการวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ การประมาณคำตอบ การพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบโดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (number sense) หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ (spatial sense)

การสอนที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ ผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้ อย่างค่อยเป็นค่อยไป และควรเริ่มจากปัญหาที่ง่ายใกล้ตัวผู้เรียนก่อน โดยกำหนดประเด็นปัญหาให้คิดและหาคำตอบเป็นลำดับเรื่อยไปจนผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้ หลังจากนั้นในปัญหาต่อ ๆ ไป ผู้สอนค่อย ๆ ลดคำถามชี้แนะจนสุดท้ายเมื่อเห็นว่าผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาเพียงพอแล้ว ก็ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง เมื่อผู้เรียนเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาแล้ว อาจให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหาแต่ละปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลาย

### 3. การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้

กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้จากชีวิตประจำวัน จำแนกออกเป็น 7 ชั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ชั้นเตรียมความพร้อม ครูแนะนำชุดการเรียนรู้พร้อมทั้งให้นักเรียนศึกษาใบจุดประสงค์ ซึ่งประกอบด้วยคำชี้แจง สำคัญ เนื้อหา จุดประสงค์และกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ชั้นทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดระดับความรู้เดิมของนักเรียนพร้อมทั้งให้นักเรียนมีบทบาทร่วมในการตรวจให้คะแนน โดยครูเน้นย้ำว่ามีได้นำคะแนนดังกล่าวมาใช้ประเมินผลการเรียน

ขั้นที่ 3 ชั้นศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนเริ่มต้นศึกษาและฝึกการสร้างโจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน จากภาพที่กำหนดให้ตามลำดับขั้นตอน จำนวน 6 ชั้น ได้แก่

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 2 การตั้งคำถาม

ขั้นที่ 3 การเลือกวิธีการหาคำตอบ

ขั้นที่ 4 การเขียนในรูปประโยคสัญลักษณ์

ขั้นที่ 5 การเขียนในรูปโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 6 การแสดงวิธีทำและสรุปผล

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปบทเรียน นักเรียนช่วยกันสรุปสาระสำคัญของหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ ครูให้ข้อสังเกตและคำแนะนำ

ขั้นที่ 5 ขั้นสร้างสรรค์ผลงาน นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับจากขั้นตอนที่ 1-4 ไปสร้างสรรค์ผลงาน ในใบมอบหมายงานแบบฝึกการสร้างโจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 6 ขั้นทดสอบหลังเรียน นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนพร้อมทั้งร่วมกันตรวจคำตอบจากใบเฉลย หากคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดก็ดำเนินกิจกรรมในขั้นตอนต่อไป ในกรณีที่ทำคะแนนแบบทดสอบไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดครูจะแนะนำให้กลับไปศึกษาชุดการเรียนรู้ตั้งแต่ขั้นที่ 3 ใหม่อีกครั้ง ภายใต้การดูแลของครูและการช่วยเหลือของเพื่อนนักเรียน

ขั้นที่ 7 ขั้นสรุปผล ครูบันทึกผลการทดสอบหลังเรียนและผลจากการตรวจใบมอบหมายงานแบบฝึกการสร้างโจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่สามารถพัฒนาตนเองผ่านเกณฑ์การประเมิน

### องค์ความรู้เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมาย หลักการและขอบเขตของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (satisfaction) ในทัศนะของ Wallestein หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหวัง กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เป็นความรู้สึกขั้นสุดท้าย (end – state of feeling) ที่ได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหวัง ซึ่งจะสอดคล้องกับ Wolman ที่ให้ทัศนะว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกมีความสุขของมนุษย์ที่ได้รับผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย (goal) ตามความต้องการ (wants) หรือแรงจูงใจ (motivation) และสอดคล้องกับ Krech and Crutchfield ที่กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อความต้องการได้รับการสนองตอบพร้อมบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ระดับหนึ่ง

ความพึงพอใจจึงหมายถึง ทัศนคติในทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นความพอใจในการปฏิบัติต่อสิ่งนั้น หลุยส์ จำปาเทศ ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่าหมายถึง ความต้องการ (Need) ได้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งพฤติกรรมที่แสดงออกมาก็จะมีความสุข สังเกตได้จากสายตา คำพูด และการแสดงออก

คณะกรรมการวิสามัญเพื่อติดตามและประเมินผลการปฏิรูประบบราชการ วุฒิสภา (2547, หน้า 37)

กล่าวถึง "ความพึงพอใจ" เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความพึงพอใจจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นได้รับในสิ่งที่ต้องการหรือบรรลุความคาดหวังในบางระดับ

ในทางตรงกันข้าม ความพึงพอใจจะไม่เกิดขึ้นได้เลยหากความต้องการหรือความคาดหวังไม่ได้รับการสนองตอบ

การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจในบริการด้านใดด้านหนึ่งอาจพิจารณาได้ใน 2 ลักษณะคือ ความพึงพอใจของผู้รับบริการ (consumer satisfaction) กับความพึงพอใจในงานของผู้ให้บริการ (job satisfaction)

ความพึงพอใจของผู้รับบริการ (consumer satisfaction) มีองค์ประกอบอย่างน้อย 2 ประการคือ

1. ความต้องการของลูกค้าผู้รับบริการ (customer wants) เป็นต้นว่า ความรวดเร็วมากกว่า (faster) ดีกว่า (better) และราคาถูกกว่า (cheaper)
2. ความคาดหวังของลูกค้าผู้รับบริการ (customer expectation) ซึ่งมีทั้งที่แสดงออก (explicit) และที่ไม่แสดงออก (implicit)

ทั้งนี้เป้าหมายของบริการสาธารณะ จะต้องพยายามที่จะตอบสนองความต้องการและความคาดหวัง ซึ่งหมายถึงพยายามสนองตอบความพึงพอใจของลูกค้าผู้รับบริการนั่นเอง โดยบริการสาธารณะดังกล่าวนั้นจะต้องเป็นไปอย่างมีคุณภาพ ซึ่งมี 2 ระดับ คือ

1. คุณภาพที่จะต้องมี (must – be quality) เป็นระดับขั้นต่ำที่จะต้องทำให้เกิดขึ้น เพราะหากไม่มีคุณภาพในส่วนนี้จะยังผลให้เกิดความไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง
2. คุณภาพที่ประทับใจ (attractive quality) เป็นคุณภาพที่หากไม่มีส่วนนี้ ลูกค้าจะมีความรู้สึกเฉย ๆ แต่ถ้าหากจัดให้มีก็จะทำให้ลูกค้าเกิดความชื่นชม ประทับใจ มีความผูกพันที่จะกล่าวถึงและจะกลับมาใช้บริการต่อ ซึ่งจะเป็นขวัญกำลังใจแก่ผู้ให้บริการด้วย

สำหรับความพึงพอใจในบริการอีกลักษณะหนึ่งคือ ความพึงพอใจของผู้ให้บริการ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อสัมฤทธิ์ผลของงานที่บุคคลนั้นให้บริการอยู่ด้วย ทั้งนี้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับความพึงพอใจในงาน (job satisfaction) ของผู้ให้บริการไว้หลากหลายดังนี้

กล่าวโดยสรุป ความพึงพอใจในงานของผู้ให้บริการจะหมายถึง ภาวะการณแสดงออกของอารมณ์ความรู้สึกในทางบวกที่เกิดขึ้นจากการประเมินเปรียบเทียบประสบการณ์และผลตอบแทน (อาทิ ลักษณะงาน อัตราค่าจ้าง โอกาสก้าวหน้าและผลประโยชน์) ที่ได้รับจากงานในระดับที่เป็นไปตามความคาดหวัง ในทางตรงกันข้าม ความไม่พึงพอใจงานของผู้ให้บริการหมายถึง ภาวะการณแสดงออกของอารมณ์ความรู้สึกในทางลบที่เกิดขึ้นจากการประเมินเปรียบเทียบประสบการณ์และผลตอบแทนที่ได้รับจากงานในระดับที่ต่ำกว่าที่คาดหวังไว้ว่าจะได้รับ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

สามารถ จุ้ยทอง (2531, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการสอน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนที่เน้นให้เขียนโจทย์ปัญหา เป็นประโยคสัญลักษณ์กับวิธีสอนที่ไม่เน้นให้เขียนโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ของ โรงเรียนประถมศึกษาในเขตการศึกษา 6 ผลการวิจัยพบว่า วิธีสอนที่เน้นให้เขียนโจทย์ปัญหา เป็นประโยคสัญลักษณ์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก้าวหน้าเพิ่มขึ้น

มณฑะเชียร ชมดอกไม้ (2533, บทคัดย่อ) ใช้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อพัฒนา สมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาจังหวัดปทุมธานี ผลปรากฏว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ต่อการเรียนสูงขึ้น

พิมล วิเศษสังข์ (2533, หน้า 18) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์สมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนแบบห้าขั้นและการสอนปกติจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 347 คน ผลการศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ หลัง การเรียนของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการสอนแบบห้าขั้น ได้แก่

ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์เป็นการทำความเข้าใจความหมายและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ให้ มองปัญหาหลาย ๆ มุม และให้ระบุว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ต้องการทราบอะไร

ขั้นที่ 2 แปลโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ เป็นการเลือกกระบวนการที่จะใช้ในการ แก้โจทย์ปัญหา และใช้แบ่งขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 เขียนประโยคสัญลักษณ์

ขั้นที่ 4 คำนวณคำตอบ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ ร้อยละสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการสอนปกติ

ศรีทอง มีทาทอง (2534, หน้า 65) ได้ศึกษาวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่มีกระบวนการ สร้างความคิดรวบยอดในเรื่องโจทย์ปัญหา การคูณ การหารของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสอนโจทย์ปัญหา คือวิธีการสอนของครูมีบทบาท สำคัญในการสอนให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ หากวิธีสอนของครูไม่เหมาะสม อาจจะทำให้เด็กเกิดความสับสน ไม่สามารถสังเกตความ แตกต่างของขั้นตอนในการทำโจทย์ปัญหา ดังนั้นวิธีสอนจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการสอน ครูจึงจำเป็นต้องมีวิธีการสอนที่ทำให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดมีกระบวนการสอนที่เป็นระบบ

ตลอดจนมีความรู้ความเข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

ปีทมา ครุฑมณี (2535, หน้า 75) ได้สร้างและพัฒนาารูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปรผัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน ผลปรากฏว่ารูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปรผันที่พัฒนาแล้วประกอบด้วย วิธีการสอน ทักษะการสอน เทคนิคการสอน สื่อการเรียนการสอนอย่างหลากหลายและมีการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน การวัดผลใช้การถาม-ตอบ การทดสอบท้ายชั่วโมงและทดสอบรวม

ยุพดี กะจะวงษ์ (2535, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบฝึกหัดในแบบเรียนและแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ :05 และผลการวิจัยนี้ทำให้ได้แบบฝึกหัดที่วิเคราะห์โจทย์ปัญหา ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

ประภาพร ศรีคำ (2535, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาพื้นที่ของนักศึกษาทางไกลจังหวัดฉะเชิงเทรา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง และแบบเรียนของกรมการศึกษานอกโรงเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดการเรียนด้วยตนเองมีประสิทธิภาพ 84.74 / 86.98 และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบเรียนของกรมการศึกษานอก โรงเรียนที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

อมรา แยมศิริ (2535, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนด้วยตนเองหน่วยการวัดตัวและการสร้างแบบตัดเสื้อเบื้องต้น วิชาเครื่องแต่งกายสตรีเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาหลักสูตรระยะสั้น วิทยาลัยสารพัดช่าง โดยนำไปหาประสิทธิภาพในกลุ่มทดลองจำนวน 15 คน มีประสิทธิภาพ 90.13 / 96.60 และเมื่อนำไปตรวจสอบคุณภาพในกลุ่มตรวจสอบคุณภาพ 15 คน มีประสิทธิภาพ 92.87 / 97.20 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานทั้ง 2 ครั้ง และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชูศักดิ์ พุทธิพิทักษ์ (2536, หน้า 39) ได้ทำการศึกษาวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการเรียนด้วยตนเอง วิชางานกลไกควบคุมมอเตอร์ และหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน ที่สร้างขึ้นโดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพภาควิชาไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 26 คน ผลการวิจัยพบว่า

ชุดการเรียนด้วยตนเองที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.71/82.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ทิพย์วรรณ เดมียกุล (2537, หน้า 46) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีวิเคราะห์กับการสอนโดยวิธีปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดพรหมสาคร ปีการศึกษา 2537 จำนวน 73 คน โดยจำแนกออกเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 37 คนและกลุ่มเปรียบเทียบจำนวน 36 คน ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีวิเคราะห์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบที่สอนโดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จันทนา แสงสุกใส (2538, หน้า 94) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามระหว่างกลุ่มที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลกับกลุ่มที่เรียนจากครู โดยกลุ่มทดลองเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคล จำนวนนักเรียน 40 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนจากครูจำนวนนักเรียน 38 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าได้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลซึ่งมีประสิทธิภาพ 70.13 / 70.50 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุมพล ขำวิระ (2538, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดการสอนที่สามารถพัฒนาสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งประกอบด้วยแผน การสอนจำนวน 10 แผน สื่อประสมและแบบทดสอบวัดสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ฉบับ ซึ่งมีความเที่ยง 0.90 และ 0.83 ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดการสอนที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 77.48/74.80 และค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิริพร ทิพย์คง (2539, หน้า 66) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องพาราโบลาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผลงานวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอนโดยใช้สื่อประสมสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มที่สอนโดยใช้สื่อประสมสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอน โดยใช้สื่อประสมดีกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชาวรัตน์ เดมียกุล (2540, หน้า 43) ทำการศึกษาวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่องรายงานการสร้างชุดการเรียนด้วยตนเองวิชาเทคโนโลยีซีเอ็นซี (สอผ.2104) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง

ปีที่ 2 สาขาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งสอนโดยชุดการเรียนด้วยตนเองและกลุ่มควบคุม ซึ่งสอนโดยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่าชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.03/86.58 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมาลี นาคเสน (2543, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาทดลองการพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน group investigation เรื่องวงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการทดลองพบว่าชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" จำนวน 160 คน ภายหลังจากการสอนด้วยชุดการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุไรวรรณ วิจารณ์กุล (2544, บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อพัฒนาการเรียน การสอน เน้นการปฏิบัติและทักษะกระบวนการโดยมีจุดประสงค์ เพื่อสร้างชุดการเรียนชีววิทยาที่เน้น Laboratory approach และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ทำการสร้างชุด การเรียน ชีววิทยา จำนวน 14 ชุด เนื้อหาของชุดการเรียนสอดคล้องกับหลักสูตรสถาบันราชภัฏ พุทธศักราช 2543 ในรายวิชา ชีววิทยาทั่วไป 1 ชีววิทยาทั่วไป 2 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 และ ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 ประชากรที่ศึกษาเป็นนักศึกษา สถาบันราชภัฏ จำนวนทั้งสิ้น 919 คน แบบแผนการวิจัยที่ใช้คือ pretest – posttest design โดยใช้แบบวัดทัศนคติ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window 98 ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษา สถาบันราชภัฏมีทัศนคติที่ดีต่อชุดการเรียนในทุก ๆ ด้าน เช่น วัตถุประสงค์ของชุดการเรียน เนื้อหา ชัดเจน และทำให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดและเหตุผล และเปิดโอกาสให้ใช้ เครื่องมือทดลองอย่างเต็มที่ การเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนที่เน้นการปฏิบัติการทดลอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความเชี่ยวชาญในการ ใช้เครื่องมือสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ  $P < .01$

เขาวรัตน์ เตมียกุล (2546, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเพื่อสร้างและหา ประสิทธิภาพชุดการเรียน เรื่องรายงานการทดลองและพัฒนาการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิชาการ บริหารงานคุณภาพ ISO 9000 (3000-1702) นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิค สิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 34 คน โดยจำแนกเป็นกลุ่มทดลอง ซึ่ง สอนโดยชุดการเรียนที่สร้างขึ้นและกลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่าชุดการเรียน การบริหารงานคุณภาพ ISO 9000 (3000-1702) มีประสิทธิภาพ 85.12/84.03 สูงกว่าเกณฑ์

ที่กำหนด และพบว่าคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นกัน

สรรเสริญ กลิ่นพูน (2546, บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิด นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนราษฎร์สมบุญ สปอ.เลิงสาบ สบจ.นครราชสีมา จำนวน 144 คน ประกอบด้วย กลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพชุดการเรียนมี 2 ชุด คือ ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนตะแบกวิทยา และชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิด เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนบ้านราษฎร์พัฒนา แต่ละชุดมีการหาประสิทธิภาพ 3 ชั้น คือ ชั้นทดสอบรายบุคคล, ชั้นทดสอบกลุ่มเล็ก และชั้นทดสอบภาคสนาม ชุดละ 32 คน รวมจำนวน 64 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนบ้านโนนสมบุญ แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และกลุ่มทดลองที่ 2 เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดกลุ่มละ 40 คน จำนวน 80 คน ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนเดิมสูง 10 คน ปานกลาง 10 คน และต่ำ 10 คน ผลการศึกษาพบว่าชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองและชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิด วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาในการศึกษาคั้งนี้มีประสิทธิภาพ 82.25 / 81.33 และ 80.25 / 80.16 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเดิมต่ำของกลุ่มที่จับคู่กับนักเรียนที่มีผลการเรียนเดิมสูงกว่ากลุ่มที่จับคู่กับนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเดิมปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พงศ์สุภา กุบแก้ว (2547, บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง การสร้างเอกสารโดยใช้ลักษณะและแม่แบบเอกสารโดยโปรแกรมไมโครซอฟท์เวิร์ด วิชาการใช้โปรแกรมชุดสำนักงานของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในลักษณะการจับคู่ต่างกัน 3 แบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาการบัญชี คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 รวมทั้งสิ้น 104 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนแบบเป็นคู่ซึ่งมี 3 ขั้นตอน คือ ชั้นทดลองรายคู่ จำนวน 1 คู่, ชั้นทดลองกลุ่มย่อย จำนวน 3 คู่ และชั้นทดลองภาคสนาม จำนวน 12 คู่ รวม 16 คู่ จำนวนรวม 32 คน และกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 1 จับคู่โดยวิธีการสุ่ม กลุ่มทดลอง 2 จับคู่เก่งกับอ่อน และกลุ่มทดลอง 3 จับคู่ปานกลางกับอ่อน กลุ่มละ 12 คู่ รวม 36 คู่ จำนวนรวม 72 คน พบว่าชุดการเรียนรู้

แบบเรียนเป็นคู่ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.58 / 83.22 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่ที่มีลักษณะการจับคู่ต่างกัน 3 แบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

แอร์วิด (Arivid, 1973, p. 2326-A) แห่งมหาวิทยาลัยมลรัฐไอโอวา ได้ทำการวิจัยเรื่อง "อิทธิพลของชุดการสอนและการเรียนด้วยตนเองที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในการเรียนวิชากราฟฟิค" มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อค้นหาวิธีสอนกราฟฟิคแบบอื่นที่เหมาะสมกับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่หนึ่งของมหาวิทยาลัยมลรัฐไอโอวา นอกเหนือไปจากการสอนตามแบบเดิม ซึ่งเป็นแบบบรรยายและแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้สร้างชุดการสอนขึ้น 2 ชุด ประกอบด้วยสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ ประชากรที่ใช้จำนวน 77 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในด้านการเรียนรู้และด้านอื่น ๆ

บราเลอร์ (Brawley, 1975, p. 4290-A) ได้ทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลแบบสื่อผสมที่ใช้ในการบอกเวลาสำหรับเด็กที่เรียนซ้ำเปรียบเทียบกับการสอนปกติ ผลการทดลองปรากฏว่าการเรียนการสอนด้วยบทเรียนโมดูลแบบสื่อผสมทำให้นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าการสอนปกติ

เจมส์ (James, 1975, p. 609-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการสอนตามเอกภพวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับ 7 ระดับ 8 จาก นักเรียนจำนวน 341 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนระดับ 7 มีความรู้ทางวิชาการแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือแต่ละกลุ่มทดลองมีประสบการณ์มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับนักเรียนระดับ 8 ประสบการณ์ของกลุ่มควบคุมมากกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความรู้ทางวิชาการแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ออเซน (Olsen, 1975, p.4992-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดการสอนในโครงการเริ่มทดลองการศึกษาต่อเนื่องในโรงเรียนเขตคาวานา เวอร์จิเนียตะวันตก กลุ่มตัวอย่างประชากรคือนักเรียนจำนวน 221 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในโรงเรียนของโครงการที่ใช้ชุดการสอนไม่สัมฤทธิ์ผลทางการอ่านมากกว่านักเรียนในโรงเรียนนอกโครงการอย่างมีนัยสำคัญและไม่มีความสัมพันธ์อย่างมี นัยสำคัญระหว่างผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนและทัศนคติของครูในการศึกษาแผนใหม่

ฮิลล์ (Hill, 1982, p. 3354-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนโมดูลวิชาวิทยาศาสตร์กับการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป กับนักเรียนโรงเรียนมัธยมตอนต้นของรัฐบาลในเมืองเดนเวอร์ เมื่อปีคริสต์ศักราช 1981 ในแง่ของการคิดอย่างมีเหตุผลและเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ผลปรากฏว่า ในแง่ของการคิดอย่างมีเหตุผล นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียน

โมเดลมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลไม่ต่างจากนักเรียนที่เรียนตามกระบวนการสอนทางวิทยาศาสตร์ตามปกติและเจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จากผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญและนักการศึกษา ทั้งในประเทศและต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ในระดับสูง ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังพบอีกว่า การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นสนใจ สร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยตนเอง และเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนโดยใช้วิธีอื่น ๆ ชุดการเรียนรู้จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่า