

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
3. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
6. แบบฝึกทักษะ
7. ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### หลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2552:1-13) ได้กล่าวถึงความสำคัญของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่าทุกคนต้องเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพของชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียนในแต่ละคน

ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยกำหนดสาระหลักทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน ได้แก่จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่ต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติโดยกำหนดสาระสำคัญของการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

### 1. คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วผู้เรียนควรมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1.1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

1.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวยและทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่างๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

1.3 สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนในการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยการใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติ ได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม ได้

1.4 มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต เรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และนำไปใช้ได้

1.5 สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติได้

1.6 สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของสถานการณ์หรือปัญหาและสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

1.7 สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปลวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

1.8 เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานและฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

1.9 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มเหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้

1.10 ใช้วิธีการหลากหลายในการแก้ปัญหา ใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบในการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสมใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้ สารที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นมากขึ้นหรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้น โดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสารการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่นๆ เพิ่มเติมก็ได้ เช่น แคลคูลัสเบื้องต้นหรือทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

### 3. สารการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 5-8)

#### สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ (Number and Operations)

มาตรฐาน ค1.1: เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค1.2: เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถเลือกใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3: ใช้การประมาณค่าในการคำนวณ และแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติที่เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

#### สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1: เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2: วัด และคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.4: แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

#### สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1: อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2: ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Models) ในการแก้ปัญหาได้

#### สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1: อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ (Relations) และฟังก์ชัน (Function) ต่างๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2: ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

#### สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1: เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2: ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3: ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นไปช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

### สาระที่ 6 : ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1: มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2: มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3: มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4: มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์

และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5: มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เนื้อหาที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน รายวิชาคณิตศาสตร์ 2 (ค 21102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งหมด จำนวน 9 บท รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทที่	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ตัวชี้วัด
1 ท.ร.ม. และ ค.ร.น.	- ท.ร.ม. และ ค.ร.น. ของ จำนวนนับและการนำไปใช้	1. หา ท.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ
2 ระบบจำนวนเต็ม	- จำนวนเต็ม - การบวกจำนวนเต็ม - การลบจำนวนเต็ม - การคูณจำนวนเต็ม - การหารจำนวนเต็ม - สมบัติเกี่ยวกับการบวกและ การคูณจำนวนเต็ม	1. ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็ม บวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ได้ 2. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มและการ นำไปใช้แก้ปัญหาตระหนักถึงความสมเหตุสมผล ของของคำตอบที่เกิดขึ้นจากการบวกการลบ การ คูณและการหารจำนวนเต็ม และบอกความสัมพันธ์ ของการบวกการลบการคูณการหารของจำนวนเต็ม 3. นำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในการ แก้ปัญหา
3 เลขยกกำลัง	- เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็ม - การเขียนแสดงจำนวนใน รูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ - การคูณและการหารเลข ยกกำลัง	1. เข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็มและเขียนแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์ วิทยาศาสตร์ 2. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการยกกำลัง ของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม

ตารางที่ 1 สารการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

บทที่	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ตัวชี้วัด
4 พื้นฐานทาง เรขาคณิต	<p>การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต (โดยใช้วงเวียนและสันตรง) ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง</li> <li>- การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้</li> <li>- การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับมุมที่กำหนดให้</li> <li>- การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้</li> <li>- การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สร้างและบอกขั้นตอนในการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต</li> <li>2. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตและบอกขั้นตอนการสร้างโดยไม่เน้นการพิสูจน์</li> <li>3. สืบเสาะ สังเกตและคาดการณ์เกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิต</li> </ol>
5 เศษส่วนและ ทศนิยม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเปรียบเทียบทศนิยมและเศษส่วน</li> <li>- การบวกและการลบทศนิยม</li> <li>- การคูณและการหารทศนิยม</li> <li>- การแก้โจทย์ปัญหาทศนิยม</li> <li>- การบวกและการลบเศษส่วน</li> <li>- การคูณและการหารเศษส่วน</li> <li>- โจทย์ปัญหาเศษส่วน</li> <li>- ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมได้</li> <li>2. บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนและทศนิยม และนำไปใช้แก้ปัญหาระดับถึงความสัมพันธ์ของคำตอบและอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารเศษส่วนและทศนิยม</li> </ol>
6 การประมาณค่า	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การประมาณค่าและการนำไปใช้</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้การประมาณค่าในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงใช้ในการพิจารณาความสัมพันธ์ของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ</li> </ol>
7 คู่อันดับและกราฟ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คู่อันดับ</li> <li>- คู่อันดับและกราฟบนระนาบ</li> <li>- กราฟในระนาบพิกัดฉาก</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เขียนกราฟบนระนาบพิกัดฉากแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้</li> <li>2. อ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบพิกัดฉากที่กำหนดให้</li> </ol>

ตารางที่ 1 สารการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

บทที่	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ตัวชี้วัด
8 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสัมพันธ์ของแบบรูป</li> <li>- สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้</li> <li>2. แก้สมการเชิงเส้นอย่างง่าย</li> <li>3. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย</li> <li>4. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ</li> </ol>
9 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ</li> <li>- ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ</li> <li>- ภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านต่างๆ ของรูปเรขาคณิต สามมิติ</li> <li>- การวาดรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติที่กำหนด</li> <li>2. ระบุภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้างหรือด้านบนของรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้</li> <li>3. วาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง หรือด้านบน</li> </ol>

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาในบทที่ 5 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 เป็นเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากทศนิยมและเศษส่วนเป็นเนื้อหาที่เป็นนามธรรม นักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะการคิดรวบยอดเกี่ยวกับ การบวก ลบ คูณ หารทศนิยมและเศษส่วนในกรณีที่ทศนิยมและเศษส่วนเป็นจำนวนที่มีเครื่องหมายต่างกัน เช่น  $(-0.25 \times 2.5)$ ,  $(-2.5) + 9.59$  เป็นต้น

## การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

### 1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จันทร์หา ต้นติพงศานุรักษ์ (2543 : 36-37) ได้ให้ความหมายของ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่มแท้จริง ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ ตลอดจนการเป็นกำลังใจซึ่งกันและกัน คนที่เรียนเก่งช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อน สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่จะรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคล หมายถึงความสำเร็จของกลุ่มด้วย

กรมวิชาการ (2544 ก : 4) ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตนและส่วนรวมเพื่อให้ตนเองและสมาชิกในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

ทิตนา แคมมณี (2545 : 98) ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือคือการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยๆ มีสมาชิกกลุ่มที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันในการเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม นักการศึกษาที่เผยแพร่แนวคิดของการเรียนรู้แบบนี้คือ สลาวิน (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และร็อบเบิร์ต จอห์นสัน (Robert Johnson) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปจะไม่ให้ความสำคัญและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นมิติที่มักจะถูกกละเลยหรือมองข้ามไป ดังนั้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นรูปแบบที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านสติปัญญาช่วยให้ผู้เรียนใช้ความสามารถเฉพาะตัวและศักยภาพในตนเองร่วมกันแก้ปัญหาต่างๆ ให้สำเร็จ และด้านสังคมนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน โดยที่ทุกคนตระหนักดีว่าสมาชิกแต่ละคนเป็นบุคคลสำคัญที่จะรับผิดชอบร่วมกันเพื่อให้กลุ่มสำเร็จการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นรูปแบบการสอนที่ใช้ได้ดีและเหมาะสมกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง และสามารถพัฒนารูปแบบของการเรียนรู้กันแตกต่างกันไปตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้

สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ (2545: 30) ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่าเป็นวิธีการสอนที่ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันในกลุ่มย่อยๆ เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องร่วมมือในการเรียนรู้ร่วมกัน มีการช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น



ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน คนที่เก่งกว่าจะช่วยคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมมือกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม เพราะยึดถือแนวคิดที่ว่า ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนจะรวมเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

ยุพิน พิพิธกุล (2546 : 166) ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ว่าเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริงเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้เป็นกำลังใจแก่กันและกัน สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2547 : 134) ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้โดยการแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนเองและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยมีวัตถุประสงค์คือพัฒนาผู้เรียนในด้านวิชาการและด้านทักษะทางสังคม

จากความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยการแบ่งนักเรียนให้เป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 4 คนซึ่งแต่ละคนมีความแตกต่างกันด้านความรู้ ความสามารถ โดยมีเป้าหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือคือ สมาชิกในกลุ่ม มีบทบาทเท่าเทียมกันในการทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ทุกคนช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน และได้พัฒนาทักษะทางสังคมในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม พึ่งพาและสนับสนุนเพื่อนทุกคนในกลุ่มให้ประสบความสำเร็จและบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

## 2. วิธีการแบ่งกลุ่ม

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 51-54) ได้กล่าวว่าผู้สอนจะต้องศึกษาคะแนนสอบวิชาใดวิชาหนึ่งของนักเรียนแล้วเรียงอันดับที่จากคนที่มีคะแนนสูงสุดไปหาคนที่มีคะแนนต่ำสุด แล้วจัดให้แต่ละกลุ่มมีคนเก่ง ปานกลางและอ่อนคนละกันทุกกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มควรมีทั้งเพศชายและหญิง คนละกันด้วย และกลุ่มที่มีขนาดพอเหมาะ คือ กลุ่มที่มีสมาชิกจำนวน 4 คน ดังตัวอย่างในห้องเรียนห้องหนึ่งที่มีนักเรียน 25 คนให้เรียงอันดับคะแนนจากคนที่ได้คะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุดตามลำดับ แล้วจัดกลุ่มตามอันดับที่ ดังแสดงรายละเอียดในการแบ่งกลุ่มดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงการจัดกลุ่มอันดับคะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุดตามวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

ระดับความสามารถ	กลุ่มที่					
	1	2	3	4	5	6
เก่ง	1	2	3	4	5	6
ปานกลาง	12	11	10	9	8	7
ปานกลาง	13	14	15	16	17	18
อ่อน	24	23	22	21	20	19
อ่อน	25	26	27			

หมายเหตุ อันดับที่ 1 – 25 หมายถึง ลำดับที่ของคะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุด

การแบ่งกลุ่มนี้จะเห็นได้ว่าทุกกลุ่มจะมีนักเรียนคละ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เหมือนกันการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข โดยนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะมีความสนใจในการพูดคุยซักถามกัน การให้ความรู้แก่กัน คนเก่งจะเกิดความภาคภูมิใจ ในการให้ความรู้แก่คนปานกลางและคนอ่อนคนปานกลางจะเรียนรู้วิธีเรียนจากคนเก่ง ทั้งคนเก่ง และคนปานกลางจะช่วยคนอ่อน ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้คนปานกลางและคนอ่อนมีคะแนนสูงขึ้นและมีความสุขในการเรียน

ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมแบบกลุ่มร่วมมือสำหรับผู้สอน การสอนโดยใช้ กระบวนการกลุ่มร่วมมือเหมาะสำหรับใช้ฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ต่างๆ ดังนั้นผู้สอนควรตั้งกติกากในการสอนเช่น ให้แต่ละกลุ่มศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยให้ทุกคนในกลุ่มเข้าในเรื่องให้มากที่สุดเท่าๆ กัน เพราะหลังจากการศึกษาเรื่องที่ผู้สอนกำหนดให้แล้ว ผู้สอนอาจทำกิจกรรมต่อเนื่องได้อีกหลายวิธี เช่น อาจให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่ม ผลลัพธ์คือคะแนนของแต่ละคน ถ้าฝึกฝนคนอ่อนได้ดีก็จะทำให้ทุกคนได้คะแนนดีไปด้วย ในการเก็บคะแนนหรือทดสอบเพื่อเก็บคะแนนจริง ไม่ควรเน้นเก็บจากคะแนนกลุ่มเพราะ กระบวนการกลุ่มแบบนี้จัดไว้สำหรับฝึกฝนความรู้ เมื่อฝึกฝนจนมั่นใจว่าเด็กทุกคน มีความรู้ดีแล้ว จึงทดสอบรายบุคคลเพื่อเก็บคะแนนเป็นรายบุคคล

### 3. ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วัฒนาพร ระบุบุทซ์ (2542 : 34)กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ดังนี้  
ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม กิจกรรมในขั้นเตรียมประกอบด้วย ครูผู้สอนแนะนำทักษะในการเรียนรู้แบบร่วมมือและจัดเป็นกลุ่มย่อยๆ ประมาณ 2 - 6 คน ครูควรแนะนำเกี่ยวกับกฎ

ระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม แจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน และการทำกิจกรรมร่วมกัน และการฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำเนื้อหาใหม่ แนะนำแหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม และอธิบายขั้นตอนการทำงาน

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อยโดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้รับผิชอบร่วมกัน ในขั้นนี้ครูอาจกำหนดให้นักเรียนใช้เทคนิคต่างๆ กันเช่นแบบวิธีการติดต่อกภาพ (Jigsaw) แบบร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team Assisted Individualization : TAI) แบบ (Co-op Co-op) แบบสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่ม (Group Investigation : GI) ร่วมกันคิด (Number Heads Together : NHT) แบบแข่งขันเป็นทีม (Team Game Tournament : TGT) แบบการประสบความสำเร็จเป็นทีม (Student Team Achievement Divisions) และการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together : LT) เป็นต้น ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง เทคนิคที่ใช้แต่ละครั้ง จะต้องเหมาะกับวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้แต่ละเรื่อง ในการเรียนครั้งหนึ่งๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือหลายๆ เทคนิคประกอบกันเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน ในขั้นนี้ครูจะต้องคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยหรือมีปัญหาที่สมาชิกภายในกลุ่ม ไม่สามารถช่วยกันได้และเมื่อต้องการคำแนะนำช่วยเหลือจากครู

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและการทดสอบ ในขั้นที่เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล ในบางกรณีผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่อง ต่อจากนั้นเป็นการทดสอบความรู้

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งใดที่ผู้เรียนไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม ครูและผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่า อะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรควรปรับปรุง

นอกจากนี้ ทิศนา ขัมมณี (2551:104) ได้กล่าวถึง กระบวนการเรียนการสอนแบบร่วมมือไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลักๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหา การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัลแตกต่างกันออกไป เพื่อสนองวัตถุประสงค์โดยเฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดต่างก็ใช้หลักการเดียวกัน คือหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ และมีวัตถุประสงค์และมุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุด โดยอาศัยการร่วมมือกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระ และวิธีการ

เสริมแรงและการให้รางวัลเป็นประการสำคัญ จากขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นักการศึกษา กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม เป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียน ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม นักเรียน ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การแนะนำบทบาทหน้าที่ของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เป็นขั้นที่ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหา และมอบหมายงานให้นักเรียน ร่วมกันปฏิบัติ

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย เป็นขั้นที่นักเรียนได้ร่วมกันทำงานกลุ่มและ ทำหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย โดยมีการดำเนินกิจกรรมแบบร่วมมือในเทคนิคที่เหมาะสม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของ ผลงานกลุ่มที่นักเรียนได้ร่วมกันทำ โดยครูอาจให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอธิบายผลงานในกลุ่มให้เพื่อนๆ ฟัง จากนั้นจึงทำการทดสอบความรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคลแล้วเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่มซึ่งจะเป็น คะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มด้วย

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม เป็นขั้นที่ครูและนักเรียน ร่วมกันสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงกระบวนการ ทำงานและข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไขในการทำงานร่วมกัน

จากขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือที่กล่าวมา สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนแบบร่วมมือประกอบด้วยขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นเตรียมการสอน ขั้นสอน ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มเป็นขั้นที่ใช้เทคนิคต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตรวจสอบผลงาน และขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

#### 4. องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

จอห์นสันและจอห์นสัน (ทึคินา แชมมณี. 2551: 99-103 อ้างอิงมาจาก Johnson and Johnson. 1994 : 31-34) กล่าวว่าองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ไม่ได้ หมายความว่ามีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งานและบอกให้ผู้เรียนช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือได้ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการ ดังนี้

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive Interdependence) การเรียนรู้แบบกลุ่ม ร่วมมือ จะต้องมีความตระหนักว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่ม ขึ้นอยู่กับสมาชิกในกลุ่ม ในขณะเดียวกันสมาชิกทุกคนจะประสบความสำเร็จได้ดี ก็ต่อเมื่อกลุ่ม ประสบผลสำเร็จ ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะเดียวกันต้อง ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆ ด้วยเพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มช่วยเหลือพึ่งพาเกื้อกูลกัน

2. การปรึกษาหารืออย่างใกล้ชิด (Face to Face Promotion Interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน

และกันในการที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกในกลุ่มจะห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่างๆ ร่วมกันส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่การตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีความรับผิดชอบและพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องตรวจสอบผลงานทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนทำหน้าที่ของตนเต็มความสามารถอย่างเต็มที่ที่มีการจัดกลุ่มให้เล็กเพื่อให้จะได้เอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ จะประสบผลสำเร็จได้ต้องการอาศัยทักษะที่สำคัญๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสารและทักษะการแก้ปัญหาความขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ การยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน

5. วิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Process) การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมเกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่มพฤติกรรมของสมาชิกของกลุ่ม และผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มเป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิดคือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

## 5. ผลดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมาก นับตั้งแต่รายงานวิจัยเรื่องแรกได้รับการตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1989 ปัจจุบันมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเป็นงานวิจัยเชิงทดลอง และงานวิจัยเชิงหาความสัมพันธ์ ผลจากการวิจัยทั้งหลายดังกล่าวพบว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนตรงกันในด้านต่างๆ ดังนี้ (ทิสนา แคมมณี. 2548 : 101-102; อ้างอิงมาจาก Johnson and Johnson. 1994 : 13 -14))

1. มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater Efforts Achieve) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายเป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้นและมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น (long term retention) มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณมากขึ้น

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (More Positive Relationships Among Students) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้นใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น

เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม ด้านการควบคุมกำกับ และช่วยเหลือกลุ่ม

3. มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Greater Psychological) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่างๆ

นอกจากนี้แล้วสมจิตร์ จันทรฉาย และวิไลพร วรจิตตานนท์ (2549 : 2-30) พบว่า ผลจากการสังเคราะห์งานวิจัยทางการศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือพบว่าการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีผลดีต่อนักเรียนหลายๆ ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. มีความสามารถในการศึกษาและสืบค้นความรู้ มีการแลกเปลี่ยนความรู้ วิเคราะห์และคิดอย่างสร้างสรรค์ มีการทำงานเป็นทีม มีความสามารถในการจัดการแก้ปัญหาทำงานอย่างเป็นระบบ

3. มีทักษะกระบวนการคิดใช้วิธีการคิดหลากหลายรูปแบบ
4. มีทักษะการเขียนอยู่ในระดับดีมาก
5. นักเรียนมีความกล้าแสดงออกมากขึ้น
6. มีความรับผิดชอบมากขึ้นในเรื่องของการตรงต่อเวลา การเคารพกฎ กติกา

การรักษาความสะอาดภายในห้องเรียนและบริเวณโรงเรียน การรักษาสมบัติของส่วนรวม

7. มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและการพัฒนาลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์
8. มีทักษะทางสังคมที่ดีขึ้นเช่น กล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็น เรียนด้วยความสนุกสนาน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความสามัคคีไม่เห็นแก่ตัว

9. มีเจตคติที่ดีต่อแหล่งเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้
10. มีเจตคติต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น
11. มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ที่เน้นการทำงานแบบร่วมมือ
12. มีน้ำใจในด้านเข้าร่วมกิจกรรมในระดับดีมาก
13. มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มด้านความรับผิดชอบมากขึ้น เช่น มีความสนใจและตั้งใจเรียน ให้ความร่วมมือในการอภิปราย ปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ ให้ความร่วมมือในการช่วยเหลืองานกลุ่ม

14. นักเรียนมีพฤติกรรมด้านความมีวินัยในตนเองต่อการทำงานกลุ่มมากขึ้น ในด้านตรงต่อเวลาทำงานเสร็จภายในเวลาที่กำหนด ผลงานสะอาดและเป็นระเบียบวินัยมากขึ้น

15. มีนิสัยใฝ่รู้ แสวงหาความรู้และรักการอ่านมากขึ้น

## 6. ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปมี 3 ประเภท คือ

1. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative Learning Groups) กลุ่มประเภทนี้ ครูจัดขึ้นโดยการวางแผน จัดระเบียบ วิธีการและเทคนิคต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้สาระต่างๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นหลายๆ ชั่วโมงติดต่อกันหรือหลายสัปดาห์ติดต่อกันจนกระทั่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่กำหนด

2. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Informal Cooperative Learning Groups) กลุ่มประเภทนี้ครูจัดขึ้นเฉพาะกิจเป็นครั้งคราว โดยสอดแทรกอยู่ในการสอนปกติอื่นๆ โดยเฉพาะการสอนแบบบรรยาย ครูสามารถจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือสอดแทรกเข้าไปเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจหรือใช้ความคิดเป็นพิเศษในสาระบางจุด

3. กลุ่มการเรียนรู้แบบถาวร (Cooperative Base Groups) กลุ่มประเภทนี้เป็นกลุ่มการเรียนรู้ที่สมาชิกกลุ่มมีประสบการณ์การทำงาน/การเรียนรู้ร่วมกันมานานจนกระทั่งเกิดสัมพันธภาพที่แน่นแฟ้น สมาชิกกลุ่มมีความผูกพัน ห่วงใย ช่วยเหลือกันและกันอย่างต่อเนื่อง

การเรียนรู้แบบร่วมมือกระบวนการดำเนินงานที่ต้องทำเป็นประจำเช่น การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงานของกลุ่ม การตรวจสอบผลงาน เป็นต้น ในการทำงานที่เป็นกิจวัตรดังกล่าว ครูควรจัดระเบียบขั้นตอนการทำงาน หรือฝึกฝนให้ผู้เรียนดำเนินงานอย่างเป็นระบบระเบียบ เพื่อช่วยให้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการที่ใช้หรือการดำเนินการเป็นกิจวัตรในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้เรียกว่า “Cooperative Learning Script” (Johnson and Johnson .1974 : 31-31) ซึ่งหากสมาชิกกลุ่มปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานจะเกิดทักษะที่ชำนาญในที่สุด

## 7. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ครูสามารถนำหลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือไปจัดการเรียนการสอนของตนได้โดยการพยายามจัดกลุ่มการเรียนรู้ให้มีองค์ประกอบครบ 5 ประการดังกล่าวข้างต้น และใช้เทคนิควิธีการต่างๆ ในการช่วยให้องค์ประกอบทั้ง 5 สัมฤทธิ์ผล โดยทั่วไปการวางแผนบทเรียนและจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือมีประเด็นที่สำคัญ ดังนี้ (ทิตินา แชมมณี. 2547 :103; อ้างอิงมาจาก Johnson and Johnson and Holubee. 1994 :13-14)

### 1. ด้านการวางแผนการจัดการเรียนการสอน

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนด้านความรู้และทักษะกระบวนการต่างๆ

1.2 กำหนดขนาดของกลุ่มควรมีขนาดเล็กประมาณ 3 - 6 คนกลุ่มขนาด

4 คน จะเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุด

1.3 กำหนดองค์ประกอบของกลุ่มหมายถึง การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มซึ่งอาจทำได้โดยการสุ่มหรือการเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปกลุ่มจะต้องประกอบด้วยสมาชิกที่คละกันในด้านต่างๆ เช่น เพศ ความสามารถ ความถนัด เป็นต้น

1.4 กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด และมีส่วนร่วมในการทำงานอย่างทั่วถึง ครูควรมอบหมายหน้าที่ในการทำงานให้ทุกคนและบทบาทหน้าที่นั้นๆ จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของงานอันเป็นจุดมุ่งหมายของกลุ่มเช่น บทบาทหน้าที่ผู้นำกลุ่ม ผู้สังเกตการณ์ เลขานุการ ผู้เสนอผลงาน ผู้ตรวจสอบผลงาน

1.5 จัดสถานที่ให้เหมาะสมในการทำงานและการปฏิสัมพันธ์กันครูต้องคิดออกแบบการจัดห้องเรียนหรือสถานที่ที่จะใช้ในการเรียนรู้ให้เอื้อและสะดวกต่อการทำงานของกลุ่ม

1.6 จัดสาระ วัสดุ หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ วิเคราะห์สาระ/งานหรือวัสดุที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และจัดแบ่งสาระหรืองานนั้นในลักษณะที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือกลุ่ม

## 2. ด้านการสอน ครูควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

2.1 อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานกลุ่ม ครูควรอธิบายถึง จุดประสงค์ของบทเรียน เหตุผลในการดำเนินการต่างๆ รายละเอียดของงาน และขั้นตอนในการทำงาน

2.2 อธิบายเกณฑ์การประเมินผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันว่าความสำเร็จของกลุ่มอยู่ตรงไหนงานที่คาดหวังจะมีลักษณะอย่างไร เกณฑ์ที่จะใช้ความสำเร็จของงานคืออะไร

2.3 อธิบายถึงความสำคัญ และวิธีการของการพึ่งพาเกื้อกูลกัน ครูควรอธิบายกฎเกณฑ์ และระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่ และระบบการให้รางวัล หรือประโยชน์ของกลุ่มที่จะได้รับในการร่วมมือกันเรียนรู้

2.4 อธิบายวิธีการช่วยเหลือระหว่างกลุ่ม

2.5 อธิบายความสำคัญและวิธีการตรวจสอบความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของ แต่ละคนได้รับมอบหมาย เช่น การสุ่มเรียกชื่อผู้นำเสนอผลงาน การทดสอบ การตรวจสอบผลงาน

2.6 ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวังจะช่วยให้ผู้เรียนรู้คาดหวังที่มีต่อตนและพยายามแสดงพฤติกรรมนั้น

## 3. ด้านการควบคุมกำกับ และช่วยเหลือกลุ่ม

3.1 ดูแลสมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด

3.2 สังเกตการณ์ทำงานร่วมกันของกลุ่ม ตรวจสอบว่าสมาชิกกลุ่มมีความเข้าใจในงาน หรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่างๆ ของสมาชิกให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้แรงเสริม และบันทึกข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของกลุ่ม



3.3 เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงาน และการทำงาน เมื่อพบว่ากลุ่มต้องการความช่วยเหลือ ครูสามารถเข้าชี้แจง สอนซ้ำหรือครูควรให้ความช่วยเหลือในด้านอื่นๆ

#### 4. ด้านการประเมินผลและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้

4.1 ด้านการประเมินผลการเรียนรู้ ครูประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายและควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

4.2 วิเคราะห์กระบวนการทำงานและกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ครูควรจัดให้ผู้เรียนมีเวลาวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสเรียนรู้ที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

4.3 เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงาน และการทำงาน เมื่อพบว่ากลุ่มต้องการความช่วยเหลือ ครูสามารถเข้าชี้แจง สอนซ้ำหรือครูควรให้ความช่วยเหลือในด้านอื่นๆ

### 8. การเรียนร่วมมือในการสอนคณิตศาสตร์

จอห์นสันและจอห์นสัน (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 56-57; อ้างอิงมาจาก Johnson and Johnson. 1989 : 235 - 237) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือใช้ได้กับการสอนคณิตศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนคิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างมโนคติและกระบวนการที่สามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่วและมีความหมายด้วยเหตุผล ดังนี้

1. มโนคติและทักษะทางคณิตศาสตร์สามารถเรียนได้ดีในกระบวนการที่เป็นพลวัตรที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมมากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้ การสอนคณิตศาสตร์โดยปกติ พื้นฐานที่ว่านักเรียนเรียนอย่างแข็งขันเป็นการท้าทายทางสมองสำหรับนักเรียนทุกคน และการอยากรู้อยากเห็น จะช่วยกระตุ้นให้มีการอภิปรายกับคนอื่น

2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการอาสาซึ่งกันและกัน การพูดจาให้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้เด็กมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่าจะแก้ปัญหาได้ถูกต้องได้อย่างไร การอธิบายยุทธวิธีการแก้ปัญหาและวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อนจะทำให้เกิดการอย่างรู้และเกิดการเรียนรู้ระดับสูงในกลุ่มย่อย นักเรียนมีความสะดวกในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมากกว่าการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น

3. การเรียนเป็นกลุ่ม มีโอกาสในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ปัญหา และการเลือกยุทธวิธีร่วมกับคนอื่นในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นแบบไม่เต็มใจ หรือให้ข้อมูลแบบไม่สมบูรณ์

4. การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมการค้นพบการเลือกใช้ยุทธวิธีให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ่ายโยงยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์และข้อเท็จจริงกับปัญหา ย่อยๆ ไปสู่รายบุคคล

5. นักเรียนที่ร่วมกันทำงานในกลุ่มมีแนวโน้มที่จะชอบและเห็นคุณค่าของแต่ละคน และเห็นคุณค่าในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของคนอื่น มีความสัมพันธ์กันทางบวกระหว่างเพื่อน เกิดการเรียนรู้ในระดับสูง ตระหนักในคุณค่าของตนเอง เกิดการยอมรับความสามารถของตนเอง ในการแก้ปัญหา

## 9. ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กรมวิชาการ (2544 : 41) ระบุว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประโยชน์ต่อนักเรียน ทั้งในด้านสังคม และวิชาการดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกๆ คนร่วมมือในการทำงาน กลุ่ม ทุกๆ คน มีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน
2. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกันเช่นเด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กอ่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน
4. ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมกันคิด การระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก คิดวิเคราะห์และเกิดการตัดสินใจ
5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน
6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

สุลัดดา ลอยฟ้า (2536:23) และจันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2542 :40) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่ามีประโยชน์ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกคนร่วมมือกันในการทำงาน ก่อให้เกิดการพัฒนาความรู้และกระบวนการคิดจึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน ทำให้เข้าใจต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนอย่างลึกซึ้ง เนื่องจากการแลกเปลี่ยนความคิดที่หลากหลาย

ต่อกันและกัน มีการรับรู้ปัญหาและทางเลือกในการแก้ปัญหา มีส่วนส่งเสริมการพัฒนากระบวนการคิดและความเข้าใจที่ลึกซึ้ง นักเรียนคนที่อธิบายให้เพื่อนฟังก็เข้าใจในเนื้อหาสาระยิ่งขึ้น

3. ช่วยส่งเสริมให้ความช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจรู้จักใช้เวลา ส่วนเด็กไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน มีการยอมรับความแตกต่างระหว่างเพื่อนในด้านต่างๆ เช่น ลักษณะนิสัย เพศ ความสามารถ ระดับของสังคม และลักษณะแตกต่างด้านอื่นๆ ของเพื่อนซึ่งจะช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ดีต่อกันระหว่างเพื่อน

4. พัฒนาทักษะความเป็นผู้นำจากการร่วมกันคิดทุกคนทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก มีการวิเคราะห์และตัดสินใจ ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะทางสังคม ทักษะการสื่อสารที่ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงในด้านความเป็นผู้นำกับเพื่อนภายในกลุ่ม

5. ส่งเสริมเจตคติที่ดีเนื่องจากมีทักษะทางสังคม เข้าใจกันและกัน อีกทั้งส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น จึงช่วยให้มีเจตคติที่ดีมากกว่าต่างคนต่างเรียน

6. ส่งเสริมให้เห็นคุณค่าของตนเองและมีความภาคภูมิใจในตนเอง เนื่องจากการให้ความช่วยเหลือเพื่อน ทำให้แต่ละคนเกิดความภาคภูมิใจและเห็นคุณค่าของตนเอง นักเรียนที่เรียนอ่อนมีความพยายามมากขึ้นเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

7. การเรียนรู้เป็นไปอย่างกว้างขวางเนื่องจากที่สมาชิกได้ปรึกษากันภายในกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหา มีการเสนอแนะ ชักถาม ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ การเรียนรู้จึงเป็นไปอย่างกว้างขวาง

8. เรียนด้วยความเพลิดเพลิน เนื่องจากการทำกิจกรรมร่วมกันภายในกลุ่มก่อให้เกิดบรรยากาศแห่งความช่วยเหลือกัน มีความเป็นกันเองมากขึ้น ทำให้นักเรียนภายในกลุ่มมีความเพลิดเพลินในการเรียนร่วมกัน

9. ใช้ในการดำรงชีวิตเนื่องจากการที่นักเรียนได้มีประสบการณ์รวมกลุ่มกันเรียน เป็นประโยชน์ต่อการอยู่ร่วมกันในสังคม และสามารถนำความรู้ไปเป็นแนวทางการประกอบอาชีพในอนาคตต่อไป

จากประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นักการศึกษากล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือจะช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านความรู้ มีทักษะทางสังคมและมีทักษะการคิดที่ดีขึ้น เกิดการคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจในการแก้ปัญหาและการที่นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเกิดบรรยากาศแห่งความช่วยเหลือเป็นกันเอง ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อกิจกรรมนั้นตามมาและยังสามารถนำเอาประสบการณ์การทำงานร่วมกันมาใช้ในการดำรงชีวิตได้เป็นอย่างดี

## 10. รูปแบบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีหลักๆ ที่สำคัญได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนนและระบบการให้รางวัลแตกต่างกันออกไป เพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ แต่ก็ใช้หลักการเดียวกัน คือ หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ และมีวัตถุประสงค์มุ่งไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุด โดยอาศัยการร่วมมือกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันและแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระ วิธีการเสริมแรงและการให้รางวัลเป็นประการสำคัญรูปแบบการเรียนรู้ร่วมมือเรียนที่สำคัญได้แก่รูปแบบ Jigsaw รูปแบบ STAD, รูปแบบ TAI, รูปแบบ TGT, รูปแบบ GI, รูปแบบ CIRC รูปแบบ Complex Instruction และรูปแบบ LT (ทิสนา แชมมณี. 2545 ข : 112 - 126)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเรียนรู้ เป็นกิจกรรมที่ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทัศนคติและค่านิยมในตัวนักเรียนที่จำเป็นทั้งในและนอกห้องเรียน การจำลองรูปแบบพฤติกรรมทางสังคมที่พึงประสงค์ในห้องเรียน การเสนอแนะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวคิดที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม การพัฒนาพฤติกรรมการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์และ การคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งการพัฒนาลักษณะของผู้เรียน ให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเอง ซึ่งจะมีผลต่อผู้เรียน 3 ประการคือ ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน ทักษะทางสังคมโดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน และการรู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเรียนรู้ตามแนวคิดของ Robert Slavin และคณะจาก John Hopkins University, Slavin ได้พัฒนาเทคนิคการสอนแบบร่วมมือเรียนรู้ต่างๆ จากผลของวิธีการสอนในทุกรูปแบบของ Slavin คือจะยึดหลักการสอนแบบร่วมมือเรียนรู้ 3 ประการคือ รางวัลเป้าหมายของกลุ่ม ความหมายของแต่ละบุคคลในกลุ่ม และโอกาสที่จะช่วยกลุ่มประสบผลสำเร็จได้เท่าเทียมกัน รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นรูปแบบการสอนที่มีแนวคิด ดังนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือเรียนรู้จะสร้างแรงจูงใจให้การเรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือการแข่งขัน ความรู้สึกอันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม จะสร้างพลังทางบวกให้แก่กลุ่ม
2. สมาชิกของแต่ละคนในกลุ่มของการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ จะเรียนรู้จากกันและกัน จะพึ่งพากันในการเรียนรู้

3. การปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม นอกจากจะพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนแล้วยังพัฒนาทักษะทางสังคมไปด้วย เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนากิจกรรมทางสติปัญญาที่เพิ่มพูนการเรียนรู้มากกว่าการเรียนการสอนรายบุคคล

4. การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้จะเพิ่มพูนความรู้สึกในทางบวกต่อกันและกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวห่างเหิน ในทางตรงกันข้ามจะสร้างความสัมพันธ์และรู้สึกที่ดีต่อบุคคลอื่น

5. การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้จะพัฒนาความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง รู้จักตนเองจากการเรียนรู้ที่ดีขึ้น รวมทั้งจากสิ่งแวดล้อมที่ทำให้ตระหนักว่าตัวเองได้รับการยอมรับและเอาใจใส่จากสมาชิกอื่นในกลุ่ม

6. ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพจากงานที่กำหนดให้กลุ่มรับผิดชอบ

7. ทักษะทางสังคมที่จำเป็นต่างๆ สามารถเรียนรู้และฝึกฝนได้เพื่อประสิทธิผลของการทำงานร่วมกัน

รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ของกลุ่ม Slavin เป็นที่ยอมรับและแพร่หลายและผู้อยู่ได้นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นตอนการฝึกทักษะประกอบการฝึกจากแบบฝึกทักษะ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วนในการวิจัยครั้งนี้ คือ รูปแบบการเรียนรู้ร่วมมือเรียนรู้เทคนิค Learning Together หรือ LT

## 11. รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค Learning Together

“LT” มาจากคำว่า Learning Together หรือการเรียนรู้ร่วมกันมีลักษณะเฉพาะที่เป็นรูปแบบวิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อหากิจกรรมที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอน ผู้เรียนร่วมกันทำงานภายในกลุ่ม โดยแบ่งหน้าที่รับผิดชอบอย่างเด่นชัด เพื่อให้ได้มาซึ่งผลงานของกลุ่ม วัตถุประสงค์เพื่อเป็นการฝึกทักษะเฉพาะเรื่อง เช่น การทดลอง การแก้ปัญหา การสรุปผล อีกทั้งเป็นการปลูกฝังคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความรับผิดชอบการทำงานร่วมกับผู้อื่น การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ LT (Learning Together) หรือการเรียนรู้ร่วมกัน วิธีนี้เป็นวิธีที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการคำนวณหรือฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นเทคนิคกระบวนการที่ง่ายและไม่ซับซ้อน โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ (วัฒนาพร ระบุว่า 2548 :187) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT (Learning Together) ไว้ว่า

การเรียนแบบ LT (Learning Together) เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสอนวิชาที่มีโจทย์ปัญหาการคำนวณ หรือการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ครูและนักเรียน อภิปราย สรุปเนื้อหาที่เรียนในคาบที่แล้ว
2. แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มละความสามารถกัน กลุ่มละ 4 – 5 คน

3. ครูแจกใบงานกลุ่มละ 1 แผ่น
  4. แบ่งหน้าที่ของผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่ม ดังนี้
    - คนที่ 1 อ่านคำสั่งหรือขั้นตอนการดำเนินงาน
    - คนที่ 2 ฟังขั้นตอนและจดบันทึก
    - คนที่ 3 อ่านคำถามและหาคำตอบ
    - คนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ (ข้อมูล)
  5. แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบเพียงแผ่นเดียว หรือส่งงาน 1 ชิ้นผลงานที่เสร็จและ  
ส่งเป็นผลงานที่ทุกคนในกลุ่มยอมรับ ซึ่งทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนเท่ากัน
  6. ปิดประกาศชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
- ทิตินา แคมมณี (2545 : 263) กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธี “LT”  
มาจากคำว่า Learning Together ซึ่งมีกระบวนการที่ง่ายไม่ซับซ้อน ดังนี้
1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย สรุปเนื้อหาที่เรียนมาในชั่วโมงที่แล้ว
  2. ครูจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน
  3. กลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คนศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน โดยกำหนดให้แต่ละคน มีบทบาท  
หน้าที่ช่วยเหลือกลุ่มในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น
    - คนที่ 1 อ่านคำสั่งหรือขั้นตอนในการดำเนินงาน
    - คนที่ 2 หาคำตอบ
    - คนที่ 3 หาคำตอบ
    - คนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ
  4. แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบเพียงแผ่นเดียวหรือ 1 ชิ้นงานผลงานที่สำเร็จและส่ง  
เป็นผลงานที่ทุกคนในกลุ่มยอมรับ ซึ่งทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนเท่ากัน
  5. ผลงานกลุ่มได้คะแนนเท่าไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนเท่ากัน
- และสุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545:149-150) ได้กล่าวถึงลักษณะเฉพาะของการ  
เรียนแบบกลุ่มร่วมมือว่ามีลักษณะเฉพาะคือ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา  
กิจกรรมที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอน ผู้เรียนร่วมกันทำงานภายในกลุ่ม โดยแบ่งหน้าที่รับผิดชอบอย่าง  
เด่นชัด เพื่อให้ได้มาซึ่งผลงานของกลุ่ม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อฝึกทักษะเฉพาะเรื่อง เช่น การ  
ทดลอง การแก้ปัญหา การสรุปผล และเพื่อปลูกฝังคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านการรับผิดชอบ  
การทำงานร่วมกับผู้อื่น แต่มีข้อเสนอแนะคือ การกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มควรมี  
การหมุนเวียน เพื่อให้ทุกคนมีโอกาสเป็นผู้นำและผู้ตาม ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5  
ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 3 – 5 คน ครูแนะนำทักษะในการเรียนร่วมกัน แนะนำระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม แล้วแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ครูทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นแก่นักเรียน สอนเนื้อหาใหม่ และแนะนำแหล่งข้อมูล มอบหมายภาระงานให้แต่ละกลุ่ม อธิบายขั้นตอนการทำงาน กำหนดเวลาในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ครูแจกใบงานกลุ่มละ 1 ชุด แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่สมาชิกในกลุ่ม ดังนี้

คนที่ 1 อ่านคำสั่ง ขั้นตอนในการทำงานหรือโจทย์

คนที่ 2 คิดวิเคราะห์และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ

คนที่ 3 คิดวิเคราะห์และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ

คนที่ 4 ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

ทุกคนปฏิบัติตามหน้าที่ แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบเพียง 1 ชุด เป็นผลงานของกลุ่ม ซึ่งทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนเท่ากัน สมาชิกภายในกลุ่มจะมีการหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันในโจทย์ข้อต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบและทดสอบ ครูตรวจผลงานกลุ่ม หรืออาจสุ่มตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหรือทดสอบย่อยเป็นรายบุคคลไม่มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ครูประเมินผลการทำงานกลุ่ม ถ้าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้มีทดสอบย่อยให้นำคะแนนของทุกคนมาหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม ให้การเสริมแรงแก่กลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุด โดยการให้คำชมเชย ให้รางวัล หรือติดรายชื่อกลุ่มคนเก่งวันนี้ที่บอร์ดหน้าชั้นเรียนและให้กำลังใจกลุ่มที่ยังไม่ประสบความสำเร็จ

กระบวนการเรียนการสอนรูปแบบ LT (Learning Together) หรือการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นกระบวนการสอนที่ง่ายไม่ซับซ้อนเหมือนรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบอื่นๆ จะมีความเหมือนกับรูปแบบการสอนอื่นๆ เช่น STAD (Student Team Achievement Division) TGT (Team Games Tournament) และ Jigsaw คือการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มโดยละความสามารถสมาชิกภายในกลุ่มรับผิดชอบภาระงาน แต่จะแตกต่างจากการเรียนการสอนแบบร่วมมือรูปแบบอื่นๆ คือสมาชิกได้รับเนื้อหาสาระ แล้วร่วมกันศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกันแสดงความคิดเห็นคำตอบร่วมกันและช่วยกันตรวจสอบคำตอบ พร้อมทั้งเลือกผลงานที่สมาชิกทุกคนยอมรับเพียง 1 ชิ้น คะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนของกลุ่ม สมาชิกทุกคนจะได้คะแนนเท่ากัน ในการทดสอบนักเรียนจะทดสอบรายบุคคล ผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบก็จะได้รับคะแนนที่ตนเองทำได้โดยไม่ต้องมารวมกันแล้วมาหาค่าเฉลี่ยเหมือนรูปแบบอื่นๆ แต่รูปแบบการสอนแบบร่วมมือรูปแบบอื่น เช่น

STAD, TGT หรือ Jigsaw เมื่อจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วสมาชิกทุกคนจะต้องย้ายไปทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มอื่นก่อนเพื่อไปรับรู้หรือประสบการณ์มาถ่ายทอดให้สมาชิกภายในกลุ่มของตนเองทราบ การทำแบบทดสอบแต่ละคนจะได้คะแนนรายบุคคลแล้วนำคะแนนทุกคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่ม สมาชิกทุกคนในกลุ่มก็จะได้รับคะแนนเท่ากันทุกคน ในการทำกิจกรรมค่อนข้างซับซ้อนและต้องใช้เวลา ครูต้องคอยควบคุมและกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินการไปอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ดังนั้นรูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ LT (Learning Together) หรือ การเรียนรู้ร่วมกันจึงเป็นรูปแบบการเรียนรู้การสอนแบบกลุ่มร่วมมือที่ดีอีกรูปแบบหนึ่งเพราะเป็นกิจกรรมไม่ยุ่งยาก และไม่ซับซ้อนสำหรับนักเรียน

จากข้อดีและประโยชน์ของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค Learning Together ผู้วิจัยได้นำมาปรับและเพิ่มขั้นตอนเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ประกอบการใช้แบบฝึกทักษะเป็นสื่อในการเรียนรู้ขั้นตอนการฝึกทักษะรายบุคคล โดยกำหนดขั้นตอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน ครูแนะนำทักษะ ในการเรียนรู้ร่วมกัน กิจกรรมกลุ่ม ซึ่งแจกกระดาษเขียนของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม แล้วแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนครูทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นแก่นักเรียนและสอนเนื้อหาใหม่ มอบหมายงานให้แต่ละกลุ่ม อธิบายขั้นตอนการทำงาน กำหนดเวลาในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะกิจกรรมกลุ่มย่อย ครูแจกกิจกรรมให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด โดยกิจกรรมนั้นอยู่ในรูปแบบเกมคณิตศาสตร์ แบบฝึกหัด หรือกิจกรรมอื่นๆ โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่ม ดังนี้

คนที่ 1 อ่านคำสั่งและ ขั้นตอนในการทำงาน หรือโจทย์

คนที่ 2 คิดและบอกวิธีหาคำตอบ

คนที่ 3 จดบันทึกและเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ

คนที่ 4 ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

ทุกคนปฏิบัติกิจกรรมตามหน้าที่ที่แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบเพียง 1 ชุดเป็นผลงานของกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนเท่ากันสมาชิกภายในกลุ่มจะมีการหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันในเรื่องข้อต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงาน ครูตรวจผลงานกลุ่ม หรืออาจสุ่มตัวแทนกลุ่มออกมา นำเสนอผลงาน แล้วนำคะแนนของทุกคนมาหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและขั้นฝึกทักษะเป็นรายบุคคลจากแบบฝึกทักษะ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน



ขั้นที่ 6 ขึ้นประเมินผลจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนและแก้ไขข้อบกพร่องในกรณีที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค Learning Together สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระด้วยตนเอง ด้วยความร่วมมือ และการช่วยเหลือจากเพื่อนๆ และได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ จำนวนมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการคิด ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค Learning Together มาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ประกอบการใช้สื่อประเภทแบบฝึกทักษะ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนและทศนิยมและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และส่งเสริมทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มร่วมกัน และส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ดียิ่งขึ้น

## แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

มีนักการศึกษาให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546:205) ให้ความหมายว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครู หรือแนวการสอนของกรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไรและวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 111) กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จึงเป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงของครูผู้สอน แผนการเรียนรู้จะแสดงถึงการเตรียมการสอนของครู และการวางแผนการสอนในองค์ประกอบต่างๆ ที่สอดคล้อง สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ บ่งชี้ถึงความเป็นมืออาชีพของครูในวิชาชีพของตนเอง

ชัยชาญ วงศ์สามัญ (2543 : 39) ได้ให้ความหมายว่า แผนการจัดการเรียนรู้คือ แบบบันทึกที่บรรจุข้อมูลต่างๆ ที่ผู้สอนเตรียมไว้สำหรับสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีองค์ประกอบที่เหมาะสม มีขั้นตอนการจัดเตรียมและมีการปรับปรุงอยู่เสมอ

กองวิจัยทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 5-6) ให้ความหมายว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์ การวัดผลประเมินผลสำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อยๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุ อุปกรณ์ และตรงกับสภาพท้องถิ่น

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2549 : 58) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าเป็นการเตรียมการสอนหรือกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยรวบรวมข้อมูลต่างๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์จะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา เจตคติ ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการเรียนการสอนหรือแหล่งเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ผลของการเตรียมการวางแผนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยการนำสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด รายภาค มาสร้างหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาและกระบวนการเรียนรู้ โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล จำนวนชั่วโมงของการจัดการเรียนการสอนและบันทึกผลการใช้แผนการเรียนรู้

## 2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 135) กล่าวว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จะก่อให้เกิดประโยชน์ นั้นมีความสำคัญ คือ

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิคการสอน สื่อและจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่างๆ
2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรเทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดผลและประเมินผล ตลอดจนประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและจำเป็น
3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับครูผู้สอนและครูที่สอนแทนนำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจตามเป้าหมาย
4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลการเรียนการสอนการวัดและประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป
5. เป็นหลักฐานแสดงเชี่ยวชาญของครูผู้สอนนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

### 3. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 136) กล่าวว่าองค์ประกอบที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. หัวเรื่องของแผนการจัดการเรียนรู้ / จำนวนคาบ
2. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด / แนวความคิดรวบยอด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. เนื้อหาสาระ
5. กระบวนการจัดการเรียนรู้
6. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้
7. การวัดผลและประเมินผล

### 4. รูปแบบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 :137-139) กล่าวว่ารูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ไม่ใช่เรื่องสำคัญเพราะเป็นเพียงการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้สะดวกต่อการเขียน การตรวจตลอดจนนำไปใช้ ดังนั้นรูปแบบจึงไม่กำหนดรูปแบบที่เฉพาะ ขอให้ผู้สอนเลือกใช้เองตามที่ตนเองชอบแต่ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญดังกล่าวมาแล้วรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่นิยมใช้มี 2 แบบ ได้แก่

1. รูปแบบบรรยาย เป็นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบมาเขียนเรียงลำดับก่อนหลังโดยไม่ต้องติดตาราง รูปแบบนี้สะดวกในการเขียนแต่มีส่วนเสียคือ ยากต่อการดูให้สัมพันธ์กันในแต่ละหัวข้อ ดังตัวอย่าง เช่น

#### แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้ .....	ชั้น.....
หน่วยการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....	เวลา.....ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่.....เรื่อง.....	เวลา.....ชั่วโมง

#### 1. สาระสำคัญ

.....

#### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

.....

#### 3. สาระการเรียนรู้

.....

#### 4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

## 5. สื่อการเรียนรู้ / และแหล่งการเรียนรู้

.....

## 6. การวัดผลประเมินผล

2. รูปแบบตาราง เป็นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบมาเขียนในลักษณะตารางแสดงความสัมพันธ์สอดคล้องแต่ละหัวข้อขององค์ประกอบที่กำหนดไว้ ดังตัวอย่าง เช่น

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้ ..... ชั้น.....

หน่วยการเรียนรู้ที่.....เรื่อง..... เวลา.....ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่.....เรื่อง..... เวลา.....ชั่วโมง

#### 1. สารสำคัญ

.....

#### 2. เนื้อหาสาระ

.....

จุดประสงค์นำทาง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อการเรียนการสอน	การวัดผลและประเมินผล

## 5. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

กองวิจัยทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2545 :11-12) ได้สรุปขั้นตอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจหลักสูตร ทั้งหลักการ จุดมุ่งหมาย สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางและหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อนำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติในการวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

2. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับเนื้อหาวิชานั้นๆ ในลักษณะจุดประสงค์ปลายทางที่ควรเกิดขึ้นกับนักเรียนเมื่อได้เรียนวิชานั้นจนครบถ้วนแล้ว

3. เขียนโครงสร้างของวิชาที่จะสอนทั้งวิชา โดยกำหนดส่วนประกอบ คือ

3.1 หัวข้อย่อยๆ อาศัยจากเนื้อหาวิชาที่อ่านจากคำอธิบายรายวิชาและหนังสืออ้างอิงอื่นๆ

3.2 กำหนดคาบเวลาที่ใช้ในแต่ละหัวข้อย่อย โดยคำนวณจากจำนวนคาบที่มีจริงตลอดภาคเรียนตามกำหนดของหลักสูตร

3.3 สารสำคัญที่เน้นถึงความคิดรวบยอด หรือหลักการ หรือทักษะ หรือลักษณะนิสัยที่ต้องการปลูกฝังให้เกิดกับนักเรียนในการเรียนแต่ละหัวเรื่อง

3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนำทางประกอบหัวเรื่องย่อย

4. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยหยิบยกหัวเรื่อง จำนวนคาบ สารสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้มาทำแผนการจัดการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 311-312) กล่าวว่า การเขียนแผนการเรียนรู้ เป็นงานที่ไม่ยุ่งยาก ผู้เป็นครูจำเป็นต้องฝึกเขียนให้ถูกต้องตามหลักการ สิ่งที่ต้องเขียนให้ชัดเจนในแผนการเรียนรู้ได้แก่ ชื่อเรื่อง หรือหัวข้อเรื่องย่อย จำนวนคาบ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สื่อการเรียนการสอน การวัดประเมินผล รายละเอียด มีดังนี้

1. ชื่อเรื่องเป็นหัวข้อเรื่องย่อยที่แยกออกมาจากหัวข้อใหญ่หรือหน่วยใหญ่ชื่อเรื่องหรือหัวข้อเรื่องนี้ได้มาจากการอ่านคำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรหรือใช้หัวข้อปัญหาในชีวิตจริงตามความต้องการของชุมชนให้สอดคล้องกับการวัยและความสามารถของผู้เรียน

2. จำนวนคาบเป็นคาบเวลาที่ใช้ในการสอนหัวข้อย่อยนั้นโดยคำนวณจากจำนวนคาบของหัวข้อใหญ่ คำนวณคาบเวลาให้เหมาะสมกับน้ำหนักและปริมาณของหัวข้อย่อยนั้น

3. สารสำคัญคือแก่นของความรู้ ทักษะและเจตคติที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับหลังจากเรียนเรื่องนั้นๆ แล้ว และจัดเป็นกรอบกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นประจำหัวข้อนั้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้ ต้องเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยทั่วไปจะเขียนโดยรวมไม่แยกเป็นจุดประสงค์ปลายทางและจุดประสงค์นำทาง

5. เนื้อหา เป็นสาระการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ศึกษาในคาบเรียนนั้นในการเขียนอาจเขียนเพียงหัวข้อหรือเค้าโครงเท่านั้น ไม่ต้องลงรายละเอียดทั้งหมด ซึ่งผู้สอนควรได้ศึกษาค้นคว้าหารายละเอียดเพิ่มเติมจากเอกสารต่างๆ

6. สื่อการเรียนการสอน หมายถึง วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ครูและนักเรียนใช้ประกอบการเรียนการสอนในเรื่องนั้นๆ อาจเป็นรูปภาพ ของจริง ของจำลอง แผนภูมิ บัตรคำ ฯลฯ ครูควรพยายามจัดหามาให้สอดคล้องกับบทเรียนเพื่อเพื่อช่วยเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้นและผู้สอนเกิดความสะดวกในการสอน

7. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นวิธีการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนซึ่งจะต้องจัดให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร

8. การวัดและประเมินผล เป็นความจำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องวัดและประเมินผลทุกครั้งที่สอน เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ผู้สอนอาจวัดผลทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น ใช้แบบทดสอบก่อนเรียน ใช้การสังเกตการณ์ทำกิจกรรมของผู้เรียน การซักถาม การสัมภาษณ์ การให้ทำแบบฝึกหัดให้ทำข้อสอบหลังการเรียน

กล่าวโดยสรุป แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีเป็นแผนการเรียนรู้ที่ให้แนวทางการสอนแก่ผู้สอนอย่างชัดเจนทั้งด้านจุดประสงค์การสอน เนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน และการวัดประเมินผล โดยเฉพาะแนวทางการจัดกิจกรรม ควรเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ได้คิด ได้ทำ ได้แก้ปัญหาและได้เกิดทักษะกระบวนการสามารถนำไปใช้ในชีวิตได้

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ได้แก่ระดับสติปัญญา การคิดการแก้ปัญหาต่างๆ ของเด็ก ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือการรายงานทั้งเขียนและพูด การทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการทำ การบ้านในแต่ละรายวิชา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนทางคณิตศาสตร์ตามที่ เจมส์ ดับบลิว วิลสัน (Wilson. 1971: 642-695) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึกได้ถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว การวิเคราะห์พฤติกรรมมี 3 ด้าน คือ

1.1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Fact) คำถามที่วัดความสามารถระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐาน ซึ่งนักเรียนได้ สัมผัสมาเป็นระยะเวลานาน

1.2 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Terminology) ความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์หรือนิยามต่างๆ ได้โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to carry out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็น โจทย์ง่ายๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่างนักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณแต่ซับซ้อนกว่า การแสดงพฤติกรรมมี 6 ชั้น คือ

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะความคิดรวบยอดเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่างๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของความคิดรวบยอดนั้นโดยใช้พูดของตนเอง หรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles Rule and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเสนอหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ได้

2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิมโดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้ว อาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุและผล (Ability of Follow a Line of Reasoning) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอยู่ในรูปของตัวเลขข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) เป็นความสามารถในการเปลี่ยนภาษาจากข้อความมาเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจอยู่ในรูปข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฎหลักการ ข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎีที่เรียนรู้มาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จการวัดพฤติกรรมในขั้นการนำไปใช้มี 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparison) เป็นความสามารถในการคิดค้นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจจะต้องใช้วิธีการคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้เกี่ยวข้องรวมทั้งใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องมาพิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วนๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphism and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้การเปลี่ยนรูปปัญหาการจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดให้จากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์ปัญหาพลิกแพลง แต่ก็ยังอยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Routine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ ความคิดรวบยอด นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้ว



4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationship) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา แทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลใหม่

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนไหนผิดพลาด

4.4 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generalization) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

4.5 ความสามารถในการกำหนดและหาความเที่ยงตรงในการสรุป

จากความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้เกี่ยวกับความเข้าใจการคิดคำนวณ หลักการกฎและการสรุปความคิดรวบยอดต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งนำความรู้หลักการต่างๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

## 2. ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2546 :73-76) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว และให้หลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบไว้ดังนี้

1. เขียนตอนนำหรือคำถามให้เป็นประโยคสมบูรณ์อาจใส่เครื่องหมายปริศนา (?) แต่ไม่ควรสร้างแบบอ่านต่อความเพราะทำให้คำถามไม่กระชับเกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกัน เกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ

2. เน้นเรื่องที่จะถามให้ชัดเจนไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่ไขว้เขว สามารถมุ่งความคิดในการตอบไปถูกทิศทาง ไม่ต้องอ่านคำตอบย้อนขึ้นย้อนลงหลายครั้ง

3. ถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่เป็นประโยชน์ สามารถถามพฤติกรรมสมองได้หลายๆ ด้าน

4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำถามปฏิเสธนั้น แต่คำถามปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกตินักเรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถาม และมักตอบคำถามปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก

5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาตรงๆ สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องไม่ควรนำมาเขียนจะทำให้คำถามรัดกุมชัดเจนขึ้น

6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีโครงสร้างสอดคล้องกัน

7. เรียงลำดับตัวเลือกต่างๆ เช่นคำตอบที่เป็นตัวเลขควรเรียงจากน้อยไปหามาก

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม

9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว

และบุญชม ศรีสะอาด (2556 : 57) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถทางวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่างๆ ที่เรียน ในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่างๆ

ดังนั้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ ความเข้าใจและความสามารถทางสติปัญญาด้านต่างๆ ในด้านความจำ ความเข้าใจในหลักการ กฎ หรือข้อสรุปต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

### 3. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (สุพรรณ ประดับศรี. 2536; อ้างอิงมาจาก Prescott. 1961 : 14-16) ได้สรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนมีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพ ข้อบกพร่องทางร่างกาย และบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดา มารดา ลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ของสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมและฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ และเจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

แครร์รอล (วัชร บุนนาคและนิรมล ศตวุฒิ. 2542: 432 ; อ้างอิงมาจาก Carroll. 1963 : 723-733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดยครู นักเรียนและหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าและคุณภาพของการสอนมีผลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนได้รับ

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่ามีองค์ประกอบหลายประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งทางตรงและทางอ้อม และองค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยตรงคือ วิธีการสอนของครู

#### 4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 65-74) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาและทำตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบ ขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และที่จะต้องวัดแต่ละหัวข้อต้องให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไรกำหนดออกมาชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่ออกข้อสอบ จะพิจารณาว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต้องพิจารณาว่าจะออกข้อสอบเกินไปเท่าไร ทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้และวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบรายข้อ แล้วจะต้องตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อสอบและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ ขั้นตอนนี้เหมือนขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างแบบอิงกลุ่มทุกประการ คือตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเพื่อนำไปใช้ในการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ และลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางที่กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ศึกษา

5. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่เขียนเสร็จแล้วมาตรวจทานอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายหรือไม่ ตัวถูก ตัวลวง

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาข้อสอบว่ามีความตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ ควรพิจารณาให้เหมาะสม

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง นำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจำนวนประมาณ 40 คนหรือมากกว่า นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง โดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ประสิทธิภาพดี มีความถูกต้อง มีคำชี้แจงที่ละเอียดแจ่มชัด ผู้อ่านเข้าใจง่าย

## 5. หลักในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 73-74) ได้กล่าวถึงหลักในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบว่าควรมีหลักในการเขียนดังนี้

1. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด
2. เขียนตอนนำหรือตอนถามให้อยู่ในรูปของคำถาม
3. ตัวคำถามมีความหมายแจ่มชัด
4. คำตอบที่ถูก จะต้องเป็นคำตอบที่ถูกต้องตามหลักวิชาจริง ๆ
5. คำตอบที่ถูกกับคำตอบที่ผิดไม่แตกต่างกันจนเด่นชัดจนเกินไป
6. แต่ละข้อจะต้องมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
7. ตัวคำตอบที่ถูกต้อง ต้องไม่มีลักษณะแตกต่างจากตัวลวงอื่นๆอย่างเห็นได้ชัด
8. ตัวลวงควรเป็นคำตอบที่มีคุณค่าสำหรับเป็นตัวลวง
9. ตัวเลือกไม่ก้ำก๋ายกัน
10. ใช้ตัวเลือกปลายปิดให้เหมาะสม
11. เรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลข
12. ไม่ใช่คำพุ่มเพื่อย
13. มีตัวเลือก 4 หรือ 5 ตัว
14. กรณีใช้คำถามแบบปฏิเสธ ควรใช้ให้เหมาะสมและขีดเส้นใต้หรือพิมพ์

ตัวใหญ่หรือตัวหนาตรงปฏิเสธนั้น เช่น ไม่

15. ออกให้เป็นรูปภาพถ้าสามารถทำได้
16. ไม่ควรให้ตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งมีโอกาสถูกบ่อยจนเกินไป

## 6. คุณลักษณะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีมีลักษณะ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่ทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูงคือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามความมุ่งหมาย
2. ต้องยุติธรรม (Fair) คือโจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางแนะให้เด็กเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านที่จะดูตำราแต่ตอบได้ดี

3. ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ่งของการถามตามแนวดิ่งมากกว่าการวัดแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด
4. ต้องยั่วยุ (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทายชักชวนให้คิด เด็กสอบแล้วมีความอยากรู้มากน้อยเพียงใด
5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่าคำถามถึงอะไรหรือให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ
6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง มีความแจ่มชัดในความหมายของคำตอบ แจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน และแจ่มชัดในการแปลความหมายของข้อความ
7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุดด้วย
8. ต้องยากพอเหมาะ (Difficulty)
9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดถึงเก่งสุด
10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอนไม่แปรผัน

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี คือแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย มีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้

## การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 1. ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาคณิตศาสตร์ได้ให้ความหมายของโจทย์คณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้ Cruikshank และ Sheffield (1992: 37) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ที่มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยที่บางปัญหาเป็นปัญหาที่ไม่เกี่ยวข้องกับความจำแนกและตัวเลขและสามารถหาคำตอบได้โดยใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์

Heddens และ Speer (1997 : 43) ได้ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่ท้าทาย ประกอบด้วยกระบวนการที่ซับซ้อน เพราะไม่ใช่แค่การคิดเลขเพียงอย่างเดียวเท่านั้นหากแต่มีกระบวนการและรูปแบบที่แน่นอนและชัดเจนในการดำเนินการ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 7) กล่าวว่าความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สรุปเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ หรือจำนวนหรือคำอธิบายให้เหตุผล
2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะ ความรู้ ประสบการณ์หลายๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกัน จึงจะหาคำตอบได้
3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลา สถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับสถานการณ์หนึ่งแต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอีกคนหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีต อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

ยุพิน พิพิธกุล (2539 : 82) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนจะต้องค้นหาความจริงที่อาศัยนิยาม ทฤษฎีบทต่างๆ ที่จะถูกนำมาใช้หรือสรุปสิ่งใหม่ให้ผู้เรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน หรือปัญหาที่เกี่ยวกับวิธีการ การพิสูจน์ทฤษฎีบท ปัญหาที่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ ซึ่งล้วนเป็นปัญหาที่ต้องการอาศัยกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ามาแก้ไข

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการหาคำตอบที่เกี่ยวข้องกับปริมาณหรือตัวเลข ซึ่งผู้แก้ปัญหาไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที แต่ต้องใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการ และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ในอันที่จะตัดสินใจเลือกวิธีการที่เหมาะสมมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์และถูกต้อง

## 2. ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาคณิตศาสตร์ได้แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้มีลักษณะแตกต่างกัน ดังนี้

Charles (ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2537 :10; อ้างอิงมาจาก Charles.1987:18) ได้แบ่งรูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โจทย์ปัญหาในหนังสือ หรือ โจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยหลักการหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ที่แน่นอนไม่ค่อยยุ่งยากนัก
2. โจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยกระบวนการ (Process problem) เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องแก้ด้วยกลวิธีต่างๆ ซึ่งยุ่งยากกว่าประเภทที่ 1 ปัญหาประเภทนี้มีกระบวนการในการแก้ปัญหาดังนี้

2.1 การทำความเข้าใจ

2.2 การพัฒนาและหากกลวิธีในการแก้ปัญหา

2.3 การประเมินทางการศึกษา

Baroody (1987 : 260 - 261) ได้แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท โดยใช้ผู้แก้ปัญหา และโครงสร้างของปัญหาเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ดังนี้

1. ปัญหาธรรมดา (Routine Problem) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาคุ้นเคยในวิธีการ ในโครงสร้างของปัญหาเช่นอาจเคยพบในตัวอย่าง เมื่อพบปัญหาจะทราบได้เกือบจะทันทีว่าจะแก้ปัญหได้ด้วยวิธีใด ข้อมูลที่กำหนดในปัญหาประเภทนี้มักมีแต่เฉพาะข้อมูลที่จำเป็นและเพียงพอในการหาคำตอบมุ่งเน้นการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่ง ปัญหาประเภทนี้มักพบในหนังสือเรียนทั่วไป

2. ปัญหาที่ไม่ธรรมดา (Non routine Problem) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาจะต้องประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา เป็นปัญหาที่มีลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชีวิตมากกว่าประเภทแรก ข้อมูลที่ปัญหากำหนดให้ มีทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็นหรือกำหนดข้อมูลให้ไม่เพียงพอ วิธีหาคำตอบอาจมีได้หลายวิธีการ คำตอบก็อาจมีมากกว่า 1 คำตอบ

จากการแบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ประเภทของ โจทย์ปัญหาสามารถแบ่งได้โดยขึ้นอยู่กับจุดประสงค์และลักษณะที่ต้องการ จึงทำให้ประเภทของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันตามเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการจำแนก

### 3. ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ

สุวร กาญจนมยุร (2545: 50) ได้กล่าวถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้

4 ลักษณะที่แตกต่างจากที่กล่าวมาแล้ว ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่อยู่ในลักษณะของคำทาย
2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่อยู่ในลักษณะของรูปภาพ
3. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่อยู่ในลักษณะของสัญลักษณ์
4. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่อยู่ในลักษณะของข้อความถาม

และสิริพร ทิพย์คง (2533 : 79) ได้ให้ความคิดเห็นว่าลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. ภาษาที่เข้าใจง่ายไม่สั้นหรือยาวเกินไป และช่วยกระตุ้นในการพัฒนาความคิด
2. ไม่ยากหรือง่ายเกินไปสำหรับความสามารถของเด็กในวัยนั้นๆ
3. ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปประกอบการพิจารณาแก้ปัญหาได้
4. ข้อมูลที่มีอยู่จะต้องทันสมัยและเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
5. สามารถใช้วาดแผนภาพไดอะแกรม หรือแผนภูมิช่วยในการแก้ปัญหา
6. ในการแก้ปัญหานั้นต้องอาศัยจากประสบการณ์และความรู้ที่เคยเรียนมาก่อน

7. ก่อให้เกิดการวิเคราะห์แยกแยะปัญหาซึ่งเป็นขบวนการที่สำคัญทางความคิด

8. คำตอบที่ได้ควรเป็นคำตอบที่มีเหตุผลไม่ใช่คำตอบที่ได้จากการจำ

และปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 90) ได้ให้แนวคิดถึงลักษณะของโจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์ที่ดีจะนำมาให้นักเรียนคิดหาคำตอบ ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ทำท่ายความสามารถของนักเรียน ต้องเป็นปัญหาที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป
2. สภาพปัญหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน เป็นเรื่องที่ไม่ห่างไกลเกินไปกว่าที่นักเรียนจะทำความเข้าใจปัญหาและรับรู้ได้ นอกจากนี้ถ้าเป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียนได้ก็จะดี
3. แปลกใหม่ควรเป็นปัญหาที่ไม่ธรรมดาและนักเรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเหล่านั้นมาก่อน
4. มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่าหนึ่งวิธี เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดหาทางเลือกในการหาคำตอบได้หลายวิธีและได้พิจารณาเปรียบเทียบเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมที่สุด
5. ใช้ภาษาที่กระชับรัดกุม ถูกต้องปัญหาที่ไม่ดีไม่ควรทำให้นักเรียนต้องมีปัญหากับภาษาที่ใช้ควรเน้นอยู่ที่ความเป็นปัญหาที่ต้องการคำตอบของตัวปัญหามากกว่า

จากที่กล่าวถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปว่า ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีทำท่าย มีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน แปลกใหม่ เป็นปัญหาที่ใช้ในชีวิตประจำวันกระตุ้นความคิดใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่สั้นหรือยาวเกินไป ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ประสบการณ์ในการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล

#### 4. ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบปัญหาของคนหนึ่งอาจจะไม่ใช่ปัญหาของคนหนึ่งก็ได้ ในการแก้ปัญหาก็ต้องมีการวางแผน การรวบรวมข้อมูลต่างๆ การกำหนดสารสนเทศที่ต้องเพิ่มเติมมีการแสดงความคิดเห็นเสนอแนะแนวทางวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลายและวิธีการตรวจสอบปัญหาที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป กระบวนการแก้ปัญหาที่เชื่อถือ และยอมรับกันคือกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา (สิริพร ทิพย์คง. 2544: 38-49; อ้างอิงมาจาก Polya. 1957 : 5 - 40 ในหนังสือ “How to Solve it” มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ต้องเข้าใจว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้เพียงพอในการแก้ปัญหาหรือไม่ และสามารถที่จะสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเอง ถ้ายังไม่ชัดเจนในโจทย์ปัญหาอาจใช้การวาดรูปแยกแยะสถานการณ์หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วนๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น



ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนมองเห็นความสำคัญของข้อมูลต่างๆ จากโจทย์ปัญหาให้ได้อย่างชัดเจนมากขึ้น เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับ ข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ นักเรียนจะหาความสัมพันธ์ได้ต้องอาศัยหลักของการวางแผนแก้ปัญหา ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาลักษณะนี้เคยพบมาก่อนหรือไม่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ ปัญหาที่เคยทำมาแล้วหรือไม่
2. เคยพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้เมื่อไร และได้เคยใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา
3. ควรอ่านโจทย์ปัญหาหลายๆ ครั้ง เพื่อให้เข้าใจในโจทย์ปัญหาแล้ววิเคราะห์ถึงความแตกต่างของปัญหา

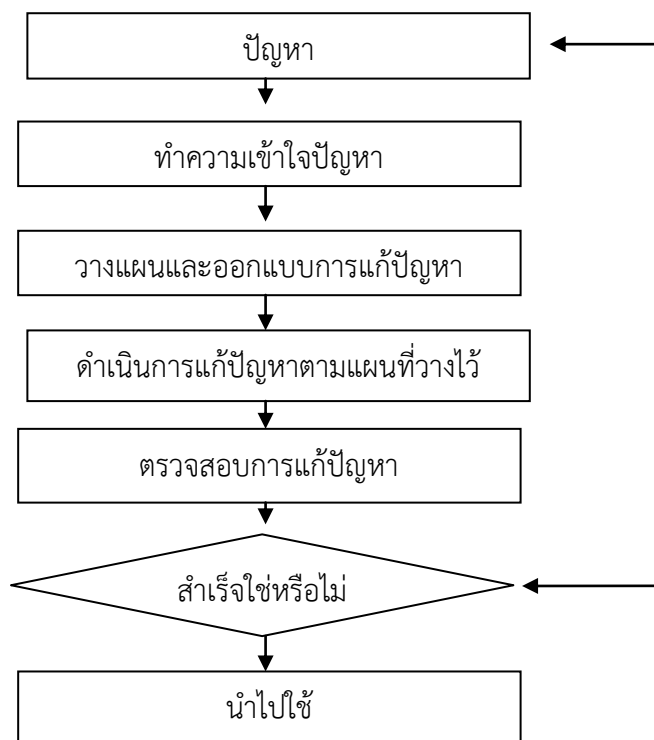
ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบ ของปัญหาด้วยวิธีการคิดคำนวณ และสมบัติต่างๆ ที่ต้องอาศัยกฎเกณฑ์หรือสูตรที่เหมาะสมมาใช้

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล เป็นขั้นของการตรวจสอบและพิจารณาว่าผลลัพธ์นั้น ถูกต้องหรือไม่ มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้หรือไม่ ซึ่งอาจตรวจสอบได้โดยตรงหรือประมาณค่าก็ได้

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทั้ง 4 ขั้นตอนข้างต้นได้มีการนำมาใช้ในการเรียน การสอนอย่างกว้างขวาง ปรากฏอยู่ในหนังสือเรียน แบบฝึกหัด และตำราต่างๆ ที่เกี่ยวกับการ แก้ปัญหา แต่หลายคนมักมองว่าจะต้องดำเนินการทีละขั้นเรียงลำดับลงมา ไม่สามารถข้ามขั้นได้ และเป็นกระบวนการที่เน้นการได้คำตอบมากกว่ากระบวนการแก้ปัญหา

สรุปได้ว่าขั้นตอนกระบวนการในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหาโดยอาศัยทักษะการแปลความหมายการวิเคราะห์ข้อมูล ว่าปัญหามีอะไร กำหนดอะไรมาบ้าง จำแนกแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับ ปัญหาให้แยกออกจากกัน
2. ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหาเป็นขั้นที่หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอก กับสิ่งที่โจทย์ต้องถาม หาวิธีการแก้ปัญหา โดยนำทฤษฎี กฎ สูตร บทนิยาม มาประกอบกับข้อมูล แล้วเสนอออกมาในรูปวิธีการของการแก้ปัญหา
3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่ต้องดำเนินการตามแผนที่วางไว้ ต้องรู้จักวิธีคำนวณ ที่เหมาะสมเพื่อหาคำตอบ
4. ตรวจสอบคำตอบที่ได้ เป็นขั้นที่ตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหาทั้งหมด ถ้าไม่พบคำตอบตามเงื่อนไขของปัญหาที่ต้องกลับไปวางแผนแก้ปัญหาใหม่ ดังภาพประกอบที่ 1 ดังนี้



ภาพประกอบที่ 1 สรุปขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา

สำหรับยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ Carroll และ Greens (สิริพร ทิพย์คง. 2544 :49 – 67 อ้างอิงมาจาก Carroll and Greens. 1972) กล่าวถึงการใช้กลวิธีหลายๆ อย่างจึงจะแก้ปัญหาได้ เช่น วิธีการคาดคะเนหรือเดาคำตอบ การทำให้อยู่ในรูปอย่างง่ายแล้วค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ เพื่อขยายไปยังเรื่องที่ซับซ้อนต่อไป ใช้การทดลองเพื่อแก้ปัญหการสร้างแผนภาพเพื่อให้เห็นโจทย์ปัญหาในรูปธรรมอย่างง่ายชัดเจน และมองเห็นแนวทางการคิดได้ การสร้างตารางเพื่อให้เห็นข้อที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันให้ชัดเจนเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา การเขียนกราฟเพื่อช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล

ในการแก้ปัญหาหนึ่งๆ นอกจากนักเรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอและเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาก็แล้ว การเลือกใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาก็เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงที่สุดก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยในการแก้ปัญหา ถ้านักเรียนมีความคุ้นเคยกับยุทธวิธีแก้ปัญหาดังกล่าวที่เหมาะสมหลากหลายแล้วนักเรียนสามารถเลือกยุทธวิธีเหล่านั้นมาใช้ได้ทันที ยุทธวิธีแก้ปัญหาก็เป็นเครื่องมือสำคัญและสามารถนำมาใช้แก้ปัญหได้ดีที่พบบ่อยในคณิตศาสตร์มีดังนี้

1. การค้นหาแบบรูป
2. การสร้างตาราง
3. การเขียนแผนภาพหรือแผนภาพ
4. การแจกแจงที่เป็นไปได้ทั้งหมด

5. การคาดเดาและการตรวจสอบ
6. การทำงานแบบย้อนกลับ
7. การเขียนสมการ
8. การเปลี่ยนมุมมอง
9. การแบ่งปันเป็นปัญหาย่อย
10. การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์
11. การให้เหตุผลทางอารมณ์

สรุปได้ว่า ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนเป็นสิ่งที่นักเรียนต้องตระหนักอยู่เสมอเช่น ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทั้งหลายสามารถประยุกต์เข้ากับปัญหาได้อย่างหลากหลาย ประยุกต์ใช้ในแนวทางต่างๆ กัน สำหรับปัญหาที่แตกต่างกันการแก้ปัญหาก็สามารถแก้ได้หลากหลายวิธี ไม่จำเป็นที่จะใช้ยุทธวิธีเฉพาะเจาะจงกับปัญหาที่กำหนดให้เสมอไป นักเรียนจะไม่สามารถบรรลุผลในระดับเดียวกันทั้งหมดในการใช้แต่ละยุทธวิธี การเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหามีความสำคัญมากเหมือนกันกับความถูกต้องของการแก้ปัญหา เมื่อแก้ปัญหาได้แล้วได้คำตอบไม่ถูกต้องควรเลือกวิธีการแบบอื่นๆ อีก นักเรียนทุกคนต้องการโอกาสที่จะเรียนและใช้ยุทธวิธีการในการแก้ปัญหา

## 5. การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา

การประเมินความสามารถของนักเรียนควรให้นักเรียนได้ทำแบบทดสอบหลายๆ แบบ ตลอดจนใช้การสัมภาษณ์และการใช้คำถามหลายๆ วิธี เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดอย่างหลากหลาย ซึ่งเกณฑ์การแก้ปัญหาคงจะมีวิธีการมากกว่าการได้คำตอบที่ถูกต้อง คะแนนเกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหา มีดังนี้ (สิริพร ทิพย์คง. 2544 : 38-49)

### ความเข้าใจปัญหา

- 2 คะแนน สำหรับความเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน สำหรับความเข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง
- 0 คะแนน มีหลักฐานแสดงว่าเข้าใจน้อยมากหรือไม่เข้าใจเลย

### การเลือกกลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหา

- 2 คะแนน การเลือกวิธีการแก้ปัญหามีถูกต้องสามารถเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน การเลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่ยังมีบางส่วนผิด โดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
- 0 คะแนน การเลือกวิธีการแก้ปัญหามีไม่ถูกต้อง

### การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา

- 2 คะแนน การนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน การนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง
- 0 คะแนน การนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง

### การตอบ

- 2 คะแนน การตอบคำถามได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน การตอบคำถามที่ไม่สมบูรณ์ใช้สัญลักษณ์ผิด
- 0 คะแนน เมื่อไม่ได้ระบุคำตอบ

จะเห็นได้ว่าการประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้เน้นเฉพาะการต้องการคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น ยังประเมินความเข้าใจปัญหา การเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา และคำตอบที่ถูกต้อง เพราะฉะนั้นครูผู้สอนจะต้องกำหนดเกณฑ์การประเมินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในแต่ละข้อให้ชัดเจน และประเมินผลตามสภาพจริง

### แบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะ เป็นสื่ออีกประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้และช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี และสามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนอย่างมาก ก็คือ แบบฝึกทักษะ ที่ผู้วิจัยได้นำแบบฝึกทักษะมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค Learning Together โดยนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะ ไว้ดังต่อไปนี้

#### 1. ความหมายของแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะ มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปเช่น แบบฝึก แบบฝึกเสริมทักษะ แบบฝึกหัด ฝึกทักษะ แบบฝึกปฏิบัติ เป็นต้น ได้มีนักวิชาการให้ความหมายของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

กุศยา แสงเดช (2545 : 5) กล่าวว่าแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกคือสื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาไปแล้ว แบบฝึกหัดจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะและสามารถเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2548 : 131) กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกทักษะไว้ว่าแบบฝึกทักษะเป็นสื่อการสอนที่มีเทคนิควิธีการที่สนุกวิธีการหนึ่ง คือการให้นักเรียนทำแบบฝึกมากมาย เป็นสิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาได้ดีขึ้น เพราะนักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้ว มาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553 : 96) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อประกอบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่เป็นการทบทวนหรือเสริม และเพิ่มเติมความรู้ให้แก่ นักเรียน หรือให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้หลายๆ รูปแบบ เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ มีคุณลักษณะตามที่ต้องการ ปัจจุบันนี้ผู้สอนได้จัดทำแบบฝึกในลักษณะแบบฝึกทักษะต่างๆ เช่น แบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาการคิด แบบฝึกทักษะการตัดสินใจ และแบบฝึกทักษะเพื่อการแก้ปัญหา เป็นต้น

สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการฝึกทักษะให้แก่ผู้เรียน มีลักษณะเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะด้านการคิด คำนวณ ด้านการแก้ปัญหา มีกิจกรรมที่มีหลายรูปแบบที่ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญและแม่นยำ และให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

## 2. ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ

ความสำคัญของการใช้แบบฝึกทักษะ คณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะ ฉะนั้นการสอนคณิตศาสตร์จึงต้องได้รับการฝึกฝนอยู่เสมอเพื่อให้เกิดความคล่องแคล่วชำนาญ ช่วยพัฒนาทางภาษาของผู้เรียนได้เพิ่มพูนขึ้นเท่าที่วัยและความสามารถของตนจะทำได้ จึงกล่าวได้หัวใจของการสอนวิชาทักษะอยู่ที่การฝึกทักษะ เพราะแบบฝึกทักษะเป็นสิ่งเร้าที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างทักษะให้แก่ นักเรียน มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ หลังจากที่ได้เรียนไปแล้ว โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน (กุศยา แสงเดช. 2545 : 6)

แบบฝึกทักษะ มีความสำคัญเพราะเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังจากนักเรียนได้เรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่งๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจรวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้นๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้น ดังนั้นแบบฝึกจึงมีความสำคัญต่อผู้เรียนไม่น้อยในการที่จะช่วยเสริมสร้างทักษะให้กับผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจได้เร็วขึ้น ชัดเจนขึ้น กว้างขวางขึ้น ทำให้การสอนของครู และการเรียนของนักเรียนประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

กุศยา แสงเดช (2545 : 6) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการฝึกทักษะมี ดังนี้

1. ทำให้มีความคงทนในการจำกฎเกณฑ์หลักการและกระบวนการเพื่อใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ และฝึกการถ่ายโยงการเรียนรู้
2. ทำให้มีความถูกต้องแม่นยำ ในการใช้กฎเกณฑ์ หลักการ วิธีคิดคำนวณ
3. ทำให้ก่อให้เกิดความมั่นใจในการคิดแก้ปัญหาโจทย์
4. ทำให้มีประสิทธิภาพในการใช้กฎเกณฑ์ หลักการ ในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

กล่าวได้ว่าแบบฝึก มีความสำคัญต่อผู้เรียนที่ช่วยเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจได้เร็วขึ้นชัดเจนขึ้น ส่งผลให้กระบวนการเรียนการสอนของครูผู้สอน และผลการเรียนของผู้เรียนประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

### 3. ขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553 :100) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ในแต่ละแบบฝึก
3. จัดทำโครงสร้าง และแบบฝึกในแต่ละชุด
4. ออกแบบแบบฝึกทักษะในแต่ละชุดให้มีรูปแบบที่หลากหลาย และน่าสนใจ
5. ลงมือสร้างแบบฝึกในแต่ละชุด รวมทั้งออกข้อสอบก่อนเรียนและข้อสอบหลังเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้
6. นำแบบฝึกทักษะไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
7. นำแบบฝึกทักษะไปทดลองใช้ บันทึกผล แล้วปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง
8. ปรับปรุงแบบฝึกทักษะให้มีประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้จริง และนำไปเผยแพร่ต่อไป

### 4. ลักษณะของแบบฝึกที่ดี

ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีนั้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้หลายท่าน ดังนี้

กุศยา แสงเดช (2545 : 6) กล่าวถึงแบบฝึกทักษะที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ควรเป็นเรื่องเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับชั้น หรือวัยของผู้เรียน
3. มีคำชี้แจงสั้นๆ เพื่อให้เข้าใจง่ายและใช้เวลาที่เหมาะสม
4. มีสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ
5. ควรมีข้อแนะนำในการใช้ และมีให้เลือกตอบอย่างจำกัดและตอบอย่างเสรี
6. ถ้าเป็นแบบฝึกทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง แบบฝึกทักษะควรมีหลากหลายรูปแบบ
7. ควรใช้ภาษาสำนวนง่าย ๆ ฝึกให้คิดและสนุกสนาน

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2548 : 131-132) ได้กล่าวถึง ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี ควรประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. เป็นสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัย หรือความสามารถของนักเรียน
3. มีคำชี้แจงสั้นๆ ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำง่ายๆ
4. ใช้เวลาในการฝึกทักษะที่เหมาะสม คือไม่นานเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้นักเรียนแสดงความสามารถ
6. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกตอบอย่างจำกัดและตอบอย่างเสรี
7. มีคำสั่งหรือตัวอย่างแบบฝึกที่ไม่ยาวเกินไปและไม่ยากแก่การเข้าใจ
8. แบบฝึกทักษะควรมีหลายรูปแบบ มีความหมายแก่นักเรียนที่ทำแบบฝึก
9. ใช้หลักจิตวิทยาในการฝึกและใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย
10. ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุกสนาน และปลูกความสนใจหรือเข้าใจ
11. เหมาะสมกับวัยหรือความต้องการ และสามารถศึกษาด้วยตนเองได้

และสุคนธ์ สินธพานนท์ (2553 :98) กล่าวว่าแบบฝึกทักษะที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ควรมีแบบฝึกทักษะหลายๆ รูปแบบในชุดแบบฝึกทักษะเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และควรมีรูปแบบที่เร้าความสนใจผู้เรียนได้ลองความสามารถของตน
2. ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทเรียนมาตอบในชุดการฝึกหรือชุดฝึกทักษะ หรือนำมาประยุกต์ใช้ในการตอบในแบบฝึกทักษะ
3. สำนวนภาษาง่าย เหมาะกับวัยของผู้เรียนและผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง
4. แบบฝึกทักษะแต่ละชุดนั้นควรคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล
5. แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ควรฝึกความสามารถของผู้เรียนหลายๆ ด้าน
6. ควรฝึกทักษะการเรียนรู้ในด้านความคิดหลายๆ รูปแบบ เช่น คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบฝึกทักษะที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. แบบฝึกที่ดีต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมาแล้ว เหมาะสมกับวัยกับระดับความสามารถของผู้เรียน
2. ควรใช้สำนวนภาษาต่างๆ ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุกและแบบฝึกทักษะควรมีหลากหลายรูปแบบเพื่อเร้าความสนใจของนักเรียน
3. มีคำชี้แจงสั้นๆ และใช้ภาษาที่ง่าย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย
4. แบบฝึกทักษะแต่ละชุดควรมีเวลาในการฝึกสั้นๆ เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก
5. ในขณะฝึกทักษะ ควรให้นักเรียนร่วมฝึกด้วยกันอาจให้ฝึกเป็นคู่หรือฝึกเป็นกลุ่มเล็กๆ ในเนื้อหาเดียวกัน

6. แบบฝึกควรมีภาพการตูนประกอบ เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนและแบบฝึกทักษะที่ดีควรมีหลายๆ รูปแบบในเรื่องเดียวกัน

## 5. ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

สุคนธ์ สินธูปพานนท์ (2553 : 96-97) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย เด็กแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน การให้ผู้เรียนได้จัดทำแบบฝึก เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละคนใช้เวลาที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะการเรียนรู้ของแต่ละคน จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจในการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนที่เรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

2. ช่วยเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่คงทน แบบฝึกสามารถให้ผู้เรียนได้ฝึกทันทีหลังจากจบบทเรียนนั้นๆ หรือให้มีการฝึกซ้ำหลายๆ ครั้ง เพื่อความแม่นยำในเรื่องที่ต้องการฝึก หรือเน้นย้ำให้นักเรียนทำแบบฝึกเพิ่มเติมเฉพาะในเรื่องที่ผิด

3. สามารถเป็นเครื่องมือในการวัดผลหลังจากที่ผู้เรียนเรียนจบบทเรียนในแต่ละครั้ง ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความรู้ความสามารถของตนเองได้ และเมื่อไม่เข้าใจและทำผิดในเรื่องใดๆ ผู้เรียนก็สามารถซ่อมเสริมตนเองได้ จัดได้ว่าเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าทั้งของครูผู้สอน และผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีปมด้อยที่ตนทำผิด และสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของตน

4. เป็นสื่อที่ช่วยเสริมบทเรียนหรือหนังสือเรียนหรือคำสอนของครูผู้สอนชุดการฝึกที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ นอกเหนือจากความรู้ในหนังสือเรียนหรือบทเรียน เช่น แบบฝึกทักษะการคิดในรูปแบบต่างๆ ในการดำเนินชีวิตต่อไป

5. แบบฝึกทักษะผู้เรียนสามารถนำไปฝึกเมื่อไรก็ได้ ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกได้ตามความต้องการของตน โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้นหรือเข้าใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง

6. ลดภาระการสอนของครูผู้สอน ไม่ต้องฝึกทบทวนความรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา ไม่ต้องตรวจงานด้วยตนเองทุกครั้ง นอกจากกรณีที่แบบฝึกทักษะนั้นเป็นการฝึกทักษะการคิดที่ไม่มีเฉลยตายตัว หรือมีแนวเฉลยที่หลากหลาย

7. เป็นการฝึกความรับผิดชอบของผู้เรียนการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการทำแบบฝึกทักษะตามลำพังโดยมีภาระให้ทำตามที่มีมอบหมายจัดได้ว่าเป็นการเสริมสร้างประสบการณ์ทำงานให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ปฏิบัติในการดำเนินชีวิต

8. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ การที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จากแบบฝึกทักษะที่มีรูปแบบที่หลากหลายจะทำให้ผู้เรียนสนุกและเพลิดเพลินเป็นการทำท่ายให้ลงมือทำกิจกรรมต่างๆ ตามแบบฝึก



และวิลมรตัน สุนทรโรจน์ (2545 : 131) ได้สรุปว่าแบบฝึกทักษะมีประโยชน์ ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น ทำให้ครูได้ทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน
2. ครูได้แนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของตนเอง
3. แบบฝึกทักษะเป็นสื่อที่ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลงานตนเองได้
4. แบบฝึกทักษะสามารถนำไปใช้ให้ผู้เรียนได้ใช้ฝึกหรือทำงานตามลำพัง และให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเต็มที่ ช่วยลดภาระของครู
5. แบบฝึกทักษะช่วยเสริมทักษะให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนซึ่งลักษณะของการฝึกควรฝึกทันทีหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเรื่องนั้นมาแล้ว ควรฝึกซ้ำๆ หลายๆ ครั้ง และเน้นเฉพาะเรื่องที่ผิด
6. แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง และใช้การทบทวนความรู้ด้วยตัวเอง
7. แบบฝึกทักษะช่วยให้ครูได้มองเห็นจุดเด่น จุดด้อยได้ชัดเจน
8. แบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ประหยัดค่าใช้จ่ายและประหยัดเวลา
9. คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะของตนเอง โดยไม่ต้องคำนึงถึงเวลาหรือความกดดันอื่นๆ

สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะมีประโยชน์และสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะแบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในเรื่องที่ตนได้เรียนรู้มาแล้วจนเกิดความชำนาญมีความคล่องแคล่วในการคิดคำนวณและการแก้ปัญหา มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมาแล้ว ผู้เรียนสามารถนำแบบฝึกทักษะไปทบทวนด้วยตนเอง จดจำเนื้อหาได้คงทน และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะแบบฝึกทักษะเป็นอุปกรณ์การสอนอย่างหนึ่งซึ่งสามารถทดสอบความรู้วัดผลการเรียนหรือประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนได้เป็นอย่างดี ทำให้ครูทราบปัญหาข้อบกพร่องของผู้เรียนเฉพาะจุดได้นักเรียนทราบผลความก้าวหน้าของตนเอง ครูประหยัดเวลา ค่าใช้จ่ายและลดภาระได้มาก

## 6. ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะ

กุศยา แสงเดช (2545 : 15-16) กล่าวถึงส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. คู่มือการใช้แบบฝึกเป็นเอกสารสำคัญประกอบการใช้แบบฝึกว่าใช้เพื่ออะไร และมีวิธีการใช้อย่างไร เช่น ใช้เป็นงานฝึกทำยบทเรียน ใช้เป็นการบ้าน หรือใช้สอนซ่อมเสริม ควรประกอบด้วย

1.1 ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะ จะระบุไว้ในแบบฝึกชุดนี้มีแบบฝึกทั้งหมดกี่ชุด อะไรบ้างและมีส่วนประกอบอื่นๆ หรือไม่ เช่น แบบทดสอบหรือแบบบันทึกผลการประเมิน

1.2 สิ่งที่ครูหรือนักเรียนต้องเตรียม (ถ้ามี) จะเป็นการบอกให้ครูหรือนักเรียนเตรียมตัวให้พร้อมล่วงหน้าก่อนเรียน

1.3 จุดประสงค์ในการใช้แบบฝึกทักษะ

1.4 ขั้นตอนในการใช้ บอกเป็นข้อๆ ตามลำดับการใช้ และอาจเขียนในรูปของแนวการสอนหรือแผนการสอนจะต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

1.5 เฉลยแบบฝึกทักษะในแต่ละชุด

2. แบบฝึกทักษะ เป็นสื่อที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ถาวร ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะควรมีองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

2.1 ชื่อชุดฝึกในแต่ละชุดย่อย

2.2 จุดประสงค์

2.3 คำสั่ง/คำชี้แจง

2.4 ตัวอย่าง

2.5 แบบฝึก

2.6 ภาพประกอบ

2.7 ข้อทดสอบก่อนและหลังเรียน

2.8 แบบประเมินบันทึกผลการใช้

## 7. รูปแบบของแบบฝึกทักษะ

กุศยา แสงเดช (2545 : 16–17) ได้กล่าวว่าการสร้างแบบฝึกทักษะว่ารูปแบบของแบบฝึกทักษะก็เป็นสิ่งสำคัญในการที่จะจูงใจให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติ แบบฝึกทักษะจึงควรมีรูปแบบที่หลากหลาย ผู้สร้างจะนำไปประยุกต์ใช้ปรับเปลี่ยนรูปแบบอื่นๆ ก็แล้วแต่เทคนิคของแต่ละคน ซึ่งจะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ดังนี้

1. แบบถูกผิด เป็นแบบฝึกที่เป็นประโยคบอกเล่า ให้ผู้เรียนอ่านแล้วเลือกใส่เครื่องหมายถูก หรือผิด ตามดุลพินิจของผู้เรียน

2. แบบจับคู่ เป็นแบบฝึกที่ประกอบด้วยคำถาม หรือตัวปัญหาซึ่งเป็นตัวยืนไว้ในสดมภ์ซ้ายมือ โดยมีที่ว่างไว้หน้าข้อ เพื่อให้ผู้เรียนเลือกหาคำตอบที่กำหนดไว้ในสดมภ์ขวามือ มาจับคู่กับคำถามให้สอดคล้องกัน โดยใช้หมายเลขหรือรหัสคำตอบไปวางไว้ในที่ว่างหน้าข้อคำถาม หรือจะใช้การโยงเส้นก็ได้

3. แบบเติมคำหรือข้อความ เป็นแบบฝึกที่มีข้อความไว้ให้ แต่จะเว้นช่องว่างไว้ให้ผู้เรียนเติมคำ หรือเติมข้อความที่หายไป ซึ่งมีคำหรือข้อความที่นำมาเติม อาจเติมอย่างอิสระ หรือกำหนดตัวเลือกให้เติมก็ได้

4. แบบหลายตัวเลือก เป็นแบบฝึกเชิงแบบทดสอบ โดยจะมี 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นคำถาม ซึ่งจะต้องเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ชัดเจน ไม่คลุมเครือ ส่วนที่ 2 เป็นตัวเลือก คือคำตอบซึ่งอาจจะมี 3 - 5 ตัวเลือกก็ได้ ตัวเลือกทั้งหมดจะมีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว ส่วนที่เหลือเป็นตัวลวง

5. แบบอัตนัย คือความเรียงที่เป็นแบบฝึกที่มีคำถาม ผู้เรียนต้องเขียนบรรยายตอบอย่างเสรี ตามความรู้ความสามารถ โดยไม่จำกัดคำตอบ แต่จำกัดในเรื่องของเวลา อาจใช้ในรูปแบบของคำถามทั่วไป หรือเป็นคำสั่งให้เขียนเรื่องราวต่างๆ ก็ได้

นอกจากรูปแบบต่างๆ ของแบบฝึกทักษะแล้ว ส่วนสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ หลักในการฝึกทักษะ ซึ่งหลักในการฝึกทักษะ ควรคำนึงถึงสิ่งๆ ต่อไปนี้

1. ลักษณะของเนื้อหาเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้เรื่องอื่นๆ จำเป็นต้องฝึกให้คล่องมากๆ

2. ระดับความสามารถของนักเรียน นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันควรจะทำแบบฝึกหัดที่มีความยากง่ายแตกต่างกัน

3. เวลาในการฝึกควรกำหนดเวลาให้เหมาะสม

4. การใช้แบบฝึกทักษะควรให้นักเรียนฝึกเป็นรายบุคคลและคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

5. ควรใช้แบบฝึกทักษะไปทีละเรื่อง เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก

6. ควรมีการตรวจคำตอบของแบบฝึกทักษะทันที และแจ้งผลให้นักเรียนทราบทันที เพื่อเป็นการเสริมแรงและเพื่อเป็นการประเมินผลนักเรียนตลอดจนประเมินผลการสอนของครูด้วย

7. เลือกแบบฝึกทักษะให้สอดคล้องกับบทเรียนและมีจำนวนพอเหมาะจำนวนผู้เรียน

8. แบบฝึกหัดควรฝึกในหลายๆ ด้าน และคำนึงถึงความยากง่าย

9. ก่อนที่จะให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ต้องให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนรู้จากแบบฝึกทักษะให้เข้าใจเสียก่อน

## 8. จิตวิทยาการเรียนรู้กับหลักการสร้างแบบฝึกทักษะ

สுகอร์ สินธุพานนท์ (2553 : 98 -100) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ในการสร้างแบบฝึกทักษะไว้ ดังนี้

การศึกษาในเรื่องจิตวิทยาการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้สร้างแบบฝึกทักษะ มิควรละเลย เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ของจิตและพฤติกรรมที่ตอบสนองนานาประการ โดยอาศัยกระบวนการที่เหมาะสมและเป็นวิธีที่ดีที่สุด การศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้จากข้อมูลที่นักจิตวิทยาได้ทำการค้นพบและทดลองไว้แล้ว การสร้างแบบฝึกในส่วนที่มีความสัมพันธ์กันมีดังนี้

1. ทฤษฎีการสอนของบรูเนอร์ (Bruner's Instruction Theory) กล่าวว่าการศึกษาที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้กับเด็กนั้น จะต้องพิจารณาหลักการ 4 ประการ คือ

1.1 แรงจูงใจ (Motivation) มีทั้งแรงจูงใจที่เกิดจากตัวเด็กเอง จะทำให้เกิดความปรารถนาที่จะเรียนรู้และต้องการความสำเร็จนอกจากนั้นยังมีแรงจูงใจที่ต้องการเข้าร่วมงานกับผู้อื่น และรู้จักทำงานด้วยกัน กล่าวได้ว่าครูต้องทำให้เด็กเกิดความปรารถนาที่จะรู้ โดยการจัดการทำให้เด็กมีแรงจูงใจมากขึ้น เพื่อเด็กจะได้พยายามสำรวจทางเลือกต่างๆ อย่างมีความหมายและพึงพอใจ อันจะนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ

1.2 โครงสร้างความรู้ (Structure of Knowledge) มีการเสนอเนื้อหาให้กับเด็กในรูปแบบที่ง่ายเพียงพอให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้เช่นเสนอโดยให้กระทำจริงใช้รูปภาพใช้สัญลักษณ์ มีการเสนอข้อมูลอย่างกระชับ เป็นต้น

1.3 ลำดับขั้นของการนำเสนอเนื้อหา (Sequence) ผู้สอนควรนำเสนอเนื้อหาตามขั้นตอนและควรเสนอในรูปแบบของการกระทำมากที่สุด ใช้คำพูดน้อยที่สุด ต่อจากนั้นจึงค่อยนำเสนอเป็นแผนภูมิหรือรูปภาพต่างๆ สุดท้ายจึงค่อยเสนอเป็นสัญลักษณ์หรือคำพูดในกรณีที่เด็กมีพื้นฐานดีแล้ว ครูก็สามารถเริ่มการสอนด้วยการใช้สัญลักษณ์ได้เลย

1.4 การเสริมแรง (Reinforcement) การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพ ถ้ามีการให้การเสริมแรง เมื่อเด็กสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

2. ทฤษฎีการเชื่อมโยง (Connectionism) ของธอร์นไดค์อธิบายถึงความสัมพันธ์ของสิ่งเร้า และการตอบสนองของอินทรีย์ความสัมพันธ์จะมีมากขึ้นหรือลดลงเป็นผลเนื่องมาจากผลที่เกิดขึ้นหลังจากการสนองตอบ ถ้าผลที่เกิดขึ้นอินทรีย์พึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองนั้นจะมีมากขึ้น แต่ถ้าผลที่เกิดขึ้นนั้นอินทรีย์ไม่พึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองย่อมลดลงหรือหายไปในที่สุด ธอร์นไดค์ เรียกหลักการนี้ว่ากฎแห่งผล (Law of Effect)

กฎแห่งผลกล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้น เพราะบุคคลกระทำซ้ำ และยิ่งทำมากความชำนาญจะเกิดขึ้น ทำให้ผู้ฝึกมีความคล่องแคล่วสามารถทำได้ดี ธอร์นไคค์ ได้สรุปเป็นกฎเกณฑ์การเรียนรู้ 3 ประการ คือ

1. กฎความพร้อม หมายถึง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลพร้อมที่จะกระทำ
2. กฎผลที่ได้รับหมายถึงการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเพราะบุคคลกระทำซ้ำและยิ่งทำมากความชำนาญจะเกิดขึ้นได้ง่าย
3. กฎแห่งผลที่พอใจ หมายถึง การเรียนรู้เมื่อได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไป

ดังนั้นผู้สร้างแบบฝึกทักษะจึงจะต้องกำหนดกิจกรรมตลอดจนคำสั่งต่างๆ ในแบบฝึกให้ผู้ฝึกได้แสดงพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ผู้สร้างต้องการ

3. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ของสกินเนอร์ ซึ่งมีความเชื่อว่าสามารถควบคุมบุคคล ให้ทำตามความประสงค์หรือแนวทางที่กำหนดได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงความรู้สึกทางด้านจิตใจของบุคคลนั้น ว่าจะรู้สึกนึกคิดอย่างไร เขาจึงได้ทดลองและสรุปได้ว่าบุคคลสามารถเรียนรู้ได้ด้วยการกระทำ โดยมีการเสริมแรงเป็นตัวการ เมื่อบุคคลตอบสนองการเร้าของสิ่งเร้าควบคุมกันในช่วงเวลาที่เหมาะสม สิ่งเร้านั้นจะรักษาระดับหรือเพิ่มการตอบสนองให้เข้มข้น

4. วิธีการสอน ของกาเย ซึ่งมีความเห็นว่าการเรียนรู้มีลำดับขั้น และผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่ง่ายไปหายาก

แนวคิดของกาเย คือการเรียนรู้มีลำดับขั้น ดังนั้นก่อนที่จะสอนเด็กแก้ปัญหาได้นั้น เด็กจะต้องเรียนรู้ความคิดรวบยอด หรือกฎเกณฑ์มาก่อน ซึ่งในการสอนให้เด็กได้ความคิดรวบยอดหรือกฎเกณฑ์นั้น จะทำให้เด็กเป็นผู้สรุปความคิดรวบยอดด้วยตนเอง แทนที่ครูจะเป็นผู้บอก เพราะฉะนั้น การสร้างแบบฝึกที่ดีจึงควรคำนึงถึงการฝึกตามลำดับขั้น โดยการฝึกจากง่ายไปหายาก

5. แนวคิดของบลูม กล่าวถึง ธรรมชาติของผู้เรียนแต่ละคนว่ามีความแตกต่างกันผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยย่อยต่างๆ ได้โดยใช้เวลาเรียนที่แตกต่างกัน

ดังนั้นการสร้างแบบฝึกทักษะจึงต้องมีการกำหนดเงื่อนไข ที่จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนสามารถผ่านลำดับขั้นตอนของทุกหน่วยการเรียนรู้ได้ ถ้านักเรียนได้เรียนตามอัตราการเรียนของตนเอง ก็จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น

กล่าวโดยสรุปแบบฝึกทักษะมีความสำคัญคือช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ ได้ฝึกทักษะการบวก ลบ คูณ หารทศนิยมและเศษส่วน มากขึ้น การสร้างแบบฝึกทักษะได้ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีกิจกรรมในแบบฝึกอย่างหลากหลาย เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีภาพการ์ตูนประกอบสวยงาม นักเรียนเรียนรู้จากแบบฝึกทักษะและตรวจสอบแบบฝึกทักษะด้วยตนเองเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนได้ทราบคำตอบและทราบคะแนนของตนทันที ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ และมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

## 9. การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ หมายถึง การนำแบบฝึกทักษะไปทดลองใช้แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งมีขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ดังต่อไปนี้

1. เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หากแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วก็มีคุณค่าจะนำไปใช้กับนักเรียนได้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสูงสุด (ผลลัพธ์) กำหนดเกณฑ์ของประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ หมายถึง การประเมินผลต่อเนื่องซึ่งเป็นผลจากการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นจนครบ

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หมายถึง การประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน ซึ่งเป็นผลมาจากการทดสอบหลังเรียนจากแบบฝึกทักษะแล้ว ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ไว้ที่เกณฑ์ 80/80 และมีระดับความผิดพลาดไว้ร้อยละ 2.5 โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

**สูงกว่าเกณฑ์** เมื่อแบบฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพมากกว่า 82.5/82.5

**เท่ากับเกณฑ์** เมื่อแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ 77.50/77.50 ถึง 82.50/82.50

**ต่ำกว่าเกณฑ์** เมื่อแบบฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 77.50/77.50

2. การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เมื่อสร้างแบบฝึกทักษะเสร็จแล้วต้องนำแบบฝึกทักษะ ไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับผู้เรียนในกลุ่มอ่อน ปานกลาง และเก่ง กลุ่มละ 1 คน นำผลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก กับผู้เรียนจำนวน 10 คนโดยให้มีทั้งผู้เรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง นำผลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการแก้ไข ปรับปรุงให้เหมาะสม

ขั้นที่ 3 การทดลองแบบภาคสนาม โดยทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น ที่ละผู้เรียน กลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อนเท่าๆ กัน นำผลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์อีกครั้งหนึ่ง

การคำนวณหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะโดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (เผชญิ กิจระการ. 2545 : 31-36) โดยในการวิจัยครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะไว้ที่เกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\Sigma X$  แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบฝึกทักษะทุกแบบฝึกกรรมกัน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะทุกแบบฝึกกรรมกัน

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบย่อย  
 หลังเรียน จากแบบฝึกทักษะแต่ละเล่ม  
 $\Sigma Y$  แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อยหลังเรียน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด  
 $B$  คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

หลังการคำนวณหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ที่จะยืนยัน ได่ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้น

## 10. ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I)

### 1. ความหมายของดัชนีประสิทธิผล

เผชิญ กิจระการ (2545 : 30-36) กล่าวว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลหมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบหลังเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นจะดูมีประสิทธิผลทางการสอนและการวัดประเมินผลสื่อการสอนนั้น ตามปกติการประเมินความแตกต่างของคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบ หลังเรียนหรือเป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ชวลิต ชูกำแหง (2553 : 123) กล่าวว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง เป็นค่าของตัวเลขที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ได้ผู้เรียนได้เรียนจากการเรียนรู้หรือนวัตกรรมนั้น ๆ

## 2. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

เผชิญ กิจกรรมการ (2544 : 30-36) กล่าวว่าเมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้น จะดูประสิทธิผลทางการสอนและการวัดผลประเมินผลสื่อการสอนนั้น ตามปกติการประเมินความแตกต่างของคะแนนใน 2 ลักษณะ คือความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

$$\text{หรือ E.I.} = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ  $P_1$  แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน  
 $P_2$  แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน  
 Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

ตัวอย่างการคำนวณแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อ

ผลคูณของจำนวน นักเรียนกับคะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนน หลังเรียน	ผลรวมของคะแนน ก่อนเรียน	ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
20 × 30	412	100	0.6240

จากตารางที่ 3 แสดงว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40

การหาค่า E.I. เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ ซึ่งค่าที่แสดงคะแนนที่เพิ่มขึ้น 0.6240 นั้นเรียกว่าการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และเพื่อให้สื่อความหมายกันง่ายขึ้นจึงแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละ เช่น จากค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) 0.6240 คิดเป็นร้อยละ 62.40



สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) จะเขียนในรูปของร้อยละก็ได้ ซึ่งผลการคำนวณจะได้เท่ากับผลการคำนวณจากคะแนนดิบ สูตรเป็นดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

เช่น จากตัวอย่างในตารางที่ 3 สามารถหาค่า (E.I.) โดยใช้สูตรที่แปลงคะแนนดิบให้อยู่ในรูปร้อยละก่อน ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \therefore E.I. &= \frac{\frac{412}{600} \times 100 - \frac{100}{600} \times 100}{100 - \frac{100}{600} \times 100} \\ &= \frac{\frac{206}{3} - \frac{50}{3}}{100 - \frac{50}{3}} \\ &= \frac{\frac{156}{3}}{\frac{250}{3}} \\ &= \frac{78}{125} \\ &= 0.6240 \end{aligned}$$

#### ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่า E.I.

เผชิญ กิจระการ (2545 : 30 -36) ได้เสนอข้อสังเกตบางประการของค่า E.I. ว่าเป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้และเป็นค่าลบแสดงว่าคะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งหมายความว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อไม่มีคุณภาพ มีข้อสังเกตบางประการดังนี้

1. ถ้าผลสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคนได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) แต่ผลสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนทำถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่าของ E.I. จะเป็น 1.00 ดังตัวอย่าง

$$E.I. = \frac{600 - 0}{600 - 0} = 1.00 \dots\dots\dots 1$$

$$E.I. = \frac{600 - 200}{(20 \times 30) - 200} = 1.00 \dots\dots\dots 2$$

จากสมการ 1 แสดงให้เห็นว่า ก่อนเรียนนักเรียนทุกคนทำผิดหมดทุกข้อ แต่หลังเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน แต่จากสมการ 2 แสดงให้เห็นว่าก่อนเรียนนักเรียนได้คะแนนรวมจำนวนหนึ่ง และหลังเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน

2. ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียนค่า E.I. จะเป็นลบซึ่งต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ ดังตัวอย่าง

$$E.I. = \frac{300 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{-200}{100} = -2.00$$

ลักษณะเช่นนี้ถือว่าการเรียนการสอนหลังการใช้สื่อล้มเหลว และเหตุการณ์เช่นนี้ ไม่น่าจะเกิดขึ้นเพราะค่า E.I. ต่ำ หรือเป็นลบ แสดงว่าคะแนนสอบหลังเรียนต่ำหรือน้อยกว่าคะแนนสอบก่อนสอน และก่อนที่จะหาค่า E.I. ต้องหาค่า  $E_1/E_2$  มาก่อนค่า  $E_2$  คือคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งจะเป็นค่าเดียวกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I. ดังนั้นหากคะแนนหลังสอนต่ำหรือมากกว่าคะแนนก่อนสอบค่า  $E_2$  จะไม่มีเกณฑ์ที่กำหนดดังตัวอย่างคะแนนหลังสอนใน 1.2 ค่า  $E_2$  จะเป็นดังนี้

$$E_2 = \frac{300}{600} \times 100 = 50\% = E_2$$

จะเห็นว่าค่า  $E_2$  ก็จะไม่ผ่านตั้งแต่ต้นจึงไม่จำเป็นต้องหาค่า E.I. ตามมา แต่ถ้าปรับปรุงแผนหรือสื่อก่อน จนทำให้ค่า  $E_2$  ถึงเกณฑ์การหาค่า E.I. ก็น่าจะมีค่าสูงไปเอง

3. การแปลความหมายของค่า E.I. ไม่น่าจะแปลความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณได้นักเรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าไรหรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร แต่ควรจะดูข้อมูลเดิมประกอบด้วยว่าหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลังสอนเพิ่มขึ้นน้อย เป็นเพราะว่ากลุ่มนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้ว ซึ่งไม่ใช่เรื่องเสียหาย จะยกตัวอย่างให้ดูค่า E.I. ต่อไปนี้

$$\frac{600 - 500}{(20 \times 30) - 500} = 1.00 \dots\dots\dots 1$$

$$\frac{550 - 500}{(20 \times 30) - 500} = 0.50 \dots\dots\dots 2$$

$$\frac{550 - 400}{(20 \times 30) - 400} = 0.75 \dots\dots\dots 3$$

$$\frac{548 - 200}{(20 \times 30) - 200} = 0.87 \dots\dots\dots 4$$

สมการ 1 ค่า E.I. = 1.00 แสดงให้เห็นว่าก่อนเรียนมีความรู้ในเรื่องที่ครูจะสอนสูงแล้ว หลังสอนเสร็จนักเรียนทุกคนมีความรู้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ก็สามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนเต็มทุกคน จะเห็นว่าคะแนนต่างกันเล็กน้อยคือ  $600 - 500 = 100$  คะแนน แต่ค่า E.I. ก็มีค่าสูงสุดคือ 1.00

สมการ 2 คะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียนยังห่างกันไม่มาก แม้จะทำให้ค่า E.I. ต่ำคือ เท่ากับ 0.50 ก็ไม่ได้แปลว่าไม่ดี หรือมีพัฒนาการน้อย ต้องแปลความว่าโดยเฉลี่ยก่อนเรียน นักเรียน มีความรู้มากอยู่แล้ว หลังเรียนได้คะแนนเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยก็เกือบจะได้คะแนนเต็ม

สมการ 3 และ 4 คะแนนก่อนเรียนมีน้อย แสดงให้เห็นว่า มีความรู้่น้อย หลังเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นมาก ค่า E.I. จึงสูงเป็น 0.75 หรือ 0.87 ซึ่งเป็นสิ่งที่ดี แต่ก็ไม่ควรจะแปลว่าดีกว่าค่าใน สมการ 1 หรือ 2 ซึ่งได้ค่า E.I. เป็น 1.00 หรือ 0.50 เพราะนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจากสมการ 1 หรือ 2 นั้น เขามีความรู้ก่อนเรียนสูงอยู่แล้ว ซึ่งเป็นเรื่องดี และมีจะเป็นลักษณะของนักเรียนกลุ่มเก่ง

สรุปได้ว่าค่า E.I. ที่เกิดจากนักเรียนแต่ละกลุ่มไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกัน เพราะ ไม่ได้เริ่มจากฐานของความรู้ที่เท่ากัน ค่า E.I. ของแต่ละกลุ่มก็ควรอธิบายพัฒนาการเฉพาะกลุ่ม

และชวลิต ชูกำแพง (2553 :123) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) ไว้ดังนี้

1. ค่าดัชนีประสิทธิผล ไม่ได้แปลว่ามีความรู้เพิ่มขึ้น เพราะคะแนนอยู่ในมาตราอันตรภาค (interval scale) ซึ่งไม่มีศูนย์แท้ มีแต่ศูนย์สมมติ จึงกล่าวอ้างได้เพียงว่ามีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละเท่าไร

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลระหว่างกลุ่มไม่ได้แปลว่ากลุ่มที่มีค่า E.I. สูงกว่าจะมีคุณภาพ การเรียนการสอนสูงกว่ากลุ่มใดมีค่า E.I. ต่ำ ใช้พิจารณาเฉพาะกลุ่มว่าโดยเฉลี่ยก่อนเรียนนักเรียนมี คะแนนมากอยู่แล้ว หลังเรียนจึงได้คะแนนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย หรือเกือบจะได้คะแนนเต็มมักจะเป็น ลักษณะของนักเรียนกลุ่มเก่ง ส่วนค่า E.I. สูงๆ แสดงว่าคะแนนก่อนเรียนมีน้อยหลังเรียนมีคะแนน เพิ่มขึ้นมาก จึงเป็นสิ่งที่ดีแต่ไม่ได้หมายความว่าดีกว่ากลุ่มที่ได้ค่า E.I น้อย

3. การทดสอบสมมติฐานด้วย t-test (dependent sample) กับการหาค่า E.I อาศัย ข้อมูลจากการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเช่นเดียวกัน ดังนั้นในงานวิจัยควรเลือก อย่างใดอย่างหนึ่ง

และชวลิต ชูกำแพง (2553:123) ได้เสนอวิธีการหาค่าดัชนีประสิทธิผลโดยใช้วิธีการหา ค่า E.I. วิธีของกู๊ดแมน (Goodman) เฟรชเชอร์ (Fletchers) และชไนเดอร์ (Schneider) ไว้ดังนี้

$$\text{ค่าดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนรวมจากแบบทดสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนรวมจากแบบทดสอบก่อนเรียน}}{\text{ผลคูณของคะแนนเต็มกับจำนวนคน} - \text{คะแนนรวมจากแบบทดสอบก่อนเรียน}}$$

เกณฑ์ในการกำหนดค่าดัชนีประสิทธิผล สำหรับเกณฑ์ที่ยอมรับได้ว่าสื่อหรือนวัตกรรม มีประสิทธิผลช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ได้จริงคือ มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

## ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

มีผู้ให้ ความหมายของความพึงพอใจ (Satisfaction) ไว้หลายท่าน ดังนี้

ชัยวัฒน์ ดุขศรีแก้ว (2543 : 14) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจต่อการปฏิบัติงาน หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติของผู้ปฏิบัติงานที่มีต่อการปฏิบัติงาน รวมทั้งกระบวนการองค์ประกอบตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นๆ หากเป็นไปในทางบวกจะมีผลทำให้เกิดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติงานจะมีการเสียสละ อุทิศแรงกาย แรงใจ แรงทรัพย์ และสติปัญญาให้แก่งานมากขึ้น แต่ในทางตรงข้ามหากผู้ปฏิบัติงานมีความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติต่อการปฏิบัติงาน เป็นไปในทางลบ จะมีผลทำให้เกิดความไม่พอใจต่อการปฏิบัติงาน

พิสมัย วีรยาพร (2550 : 62) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการเรียน มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนและต้องการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จนบรรลุผล

วัลภา เสงี่ยมราช (2550 :37) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง คุณลักษณะทางจิตหรืออารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด ความชอบหรือทัศนคติ หรือของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติกิจกรรมหรือการทำงาน ซึ่งเป็นพฤติกรรมเชิงบวก ความพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจและร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนต้องดำเนินกิจกรรมหรือการทำงานนั้นๆ จนสำเร็จลุล่วง

ประนอม ประทุมแสง (2550 : 53) กล่าวถึงความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกรักชอบ พอใจหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการหรือความคาดหวังในทางที่ดีทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจ เป็นความรู้สึกที่มีความสุข เมื่อได้รับความสำเร็จความต้องการแรงจูงใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เช่น ความรู้สึกรัก ความรู้สึกชอบ ภูมิใจ สุขใจ เต็มใจและมีความยินดี มีผลทำให้เกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ และเป็นความรู้สึกพึงพอใจในการเรียนรู้ในทางบวก ส่งผลให้มีการทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสำเร็จลุล่วงได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

### 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ และแสดงออกหรือมีพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความพึงพอใจต่อสิ่งต่างๆ นั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจหรือการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจกับผู้ปฏิบัติงาน จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานหรือสิ่งที่ทำนั้นประสบความสำเร็จ การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจเป็นการศึกษาตามทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ มีดังนี้

ทฤษฎีที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นทฤษฎีทางด้านพฤติกรรมศาสตร์เกี่ยวกับลักษณะและความต้องการของมนุษย์ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างเสริมความพึงพอใจของบุคคลได้อย่างเหมาะสม ประกอบด้วยทฤษฎีที่สำคัญดังนี้

1. ทฤษฎีลำดับชั้นความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) อับราฮัม มาสโลว์ (Abraham Maslow) ได้ตั้งทฤษฎีนี้โดยมีแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ไว้ดังนี้ (ประสาธน์ อิศรปริตตา. 2547 : 310)

#### 1.1 ลักษณะความต้องการของมนุษย์ ประกอบด้วย

(1) ความต้องการของมนุษย์เป็นไปตามลำดับชั้นความสำคัญ โดยเริ่มจากระดับความต้องการขั้นต่ำ ไปสู่ความต้องการขั้นสูง

(2) มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้ว ก็จะมีความต้องการในสิ่งใหม่เข้ามาแทนที่

(3) เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่จูงใจให้เกิดพฤติกรรมต่อสิ่งนั้น แต่จะมีความต้องการในระดับสูงเข้ามาแทนและเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมในสิ่งนั้น

(4) ความต้องการที่เกิดขึ้นอาศัยซึ่งกันและกันมีลักษณะควบคู่กัน คือ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมดสิ้นไป ก็มีความต้องการอีกอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมา

1.2 ลำดับชั้นความต้องการของมนุษย์ (Hierarchy of Needs) ลำดับชั้นความต้องการของมนุษย์ มี 5 ระดับคือ

(1) ความต้องการทางด้านกายภาพ (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อการอยู่รอดเช่น ความต้องการในเรื่องของอาหารที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของตน ก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของตนยังไม่ได้รับการตอบสนองเลย

(2) ความต้องการทางด้านความปลอดภัย (Safety Needs) เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันจากอันตรายต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับร่างกาย ความเจ็บป่วย และความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจ รวมถึงการรับประกันต่อความมั่นคงในหน้าที่การงาน และการส่งเสริมเพื่อให้เกิดความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ

(3) ความต้องการความรัก และความต้องการทางสังคม (Love and Belonging Needs) เป็นความต้องการที่เกี่ยวกับการอยู่ร่วมกัน และการได้รับการยอมรับจากบุคคลอื่น โดยมีความรู้สึกว่ามันเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มทางสังคมอยู่เสมอ เมื่อความต้องการทางด้านกายภาพและความปลอดภัยได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการทางด้านสังคมก็จะเริ่มเป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อพฤติกรรมของตน ทั้งนี้เพราะคนมีนิสัยชอบอยู่กันเป็นกลุ่ม

(4) ความต้องการที่จะได้รับการยกย่อง (Esteem Needs) เป็นความต้องการระดับสูงที่เกี่ยวกับความมั่นใจตนเองในเรื่องความรู้ ความสามารถเป็นความต้องการที่ จะให้ผู้อื่นยกย่องสรรเสริญเมื่อทำงานสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้สำเร็จและความพึงพอใจในการที่มีฐานะเด่นทางสังคม

(5) ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization Needs) เป็นความต้องการที่พิจารณาถึงสมรรถภาพที่เป็นไปได้ของตนและการบรรลุเป้าหมายที่ตนต้องการ เมื่อบุคคลมีการพิจารณาถึงบทบาทของในชีวิตว่าจะเป็นอย่างไร บุคคลนั้นจะผลักดันชีวิตของตนเองให้เป็นไปในทางที่ดีที่สุดตามที่คาดหมายไว้อย่างไรก็ตามย่อมขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของเขาเอง

2. ทฤษฎี ERG (ERG Theory) อัลเดอร์เฟอร์ (Clayton Alderfer) มีความเชื่อว่าความต้องการมีอิทธิพลต่อการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์เช่นเดียวกับ

2.1 ความต้องการเพื่อการดำรงชีวิต (Existence Needs) เป็นความต้องการทางกายภาพและความต้องการทางวัตถุที่ช่วยให้มนุษย์มีชีวิตอยู่รอดได้เช่น อาหาร น้ำ ที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ค่าจ้างแรงงานความมั่นคง สวัสดิภาพ ความปลอดภัยก็จัดอยู่ในกลุ่มนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับทฤษฎีของมาสโลว์ ความต้องการเพื่อการดำรงชีวิต จะรวมส่วนที่เป็นความต้องการทางด้านสรีระทั้งหมดกับบางส่วนของความต้องการความมั่นคงปลอดภัย

2.2 ความต้องการด้านความสัมพันธ์ (Relatedness Needs) เป็นความต้องการที่รวมถึงความต้องการทางสังคม ความต้องการความรู้สึกรับรู้มั่นคงปลอดภัยในความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลากรได้รับการยอมรับ การมีชื่อเสียง และการได้รับการยกย่องจากสังคม เมื่อเทียบกับทฤษฎีของมาสโลว์ ความต้องการด้านความสัมพันธ์นี้จะรวมถึงส่วนที่เป็นความต้องการความมั่นคงปลอดภัย ความต้องการทางสังคม และบางส่วนของความต้องการเกียรติและศักดิ์ศรี

2.3 ความต้องการเติบโต (Growth Needs) เป็นความต้องการทั้งหมดเกี่ยวกับการพัฒนาตนเอง ความก้าวหน้าในวิชาชีพ ความภาคภูมิใจในตนเอง ตลอดจนการเข้าใจตนเอง และการใช้ศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ เมื่อเทียบกับทฤษฎีของ Maslow ความต้องการด้านการเติบโตนี้จะรวมถึงบางส่วนของความต้องการ เกียรติและศักดิ์ศรี และความต้องการทำตนให้ประจักษ์ทั้งหมด

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (สำรวจ ประดับศรี. 2547; อ้างอิงมาจากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2540) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการจูงใจของแมคคลีแลนด์ (Mc. Clelland) ซึ่งเชื่อว่าความต้องการเป็นการเรียนรู้ประสบการณ์ และมีอิทธิพลต่อการรับรู้สถานการณ์และแรงจูงใจสู่เป้าหมาย โดยแบ่งความต้องการออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. ความต้องการสัมฤทธิ์ผล (Needs for Achievement) เป็นพฤติกรรมที่จะกระทำการใดๆ ให้เป็นผลสำเร็จเป็นแรงขับที่นำไปสู่ความเป็นเลิศ

2. ความต้องการสัมพันธ์ (Needs for Affiliation) เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพและมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น

3. ความต้องการอำนาจ (Needs for Power) เป็นความต้องการควบคุมผู้อื่น มีอิทธิพลต่อผู้อื่นและต้องการควบคุมผู้อื่น

นอกจากนี้แล้วสูลาร์ส โค้วตระกูล (2541 :156-162) กล่าวว่าการศึกษาถึงความต้องการพื้นฐานของบุคคล ทำให้เข้าใจเหตุผลในการแสดงพฤติกรรมต่างๆ ของบุคคล และช่วยให้มองเห็นแนวทางที่จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงความรู้สึก ความเข้าใจและพฤติกรรมของบุคคลนั้นได้ และได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการพื้นฐาน มี 5 ประการ ได้แก่

1. ความต้องการทางสรีระ หมายถึงความต้องการพื้นฐานของร่างกาย เช่น ความหิว ความกระหาย ความต้องการทางเพศและการพักผ่อน ความต้องการเหล่านี้เป็นความต้องการที่จำเป็นสำหรับมีชีวิตอยู่

2. ความต้องการความมั่นคงปลอดภัยในสวัสดิภาพ หมายถึง ความต้องการความมั่นคงปลอดภัยทั้งทางร่างกายและจิตใจ เป็นอิสระจากความกลัว ชู่เชิญ บังคับจากผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อม

3. ความต้องการความรักเป็นส่วนหนึ่งของหมู่ มนุษย์ทุกคนมีความปรารถนาที่จะให้เป็นที่รักของผู้อื่น และต้องการสัมพันธ์กับผู้อื่นและเป็นส่วนหนึ่งของสังคม

4. ความต้องการที่จะรู้สึกว่าตนเองมีค่า มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง ได้รับการยกย่องนับถือจากผู้อื่น ต้องการความมั่นใจในตนเอง

5. ความต้องการที่จะรักตนเองตามสภาพที่แท้จริงและพัฒนาศักยภาพของตน เป็นความต้องการที่จะประสบผลสำเร็จในชีวิต ถ้าตัดสินใจเลือกทางเดินชีวิต รู้จักค่านิยมของตนเอง มีความจริงใจต่อตนเอง ยอมรับทั้งส่วนดีและส่วนเสีย

สูลาร์ส โค้วตระกูล (2552 : 156) กล่าวว่า เมอร์เรย์ (Murray) ได้สร้างทฤษฎีความต้องการ โดยถือว่าความต้องการเป็นพื้นฐานที่จะทำให้เกิดแรงขับหรือแรงจูงใจ ซึ่งเป็นผลให้มนุษย์เราแสดงพฤติกรรมไปในทิศทางที่จะนำไปสู่เป้าหมาย ความต้องการทางจิตวิทยาแบ่งออกเป็น 20 ชนิด ที่ยังคงใช้อยู่ในปัจจุบันมี 7 ชนิดดังนี้

1. ความต้องการใฝ่สัมฤทธิ์
2. ความต้องการที่จะสัมพันธ์กับคนอื่น
3. ความต้องการความก้าวร้าว
4. ความต้องการที่จะเป็นตนของตนเอง
5. ความต้องการที่จะมีอิทธิพลหรือบังคับผู้อื่น
6. ความต้องการที่จะแสดงออกเป็นเป้าสายตาคน
7. ความต้องการที่จะปกป้องคุ้มครองรักษาผู้อื่น

แรงใจที่สำคัญในการเรียนการสอน คือ แรงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะช่วยให้นักเรียน มีพัฒนาการในการเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน การทำงานและการดำรงชีวิตในอนาคต

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2543 : 227-235) กล่าวว่า แมคคลีแลนด์ นักจิตวิทยา ชาวอเมริกัน ได้กล่าวถึงแรงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า เป็นความต้องการที่จะทำงานให้ประสบความสำเร็จถือว่าเป็นแรงใจที่สำคัญที่สุดของมนุษย์และมีอิทธิพลต่อความสำเร็จของตนเอง เขาศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับพื้นฐานทางวัฒนธรรมของสังคม การอบรมเลี้ยงดูรวมทั้งผลของแรงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีต่อสังคม วัฒนธรรมที่เน้นความสำเร็จ จะทำให้พ่อแม่อบรมเลี้ยงดูลูก แบบฝึกให้เด็ก ช่วยตนเอง ฝึกการคิดแก้ปัญหาและให้การเสริมแรงพฤติกรรมที่มุ่งความสำเร็จในการเรียนและการทำงาน การอบรมเลี้ยงดูดังกล่าวจะพัฒนาให้เด็กเติบโตเป็นคนที่ต้องการความสำเร็จมีแรงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง

ลักษณะของคนที่มีแรงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง จะมีคุณลักษณะต่อไปนี้

1. มีความกล้าคิดกล้าทำกล้าตัดสินใจ กล้าเผชิญกับความสำเร็จหรือความล้มเหลว
2. มีความมุ่งมั่นพยายาม ชอบทำงานที่ท้าทายความคิด ความสามารถ
3. มีความเชื่อมั่นในตนเองมีความรับผิดชอบต่อตนเอง รู้หน้าที่และภารกิจของตนเอง
4. มีความรอบรู้ในการตัดสินใจและติดตามผลการตัดสินใจของตนเอง
5. มีความสามารถในการคาดการณ์ล่วงหน้าได้แม่นยำ
6. มีความสามารถที่จะเลือกทำงานให้ประสบความสำเร็จได้มากด้วยความสามารถที่มีอยู่

มีอยู่

แมคคลีแลนด์พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างแรงใจกับการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ มีความสัมพันธ์ค่อนข้างสูง การอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่มีอิทธิพลต่อแรงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในตัวของเด็กอย่างมาก โดยเฉพาะครอบครัวที่เลี้ยงดูแบบเดินสายกลางไม่เข้มงวดเกินไปไม่ตามใจเด็กเกินไป เขายังเชื่อว่าแรงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นสิ่งที่เรียนรู้และพัฒนาขึ้นมาได้ในตัวของเด็กและบุคคล โดยการ จัดโปรแกรมการเรียนการฝึกอบรมเพื่อเรียนรู้และพัฒนาแรงใจมีดังนี้

1. สร้างความเชื่อมั่นและให้ผู้เรียนตั้งเป้าหมายร่วมกันว่า เมื่อผ่านการฝึกอบรมมาแล้ว จะเปลี่ยนเจตคติและพฤติกรรมให้เป็นผู้มีแรงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยงานที่ใช้ในการฝึกอบรมนั้นจะต้องพยายามสร้างความสำเร็จเป็นขั้นๆ ไป ในการทำงานควรตั้งเป้าหมายเป็นขั้นตอนและพยายามทำงานแต่ละขั้นตอนให้สำเร็จ ก็จะมีกำลังใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น

2. ให้ผู้เรียนเห็นว่า ในสังคมมีบุคคลตัวอย่างที่เขาทำงานดี ที่เขาประสบความสำเร็จ มนุษย์เราชอบเลียนแบบ มีความพยายามอยู่แล้ว และไม่ต้องการด้อยกว่าคนอื่นถ้านักเรียนได้ตัวอย่างที่ดี สามารถยึดถือเป็นแบบอย่างได้ เขาจะสร้างกำลังใจในการเรียนและการทำงาน



3. แสดงให้ผู้เรียนเห็นว่าสังคมของเราต้องการที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงการที่จะมีคุณลักษณะเช่นนั้น จะต้องสร้างนิสัยที่ดีในการเรียนและการทำงาน สร้างภาพพจน์ให้กับตนเองสำรวจจุดบกพร่องในการทำงานของเรา และตั้งใจแน่วแน่ที่จะปรับปรุงความรับผิดชอบ วินัยในตนเอง จัดตารางการทำงานอย่างมีระบบ

4. พยายามควบคุมความอ่อนแอและท้อถอยซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญของความสำเร็จ ผู้มีชื่อเสียงของโลกประสบความสำเร็จเพราะเขาเป็นคนมุ่งมั่นและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค นอกจากนี้บรรยากาศของการเรียนรู้ควรจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่นเป็นมิตร ไม่เคร่งเครียดและวิตกกังวลจนเกินไป

สก๊อต (ศุภศิริ โสมาเกต. 2544; อ้างอิงมาจาก Scott. 1970) เสนอแนวคิดในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะ ดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัวงานจะมีความหมายต่อผู้ทำ
2. งานนั้นมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานต้องมีลักษณะดังนี้

- 3.1 คนทำงานมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมาย
- 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
- 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดของสก๊อต มาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนมีแนวทาง ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการ ความสนใจของผู้เรียน และระดับความสามารถหรือพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน
2. วางแผนการสอนอย่างเป็นกระบวนการและประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมและกำหนดเป้าหมายในการทำงานสะท้อนผลงานและการทำงานร่วมกันได้

นอกจากนี้แล้ว ประสาท อิศรปรีดา (2546 : 50-54) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนไว้ดังนี้

1. การชมเชยและการตำหนิ จะมีผลต่อการเรียนรู้ของเด็กทั้งสองอย่าง
2. การทดสอบบ่อยครั้ง คະแนนจากการทดสอบจะเป็นสิ่งจูงใจ มีความหมายต่อนักเรียนมาก จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรียน
3. การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนเป็นผู้รู้จักค้นคว้าสนใจเรียนอยู่เสมอ

4. วิธีการที่แปลกใหม่จะเป็นการเร้าความสนใจในการเรียนให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

5. ตั้งรางวัลสำหรับงานที่ได้รับมอบหมาย
6. ยกตัวอย่างสิ่งที่เด็กคุ้นเคยและคาดไม่ถึง
7. เชื่อมโยงบทเรียนใหม่กับสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อน
8. เกมและการเล่นละคร การสอนที่让孩子ได้ปฏิบัติจริง ทำให้ผู้เรียนเข้าใจ

บทเรียนได้ดีขึ้น

9. สถานการณ์ที่ทำให้นักเรียนไม่พึงปรารถนาควรลดหรือขจัด

ดังนั้น ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามจุดประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งมีสภาพเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้

### 3. การสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้

การศึกษาทฤษฎีแรงจูงใจและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จะพบว่าประสิทธิภาพของการเรียนขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายองค์ประกอบ ครูสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะด้านต่างๆ ของนักเรียนให้เกิดผลดี โดยการสร้างขวัญและกำลังใจ การจัดสภาพการเรียนรู้ และการทำงานรวมทั้งการให้บทเรียนที่เหมาะสมกับสติปัญญา ความสามารถของผู้เรียน ดังนี้

1. แรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก ครูควรพยายามปรับบทเรียนและสภาพห้องเรียนที่จะสร้างความพึงพอใจให้เกิดแก่นักเรียนด้วยปัจจัย 2 ด้าน คือ ด้านแรงจูงใจภายนอก เช่น ผลของการเรียนรู้ การได้รู้ผลและความสำเร็จของสิ่งที่ทำไปแล้วเช่น สอบได้ทำให้เกิดกำลังใจ สอบตกก็เสียกำลังใจ รางวัลและการลงโทษ ในการเรียนการสอนนักเรียนต้องการกำลังใจจากครู ในขณะเดียวกันก็ต้องการคำแนะนำจากครูให้แก้ไขในสิ่งที่ทำไม่ถูกต้องเช่นกัน ส่วนแรงจูงใจภายใน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น อยากสำรวจตรวจสอบ อยากจัดการ ซึ่งความอยากรู้อยากเห็นนี้มาตลอดชีวิตความต้องการความสำเร็จในชีวิต ทำให้มนุษย์แสวงหาสิ่งที่ตนต้องการและพอใจที่ตนได้พบได้ทำ ครูจะพบว่า การให้นักเรียนอยู่นิ่งๆ ไม่ซักถาม จึงขัดกับความต้องการและแรงจูงใจของนักเรียน ครูควรใช้ความอยากรู้อยากเห็น อยากทดลองของผู้เรียนให้ถูกทางในสิ่งที่เขาชอบ จะทำให้เขาประสบความสำเร็จ

2. ลักษณะของบทเรียน บทเรียนหรืองานที่ให้ผู้เรียนทำอาจทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนสูงหรือต่ำได้ เช่น ความยากง่ายของบทเรียน ความยากง่ายนี้อาจวัดจากทักษะของผู้เรียน หรือความสัมพันธ์กับความสามารถ ความต้องการ ความพอใจของผู้เรียนแต่ละคน นอกจากนี้ความน่าสนใจของบทเรียน ความท้าทายของบทเรียน หรือบทเรียนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกทำเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะทำใหสำเร็จ

3. สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนและบรรยากาศของโรงเรียน ในชั้นเรียนมีกลุ่มเพื่อนและครู นอกห้องเรียนมีกลุ่มเพื่อน ครูและคนอื่นๆ สภาพแวดล้อมมีส่วนช่วยเสริมหรือ บั่นทอนแรงจูงใจในการเรียนและการทำงานของนักเรียนได้ดังนี้

3.1 การได้รับกำลังใจจากครูหรือเพื่อนในเวลาเรียนหรือเวลาทำงานจะเกิดกำลังใจในการเรียน ขณะเดียวกันถ้าเพื่อนกลั่นแกล้ง ครูดูมากเกินไปก็บั่นทอนความอยากรู้อยากเรียนของนักเรียน

3.2 การยอมรับจากกลุ่มเพื่อนและครูในด้านความสำเร็จของการเรียนเป็นกำลังใจให้อยากเรียน

3.3 การรู้ถึงผลการเรียน เช่น การทดลอง การแข่งขัน ทำให้ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้ใช้ความพยายามมีแรงจูงใจในการเรียนและการทำงานได้

3.4 ระเบียบกฎเกณฑ์ของโรงเรียน โรงเรียนที่เข้มงวดเกินไปในด้านระเบียบ เช่น การแต่งกาย โดยเฉพาะวัยรุ่นทำให้นักเรียนเกิดความคับข้องใจ เกิดความขัดแย้งกับระเบียบกฎเกณฑ์ ที่หยาบหยาบจนเกินไปเป็นเหตุให้แรงจูงใจลดลง บรรยากาศของโรงเรียนไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ โรงเรียนสกปรก เสียงยวดยานหนวกหู ห้องเรียนอับอ้าว ก็ไม่สร้างแรงจูงใจในการเรียนเช่นกัน

จากแนวคิดและทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้เพราะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการสอน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนนักเรียน ผู้บริหารและครูผู้สอนต้องพยายามสร้างสิ่งจูงใจให้เกิดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจสนใจต่อการเรียนการสอน เกิดความสนใจและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จ

ความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากขึ้นเพียงใด นั่นคือ สิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ในการส่งเสริมความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

#### 4. การวัดความพึงพอใจ

ชวลิต ชูกำแหง (ม.ป.ป. : 110 -115) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจหรือการวัดจิตพิสัย สามารถกระทำด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. การสังเกต (Observation) สังเกตการณ์พูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด เช่น ต้องการวัดว่านักเรียนคนหนึ่งมีความสนใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด ครูอาจสังเกตการณ์กระทำของนักเรียนในเรื่อง การมาเรียน การตอบคำถามในชั้นเรียน การทำการบ้าน/ส่งงาน การอ่านหนังสือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การเข้าร่วมกิจกรรม

ทางคณิตศาสตร์เช่น การตอบปัญหาในเรื่องคุณธรรมจริยธรรมก็เช่นเดียวกัน ครูอาจสังเกตดูความประพฤติของนักเรียนแล้วแปลความว่า นักเรียนคนนั้นเป็นผู้ปฏิบัติตนดีมากน้อยเพียงใด เช่น การไม่ขาดเรียนก็แสดงว่ามีความรับผิดชอบมีวินัยในตนเองซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ การไม่เล่นการพนัน ไม่เที่ยวกลางคืนก็เป็นพฤติกรรมที่แปลได้นักเรียนเป็นคนดี

2. การสัมภาษณ์ (Interview) บางครั้งครูใช้วิธีพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึก ทศนคติของนักเรียน เพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาแปลความหมายเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้ เช่น ครูอยากรู้ว่านักเรียนสนใจวิชาภาษาไทยหรือไม่ ครูอาจพูดคุยกับนักเรียนว่าเคยอ่านวรรณคดีเล่มใดบ้าง เคยเขียนกลอนไหม เคยอ่านหนังสืออะไรดีๆ บ้างเล่าให้ครูฟังบ้าง คำตอบของนักเรียนจะทำให้ครูประเมินได้ว่ามีความสนใจเรียนวิชาภาษาไทยมากน้อยเพียงใด

3. การใช้แบบวัด (Rating Scale) แบบวัดทัศนคติหรือวัดความสนใจมี 5 รูปแบบ คือ แบบของลิเคิร์ท แบบเธอร์สตัน แบบของออสกูด แบบวัดเชิงสถานการณ์และแบบจับคู่

4. การสร้างเครื่องมือวัดแบบลิเคิร์ท (Likert's Method) เครื่องมือวัดเจตคติแบบลิเคิร์ท เป็นวิธีที่สร้างง่าย มีความเชื่อมั่นสูงและพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกได้หลายอย่างการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติแบบนี้เป็นวิธีประเมินน้ำหนัก ความรู้สึกของข้อความหลังจากเอาเครื่องมือไปสอบถามแล้ว การสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติจะต้องให้ครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความจะเป็นทางบวกหมดหรือทางลบหมดหรือผสมกันก็ได้มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

(1) เลือกชื่อเจตคติเช่น เจตคติต่ออาชีพครู ต่อมหาวิทยาลัย เป็นต้น เป้าของเจตคติอาจจะเป็นคน วัตถุ สิ่งของ องค์กร สถาบัน อาชีพ วิชา ฯลฯ แล้วแต่จะเลือก ยิ่งแคบยิ่งดี ยิ่งกำหนดช่วงเวลาด้วยแล้วการแปลผลก็จะทำให้มีความหมายดีขึ้น

(2) เขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าของเจตคติ โดยวิเคราะห์แยกแยะดูให้ครอบคลุม ลักษณะข้อความควรเป็นดังนี้

- เป็นข้อความที่แสดงความชื่นชมและรู้สึกต่อเป้าที่ต้องการ
- ไม่เป็นการแสดงถึงความจริง
- มีความแจ่มชัด สั้น ให้ข้อมูลพอตัดสินใจได้
- ไม่คลุมทั้งทางบวกและทางลบ
- ควรหลีกเลี่ยงคำปฏิเสธซ้อน

(3) การตรวจสอบข้อความเป็นการตรวจสอบเพื่อดูให้แน่ชัดว่าข้อความนั้นเขียนไว้เหมาะสมหรือดีหรือไม่ การตอบจะให้ตอบว่า ชอบ – ไม่ชอบ ดี – ไม่ดี เห็นด้วย – ไม่เห็นด้วย ควรใช้ 3 มาตรา, 4 มาตรา หรือ 5 มาตรา เช่น [ ] ชอบมาก [ ] ดีมาก [ ] เห็นด้วยอย่างยิ่ง [ ] ชอบ [ ] ดี [ ] เห็นด้วย [ ] ไม่ชอบ [ ] ไม่ดี [ ] ไม่แน่ใจ [ ] ไม่ดีเลย [ ] ไม่เห็นด้วย [ ] ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คำตอบที่เราให้ตอบควรเป็นแบบคู่ไม่ควรเขียนตรงกลาง เพราะเป็นไปได้ที่จะไม่เกิดความรู้สึกไม่แน่ใจ นอกจากจะไม่ค่อยไม่ได้สัมผัสกับเป้าตัวนั้น การใช้ตัวเร้าคู่จึงเป็นการให้ตัดสินเพียง 2 อย่างใหญ่ๆ คือ ดี – ไม่ดี เห็นด้วย – ไม่เห็นด้วย แล้วค่อยแปลงให้เป็น 4 มาตรา

(4) การให้น้ำหนักมี 3 วิธี คือวิธีหาค่าน้ำหนักซิกมา วิธีหาค่าน้ำหนักแบบมาตรฐาน วิธีหาค่าน้ำหนักแบบผลการ แต่ในระยะหลังลิเคิร์ทแนะนำให้ใช้วิธีกำหนดตัวเลขโดพผลการได้เลย โดยให้ตัวเลขเรียงค่าตามลำดับความสำคัญของตัวเร้า จะใช้ 0, 1, 2, 3, 4 หรือ 1, 2, 3, 4, 5 หรือ -2, -1, 0, 1, 2 ก็ได้ทั้ง 3 แบบนี้ความสัมพันธ์เป็น 1.00 คือตัวเดียวกันนั่นเอง

(5) การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น จะต้องนำข้อความไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเมื่อสอบเสร็จแล้วนำมาตรวจให้คะแนนแต่ละข้อแล้วนำมาหาค่าความสัมพันธ์ ( $r_{xy}$ ) ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม โดยวิธี Item total Correlation และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยกำหนด  $\alpha = .05$  หรือ  $\alpha = .01$  (ทางเดียว) ข้อคำถามใดมีค่า  $r_{xy}$  คำนวณมากกว่าค่า  $r_{xy}$  ในตาราง แสดงว่าข้อคำถามนั้นมีค่าอำนาจจำแนก การคำนวณค่าความสัมพันธ์  $r_{xy}$  ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมใช้สูตรสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สันดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 130)

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

เมื่อ  $r_{xy}$  แทน ค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม

N แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด

X แทน คะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคน

Y แทน คะแนนรายข้อของนักเรียนแต่ละคน

XY แทน ผลคูณของคะแนนรวมกับคะแนนรายข้อของนักเรียนแต่ละคน

(6) การจัดแบบสอบถามเมื่อได้ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์แล้วพิจารณาว่าจะกำหนดกี่ข้อตามหลักการถ้าข้อความมีคุณภาพสูงมากจะใช้ 10 – 15 ข้อก็ได้โดยทั่วไปแล้วจะมีตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าจำนวนข้อน้อย ความเชื่อมั่นมักจะมีค่าน้อยความเที่ยงตรงก็ไม่ได้ อาจจะเป็นเพราะข้อความแสดงความรู้สึกหรือความเชื่อมั่นต่อเป้า ก็ไม่ครอบคลุมทุกอย่างในเป้า แบบสอบถามบางฉบับจึงมีเป็น 100 ข้อ การให้จำนวนข้อควรคำนึงถึงกลุ่มตัวอย่างระดับอายุ และความสามารถในการอ่าน เด็กๆ จึงไม่ควรมีมากข้อจนเกินไป

(7) การตรวจให้คะแนนการให้คะแนนให้ตามมาตราที่กำหนดแต่ละข้อ ถ้าเป็นข้อความให้เปลี่ยนมาเป็นตัวเลข ถ้าเป็นตัวเลขแล้วก็นำตัวเลขที่ตอบมารวม กรณีข้อความเป็นความรู้สึกทางลบจะต้องกลับตัวเลขกันกับข้อที่มีข้อความทางบวก การแปลคะแนนจะแปลจากผลรวมของทุกข้อก็ได้ เช่นแบบทดสอบมี 10 ข้อ มี 4 มาตรา สอบเสร็จแล้วก็หาคะแนนเฉลี่ยได้

25.0 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 5.514 จะต้องเทียบคะแนนจากคนสอบได้ต่ำสุด 10 คะแนน สูงสุด 40 คะแนน แต่ถ้าอยากแปลผลให้เป็นตัวเลขมาตรา 4 ก็ให้อาจารย์นำข้อไปหารคะแนนเฉลี่ยและคะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลออกมาจะเหมือนกับคะแนนของคนสอบเพียงข้อเดียวนั่นคือ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ได้คะแนนเฉลี่ย 2.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5514 คะแนน

(8) การหาคุณภาพอื่นๆ เช่น การหาความเชื่อมั่นทำได้โดยสอบซ้ำ (Test-Retest) แบบทดสอบคู่ขนาน (Alternative Forms หรือ Parallel Forms) แบบหาความคงเส้นคงวภายใน (Internal Consistency) สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นแบบหาความคงเส้นคงวภายในนั้น จะสอบเพียงครั้งเดียวแล้วหาค่าความแปรปรวนของแต่ละข้อ และความแปรปรวนรวมทั้งฉบับ สูตรในการหาค่าความเชื่อมั่นที่นิยมใช้ คือ สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha – Coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 117)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ $\alpha$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
$k$	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือ
$\sum s_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของแต่ละข้อ
$\sum s_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 1. งานวิจัยในประเทศ

รุ่งทิวา ควรชม (2546 : 113 -114) ที่ได้ศึกษาพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้และหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของรูปแบบการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน โรงเรียนศรีบัวบานวิทยาคม จังหวัดนครพนมผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ ขั้นก่อนเรียน ประกอบด้วย 3 ตอนย่อย คือขั้นที่ 1 กระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ขั้นที่ 2 ระบุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนบรรลุและขั้นที่ 3 ร่วมกันกำหนดเกณฑ์ความมุ่งหวังในระดับสูง (80%)

2. ขั้นตอนการเรียนประกอบด้วย 6 ขั้นตอนย่อย ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อมของผู้เรียน ขั้นที่ 2 นำเสนอบทเรียนทั้งชั้น ขั้นที่ 3 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ การแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม คิดและคุยกัน เพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล การเรียนรู้ร่วมกัน และมุมนทนา ตามลำดับเนื้อหาที่กำหนด ขั้นที่ 4 ทดสอบย่อย เฉลยพร้อมอภิปรายและเทียบเกณฑ์ ขั้นที่ 5 ให้รางวัลกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ ขั้นที่ 6 วัตถุประสงค์ภายในกลุ่ม และขั้นก่อนสอบรวม ประกอบด้วย การทบทวนจุดประสงค์การเรียนรู้

3. รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ในส่วนของประสิทธิภาพพบว่ารูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.90/88.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มระดับดีและมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ระดับดี นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และในส่วนของประสิทธิผลพบว่ารูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.81 สรุปว่ารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสามารถนำไปจัดการเรียนการสอนให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้ดี

พินิตนาฏ พิมพ์สิริพานิชย์ (2547 : 63) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเสนารรัฐวิทยาการ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.39/82.081

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.7409 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 74.09 สรุปได้ว่าการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ทำให้ได้แผนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อผู้เรียนและผู้สอนเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนทุกกลุ่มสาระ และใช้เป็นข้อสังเกตสำหรับผู้บริหาร นักวิชาการและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการส่งเสริมสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ด้วย

ศุจิรัตน์ ทิฆะทิพย์สกุล (2547 : 79-80) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (LT) และแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) กลุ่มตัวอย่างได้แก่

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 88 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร อำเภอสำโรง จังหวัดอุบลราชธานี ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมกัน (LT) มีค่าเท่ากับ 0.7704 และรูปแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) มีค่าเท่ากับ 0.7993

2. นักเรียนกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีและนักเรียนกลุ่มที่โดยการเรียนรู้แบบร่วมกัน (LT) และแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สุภัตรา ผ่านสันเทียะ (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โรงเรียนบ้านหนองตะแบก อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประเด็นที่ 1 วงจรปฏิบัติการที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 คะแนนทดสอบย่อยท้ายวงจรคิดเป็นร้อยละ 73.03, 82.50, 66.36, 68.03 และ 58.30 ตามลำดับ

2. ประเด็นที่ 2 คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.62 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.69

3. ประเด็นที่ 3 ผลการเรียนรู้จากการทำแบบฝึกทักษะประจำบทเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

4. ประเด็นที่ 4 ผลจากการประเมินการจัดการตามรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงาน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน นักเรียนเข้าใจกันมากขึ้น สามารถทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข นักเรียนอ่อนภูมิใจและมั่นใจในตนเองมากขึ้น ประเด็นที่ 5 ผลการประเมินการทำงานกลุ่มนักเรียนก่อให้เกิดความสนใจกับนักเรียนอ่อนในกลุ่มและช่วยอธิบายให้นักเรียนอ่อนฟังดี มีความสามัคคีมากขึ้นทุกคนกล้าแสดงออกกล้าแสดงความคิดเห็น มีการแลกเปลี่ยนความรู้สึกันกันอย่างน่าพอใจมีทักษะในการทำงานกลุ่ม มีความรับผิดชอบสูงช่วยเหลือกันดี ทำให้ทุกคนมีเจตคติที่ดีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สรุปการพัฒนาการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหมายทุกประการ เนื่องจากนักเรียนมีทักษะหลากหลายในการคิดหาคำตอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์



อรุณี บัววัด (2548 : 69 -72) ทำการวิจัยเรื่องกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัย จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 52 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือในระดับมาก

สุนันท์ อ่ำพลพร (2548 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา จังหวัดสระบุรี ปีการศึกษา 2548 กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนแบบร่วมมือและแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือในเกณฑ์ดี
4. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

เขมิกา สาสุนันท์ (2550 : 68-74) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT โรงเรียน แก่นนครวิทยาลัย จังหวัดขอนแก่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 32 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT ผลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.41 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.73 คิดเป็นร้อยละ 76.02 ผลการเรียนอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณา

เป็นรายบุคคลพบว่า นักเรียนมีผลการเรียนระดับดีมากจำนวน 12 คน ระดับดีจำนวน 13 คน ระดับปานกลางจำนวน 6 คน และผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำจำนวน 1 คน

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมด 198.12 จากคะแนนเต็ม 250 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.52 คิดเป็นร้อยละ 79.25 และนักเรียนมีผลการเรียนอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคลพบว่า นักเรียนมีผลการเรียน อยู่ในระดับดีมากจำนวน 13 คน และอยู่ในระดับดีจำนวน 19 คน

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT มีค่าเท่ากับ 0.6143 หมายความว่านักเรียนมีความรู้ เรื่อง พหุนาม เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 61.43

3. นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT มีความคงทนในการเรียนรู้เรื่อง พหุนาม

ประนอม ประทุมแสง (2550 : 93-99) ได้ศึกษา การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง อัตราส่วนร้อยละ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านชีเหล็ก อำเภอนินสง จังหวัดชัยภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แผนการเรียนรู้จำนวน 9 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.84 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 จำนวน 30 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 84.30/77.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.6379 หมายความว่านักเรียนมีความรู้หลังเรียนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 63.79

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบร่วมมือ Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะ มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมและเป็นรายข้ออยู่ในระดับมาก

วัลภา เสงี่ยมราช (2550 : 79 - 83) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การแปรผัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/10จำนวน 32 คนโรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย จังหวัดขอนแก่น ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ผลการศึกษาพบว่า

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การแปรผัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค LT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.10/81.073 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การแปรผัน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT มีค่าเท่ากับ 0.7034 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.34

3. นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การแปรผัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT มีความพึงพอใจโดยรวมและเป็นรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับมาก

สุรามาศ ฤทธิ์ไธสง (2550 : 65-68) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคเรียนรู้ร่วมกัน (LT) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 32 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนฉิมพลีวิทยา ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ผลการศึกษาพบว่า

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคเรียนรู้ร่วมกัน (LT) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.01/80.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคเรียนรู้ร่วมกัน (LT) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.5100 หรือคิดเป็นร้อยละ 51.00 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 51.00

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน LT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ยุพดี ไชยปัญญา (2551:138 -143) ได้พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 จำนวน 48 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเมืองร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการศึกษาพบว่า

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.58/80.57

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีค่าเท่ากับ 0.7168 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.68

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 99.16 ซึ่งไม่แตกต่างไปจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน แสดงว่าการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

ทัศนีย์ บุตรอุตม (2552 : 78 - 90) ได้พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 85.57/80.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะ มีค่าเท่ากับ 0.6924

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะ มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก

พรพิมล ใจโต (2552 :112) ได้พัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณหาร จำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน โรงเรียนภวนาภิณพิทยอาเภออุทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณหารจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI ก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้เรื่องการบวก ลบ คูณหารจำนวนเต็มก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนในภาพรวมมีแนวโน้มสูงขึ้นพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 4 อยู่ในระดับปานกลางและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 อยู่ในระดับมาก

3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ลำดับที่ 1 คือทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระบบ ลำดับรองลงมาคือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI ทำให้นักเรียนได้ร่วมกันคิด

และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ส่วนลำดับสุดท้ายคือการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TAI เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอน ไม่ยุ่งยาก นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ง่าย และยังทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้แล้วเมื่อพิจารณา 3 ลำดับสุดท้ายสามารถเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก 3 ลำดับสุดท้าย ได้ดังนี้ ลำดับที่ 10 การเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TAI เป็นสิ่งที่น่าสนใจมาก ลำดับที่ 9 การเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TAI ทำให้นักเรียนรู้สึกอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น และลำดับที่ 8 การเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TAI ทำให้นักเรียนใช้เวลาในการบวก ลบ คูณหารจำนวนเต็มเร็วขึ้น เมื่อนำเทคนิค TAI มาใช้กับนักเรียน

กนกศรี วิลาวลัย (2553 : 92-97) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนหนองอารีพิทยา อำเภอไพรบึง จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการศึกษาพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคTAI เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 90.28/78.67สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7180 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีพัฒนาการเรียนรู้สูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 71.80
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องทศนิยมและเศษส่วน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน หลังเรียนผ่านไปแล้ว 14 วัน สามารถคงทนความรู้หลังเรียนได้คิดเป็นร้อยละ 99.65 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ( $p > 0.05$ ) แสดงว่านักเรียนสามารถคงทนความรู้หลังเรียนได้ทั้งหมด

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

วิกเกอร์ (Whicker, 1999: 1951-A) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้วิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูง ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มคือ (1) กลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือและให้รางวัลเป็นกลุ่ม (2) กลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือและให้รางวัลเป็นรายบุคคล และ (3) กลุ่มที่ใช้เกณฑ์เปรียบเทียบและใช้แบบทดสอบใน

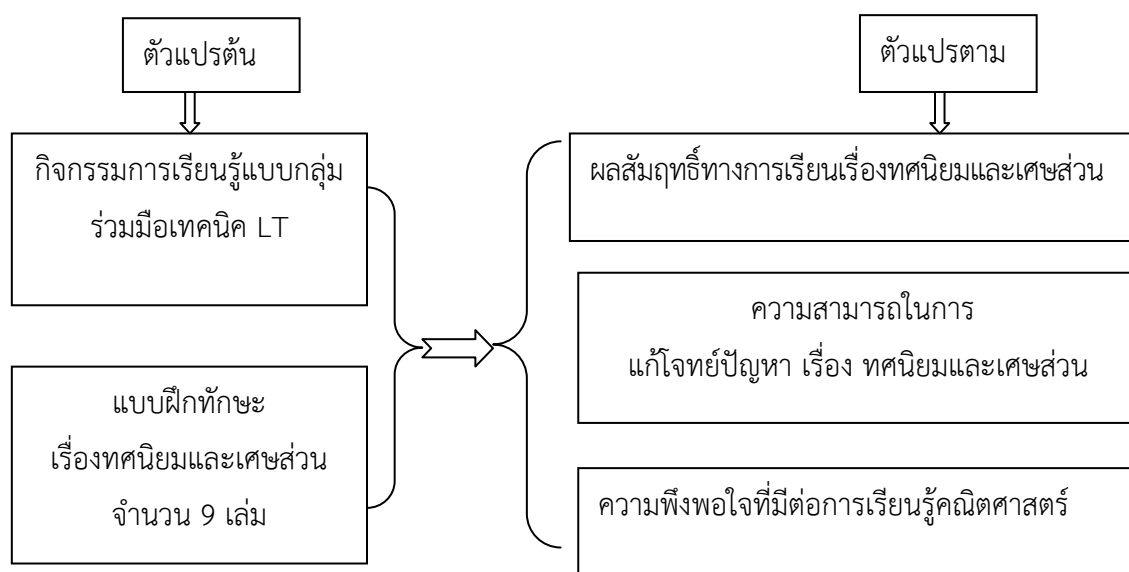
บทเรียนเป็นเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์และใช้แบบสอบถามกับกลุ่มทดลอง เพื่อวัดความสนใจเกี่ยวกับเทคนิคที่ใช้ การวิจัยพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มต้องการที่จะได้รับคะแนนเป็นพิเศษ โดยนักเรียนที่ได้รับคะแนนแบบอิงกลุ่มต้องการเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนที่เรียนแบบเก่ามีความรู้สึกว่าการให้รางวัลแบบกลุ่มนั้น ควรให้รางวัลขึ้นอยู่กับความสามารถเป็นรายบุคคล นักเรียนในชั้นเดียวกันรู้ว่าการให้รางวัลแบบกลุ่มไม่กระตุ้นความสนใจของสมาชิกให้มีความพยายามหรือกระตือรือร้นในการช่วยเหลือกันในกลุ่ม นักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นเรียนที่เรียนแบบร่วมมือและได้รับรางวัลส่วนบุคคลจะมีความรู้สึกในแง่บวก ว่าการเรียนแบบให้ความร่วมมือมีผลต่อทักษะการปรับตัวให้เข้ากับคนอื่น

เวท (Waite. 2001: 3933-A) ได้ศึกษาการเรียนแบบร่วมมือกันจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น จะช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานร่วมกันสูงขึ้น เนื่องจากสมาชิกภายในกลุ่มพูดคุยกัน ผู้เรียนได้เรียนรู้จากเพื่อนช่วยเหลือซึ่งกันและกันเห็นคุณค่าของตนเองเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ จึงเป็นรูปแบบของการสอนที่ตอบสนองต่อผู้เรียนอย่างเหมาะสม ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

วิลเลียมส์ (Williams. 2005: 529-A) ได้ศึกษาผลกระทบของการเรียนแบบร่วมมือกันจากการเปรียบเทียบกับวิธีสอนแบบดั้งเดิม ที่มีต่อความเข้าใจในการคูณของนักเรียนชั้นเกรด 3 โดยใช้บทเรียนที่ออกแบบสำหรับชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เกรด 3 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนดั้งเดิมแบบรายบุคคล การบรรยายในชั้นเรียนที่เป็นกลุ่มควบคุม ส่วนในกลุ่มทดลองใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน และมีการทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถทางการเรียน โดยมีคะแนนความเข้าใจในการศึกษา สูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งแสดงว่าการเรียนแบบร่วมมือกันช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาและวิธีการมากกว่ากลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติ

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคต่างๆ แล้วสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาผลการเรียนของนักเรียนให้ดีขึ้นและส่งผลให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเองมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน มีความสามัคคียอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น มีความรับผิดชอบ ในการทำงาน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และมีความพึงพอใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นอย่างดี อีกทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค LT (Learning Together) และข้อดีของการใช้แบบฝึกทักษะ มาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค Learning Together

ประกอบการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน รายวิชา คณิตศาสตร์ 2 ค21102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลเพียงพอ เพื่อนำไปใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง ทศนิยมและเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้สูงขึ้นต่อไป โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพประกอบที่ 2 ดังนี้



ภาพประกอบที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย