

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แบ่งลักษณะของการศึกษาออกเป็น 4 ส่วน  
โดยเสนอตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดสภาพการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก
  - 1.1 ลักษณะของกลุ่มเล็ก
  - 1.2 รูปแบบของการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก
  - 1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการจัดสภาพการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก

2. การเรียนแบบร่วมมือ
  - 1.1 ความเป็นมาของการเรียนแบบร่วมมือ
  - 1.2 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ
  - 1.3 ลักษณะและขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือ
  - 1.4 ชนิดของการเรียนแบบร่วมมือ
  - 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการเรียนแบบร่วมมือ

3. สารสำคัญของกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521  
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

- 2.1 จุดประสงค์ของการเรียนคณิตศาสตร์
- 2.2 โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์
- 2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

#### 4. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

- 3.1 ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 3.2 กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 3.3 ขั้นตอน ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 3.4 การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

#### แนวคิดเกี่ยวกับการจัดสภาพการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก

##### 1. ลักษณะของกลุ่มเล็ก

การเรียนรู้กลุ่มเล็กเป็นการจัดสภาพการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยสมาชิกจำนวนไม่มากนัก ประมาณ 2-5 คน มาเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อยเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีการติดต่อสื่อสาร ทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดทั่วถึงและเป็นกันเอง มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และความคิดเห็นระหว่างสมาชิกด้วยกัน ซึ่งเป็นการจัดสภาพการเรียนรู้ที่นักจิตวิทยาเชื่อว่าเป็นสภาพการเรียนรู้ที่เป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อันเป็นผลจากกระบวนการสัมพันธ์ทางสังคมหรือการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เป็นสภาพการเรียนรู้ที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาจากการได้มีส่วนร่วมทางความคิด ความรู้สึกและฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผลดีของการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก ซึ่งทิสนา แชมมณี และคณะ (2528) ได้รวบรวมไว้ กล่าวถึงลักษณะของกลุ่มซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งที่จะทำให้การทำงานเป็นไปด้วยดีว่ากลุ่มควรมีขนาดเล็ก เพราะจะช่วยให้สมาชิกมีโอกาสแสดงออกอย่างอิสระโดยทั่วถึง และโยธิน ศันสนยุทธ์ (2526) กล่าวถึงลักษณะของกลุ่มเล็กว่าเป็นกลุ่มที่เน้นการขึ้นอยู่กับกันของสมาชิกกลุ่มเป็นเหตุผลสำคัญของการรวมเป็นกลุ่ม ทำให้กลุ่มมีการกระทำที่ดีกว่าในกระบวนการเรียนรู้และการแก้ปัญหา นอกจากนี้ปีทมา เทพอักษรพงศ์ (2516) ยังเสนอแนะว่าการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็กช่วยลดภาระการสอนของครูและเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้จากครูเป็นศูนย์กลางเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง อันเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และมีความรับผิดชอบมากขึ้น

การเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็กจึงเป็นการจัดสภาพการเรียนรู้การสอนที่นำพลังของกลุ่มมาช่วยทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็กประมาณกลุ่มละ 2-5 คน





นักเรียนช่วยกันค้นคว้าแก้ปัญหาหรือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน เป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ในกลุ่ม จากการมีส่วนร่วมหรือมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน นักเรียนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนด้วยตนเอง ในการทำงานร่วมกันหรือการเข้าร่วมการเรียนในกลุ่ม นักเรียนในสภาพการเรียนกลุ่มเล็กมีโอกาสซักถาม อภิปราย แสดงความคิดเห็นช่วยเหลือกัน มีส่วนร่วมในกลุ่มซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น ได้มีโอกาสวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในกลุ่มทั้งเนื้อหาด้านวิชาการ และทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

## 2. รูปแบบของการเรียนเป็นกลุ่มเล็ก

แนวทางการจัดวิธีเรียนเป็นกลุ่มเล็ก เป็นการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งการจัดกลุ่มเล็กสามารถทำได้หลายรูปแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายเป็นสำคัญ และรูปแบบของการจัดกลุ่มโดยทั่วไปสามารถจัดขึ้นได้ตามตัวแปรต่าง ๆ เช่น เพศ เชื้อชาติ ระดับความสามารถ บุคลิกภาพ เป็นต้น การศึกษาของ Webb (1983, อ้างถึงในบังอร ชาน้ำ, 2533) พบว่าการจัดกลุ่มในลักษณะของความเหมือนกันและแตกต่างกันทางความสามารถของสมาชิกกลุ่ม เป็นตัวแปรที่มีผลโดยตรงต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน และการจัดกลุ่มลักษณะดังกล่าวจะฝึกความสามารถในด้านใดด้านหนึ่งหรือหลาย ๆ ด้านรวมกัน เกณฑ์ที่ใช้ส่วนมากได้แก่ คะแนนมาตรฐานจากแบบทดสอบความสามารถทางสติปัญญา ความถนัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพศ เป็นต้น รูปแบบกลุ่มที่จัดจึงแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

2.1 กลุ่มที่มีความสามารถเหมือนกัน (homogeneous ability grouping) หรือกลุ่มเอกพันธ์ทางความสามารถ กลุ่มนี้จะประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านที่คล้ายคลึงกันมากที่สุด เช่น แบ่งเป็นกลุ่มความสามารถสูงเหมือนกัน กลุ่มความสามารถปานกลางเหมือนกัน และกลุ่มความสามารถต่ำเหมือนกัน

2.2 กลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน (heterogeneous ability grouping) หรือกลุ่มวิวิธพันธ์ทางความสามารถ หรือกลุ่มคละความสามารถ (mixed ability grouping) กลุ่มนี้จะประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมากกว่าหนึ่งระดับความสามารถอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งมีแนวการจัดได้หลายรูปแบบ เช่น กลุ่มที่ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูงปานกลางและต่ำ หรือกลุ่มที่มีนักเรียนที่มีความสามารถสูงและปานกลาง หรือกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถสูงและต่ำ หรือกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางและต่ำอยู่ด้วยกัน



จากที่กล่าวมาจึงพอสรุปได้ว่า รูปแบบการจัดกลุ่มโดยใช้มิติความเหมือน หรือความแตกต่างกันของสมาชิกภายในกลุ่มเป็นรูปแบบที่ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญของการจัดองค์ประกอบกลุ่ม และสามารถจัดได้หลายลักษณะ ได้แก่ เพศ เชื้อชาติ ระดับความสามารถ เป็นต้น แต่ลักษณะที่ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาว่ามีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน มุ่งเน้นการเรียนรู้ในกลุ่มเล็กที่ใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือโดยสมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกันทั้งในเรื่อง เพศ และระดับความสามารถทางการเรียน ซึ่งข้อค้นพบจะเป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมแก่ผู้เรียน และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการจัดสภาพการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการจัดสภาพการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก ผู้วิจัยมุ่งเน้นเฉพาะการเรียนรู้ในกลุ่มเล็กที่มีรูปแบบการจัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน หรือกลุ่มคละความสามารถ โดยเสนอตามลำดับต่อไปนี้

Peterson and Janicki (1979) ศึกษาความถนัดและปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนเกรด 4, 5, และ 6 ในสภาพการณ์ทำงานร่วมกันในกลุ่มเล็กที่มีความสามารถแตกต่างกัน 4 คน เป็นนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 1 คน นักเรียนความสามารถปานกลาง และความสามารถสูง 1 หรือ 2 คน ได้รับการสอนเนื้อหาเรื่องเศษส่วนเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า การเรียนในสภาพการณ์กลุ่มเล็กไม่ได้เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของนักเรียนทุกระดับความสามารถ นักเรียนที่มีความสามารถสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มเล็กมากกว่าการเรียนตามลำพังในกลุ่มใหญ่

การศึกษาของ Webb (1980, อ้างถึงในบังอร ชาน้ำ, 2533) ที่ศึกษาความผิดพลาดในการทำโจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มเล็กที่มีความสามารถวิวิธพันธ์ 4 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน ของนักเรียนเกรด 11 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนความสามารถต่ำจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มเล็กแบบวิวิธพันธ์ที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพการณ์เรียนตามลำพัง นอกจากนี้ยังพบว่าสภาพการณ์กลุ่มเล็กเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนความสามารถต่ำ ทั้งในด้านการเรียนรู้ใหม่และด้านความรู้เดิม สำหรับนักเรียนความสามารถสูง เงื่อนไขกลุ่มเล็กให้ประโยชน์ต่อการเรียนรู้เดิม แต่เป็นผลเสียสำหรับการเรียนรู้ใหม่ และนักเรียนความสามารถปานกลางสภาพการณ์กลุ่มจะเป็น



ประโยชน์ต่อการเรียนรู้ใหม่ แต่เป็นผลเสียต่อการเรียนรู้เดิม ทางด้านปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในกลุ่ม พบว่า นักเรียนความสามารถสูงจะให้คำอธิบายทั้งด้านปริมาณและหลักวิธีการมากที่สุด นักเรียนความสามารถปานกลางก็จะให้คำอธิบายในหลักการมากที่สุด และสำหรับนักเรียนความสามารถต่ำจะเป็นฝ่ายรับฟังการอธิบายถึงหลักการต่าง ๆ มากที่สุด

Peterson, Janicki and Swing (1981) ศึกษาถึงความสามารถและปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อการเรียนของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนเป็นกลุ่มเล็ก โดยสมาชิกในกลุ่มมี 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนความสามารถสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนกลุ่มเล็กให้ผลดีแก่นักเรียนที่มีความสามารถสูงและต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนกลุ่มใหญ่ตามลำพัง ทางด้านปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในกลุ่มพบว่า นักเรียนที่มีความสามารถสูงให้คำอธิบายมากกว่านักเรียนความสามารถปานกลางและต่ำ

Peterson and Swing (1982) ศึกษาความสัมพันธ์ของความสามารถและปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนกลุ่มเล็กที่มีความสามารถแตกต่างกัน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนในกลุ่มเล็กมีปฏิสัมพันธ์เกี่ยวกับการทำงานในกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม และปฏิสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในกลุ่มเล็กช่วยส่งเสริมคะแนนผลสัมฤทธิ์และความคงอยู่ของการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนความสามารถสูงและความสามารถต่ำ แต่ไม่เอื้อต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนความสามารถปานกลาง

Webb (1982, อ้างถึงในบังอร ชำนาญ, 2533) ได้ศึกษาและสรุปรวบรวมเกี่ยวกับการจัดกลุ่มในลักษณะวิวิธพันธ์ทางความสามารถที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนต่าง ๆ กันดังนี้

- 1) กลุ่มวิวิธพันธ์ทางความสามารถที่ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูงกับปานกลาง หรือความสามารถสูงและต่ำ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากกลุ่มเอกพันธ์ทางความสามารถ
- 2) กลุ่มวิวิธพันธ์ทางความสามารถที่ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูงกับต่ำ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิม แต่ในบางงานวิจัยพบว่า เฉพาะนักเรียนที่มีความสามารถต่ำเท่านั้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น



3) กลุ่มที่ประกอบด้วยนักเรียน 4 คน โดยมีนักเรียนความสามารถสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นเฉพาะนักเรียนที่มีความสามารถสูงและต่ำเท่านั้น ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางไม่เพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรทางด้านเพศของนักเรียนในการทำงานกลุ่มที่เน้นพฤติกรรมความร่วมมือที่น่าสนใจ ดังนี้

นันทนา ธรรมบุศย์ (2520) ศึกษาพฤติกรรมความร่วมมือและการแข่งขันโดยเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนในเมือง ชานเมือง และชนบท ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในเมือง ชานเมือง และชนบท มีพฤติกรรมความร่วมมือและการแข่งขันไม่แตกต่างกัน นักเรียนชายและนักเรียนหญิงทั้งในเมือง ชานเมือง และชนบท มีพฤติกรรมความร่วมมือและการแข่งขันไม่แตกต่างกัน นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีพฤติกรรมให้ความร่วมมือได้เท่าเทียมกัน

รำไพ บริสุทธิ์ (2522) ศึกษาพฤติกรรมการแข่งขันและการร่วมมือระหว่างบุตรพ่อค้าและบุตรข้าราชการ ผลการวิจัยพบว่า บุตรพ่อค้าและบุตรข้าราชการทั้งชายและหญิง มีพฤติกรรมความร่วมมือและการแข่งขันไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การเรียนในสภาพการณ์กลุ่มเล็กที่สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน ในหลายงานวิจัยก็ให้ผลไม่ตรงกัน โดยพบว่าระดับความสามารถของนักเรียนในกลุ่มเป็นตัวแปรที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่ม เช่น งานวิจัยของ Peterson and Janicki (1979) พบว่า นักเรียนที่ระดับความสามารถสูงเท่านั้นที่ได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ งานวิจัยของ Webb (1980, 1982, อ้างถึงในบังอร ชวน้ำ, 2533) พบว่า ทั้งนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงและต่ำจะได้ประโยชน์ และงานวิจัยของ Johnson และคณะ (1974, อ้างถึงในจิราภรณ์ ศิริทวี, 2533) พบว่า การเรียนเป็นกลุ่มเล็กมีประโยชน์ต่อนักเรียนทุกระดับความสามารถ จากผลการวิจัยที่ไม่สอดคล้องกันดังกล่าว ซึ่งส่วนใหญ่ได้จากการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในสภาพการณ์กลุ่มเล็กที่สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกัน จึงก่อให้เกิดแนวความคิดที่จะศึกษาถึงการจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งมีจุดเน้นว่า สมาชิกในกลุ่มต้องมีความแตกต่างกันอย่างเช่น ระดับความสามารถทางการเรียนและเพศ อีกทั้งการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเพศ พบว่า นักเรียนชายและ



นักเรียนหญิงมีพฤติกรรมการร่วมมือได้ไม่แตกต่างกัน จึงเป็นไปได้ว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงสามารถที่จะเรียน โดยกลุ่มเล็กแบบร่วมมือได้เช่นเดียวกัน และสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียนหรือไม่ เพื่อจะได้หารูปแบบที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนให้แก่เด็กเรียนต่อไป

### การเรียนแบบร่วมมือ

#### 1. ความเป็นมาของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือเกิดขึ้นจากแนวคิดของระบบประชาธิปไตยทั้งในด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ปรากฏว่าแนวคิดของการเรียนแบบนี้เริ่มตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 20 สมัยกรีกตอนต้น โดยนักจิตวิทยาการศึกษาและนักการศึกษาหลายท่านที่ต้องการให้มีพฤติกรรมร่วมของกลุ่มคนในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ สร้างความสัมพันธ์และความกลมเกลียวระหว่างเผ่าพันธุ์ ตลอดจนสร้างความรู้สึกที่ดีให้เกิดขึ้นระหว่างกลุ่มคนที่มีความแตกต่างกัน

Dewey (1916, quoted in Arends, 1989) แห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก ได้เขียนหนังสือ ชื่อว่า Democracy and Education ซึ่งให้แนวคิดว่า ในห้องเรียนเปรียบเสมือนสังคมที่ใหญ่ และควรจะมีการเรียนรู้ในรูปแบบของชีวิตจริง โดยเปรียบเทียบกับปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันการใช้ระบบประชาธิปไตยและวิทยาศาสตร์เข้ามาประกอบในการเรียนรู้ ซึ่งเริ่มจากการแก้ไขปัญหาลึก ๆ ที่ทุกฝ่ายร่วมมือกันค้นหาคำตอบ

Thelen (1960, quoted in Arends, 1989) แห่งมหาวิทยาลัยชิคาโกมีแนวคิดคล้ายกับ Dewey ที่ว่า ห้องเรียนเป็นแบบจำลองของสังคม ที่จะช่วยให้บุคคลได้เรียนรู้ปัญหา และการอยู่ร่วมกันกับบุคคลอื่น Thelen สนใจในเรื่องเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม ได้จัดโครงสร้างการเรียนรู้ให้ผู้เรียน เรียนเป็นกลุ่มแบบสืบสวนสอบสวน (group investigation) โดยพัฒนาความคิดพื้นฐานมาจากการเรียนแบบร่วมมือที่ให้ผู้เรียน เรียนเป็นกลุ่มเล็กและทุกคนช่วยกันคิดค้นหาคำตอบ

การทำงานกลุ่มแบบร่วมมือทั้งของ Dewey และ Thelen นั้น นอกจากจะช่วยปรับปรุงการเรียนรู้ทางด้านวิชาการ พฤติกรรมการร่วมมือและกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นแล้วยังแสดงให้เห็นถึงพื้นฐานของความพยายามของมนุษย์ ในการสร้างและดำรงไว้ซึ่งสังคม



ประชาธิปไตยที่เข้มแข็ง และในปี 1954 ศาลสูงของสหรัฐอเมริกาได้ออกกฎหมายไม่ให้โรงเรียนของรัฐในสหรัฐอเมริกามีการแบ่งแยกผิว กฎหมายนี้ทำให้คนออกมาวิพากษ์วิจารณ์อย่างมาก โดยผู้ที่พบเห็นได้ให้ข้อสังเกตว่า เมื่อบุคคลต่างผิวพรรณและต่างเชื้อชาติมาอยู่ร่วมกันไม่ได้ทำให้ความสัมพันธ์นั้นดีขึ้น สังเกตได้จากในโรงอาหารจะมีการแบ่งกลุ่มคนผิวดำและคนผิวขาวอยู่เป็นกลุ่ม ๆ และในสังคมหมู่บ้านก็มีการแบ่งแยก เช่น โบสถ์ระหว่างคนผิวดำและคนผิวขาว นักสังคมศาสตร์เวลานั้น คือ Allport ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า กฎหมายอย่างเดียวไม่ได้ทำให้อคติของคนแต่ละกลุ่ม ที่มีความแตกต่างกันเบาบางลงได้ ซึ่งก็ได้รับการยอมรับเป็นอย่างดี

Sharan (1981, quoted in Arends, 1989) ได้ตั้งข้อสรุปโดยอาศัยพื้นฐานความคิดของ Allport มาเป็นหลักการที่จะช่วยแก้ไขความมื่อคติในการแบ่งแยกผิวได้ 3 ประการดังนี้

1. การไม่ได้ติดต่อสัมพันธ์กันระหว่างคนต่างผิวทำให้เกิดความไม่เข้าใจกันระหว่างกลุ่มคนเหล่านี้
2. ถึงแม้จะมีความแตกต่างระหว่างผิว สมาชิกของกลุ่มคนต่าง ๆ เหล่านี้ควรจะมีส่วนร่วม หรือเป็นส่วนหนึ่งในสิ่งที่จัดขึ้นอย่างเท่าเทียมกัน
3. ทาง การควรมุ่งให้มีการร่วมมือกันระหว่างคนต่างผิวพรรณในทุก ๆ ที่ ต่อมารูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือได้รับความนิยม และ ได้ขยายไปในโครงสร้างของการจัดห้องเรียน และกระบวนการเรียนการสอน โดยอาศัยหลักจากข้อสรุป 3 ประการตามที่กล่าวมา และได้นำมาใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

## 2. ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

Johnson และ Johnson (1987) กล่าวถึงความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นการเรียนที่จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละประมาณ 3-5 คน โดยที่สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกัน เป็นต้นว่า เพศ เชื้อชาติ ความสามารถทางการเรียน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มร่วมกัน



Slavin (1987) กล่าวถึงความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นวิธีการสอนที่ให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มเล็ก สมาชิกในกลุ่มโดยทั่วไปมี 4 คน และมีความสามารถแตกต่างกัน เป็นนักเรียนเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือเพื่อนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันในการเรียนหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ สมาชิกกลุ่มจะได้รับรางวัล ถ้ากลุ่มทำคะแนนเฉลี่ยได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้

Artzt และ Newman (1990) กล่าวถึงความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นการเรียนที่จัดสมาชิกเป็นกลุ่มเล็กแล้วร่วมกันแก้ปัญหา หรือทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ สมาชิกกลุ่มทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน

จากที่กล่าวมาจึงพอสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่จัดนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละประมาณ 3-5 คน สมาชิกกลุ่มมีความแตกต่างกัน เช่น เพศ เชื้อชาติ หรือความสามารถทางการเรียน สมาชิกกลุ่มจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ประสบผลสำเร็จ

### 3. ลักษณะและขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือ

Johnson และ Johnson (1987) ได้เสนอแนะลักษณะที่สำคัญเบื้องต้นของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1. สมาชิกของกลุ่มมีความรับผิดชอบต่อกัน ช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ โดยมีจุดประสงค์ร่วมกัน แบ่งข้อมูล อุปกรณ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม
2. สมาชิกกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ (interaction) ต่อกัน อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รับฟังเหตุผลของสมาชิกกลุ่ม
3. สมาชิกกลุ่มแต่ละคน มีความรับผิดชอบในตนเองต่องานที่ได้รับมอบหมาย จุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ การที่แต่ละคนทำงานอย่างเต็มความสามารถ
4. สมาชิกกลุ่มมีทักษะในการทำงานกลุ่ม (small group skills) และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ครูสอนทักษะการทำงานกลุ่ม และประเมินผลการทำงานกลุ่มของนักเรียน



Wheeler (1990) ได้เสนอแนวทางของการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

### 1. การจัดกลุ่มนักเรียนและการจัดการเรียนการสอน

1.1 ขนาดของกลุ่ม กลุ่มหนึ่งจะมีนักเรียน 3-5 คน จัดนักเรียนแต่ละกลุ่มให้มีลักษณะแตกต่างกันในเรื่องของ เพศ ฐานะทางสังคม เช่น อาชีพ การนับถือศาสนา ความสามารถทางการเรียน ได้แก่ เก่ง ปานกลาง อ่อน เป็นต้น

1.2 ระยะเวลาการรวมกลุ่ม เวลาในการอยู่ร่วมกันของนักเรียนในแต่ละกลุ่มประมาณ 2 สัปดาห์ หรือเรียนบทเรียนหนึ่ง ๆ ซึ่งการเปลี่ยนกลุ่มของนักเรียนในแต่ละครั้งควรทำอย่างมีระบบ เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน เสียเวลาและเปลี่ยนกลุ่มได้อย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนกลุ่มมีหลายวิธี เช่น

1.2.1 การเขียนลงบนแผ่นกระดาษ ให้รายละเอียดว่ากลุ่มที่เท่าไร อยู่ตรงไหนของห้องเรียน สัปดาห์ใดใครจะอยู่ในกลุ่มไหนและมีบทบาทอะไรในกลุ่มนั้น

1.2.2 การใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ โดยเขียนรายละเอียดการเปลี่ยนกลุ่มบนแผ่นใส

1.2.3 การจัดกระเป๋านั่งในลักษณะต่าง ๆ

1.3 งานและบทบาทในแต่ละกลุ่ม สมาชิกควรจะได้เรียนรู้บทบาทสำคัญที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงานกลุ่ม ได้แก่

1.3.1 ผู้ชี้แนะ (facilitator) เป็นผู้ให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกเป็นบทบาทของผู้นำกลุ่มในการร่วมกันแก้ปัญหา หรือร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย

1.3.2 ผู้บันทึก (recorder) เป็นผู้บันทึกผู้รายงานของกลุ่ม บันทึกรายงานในสิ่งที่สมาชิกกลุ่มได้อภิปรายหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

1.3.3 ผู้ควบคุมเวลา (timer) ในการทำงานต้องมีผู้คอยควบคุมเวลาว่างงานแต่ละชั้น ชั้นตอนใดใช้เวลาานเท่าไร

1.3.4 ผู้จัดอุปกรณ์ (materials) ในการเรียนแต่ละชั่วโมง ต้องมีผู้รับผิดชอบในการจัดการเรื่องอุปกรณ์การเรียนที่ได้รับจากครูผู้สอน



1.3.5 ผู้กระตุ้น (encourager) เป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ  
ให้คำอธิบายเพิ่มเติมแก่เพื่อนสมาชิก

งานและบทบาททั้งหมดนี้ นักเรียนแต่ละคนจะต้องมีโอกาสหมุนเวียนกัน  
รับผิดชอบ

1.4 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือในแต่ละกลุ่ม ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน  
โดยใช้เวลาเรียนแต่ละครั้งประมาณ 50-60 นาที ดังนี้

1.4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (introduction) ใช้เวลา 8-15  
นาที เพื่อทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้ว และทบทวนในเรื่องบทบาทของการทำงานกลุ่ม การช่วยเหลือ  
ซึ่งกันและกัน อธิบายให้เด็กเข้าใจถึงความแตกต่างกันของบุคคลว่าไม่มีใคร สามารถทำทุกอย่าง  
ได้หมด จึงต้องอาศัยซึ่งกันและกัน

1.4.2 ขั้นทำงานในกลุ่ม (group work) ใช้เวลา 25-30  
นาที มีการแจกอุปกรณ์การเรียน งานที่จะให้นักเรียนทำแต่ละครั้งควรเป็นเรื่องที่น่าสนใจ สมาชิก  
ในกลุ่มทำงานตามบทบาทที่ได้รับ ร่วมกันปรึกษาหารือ อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทุกคนมี  
ส่วนร่วมในกลุ่ม รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

1.4.3 ขั้นระดมสมอง (wrap up / pull idea together)  
ใช้เวลา 10-15 นาที ในขั้นนี้เป็นการนำเสนอผลงาน เสนอแนวความคิดร่วมกันทั้งห้อง ให้  
แต่ละกลุ่มได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น โดยครูจะต้องมีบทบาทคอยถามเพื่อให้นักเรียนได้เสนอ  
ความคิดเห็นได้เต็มที่ และทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียน

## 2. บทบาทของครูผู้สอน

2.1 บทบาททางตรง คือ การให้ความรู้นักเรียนในเรื่องของ บทบาท  
หน้าที่ความรับผิดชอบ การฝึกทักษะทางสังคมเพื่อให้นักเรียนมีประสิทธิภาพ ติดตามดูพฤติกรรม  
ของนักเรียนในแต่ละกลุ่มว่าอยู่ในบทบาทที่ถูกต้องเหมาะสมเพียงใด ตลอดจนให้ความรู้เพิ่มเติม  
ในส่วนที่นักเรียนไม่ได้อภิปราย ซึ่งเป็นเรื่องหรือจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในการสอนแต่ละครั้ง  
รวมทั้งเก็บผลงานของนักเรียนมาศึกษาปัญหาข้อบกพร่อง เพื่อปรับปรุงแก้ไขในชั่วโมงต่อไป

2.2 บทบาททางอ้อม คือ ครูคอยติดตาม สังเกตการทำงานของ  
แต่ละกลุ่ม คอยให้คำแนะนำเมื่อเด็กมีปัญหา และพยายามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำงาน หากมี



ปัญหาการไม่ยอมรับสมาชิกคนใดคนหนึ่งของกลุ่ม ครูต้องพยายามช่วยเหลือด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการยอมรับให้ได้ ครูต้องคอยให้กำลังใจและให้คำชมเชยแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนสามารถทำงานได้ประสบผลสำเร็จ

3. การประเมินผล มีวิธีการประเมินผลดังนี้
  - 3.1 การเสนอผลงานของนักเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ
  - 3.2 การทดสอบ
  - 3.3 การสังเกตการทำงานของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
  - 3.4 การเสนอความคิดเห็นของนักเรียนในชั้นระดมสมอง

Arends (1989) ได้เสนอแนะขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการเรียน

เป็นขั้นตอนที่ครูจะอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้นักเรียน

เข้าใจอย่างชัดเจน

ขั้นที่ 2 ให้ข้อมูล

เป็นขั้นที่ครูสอนหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนที่นักเรียนจะต้อง

ศึกษา

ขั้นที่ 3 จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม

ในขั้นนี้ครูจะต้องอธิบายให้นักเรียนทราบถึงวิธีการจัดกลุ่ม ครูแนะนำเกี่ยวกับทักษะในการทำงานกลุ่ม และทักษะทางสังคม

ขั้นที่ 4 ให้ความช่วยเหลือกลุ่มในการทำงานหรือการเรียน

ในขั้นนี้นักเรียนจะเรียนหรือทำงานกลุ่มร่วมกัน ครูจะต้องคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยหรือมีปัญหาที่สมาชิกในกลุ่มไม่สามารถช่วยกันได้ และเมื่อกลุ่มต้องการคำแนะนำช่วยเหลือจากครู



### ขั้นที่ 5 ทดสอบ

ในการเรียนแต่ละครั้งเมื่อจบบทเรียนหนึ่ง ๆ นักเรียนทุกคนจะต้องได้รับการทดสอบ เพื่อที่จะได้รู้ว่าเขาสามารถประสบผลสำเร็จในการเรียนมากน้อยแค่ไหน และนำคะแนนที่ได้มาคิดเป็นคะแนนของกลุ่ม ซึ่งจะเป็คะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

### ขั้นที่ 6 ให้การเสริมแรง

ในขั้นนี้เป็นการยอมรับในผลสำเร็จของนักเรียนและของกลุ่ม ซึ่งจะเป็การใช้คำพูดหรือใช้โครงสร้างเกี่ยวกับรางวัลเป็นการสร้างกำลังใจให้แก่กเรียนและกลุ่ม

การเรียนแบบร่วมมือจึงแตกต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมหลายประการ ดังนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือ สมาชิกกลุ่มมีความรับผิดชอบในการเรียนร่วมกัน สนใจการทำงานของตนเองเท่า ๆ กับการทำงานของกลุ่ม ส่วนการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม สมาชิกกลุ่มไม่จำเป็นต้องรับผิดชอบการทำงานของสมาชิกคนอื่น
2. การเรียนแบบร่วมมือ สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย มีการให้คำแนะนำ ชมเชย เสนอแนะการทำงานกลุ่มของสมาชิก ในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม สมาชิกกลุ่มแต่ละคนไม่ต้องรับผิดชอบการทำงานของตนเองเสมอไป บางครั้งก็ใส่ชื่อของตนเอง โดยที่ไม่ได้ทำงาน
3. ในการเรียนแบบร่วมมือ สมาชิกกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน จำนวนสมาชิกประมาณ 3-5 คน แต่ในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมสมาชิกกลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน หรือแตกต่างกันก็ได้ จำนวนสมาชิกกลุ่มไม่กำหนดไว้แน่นอน แต่ขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจกรรมหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มปฏิบัติ
4. การเรียนแบบร่วมมือ มีการแลกเปลี่ยนบทบาทของสมาชิกภายในกลุ่ม ในขณะที่การเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม บทบาทต่าง ๆ ของสมาชิกเป็นต้นว่า ผู้นำ หรือหัวหน้า จะได้รับการคัดเลือกจากสมาชิก
5. สมาชิกกลุ่มในการเรียนแบบร่วมมือ ช่วยเหลือสนับสนุน ให้กำลังใจในการทำงานกลุ่ม ช่วยกันรับผิดชอบการเรียนของสมาชิกกลุ่ม และแน่ใจว่าสมาชิกกลุ่มทำงานกลุ่ม แต่ในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม สมาชิกรับผิดชอบงานของตนเองเท่านั้น อาจแบ่งงานกันไปทำ



และนำผลงานมารวมกัน

6. จุดมุ่งหมายของการเรียนแบบร่วมมือ คือ การให้สมาชิกทุกคนใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการทำงานกลุ่ม โดยยังคงรักษาสัมพันธภาพที่ดีต่อสมาชิกกลุ่ม แต่ในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม จุดมุ่งหมายอยู่ที่การทำงานให้สำเร็จ

7. นักเรียนจะได้รับการสอนทักษะทางสังคมที่จำเป็นต้องใช้ในขณะทำงานกลุ่ม แต่ทักษะเหล่านี้จะถูกละเลย สำหรับการเรียนที่เป็นกลุ่มแบบเดิม

8. ครูในการเรียนแบบร่วมมือจะเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ สังเกตการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ขณะทำงานสมาชิกจะปรึกษาครูได้ก็ต่อเมื่อได้รับความยินยอมหรือเป็นความคิดเห็นของกลุ่มเท่านั้น ในขณะที่ครูในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม สมาชิกกลุ่มสามารถขอคำแนะนำช่วยเหลือจากครูได้โดยไม่จำเป็นต้องได้รับการยอมรับหรือเป็นความคิดเห็นของกลุ่ม

จากลักษณะและขั้นตอนดังกล่าว สุรศักดิ์ หลามมาลา (2532) ได้ชี้แนะให้เห็นว่าการเรียนแบบร่วมมือมีผลดีกับนักเรียน และสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดี สามารถที่จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของเด็กอธิบายให้เพื่อนฟังได้ ทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น
2. นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง จะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น เพราะยิ่งสอนจะทำให้ตนเองเข้าใจบทเรียนที่ตนเองสอนได้ดียิ่งขึ้น
3. การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัว ทำให้นักเรียนได้รับการเอาใจใส่ และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น
4. นักเรียนทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะครูคิดคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มด้วย
5. นักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่าคะแนนของตน มีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามอย่างเต็มที่ที่จะอาศัยเพื่อนอย่างเดียวยังไม่ได้
6. นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีหัวหน้ากลุ่ม มีผู้ช่วย มีเพื่อนร่วมกลุ่มซึ่งเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานกลุ่ม อันจะเป็นประโยชน์เมื่อเข้าสู่การทำงานที่แท้จริง เมื่อโตเป็นผู้ใหญ่



7. นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพราะในการปฏิบัติงานร่วมกัน ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อให้ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงาน หรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น

8. นักเรียนที่เก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น และจะรู้สึกว่าไม่ได้เรียน หรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตน นักเรียนจะรู้ว่าตนเองมีหน้าที่ต่อสังคมด้วย

9. การตอบคำถามในห้องเรียน นักเรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าผิดทั้งกลุ่ม คนอื่น ๆ จะต้องช่วยเหลือบ้าง นักเรียนจะมีความผูกพันกันมากขึ้น

การเรียนรู้แบบร่วมมือจึงเป็นวิธีการเรียนแบบหนึ่งที่นักการศึกษาเห็นว่าสามารถทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเอง และมีคุณสมบัติตามที่สังคมต้องการได้ โดยมีลักษณะและขั้นตอนของการเรียนรู้ที่สรุปได้ ดังนี้

1. ครูสอนบทเรียนและทักษะการทำงานกลุ่มให้แก่นักเรียน
2. สมาชิกกลุ่มมีความแตกต่างกัน กลุ่มละประมาณ 3-5 คน ช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ โดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน รับผิดชอบต่อกันร่วมกัน มีการแบ่งข้อมูลอุปกรณ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม และสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ในงานที่ได้รับมอบหมาย อีกทั้งทำงานอย่างเต็มความสามารถ
3. สมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีการอภิปราย ซักถาม แนะนำ อธิบาย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน แก้ไขปัญหาาร่วมกัน
4. ครูประเมินผลการทำงานร่วมกับนักเรียน

#### 4. ชนิดของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ได้มีการวิจัยและฝึกปฏิบัติในหลาย ๆ ปีที่ผ่านมา โดยอาศัยหลักการอยู่ร่วมกันในสังคมแบบประชาธิปไตย มาเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนการสอน รูปแบบของการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยทั่วไปได้รับการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งรูปแบบที่น่าสนใจได้แก่



#### 4.1 Student Teams Achievement Divisions (STAD)

Slavin และคณะ (1987) ได้พัฒนาการเรียนแบบร่วมมือขึ้นที่ มหาวิทยาลัยจอร์เจียอินสแตน เป็นการเรียนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีสมาชิก 4-5 คน ซึ่งประกอบไปด้วยนักเรียนที่คละกันไปตามระดับความสามารถ เพศชาย และเพศหญิง กลุ่มมีหน้าที่ช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนก่อนที่จะทำการทดสอบย่อยแต่ละครั้งในการเรียน ในช่วงที่มีการฝึกสมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันศึกษาใบตรงานเมื่อศึกษาจบบทเรียนหนึ่ง ๆ จะมีการทดสอบย่อย ซึ่งคะแนนของแต่ละคนจะนำมาแปลงเป็นคะแนนของกลุ่มโดยใช้ระบบที่เรียกว่า สังกัดกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเรียงคะแนนสูงสุดไปยังต่ำสุดตามลำดับ เช่น ถ้าจัดนักเรียนไว้ 6 กลุ่ม นักเรียน 6 คนแรกที่ได้คะแนนสูงสุดจะสังกัดกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 1 อีก 6 คนต่อมาจะอยู่ในสังกัดกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 2 และจะจัดเช่นนี้ไปจนหมด ซึ่งการสังกัดกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้จะใช้สำหรับการให้คะแนนเท่านั้น นักเรียนแต่ละคนไม่ทราบว่าตนเองอยู่ในสังกัดกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใด การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มนั้น เมื่อดูความสามารถเฉลี่ยแล้วจะไม่แตกต่างกัน เนื่องจากว่านักเรียนจะต้องทำคะแนนให้แก่กลุ่มของตนเอง ในการทดสอบย่อยแต่ละครั้งนักเรียนทุกคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะทำคะแนนให้แก่กลุ่มตนเองได้เท่า ๆ กัน เพราะการให้คะแนนนั้นครูจะนำคะแนนของนักเรียนที่ได้ไปเปรียบเทียบในสังกัดกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละคน คะแนนที่ได้ก็จะเป็นคะแนนที่ทำให้แก่กลุ่ม การเรียนโดยวิธีนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะเป็นผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มซึ่งนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนเท่า ๆ กัน เช่น กำหนดเกณฑ์ว่า คนที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละสังกัดกลุ่มผลสัมฤทธิ์จะได้ 10 คะแนน คนที่ได้คะแนนรองลงมาก็จะได้ 8 6 4 2 และ 0 ตามลำดับ นักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดของแต่ละกลุ่มก็จะนำมาจัดอยู่ในสังกัดกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 1 ดังตัวอย่างต่อไปนี้ จากการศึกษาทดสอบย่อยนักเรียนสังกัดกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 1 ของแต่ละกลุ่ม ได้แก่นักเรียนหมายเลข 1 - 6 สอบได้คะแนนดังนี้

กลุ่มที่ 1	หมายเลข 1	ได้	8	คะแนน
กลุ่มที่ 2	หมายเลข 2	ได้	10	คะแนน
กลุ่มที่ 3	หมายเลข 3	ได้	6	คะแนน
กลุ่มที่ 4	หมายเลข 4	ได้	7	คะแนน



กลุ่มที่ 5	หมายเลข 5	ได้ 9	คะแนน
กลุ่มที่ 6	หมายเลข 6	ได้ 4	คะแนน

เมื่อนำคะแนนของนักเรียนทั้ง 6 คน มาเปรียบเทียบกันภายในสังกัดกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและให้คะแนนตามเกณฑ์ปรากฏว่า

อันดับ 1	หมายเลข 2	ได้ 10	คะแนน
อันดับ 2	หมายเลข 5	ได้ 8	คะแนน
อันดับ 3	หมายเลข 1	ได้ 6	คะแนน
อันดับ 4	หมายเลข 4	ได้ 4	คะแนน
อันดับ 5	หมายเลข 3	ได้ 2	คะแนน
อันดับ 6	หมายเลข 6	ได้ 0	คะแนน

การตรวจให้คะแนนของสังกัดกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกกลุ่ม วิธีตรวจให้คะแนนเหมือนกัน หลังจากที่ยังลำดับและให้คะแนนแล้ว นำคะแนนของทุกคนในกลุ่มมารวมกัน ผลรวมที่ได้จะเป็นคะแนนของกลุ่มในแต่ละครั้ง คะแนนครั้งสุดท้ายจะเป็นการนำคะแนนของกลุ่มไปเปรียบเทียบกันในแต่ละกลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1	ผลรวมคะแนนของกลุ่มได้	28	คะแนน	ได้อันดับ	3
กลุ่มที่ 2	ผลรวมคะแนนของกลุ่มได้	32	คะแนน	ได้อันดับ	1
กลุ่มที่ 3	ผลรวมคะแนนของกลุ่มได้	30	คะแนน	ได้อันดับ	2
กลุ่มที่ 4	ผลรวมคะแนนของกลุ่มได้	14	คะแนน	ได้อันดับ	6
กลุ่มที่ 5	ผลรวมคะแนนของกลุ่มได้	24	คะแนน	ได้อันดับ	4
กลุ่มที่ 6	ผลรวมคะแนนของกลุ่มได้	22	คะแนน	ได้อันดับ	5

หลังจากนั้นนำอันดับของแต่ละกลุ่มไปเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนน คะแนนครั้งสุดท้ายที่ได้จะเป็นคะแนนของแต่ละคนในกลุ่ม เช่น นักเรียนในกลุ่มที่ 1 ทั้ง 5 คน จะได้คนละ 6 คะแนนเท่ากัน เนื่องจากคะแนนของกลุ่มอยู่ในอันดับที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบกันทั้ง 6 กลุ่มแล้ว



#### 4.2 Gigsaw

การเรียนแบบร่วมมือลักษณะนี้ได้รับการพัฒนาโดย Aronson และคณะ (1978, quoted in Arends, 1989) ที่มหาวิทยาลัยเทกซัส โดยดัดแปลงมาจากวิธีของ Slavin ที่มหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกินส์ รูปแบบการเรียนลักษณะนี้จะจัดนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กประมาณ 5 - 6 คน สมาชิกมีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกับการเรียนแบบ STAD บทเรียนแบ่งออกเป็น เรื่องย่อย ๆ ให้สมาชิกกลุ่มมอบหมายกันไปศึกษาเรื่องย่อยนั้น ๆ สมาชิกของกลุ่มแต่ละคนจะต้องไปศึกษาตามเรื่องย่อยที่ได้รับมอบหมาย เช่นเดียวกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ๆ จากนั้นสมาชิกจะกลับไปยังกลุ่มของตนเองนำเรื่องที่แต่ละคนได้ศึกษาไปรายงานให้กลุ่มของตนเองทราบ เมื่อศึกษาจบบทเรียน จะมีการทดสอบย่อย แต่ละคนจะเป็นของสมาชิกแต่ละคน ไม่นำไปรวมเป็นคะแนนของกลุ่มเช่น STAD การเรียนแบบ Gigsaw นี้จะเน้นจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนโดยอาศัยการเรียนรู้จากกลุ่ม ไม่มีการให้รางวัลเป็นกลุ่ม และไม่มีจุดประสงค์ของกลุ่ม แต่พฤติกรรมของสมาชิกแต่ละคนของกลุ่มที่มาศึกษาเรื่องย่อยร่วมกันจะช่วยให้สมาชิกของกลุ่มคนอื่น ได้รับรางวัล เช่นเดียวกัน นั่นคือสมาชิกแต่ละคนจะได้รับรู้ข้อมูลต่าง ๆ จากสมาชิกคนอื่น ๆ ของกลุ่มนั่นเอง วิธีเรียนแบบนี้ได้พัฒนาต่อมาเป็น Gigsaw II โดย Slavin (1980) ซึ่งวิธีนี้สมาชิกของกลุ่มแต่ละคนจะแยกกันไปศึกษาร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นที่ได้รับมอบหมายให้มาศึกษาในเรื่องเดียวกันนี้ มีการอภิปรายร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ๆ ที่ศึกษาเรื่องเดียวกัน จากนั้นสมาชิกของกลุ่มแต่ละกลุ่มจะกลับไปยังกลุ่มของตนเองนำข้อมูลความรู้ที่แต่ละคนแยกไปศึกษาให้กลุ่มได้เรียนรู้ เมื่อจบบทเรียนจะมีการทดสอบย่อยนำคะแนนจากการทดสอบย่อยของแต่ละกลุ่มมาคิดเป็นคะแนนรวมของกลุ่มเหมือนกับวิธี STAD

#### 4.3 Group Investigation ( G - I )

การเรียนแบบร่วมมือลักษณะนี้มีแนวคิดเริ่มต้นจาก Thelen จากนั้นได้รับการพัฒนาให้เหมาะสมยิ่งขึ้นโดย Sharan และคณะ ที่มหาวิทยาลัยเทลอาวีฟ การเรียนโดยวิธีนี้มีความสลับซับซ้อนและยากกว่าเมื่อเทียบกับ STAD และ Gigsaw เนื่องจากนักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนตั้งแต่หัวข้อในการศึกษาจนกระทั่งหาแนวทางในการศึกษา การศึกษาลักษณะนี้จำเป็นต้องมีนักเรียนที่มีความสามารถ และเข้าใจในโครงสร้างที่จะทำการศึกษา นักเรียนจะต้องเข้ารับการสอนเกี่ยวกับการสื่อสาร และทักษะในการทำงานกลุ่ม การเรียนวิธีนี้แบ่ง



นักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละประมาณ 5 - 6 คน สมาชิกกลุ่มมีความแตกต่างกัน ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ 6 ประการคือ

#### ขั้นที่ 1 เลือกหัวข้อเรื่อง

ในขั้นนี้นักเรียนจะเลือกหัวข้อเรื่อง โดยอาศัยคำแนะนำจากครูผู้สอน และนักเรียนช่วยกันเลือกเนื้อเรื่องที่กลุ่มสนใจร่วมกันมาศึกษา แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเพื่อทำการศึกษาในเรื่องนั้น ๆ

#### ขั้นที่ 2 ร่วมมือในการวางแผน

ครูและนักเรียนจะร่วมมือกันวางแผนในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ อีกทั้งวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดจากการศึกษาค้นคว้า

#### ขั้นที่ 3 การปฏิบัติงาน

กลุ่มจะได้เรียนรู้และศึกษาค้นคว้าจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ทั้งในและนอกโรงเรียน ครูผู้สอนจะคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือแก่นักเรียนที่ต้องการ

#### ขั้นที่ 4 รวบรวมความรู้ที่ได้ให้เป็นระบบ

เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องนำความรู้ที่ศึกษาค้นคว้าได้มาจัดเขียนเป็นรายงานให้เป็นหมวดหมู่จัดเป็นระบบที่จะทำให้อ่านเข้าใจได้ง่าย

#### ขั้นที่ 5 รายงานผล

เป็นขั้นที่นักเรียนบางคนในกลุ่ม หรือทั้งหมดในกลุ่มมารายงานสิ่งที่ได้ศึกษา สำหรับการรายงานนั้นครูผู้สอนต้องให้ความร่วมมือในการจัดให้แก่การเรียน



## ขั้นที่ 6 ประเมินผล

ครูผู้สอนจะต้องประเมินผลแต่ละกลุ่มว่าให้การทุ่มเทกับงานมากน้อย  
แค่ไหนโดยมองภาพรวม การประเมินผลสามารถประเมินรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มหรือทั้งสองอย่าง  
ควบคู่กัน ไปก็ได้

### 4.4. Team Accelerated Instruction ( TAI )

Slavin และคณะ (1989 - 1990) ได้พัฒนาการเรียนแบบ TAI  
สำหรับสอนคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ ให้แก่นักเรียน เกรด 3 - 6 หรือในเกรดที่สูงขึ้นกว่านี้ใน  
กรณียังไม่ได้เรียนจบเรื่องพีชคณิต โดยผสมผสานการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนแบบเอกัตบุคคล  
เข้าด้วยกัน ซึ่งมีหลักเบื้องต้นดังนี้

1. การจัดกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มจะมีประมาณ 4 - 5 คน ในแต่ละ  
กลุ่มจะมีคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิง และนับถือศาสนาต่าง ๆ  
กัน เมื่อเรียนไป 8 สัปดาห์ สมาชิกจะเปลี่ยนกลุ่มใหม่
2. การทดสอบ ในชั้นแรกนักเรียนจะได้รับการทดสอบก่อนเรียน  
คณิตศาสตร์ แล้วจะได้รับการเรียนแบบเอกัตบุคคล ที่เหมาะสมกับระดับความสามารถ โดยดูจาก  
คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน
3. การเรียนตามเนื้อหา ในชั้นนี้นักเรียนจะเข้าไปเรียนในกลุ่ม  
ของตนเอง โดยใช้บทเรียนแบบเอกัตบุคคล สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนอาจจะได้รับบทเรียนไม่เหมือนกัน  
ทั้งขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งในบทเรียนหนึ่ง ๆ จะประกอบไปด้วย การบวก  
การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ ทศนิยม เศษส่วน โจทย์ปัญหา สถิติ และพีชคณิต ซึ่งเนื้อหา  
ที่นำมาเรียนก็จะนำมาจากบทเรียน
4. การสอนกลุ่ม ทุก ๆ วันครูจะสอนบทเรียนให้แก่สมาชิกของแต่ละ  
กลุ่มที่ได้รับบทเรียนอันเดียวกันสอนความคิดรวบยอดย่อยของบทเรียนนั้น ๆ เพื่อที่จะสร้าง  
ความคิดรวบยอดรวมของเรื่องนั้น ๆ ครูอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ในการสอน เช่น เขียนแผนภูมิ  
การสาธิต บทเรียนจะได้รับการออกแบบเพื่อให้นักเรียนเข้าใจความเกี่ยวข้องระหว่างคณิตศาสตร์  
และมีความคล้ายคลึงกับปัญหาในชีวิตประจำวัน ขณะที่ครูสอนกลุ่มอื่น ๆ สมาชิกที่เหลือจะเรียน



อยู่ในกลุ่มของตนเอง โดยใช้บทเรียนของตนเอง ซึ่งจะมีการตรวจสอบหรือฝึกใหม่ไว้เบ็ดเสร็จอยู่ในแบบเรียนนั้น

5. การเรียนร่วมกันในกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะเรียนบทเรียนของตนเองในกลุ่ม ถ้าไม่เข้าใจบทเรียนของตนเองอาจสอบถามจากเพื่อนในกลุ่มหรือถามครูก็ได้ ถ้าจำเป็น เมื่อทำเสร็จเพื่อนในกลุ่มจะช่วยตรวจสอบให้ ถ้าทำได้ผ่านเกณฑ์ก็จะศึกษาบทเรียนอื่นต่อไป ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์ก็ต้องศึกษาใหม่โดยเพื่อนในกลุ่มช่วยอธิบายให้เข้าใจ เมื่อจบบทเรียนหนึ่ง ๆ นักเรียนต้องทำแบบทดสอบรายจุดประสงค์ฉบับง่าย ถ้าทำได้อีกจะทำแบบทดสอบรายจุดประสงค์ฉบับยาก เมื่อนักเรียนทดสอบย่อยผ่านแล้วจะนำกระดาษคำตอบไปให้เพื่อนในกลุ่มอื่นตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง และถือนักเรียนเรียนจบบทเรียนนั้น ในแต่ละวันนักเรียนจะจับคู่กันตรวจคะแนนและคะแนนที่ได้ครั้งสุดท้ายจะเป็นคะแนนของกลุ่ม

6. คะแนนของกลุ่มและการจัดอันดับกลุ่ม ครูนำคะแนนของแต่ละคนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่ครูตั้งไว้ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์จะได้ชื่อว่าเป็น superteam และได้ใกล้เคียงกับเกณฑ์จะเรียกว่า greatteam และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์จะเรียกว่า goodteam กลุ่มที่ได้เป็น superteam และ greatteam ถือว่าเป็นที่น่าพอใจ และ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบเนื้อหา (facts tests) เช่น การคูณ การหาร โดยใช้เวลาประมาณ 3 นาที โดยนักเรียนจะได้รับแผ่นเนื้อหา (fact sheets) ไปศึกษาล่วงหน้าที่บ้านเพื่อเตรียมตัวสอบ

7. ให้นักเรียนสำหรับทั้งชั้น ทุก 3 สัปดาห์ ครูจะหยุดการเรียนแบบเอกัตบุคคล และใช้เวลาสอนบทเรียนอื่นให้แก่ทั้งชั้น เช่น ทักษะทางคณิตศาสตร์ การวัด เซต และขั้นตอนแก้โจทย์ปัญหา

#### 4.5 Cooperative Integrated Reading and Composition

( CIRC )

การเรียนแบบนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดย Madden และคณะ (1986, quoted in Slavin and others, 1989 - 1990 ) เป็นการเรียนที่จัดขึ้นเฉพาะสำหรับ



การสอนอ่านและเขียน ให้แก่นักเรียนในระดับที่สูงกว่าประถมศึกษา โดยจัดนักเรียนเป็นกลุ่มทางการอ่านออกเป็น 2 - 3 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 8 - 15 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความสามารถทางการอ่านสูง ครูจะสอนอ่านให้แก่กลุ่มเหล่านี้แล้วนักเรียนเหล่านี้จะไปทำงานกับคูของตนในอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งมีความสามารถทางการอ่านต่ำ ตามกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งอาจจะเป็นการให้นักเรียนทำนายเหตุการณ์ของเรื่องที่จะเกิดขึ้นต่อไป ให้สรุปเรื่องให้เพื่อนฟัง เขียนเหตุผลว่าทำไมถึงเกิดเหตุการณ์เช่นนั้น ฝึกการสะกดคำ การลงรหัสและคำศัพท์ นักเรียนจะได้ทำงานในกลุ่มและฝึกทักษะการอ่านจับใจความ ในระหว่างชั่วโมงภาษานักเรียนจะได้รับการฝึกทักษะการเขียนด้วย นักเรียนจะวางแผนในการร่าง แก๊ไข และเป็นบรรณาธิการให้กับงานของอีกคนหนึ่ง และจัดเตรียมพิมพ์หนังสือของกลุ่มออกจำหน่าย บทเรียนในการฝึกทักษะการเขียนจะเหมือนกับเป็นการปรับปรุงแก๊ไขการเขียน เป็นการจัดระเบียบของเรื่องที่เขียนให้เห็นชัดเจนขึ้น และการได้ฝึกทักษะที่เป็นโครงสร้างทางภาษาจะทำให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ได้

จากการศึกษาชนิดของการเรียนแบบร่วมมือแสดงให้เห็นว่า รูปแบบการเรียนแต่ละชนิดได้ปรับปรุงและพัฒนาขึ้นเพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและช่วยให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนมากที่สุด

### 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการเรียนแบบร่วมมือ

มีงานวิจัยต่าง ๆ ที่แสดงถึงประสิทธิภาพของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งจะนำเสนอไว้พอสังเขปดังนี้

Slavin (1989 - 1990) ได้ทำการวิจัยในหลายปีที่ผ่านมาเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง การเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีผลการวิจัยถึง 60 เรื่อง แสดงให้เห็นว่าการเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าที่เรียนในชั้นปกติ



**Johnson และคณะ (1989, quoted in Slavin, 1989 - 1990)**

ได้ศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีผลการศึกษาและวิจัยถึง 122 เรื่อง ที่แสดงให้เห็นว่า การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

การวิจัยทั้งของ Slavin และคณะ Johnson และคณะ นอกจากจะพบว่า โครงสร้างทางการเรียนสามารถช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงแล้วยังพบว่า โครงสร้างการให้รางวัลเป็นกลุ่ม มีส่วนช่วยกระตุ้นการเรียน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ และในด้านเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล พบว่าเมื่อนักเรียนที่มีเชื้อชาติและจริยธรรมต่างกันมาทำงานร่วมกันโดยยึดวัตถุประสงค์ของกลุ่มจะทำให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีและยอมรับซึ่งกันและกัน หรือการให้นักเรียนที่ทำการเรียนร่วมกับนักเรียนปกติก็สามารถปรับปรุงการยอมรับทางสังคมให้แก่กันได้

**Davidson (1985, quoted in Slavin, 1989 - 1990)** ทำการ

วิจัยพบว่า การเรียนแบบร่วมมือที่ใช้โครงสร้างเป้าหมายของกลุ่ม การให้รางวัลเป็นกลุ่มและบุคคลช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนในชั้นเรียนปกติ ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

**Steven (1987, 1988, quoted in Slavin, 1989 - 1990)**

ทำการวิจัยพบว่า การเรียนแบบร่วมมือสามารถนำมาสอนวิชาที่เป็นทักษะ เช่น คณิตศาสตร์ ศิลปะ และการอ่านได้ ช่วยให้นักเรียนมีทักษะขั้นสูงในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ และเข้าใจหลักสำคัญรวมทั้งวินิจฉัยเรื่องที่อ่านได้เป็นอย่างดี

**Arends (1989)** กล่าวถึงการศึกษาของ Sharan และคณะ ที่ประเทศ

อิสราเอล ที่พบว่า การเรียนแบบร่วมมือช่วยสร้างความเข้าใจอันดีให้เกิดขึ้นได้ระหว่างผู้อพยพชาวยิวที่มีภูมิหลังมาจากยุโรป และมีภูมิหลังมาจากตะวันออกกลาง



Guskey (1990) ทำการวิจัยโดยผสมผสานการเรียนแบบร่วมมือเข้ากับการเรียนแบบรอบรู้ (Mastery learning) ผลการศึกษาพบว่า การผสมผสานการสอนทั้ง 2 วิธีนี้ สามารถช่วยให้นักเรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนมากกว่าการให้นักเรียนเรียนโดยวิธีใดวิธีหนึ่ง ช่วยเพิ่มศักยภาพในการผสมผสานความคิดเข้าด้วยกันและช่วยเพิ่มความคงทนของการเรียนรู้

ดวงสมร อัครานบตี (1985) ทำการวิจัย เรื่อง ผลของการฝึกการเรียนรู้แบบร่วมมือต่อทัศนคติและพฤติกรรมความร่วมมือในเด็ก ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อายุระหว่าง 8 - 10 ปี ฝึกโดยใช้เกมแบบร่วมมือ (Cooperative Games) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่เล่นเกมแบบร่วมมือมีคะแนนทัศนคติและพฤติกรรมความร่วมมือ ไม่แตกต่างไปจากกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก

ทรงสถิต กิตติคุณวิจนะ (2522) ทำการวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการให้นักเรียนสอนกันเอง ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยสอนวิชาภาษาอังกฤษ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนของนักเรียนที่เรียนโดยการให้เพื่อนช่วยสอนสูงกว่าคะแนนของนักเรียนที่เรียนตามปกติ

ปรีชา วิเทศวิทยานุศาสตร์ (2524) ทำการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมทักษะการอ่าน สอนด้วยชุดการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเป็นกลุ่มโดยครูเป็นผู้ดำเนินการ นักเรียนผู้ช่วยสอนเป็นผู้ดำเนินการและนักเรียนผู้ช่วยสอนและครูเป็นผู้ดำเนินการ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมทักษะการอ่านของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

ช่อแก้ว โภคสุพัทธ์ (2525) ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาหลักภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนโดยวิธีการให้นักเรียนสอนกันเอง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มนักเรียนที่สอน



โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ให้ผลไม่แตกต่างกัน

**สุกัน เทียนทอง (2527)** ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยครู กลุ่มเพื่อน และศึกษาด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่า การสอนซ่อมเสริมจากกลุ่มเพื่อน การศึกษาด้วยตนเอง และการสอนโดยครูให้ผลไม่แตกต่างกัน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มเพื่อนที่ทำหน้าที่สอนหลังจากสิ้นสุดการสอน สูงกว่าก่อนดำเนินการสอน

**อุทัย เพชรช่วย (2527)** ทำการวิจัย เรื่อง การทดลองสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยให้กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง และปานกลางเป็นผู้สอน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่สอนโดยกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่สอนโดยกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่สอนโดยกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และสอนโดยครูให้ผลไม่แตกต่างกัน

**กรวรรณ กันยะพงศ์ (2528)** ทำการวิจัย เรื่อง ผลของการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการตอบทเรียนและการเสริมแรงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนแบบร่วมมือในชั้นเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนแบบร่วมมือในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยใช้เทคนิคการตอบทเรียนและการเสริมแรง นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ แต่มีพฤติกรรมการร่วมมือในชั้นเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ

**เพ็ญสุข กุ้ตระกูล (2528)** ทำการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยให้เพื่อนช่วย



สอนกับที่เรียนด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยเพื่อนช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยตนเอง

สุดา เหลี้ยววิริยกิจ (2528) ทำการวิจัย เรื่อง ผลของการเรียนการสอนโดยกลุ่มเพื่อน และการสอนโดยกลุ่มเพื่อนร่วมกับการวางเงื่อนไข การเสริมแรงเป็นกลุ่ม ต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีการสอนโดยกลุ่มเพื่อนร่วมกับการวางเงื่อนไข การเสริมแรงเป็นกลุ่ม จะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีการสอนโดยกลุ่มเพื่อนเพียงอย่างเดียว และไม่มีการสอนโดยกลุ่มเพื่อน

ดารณี รักดี (2529) ทำการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการฝึกจากเพื่อนแบบรายบุคคลและแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า การสอนด้วยวิธีให้เพื่อนช่วยฝึกแบบรายบุคคลและกลุ่มนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

บังอร ชำนาญ (2533) ทำการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์กลุ่มเล็กและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถแบบเอกพันธ์และแบบวิวิธพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนในสภาพการณ์กลุ่มเล็ก ที่มีความสามารถแบบเอกพันธ์และแบบวิวิธพันธ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนมีความสามารถสูงที่เรียนในสภาพการณ์กลุ่มเล็กแบบเอกพันธ์ และในสภาพการณ์กลุ่มเล็กแบบวิวิธพันธ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
3. นักเรียนความสามารถปานกลาง ที่เรียนในสภาพการณ์กลุ่มเล็กแบบเอกพันธ์ และในสภาพการณ์กลุ่มเล็กแบบวิวิธพันธ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน



4. นักเรียนความสามารถต่ำ ที่เรียนในสภาพการณ์กลุ่มเล็กแบบเอกพันธ์และในสภาพการณ์กลุ่มเล็กแบบวิวิธพันธ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

5. จากปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น พบความแตกต่างระหว่างสภาพการณ์กลุ่มเล็กที่มีความสามารถแบบเอกพันธ์และแบบวิวิธพันธ์ การถามคำถามและได้รับคำตอบ และการไม่ทำงานกลุ่ม สำหรับการถามคำถามและได้รับคำตอบนักเรียนในกลุ่มเล็กที่มีความสามารถแบบเอกพันธ์ มีปฏิสัมพันธ์มากกว่านักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถแบบวิวิธพันธ์ ส่วนการไม่ทำงานกลุ่ม นักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถแบบวิวิธพันธ์มีปฏิสัมพันธ์มากกว่านักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถแบบเอกพันธ์

ชาญรงค์ อินทรประเสริฐ (2533) ทำการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ทางด้านการฟังเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนแบบการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนกับการสอนทั้งชั้น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษทางด้านการฟังเพื่อความเข้าใจของกลุ่มที่เรียน โดยวิธีการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบทั้งชั้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ ผลการวิจัยส่วนใหญ่แสดงให้เห็นว่าสามารถช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จึงสมควรนำการเรียนแบบร่วมมือมาพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาให้แก่นักเรียน อันจะเป็นการส่งเสริมและพัฒนาก่อนการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรต้องการได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สาระสำคัญกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521  
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

กระทรวงศึกษาธิการ (2533) กำหนดแนวทางการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มีสาระสำคัญดังต่อไปนี้

1. จุดประสงค์ของการเรียนคณิตศาสตร์

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะ ดังนี้

1.1 มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ

1.2 รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ

ชัดเจน และรัดกุม

1.3 รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

1.4 สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่

ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

2. โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์

เนื้อหาของหลักสูตรคณิตศาสตร์มีโครงสร้างอันประกอบด้วยพื้นฐานในด้านต่าง ๆ 5 พื้นฐาน คือ

2.1 พื้นฐานทางจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องจำนวน เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น

2.2 พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางจำนวน เช่น สมการ



2.3 พื้นฐานทางการวัด เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับ เรื่องการวัด การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แขนง เวลา เดือน ปี และเงิน เป็นต้น

2.4 พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับ เรื่องรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต

2.5 พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับ เรื่องการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบ แผนภูมิ แผนภาพ

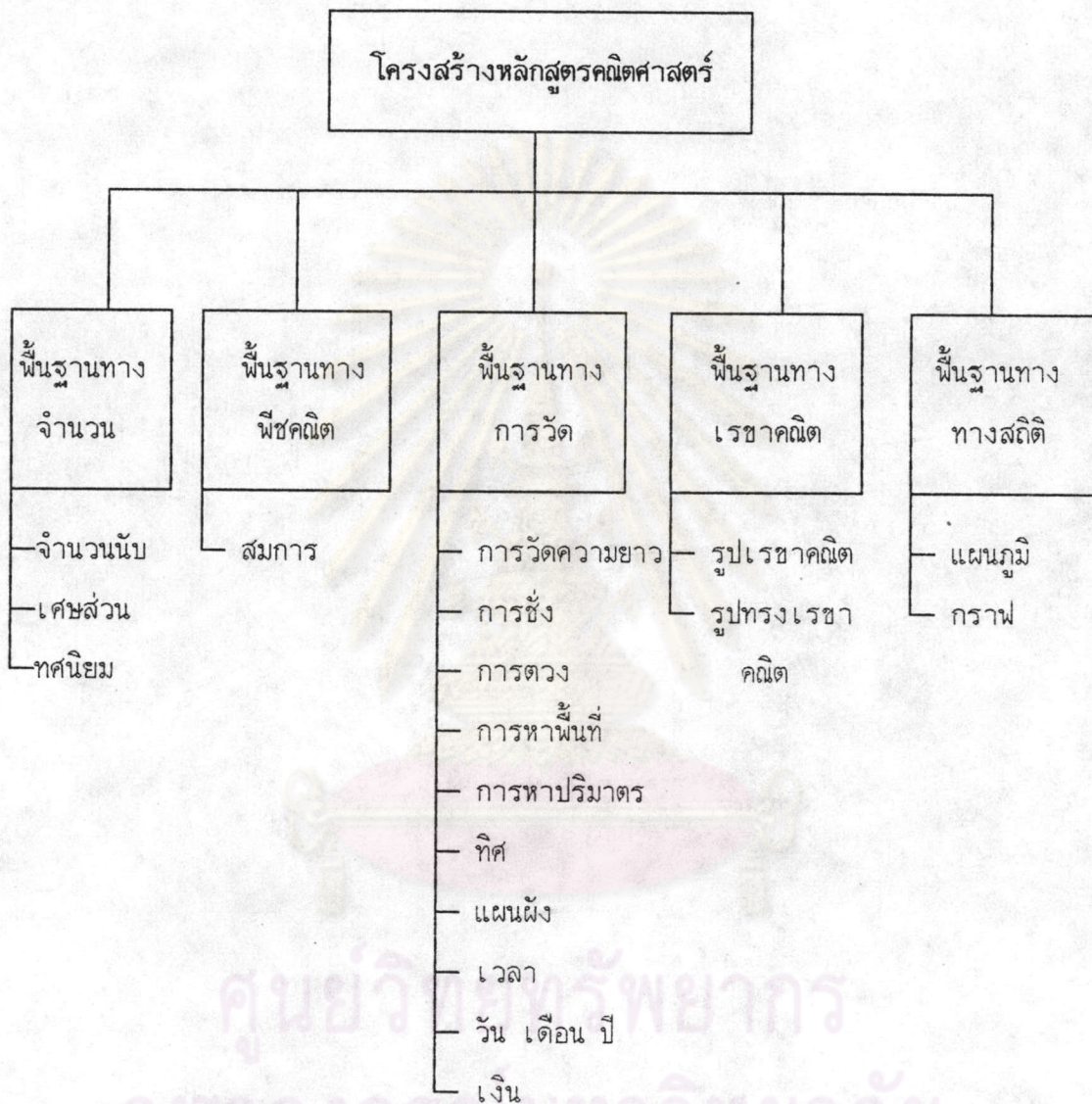
เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างซึ่งประกอบด้วยพื้นฐาน 5 พื้นฐาน และ ขอบข่ายเนื้อหาในแต่ละพื้นฐาน จึงแสดงเป็นแผนผัง ดังแผนภูมิที่ 1



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 1 โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์



การจัดโครงสร้างเนื้อหาหลักสูตร ในแต่ละพื้นฐานจะจัดให้สัมพันธ์กัน เนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละพื้นฐานเป็นเรื่องที่จะต้องใช้หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น เงิน เวลา การชั่ง การตวง การวัดความยาว พื้นที่ แผนภูมิ การบวก ลบ คูณ และหาร ฯลฯ การจัดเนื้อหาในแต่ละระดับชั้น ได้จัดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน เนื้อหาแต่ละเรื่องจัดไว้ในชั้นต่าง ๆ จะมีลักษณะทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยเรียนเพียงครั้งเดียวแล้วยุติ



แต่จะซ้ำและทบทวน แล้วจึงเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหาขึ้น ๆ ให้เหมาะสมกับวัยของชั้นเรียนที่สูงขึ้น

สำหรับหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้มีการปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนให้เหมาะสมยิ่งขึ้นในด้านของลำดับเนื้อหา ความยากง่าย และความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลาเรียน โดยอาศัยข้อมูลจากการติดตามผลการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 เช่น

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 2 ปรับปรุงเรื่องการเปลี่ยนกลุ่มจำนวนที่นำมาคูณกันและคุณสมบัติการแจกแจง โดยนำไปไว้ในชั้นสูงขึ้นไป

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 มีการเพิ่มเติมเนื้อหาทศนิยมจากเดิมทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง เป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง และการคูณจำนวนนับจากเดิมคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนที่ไม่เกินสามหลักเป็นการคูณกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก และนำการฝึกแก้โจทย์ปัญหาร้อยละบางรูปแบบไปไว้ในชั้นที่สูงขึ้นไป

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 มีการตัดเนื้อหาบางเรื่อง ได้แก่ ลักษณะของรูปที่เกิดจากระนาบตัด รูปทรงในแนวนอนและแนวตั้ง ความเท่ากันทุกประการ คู่ขนานและสมมาตร (สำหรับเรื่องสมมาตรนั้นยังมีอยู่ในหลักสูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4)

### 3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ตามหลักสูตร ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดการเรียนการสอน เพราะถึงแม้ว่าผู้เรียนจะได้เรียนเนื้อหาครบถ้วนตามหลักสูตร ถ้าครูจัดการเรียนการสอนไม่สนองจุดประสงค์ของหลักสูตร ผู้เรียนก็จะได้แต่ความรู้ด้านเนื้อหาซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของจุดประสงค์เท่านั้น

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรนั้น ครูควรต้องคำนึงถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียน มีความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยพยายามให้ผู้เรียนได้เข้าใจในหลักการของคณิตศาสตร์ควบคู่กันไปด้วย เพราะความเข้าใจในหลักการจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นต่อไปได้



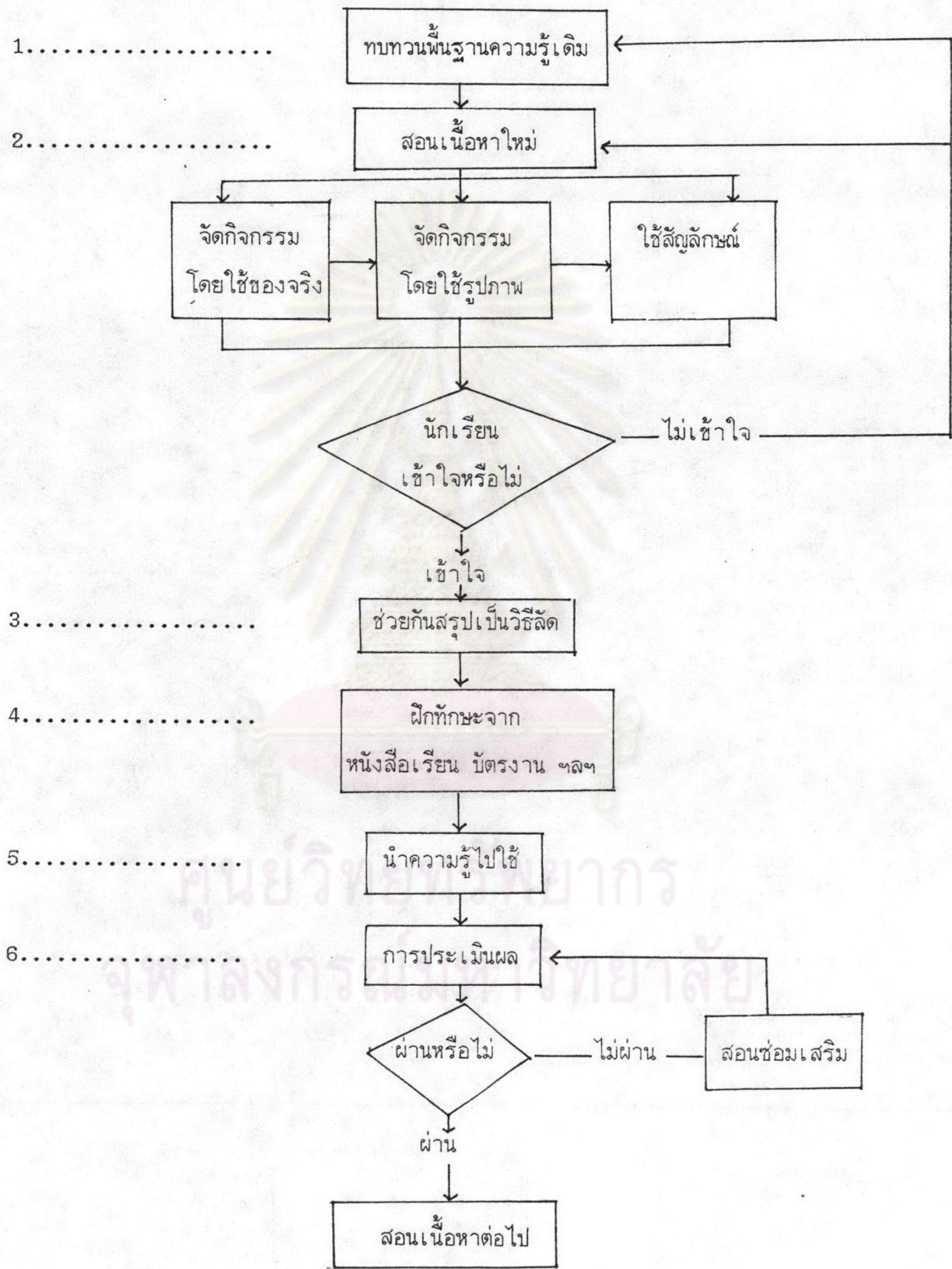
เมื่อผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์แล้ว ครูควรจัดให้ฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญ ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว การฝึกทักษะมีความจำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์ ครูจึงจำเป็นที่จะต้องให้ผู้เรียนฝึกให้มากพอ แบบฝึกหัดควรเป็นแบบฝึกหัดที่ท้าทายและน่าสนใจ ซึ่งอาจทำได้ในรูปของ เกม ปัญหาชวนคิด บัตรงาน เป็นต้น แบบฝึกหัดที่นำมาให้ผู้เรียนทำควรเป็นแบบฝึกหัดที่เริ่มจากง่ายไปหายาก เพื่อให้ผู้เรียนอยากทำและอยากฝึกต่อไป นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรเป็นกิจกรรมที่เร้าให้ผู้เรียนสนใจ ควรยกตัวอย่างให้ผู้เรียนสังเกตและสรุป ควรเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดตามลำดับเหตุผลและให้โอกาสผู้เรียนในการแสดงความคิดเห็นของตนเอง และใช้เหตุผลของตนเอง อันจะช่วยเสริมสร้างความสามารถในการคิดและอธิบายตามลำดับเหตุผลของผู้เรียนด้วย

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดขึ้นนั้นควรจัดให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาในหลักสูตรกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการนำคณิตศาสตร์ไปใช้และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชานี้ ครูควรจัดกิจกรรมโดยให้ปฏิบัติจริงหรือนำเหตุการณ์ที่ผู้เรียนประสบในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวในการจัดกิจกรรม เช่น ให้มีการแลกเปลี่ยนหรือการซื้อขายที่ต้องมีการทอนเงิน จัดให้ผู้เรียนได้ชั่งตวง และวัดความยาว ในเรื่องการบวก ลบ คูณ และหารจำนวน เรื่องดอกเบี้ยยและร้อยละควรนำโจทย์จากชีวิตประจำวันมาให้ผู้เรียนคิดเพื่อให้ได้เห็นแนวทางการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ นอกจากนี้ครูควรหาโจทย์การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในกลุ่มประสบการณ์อื่นมาให้ผู้เรียนคิดแก้โจทย์ปัญหาด้วย ประสบการณ์ดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์และเห็นแนวทางการนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้กลุ่มประสบการณ์อื่นด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2534) ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนว่าต้องคำนึงถึงขั้นตอนการเรียนของผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนในแต่ละเนื้อหาอาจแสดงเป็นขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้



แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์



1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....



ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนครูควรคำนึงถึงขั้นตอนการเรียนการสอนเนื้อหา  
คณิตศาสตร์ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. ทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมที่ต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ถ้าผู้เรียนยังไม่มี  
พื้นฐานความรู้ในเรื่องใด ควรจัดสอนทบทวนก่อน
2. สอนเนื้อหาใหม่ โดยพิจารณาจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน  
กิจกรรมอาจจัดโดยใช้ของจริงหรือรูปภาพ ก่อนจะเชื่อมโยงกับการใช้สัญลักษณ์ในทางคณิตศาสตร์
3. ฝึกทักษะ เมื่อผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนใหม่แล้ว ควรจัดให้  
ฝึกทักษะ โดยใช้โจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือเรียน บัตรงาน หรือโจทย์ที่ครูสร้างขึ้นเอง โจทย์ที่นำมา  
ฝึกทักษะควรเป็นทั้งโจทย์ที่เน้นเฉพาะทักษะการคิดคำนวณ และโจทย์ปัญหาควรเป็นโจทย์ที่มีความ  
ยากง่ายพอเหมาะ สำหรับโจทย์ข้อที่ยากควรเป็นปัญหาชวนคิดที่ผู้เรียนอาจทำหรือไม่ได้ ในการ  
ฝึกทักษะครูควรพิจารณาปริมาณของงานที่จะให้ผู้เรียนไปทำเป็นการบ้านด้วยเพราะสำหรับผู้เรียนที่  
ทำแบบฝึกหัดผิดเล็กน้อย ครูควรพิจารณาให้ผู้เรียนแก้ไขข้อผิดพลาดในข้อที่ทำผิดนั้น ๆ โดยไม่ต้อง  
แก้ไขใหม่ทั้งข้อเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย
4. การประเมินผล การทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องที่สอนไปหรือไม่นั้น ครู  
อาจทดสอบ โดยให้ผู้เรียนปฏิบัติหรืออาจใช้ข้อสอบก็ได้ ทั้งนี้ให้พิจารณาตามความเหมาะสม ของ  
เนื้อหา ในกรณีที่ทดสอบ โดยใช้ข้อสอบครูควรสร้างข้อสอบให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้  
โดยอาจศึกษาแนวในการสร้างข้อสอบจากตัวอย่างข้อสอบในหนังสือคู่มือครู ข้อสอบควรมีความ  
ยากง่ายปานกลาง ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ในการวัดเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาตาม  
จุดประสงค์การเรียนรู้แล้วหรือไม่ ไม่ต้องการทดสอบเพื่อวัดความเก่งของผู้เรียน
5. การซ่อมเสริม ในกรณีที่ผู้เรียนสอบไม่ผ่านตามเกณฑ์การประเมินผลราย  
จุดประสงค์ครูต้องจัดการสอนซ่อมเสริมสำหรับจุดประสงค์ที่ไม่ผ่านนั้น โดยจะต้องวิเคราะห์จาก  
การทำข้อสอบของนักเรียนว่า สาเหตุที่ผู้เรียนไม่ผ่านจุดประสงค์เป็นเพราะเหตุใดบ้าง สำหรับ  
วิธีสอนซ่อมเสริมนั้นทำได้หลายวิธี ครูควรพิจารณาเลือกให้เหมาะกับสาเหตุที่ผู้เรียนสอบไม่ผ่าน  
จุดประสงค์ตามที่วิเคราะห์ไว้ เช่น หากพบว่าผู้เรียนมีปัญหาด้านทักษะการคิดคำนวณครูอาจต้อง  
ให้ฝึกการคิดคำนวณแบบนั้น ๆ เพิ่มเติม หรือหากพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่



สอนไป ครูต้องสอนเพิ่มเติมให้เกิดความเข้าใจ สำหรับเอกสารที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริมนั้น นอกจากหนังสือแล้ว ครูอาจพัฒนาเอกสารขึ้นมาเองก็ได้

ลำดับขั้นตอนการสอนข้างต้นเป็นหลักกว้าง ๆ สำหรับครูจะนำไปเป็นแนวทางในการวางแผนการสอน ซึ่งครูสามารถเพิ่มเติมขั้นตอนปลีกย่อยได้อีกตามที่เห็นสมควรว่าจะช่วยให้การสอนได้ผลดีบรรลุตามจุดประสงค์ของหลักสูตร

### โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

#### 1. ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Dewey (1933, quoted in Kramer, 1978) กล่าวถึงความหมายของ โจทย์ปัญหาว่าเป็นสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความงงงวยและทำลายความคิด โดยผู้ที่เผชิญกับปัญหาจะต้องวิเคราะห์ หาข้อเท็จจริง ค้นหาวิธีการแก้ปัญหา พิจารณาความถูกต้องเป็นจริงจากโจทย์ปัญหาโดยอาศัยความสมเหตุสมผลจากข้อมูลที่มีอยู่ และต้องตัดสินใจขั้นสุดท้ายเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ยุ่งเหยิงนั้น

May (1970) กล่าวถึงการแก้ปัญหาว่าเป็นกระบวนการซับซ้อนทางสมองซึ่งเกี่ยวข้องกับการมองเห็นภาพ การจินตนาการ การจัดกระทำอย่างมีทักษะ การสรุปในเชิงนามธรรมและการเชื่อมโยงความคิด

Anderson และ Pingry (1973) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ไขหรือหาคำตอบซึ่งผู้แก้ปัญหาคงทำได้ดีต้องมีกระบวนการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ และประสบการณ์ประกอบการตัดสินใจ

Adams (1977) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ โจทย์ภาษาหรือโจทย์เชิงเรื่องราว หรือโจทย์เชิงสนทนา ที่บรรยายสภาพการณ์ด้วยถ้อยคำหรือข้อความ และตัวเลข โดยต้องการคำตอบในเชิงปริมาณหรือตัวเลข ผู้แก้ปัญหาคงต้องหาว่าจะใช้วิธีการใดแก้โจทย์ปัญหา



Lesh และ Zawojewski (1992) กล่าวถึงความหมายของ โจทย์ปัญหาว่าเป็นสภาพการณ์ที่ผู้แก้โจทย์ปัญหาต้องการจะค้นพบวิธีการแก้ปัญหา และผู้แก้ปัญหาก็ต้องพยายามแปลความหมาย วิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่เพื่อที่จะค้นพบวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

จากที่กล่าวมาจึงพอสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นคำถามที่ประกอบด้วยข้อความและตัวเลขที่ผู้แก้ปัญหาก็จะต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ กระบวนการที่เหมาะสมมาวิเคราะห์หาวิธีการและดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ

## 2. กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับกระบวนการทางปัญญา

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางปัญญาเป็นพื้นฐาน จากการศึกษาของกรมวิชาการ (2531) แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา กระบวนการภายในมีอย่างน้อย 4 ชั้น ได้แก่

ชั้นที่ 1 ความสามารถพื้นฐาน (intellectual skill) เป็นชั้นที่มีกฎเกณฑ์ที่มีความคิดรวบยอดไว้ล่วงหน้า ถ้าไม่มีแล้วเด็กจะเรียนรู้ต่อไปในเรื่องนั้น ๆ ไม่ได้ เช่น เด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทำเลขหารไม่ได้ อาจเกิดจากเด็กขาดความคิดรวบยอด เรื่องการหารตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นต้น

ชั้นที่ 2 เห็นแนวทางแก้ปัญหา (problem schemata) เป็นการให้ความรู้ สอดคล้องกับโครงสร้างการแก้ปัญหาของเด็กที่ว่าเด็กจะต้องสามารถรู้กฎเกณฑ์หรือแนวดำเนินการอย่างเช่น แดงมีก้อนหิน 5 ก้อน ดำมีก้อนหิน 3 ก้อน ถามว่าแดงมีก้อนหินมากกว่าดำกี่ก้อน ถ้าเป็นอย่างนี้แล้วตัวแนวดำเนินการก็คือการเปรียบเทียบและหักล้างกัน คณิตศาสตร์จะมีวิธีดำเนินการใหญ่ ๆ ในแต่ละข้อ ข้อคิดที่ได้คือเด็กอาจจะไม่ค้นพบวิธีดำเนินการใหญ่ ๆ ครูจะช่วยได้อย่างไร ถ้าเด็กไม่มีเด็กจะแก้ปัญหาไม่ได้



ขั้นที่ 3 วางแผนดำเนินการ (planning strategy) คือการที่เด็กรู้วิธีดำเนินการ รู้ว่ามีขั้นตอนดำเนินการอย่างไร ควรทำอะไรก่อน อะไรหลัง

ขั้นที่ 4 สามารถตรวจสอบผล (validation) เมื่อได้คำตอบแล้ว ควรจะตรวจสอบได้ว่าถูกต้องอย่างไร ถ้าครูแนะนำดี ๆ เด็กจะรู้ว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกหรือผิดอย่างไร

## 2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์

จากการประชุมวิจัย เรื่อง กระบวนการคิดกับการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ตามโครงการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ทางด้านความรู้ ความคิดในด้านเกี่ยวกับกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งกรมวิชาการ (2531) ได้ กำหนดตัวแปรสำคัญที่ใช้ศึกษาได้แก่

- 2.2.1 ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา
- 2.2.2 ความสามารถในการมองความสัมพันธ์โดยตลอดของปัญหา
- 2.2.3 ความสามารถในการนำหลักเกณฑ์มาใช้
- 2.2.4 ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา
- 2.2.5 ความสามารถในการคิดคำนวณตามแผน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ กระบวนการคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีลำดับขั้นตอน และขั้นตอนเหล่านั้นมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน คือ (1) อ่านโจทย์เข้าใจ (2) แปลงภาษาโจทย์เป็นสัญลักษณ์ (3) บอกวิธีทำได้ (4) เขียนประโยคสัญลักษณ์ (5) คิดคำนวณ และ (6) หาคำตอบได้

ดังนั้นการสอนให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์ ควรสอนให้เป็นไปตามขั้นตอน ให้สามารถอ่านโจทย์ออก เข้าใจโจทย์ แปลงภาษาโจทย์เป็นสัญลักษณ์ได้ เขียนประโยคสัญลักษณ์ คิดคำนวณและหาคำตอบได้ถูกต้อง นอกจากนี้ผลการวิจัยได้แสดงให้เห็นถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในด้านกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของเด็ก ซึ่งเป็นตัวแปรด้านจิตวิทยาการอบรมเลี้ยงดู และตัวแปรด้านกระบวนการคิดทั่วไป ซึ่งปรากฏผลดังนี้



1. ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์กับตัวแปรด้านเจตคติ พบว่าความสามารถในการคิดคำนวณได้มีความสัมพันธ์สูงที่สุดกับการเข้าร่วมกิจกรรมที่ต้องใช้ความคิด กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าเด็กที่มีความสามารถในการคิดคำนวณ จะเป็นเด็กที่ชอบเข้าร่วมกิจกรรมที่ต้องใช้ความคิดซึ่งแสดงว่า เจตคติของเด็กในการเข้าร่วมกิจกรรมที่ต้องการใช้ความคิด มีความเชื่อมโยงหรือส่งผลต่อกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ในด้านความสามารถเกี่ยวกับการคิดคำนวณ
2. ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์และเจตคติ พบว่าเจตคติที่มีความสัมพันธ์สูงมากกับกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ คือ การเข้าร่วมกิจกรรมที่ต้องใช้ความคิดกับความกระตือรือร้นอยากรู้หรืออยากเห็น
3. สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์กับการอบรมเลี้ยงดูพบว่า ความสามารถในการแปลงจากภาษาโจทยเป็นภาษาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์สูงที่สุดกับการอบรมเลี้ยงดูแบบมีเหตุผล กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าเด็กที่มีความสามารถในการแปลงจากภาษาโจทยเป็นภาษาคณิตศาสตร์ได้ มักจะมีการอบรมเลี้ยงดูแบบมีเหตุผล หรือกล่าวได้ว่ามีความเชื่อมโยงซึ่งกันและกันสูง
4. ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์กับการอบรมเลี้ยงดูพบว่า การอบรมเลี้ยงดูที่มีความสัมพันธ์สูงมากกับกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ คือ การอบรมเลี้ยงดูแบบมีเหตุผล และลักษณะการอบรมเลี้ยงดูแบบมีเหตุผล จะมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของเด็ก ในด้านความสามารถในการแปลงจากภาษาโจทยเป็นภาษาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดคำนวณได้ถูกทุกจุดและความสามารถในการหาคำตอบได้ถูกต้อง ขณะเดียวกันลักษณะการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยจะมีความสัมพันธ์เชิงลบ ซึ่งจะมีผลทำให้กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของเด็กต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความสามารถในการอ่านโจทย เข้าใจโจทย ความสามารถในการแปลงจากภาษาโจทยเป็นภาษาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการหาคำตอบได้ถูกต้อง
5. เมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิดทั่วไป กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดู และเจตคติ พบว่า กระบวนการคิดทั่วไปมีความสัมพันธ์สูงมากที่สุดต่อกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ รองลงไปคือ การอบรมเลี้ยงดูและเจตคติตามลำดับ



จะเห็นได้ว่ากระบวนการคิดทั่วไป เจตคติและการอบรมเลี้ยงดูต่างมีอิทธิพลต่อกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์และอาจกล่าวได้ว่า การอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครองเด็กมีอิทธิพลต่อความสามารถในการคิดทางคณิตศาสตร์ของเด็กโดยตรง การอบรมเลี้ยงดูอย่างมีเหตุผลจะมีส่วนช่วยเสริมสร้างกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของเด็ก ในทางตรงกันข้ามการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยก็จะส่งผลให้กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของเด็กต่ำ นอกจากนี้เจตคติของเด็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเจตคติเกี่ยวกับการเข้าร่วมกิจกรรม ที่ต้องใช้ความคิดและความกระตือรือร้นอยากรู้ อยากเห็น ก็มีผลอย่างสำคัญหรือมีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของเด็กด้วยเช่นกัน

ดังนั้นในการพัฒนากระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ควรจะต้องหาทางพัฒนาให้เด็กสามารถแปลสถานการณ์ วางแผนยุทธศาสตร์และปฏิบัติตาม ตรวจสอบผลและปฏิบัติอย่างมีระบบ ตลอดจนสนับสนุนให้เด็กเข้าร่วมกิจกรรมที่จะต้องใช้ความคิดอยู่เสมอ และส่งเสริมหรือกระตุ้นให้เด็กมีความกระตือรือร้นอยากรู้ อยากเห็น นอกจากนี้ควรรณรงค์ให้ผู้ปกครองอบรมเลี้ยงดูเด็กอย่างมีเหตุผล การพัฒนาเหล่านี้จะมีผลต่อการพัฒนากระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของเด็กในอนาคต

### 3. ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักการศึกษาจึงได้เสนอแนะและรวบรวมขั้นตอนที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

Polya (1957, อ้างถึงในสุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2533) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าจะต้องอาศัยขั้นตอนต่าง ๆ 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นเข้าใจปัญหา (understanding the problem) คือเข้าใจว่าอะไรคือสิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือข้อมูล โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรบ้าง และเพียงพอที่จะแก้ปัญหาหรือ



ไม่ อาจใช้การวาดรูปเข้าช่วยถ้ายังไม่เข้าใจดีพอ ควรแยกสภาพการณ์ หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วน ๆ โดยการเขียนลงบนกระดาษ จะทำให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องสามารถสรุปออกมาเป็นภาษาของตนได้ และบอกได้ว่าประเด็นของปัญหาอยู่ตรงไหน

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (devising a plan) เป็นขั้นที่ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้ ถ้าหากไม่สามารถหาสิ่งเชื่อมโยงได้ ก็ควรอาศัยหลักการวางแผนในการแก้ปัญหา ดังนี้

- 2.1 เป็นโจทย์ปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือเปล่า หรือมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับโจทย์ที่เคยแก้มาก่อน หากต่างกันที่รูปแบบ
- 2.2 รู้จักโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับ โจทย์ที่จะแก้ไขหรือไม่ และรู้จักทฤษฎีที่จะแก้หรือไม่
- 2.3 พิจารณาสິงที่ไม่รู้ในโจทย์ และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคยซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกัน และดูว่าจะใช้วิธีแก้ปัญหาคู่ที่เคยประสบมาใช้กับโจทย์ปัญหาที่กำลังจะแก้
- 2.4 ควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์เพื่อดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยประสบหรือไม่ ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องมองเห็นว่าถ้าต้องการในสิ่งหนึ่ง นักเรียนจะต้องใช้เหตุผล หรือข้ออ้างอะไร เพื่อที่จะให้ได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการ

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (carry out the plan) เป็นขั้นของการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เป็นขั้นที่นักเรียนคิดคำนวณตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา สิ่งนี้นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้ คือทักษะการคำนวณ และการรู้จักเลือกวิธีคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

ขั้นที่ 4 ขั้นของการตรวจสอบกลับ (looking back) เป็นการตรวจสอบการแก้ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่ โดยจะต้องมีการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าถูกต้อง โดยอาจใช้การประมาณคำตอบอย่างคร่าว ๆ นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ และ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น



Lee (1982) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหา
  - 1.1 ปัญหาประกอบด้วยอะไรบ้าง
  - 1.2 ข้อความในปัญหามีอะไรที่สัมพันธ์กัน
  - 1.3 คำถามต้องตอบอะไรบ้าง
2. การวางแผน
  - 2.1 สามารถวาดรูปช่วยได้หรือไม่
  - 2.2 สามารถเขียนแผนภูมิช่วยในการแก้ปัญหาได้หรือไม่
  - 2.3 พิจารณากรณีพิเศษและค้นหารูปแบบ
  - 2.4 พิจารณาสถานการณ์หนึ่งและเพิ่มสถานการณ์หนึ่งเข้าไป
  - 2.5 เคยแก้ปัญหาที่คล้ายกันบ้างไหม
3. การดำเนินการตามแผน
  - 3.1 ดำเนินตามแผนที่วางไว้
  - 3.2 ตรวจสอบแต่ละขั้นตอน
4. การตรวจสอบย้อนกลับ
  - 4.1 คำตอบนั้นสมเหตุสมผลหรือไม่
  - 4.2 พยายามค้นหาวิธีแก้ปัญหาวิธีอื่น ๆ อีก
  - 4.3 สร้างปัญหาที่คล้ายกันขึ้นมาอีก

Charles (1985) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. การทำความเข้าใจปัญหา
2. การเลือกและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการในการแก้ปัญหา
3. การเลือกเครื่องมือหรือวิธีการหาคำตอบ
4. การตอบปัญหา
5. การประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ



หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้เสนอแนะ  
ขั้นตอนการสอนแก้โจทย์ปัญหาไว้ดังนี้

- ก. ทำความเข้าใจปัญหาให้อ่องแท้
- ข. หาวิธีที่จะใช้ในการแก้ปัญหา เช่น ใช้อุปกรณ์ของจริง ใช้การเขียนภาพ  
ใช้การเขียนตาราง เขียนรายการที่สำคัญจากปัญหา ติดตามเหตุผล
- ค. ลงมือแก้ปัญหตามวิธีที่คิดว่าได้ผล ถ้ายังไม่ได้ผลก็หาวิธีอื่นทดลองใหม่  
จนได้คำตอบ
- ง. ตรวจสอบคำตอบ

จากแนวคิดที่กล่าวข้างต้นจึงพอสรุปได้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วย  
ขั้นตอนดังนี้

1. ชั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
2. ชั้นหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา
3. ชั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา
4. ชั้นพิจารณาความเป็นไปได้ของคำตอบ
5. ชั้นตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ



#### 4. การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนมักพบว่าการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ  
โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่สอนให้นักเรียนเข้าใจได้ยาก นักเรียนส่วนมากจะกลัวโจทย์ปัญหาเพราะ  
การที่นักเรียนจะแก้โจทย์ปัญหาได้นั้น ต้องนำความรู้ ความสามารถในการหาเหตุผล และ  
ประสบการณ์ในการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละเรื่องมาใช้ ประกอบกับระดับความสามารถของนักเรียน  
แต่ละคนแตกต่างกัน ซึ่งอาจเนื่องมาจาก ประสบการณ์ ความรู้ ทักษะ และเจตคติของนักเรียน  
แต่ละคนที่มีต่อการแก้โจทย์ปัญหา จึงมีผลทำให้นักเรียนมีปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้



ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการสอนของครู ดังนั้นผู้สอนควรศึกษาวิธีการหรือเทคนิคต่าง ๆ ในการที่จะถ่ายทอด ความรู้ ประสบการณ์ และทักษะให้แก่นักเรียนเพื่อที่นักเรียนจะได้พัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการแก้ปัญหา มีประสบการณ์ที่ดี รู้จักปัญหาในสภาพการณ์จริง และสามารถพัฒนาวิธีแก้ปัญหตามระดับความสามารถของแต่ละคนได้ ดวงเดือน อ่อนน่วม (2535) ได้กล่าวถึงเทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนดังนี้

1. การใช้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนสนใจ โจทย์ปัญหาที่นักเรียนสนใจ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ
  - 1.1 เป็นโจทย์ปัญหาที่ได้มาจากสภาพการณ์ที่นักเรียนพบจริง ๆ จากการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การตัดสินใจว่าฝ่ายใดชนะในการเล่นเกมน เป็นต้น
  - 1.2 เป็นโจทย์ปัญหาที่ไม่ได้มาจากสภาพการณ์ที่นักเรียนพบจริง ๆ ในชั้นเรียน แต่เป็นสภาพการณ์ที่นักเรียนนึกถึงหรือคิดถึงได้ เช่น การวางแผนไปเที่ยวร่วมกัน และกะประมาณว่า จะใช้ค่าใช้จ่ายเท่าไร จะต้องใช้เวลานานเท่าไร จึงจะเก็บเงินไว้ใช้จ่ายได้พอ เป็นต้น
2. การเปลี่ยนเรื่องราวของ โจทย์ปัญหาให้มองเห็นได้ง่ายขึ้น การนำอุปกรณ์ต่าง ๆ มาใช้ในการเรียนการสอน เช่น การใช้เส้นจำนวน การวาดภาพ การเขียนแผนภาพ จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นลู่ทางในการแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น
3. การแสดงบทบาทสมมติ การแสดงบทบาทสมมติจะทำให้ให้นักเรียนมองเห็นเงื่อนไข แนวคิด และความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในโจทย์ปัญหาเป็นจริงยิ่งขึ้น ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพการณ์นอกโรงเรียนและคณิตศาสตร์ เช่น การจัดร้านขายของ เป็นต้น
4. ใช้วิธีเปรียบเทียบ เป็นการพยายามให้นักเรียนมองเห็นวิธีการในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาที่ยาก โดยการคิดปัญหาง่าย ๆ ที่คล้ายกับ โจทย์ปัญหาที่ยาก โดยเปลี่ยนจากตัวเลขที่มีค่ามากให้เป็นตัวเลขที่มีค่าน้อยลง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น เพราะ เป็น โจทย์ชนิดเดียวกัน



5. หาคำตอบปัญหาง่าย ๆ ด้วยการคิดในใจ การนำโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน และจากกิจกรรมในห้องเรียนเป็นโจทย์ปัญหาง่าย ๆ มาให้นักเรียนฝึกทักษะในการหาคำตอบ โดยไม่ต้องใช้การเขียน เมื่อนักเรียนคิดได้ก็จะช่วยให้เกิดความเข้าใจ และจะเป็นเครื่องเร้าให้นักเรียนคิดอยากแก้โจทย์ปัญหาที่ยากขึ้น

6. การประมาณคำตอบ นักเรียนควรได้รับการกระตุ้นและได้รับการแนะนำในการประมาณคำตอบจนติดเป็นนิสัยที่จะต้องประมาณคำตอบก่อนแก้ปัญหาคำตอบทุกครั้ง การประมาณคำตอบยังช่วยในการตรวจคำตอบอีกด้วย

7. การตรวจจากความสัมพันธ์ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์หลายอย่างที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการแก้โจทย์ปัญหา ผู้ที่จะแก้โจทย์ปัญหาได้ดีควรจดจำความสัมพันธ์ต่าง ๆ เช่น ปี - เดือน - วัน - สัปดาห์ บาท - สลึง - สตางค์ เป็นต้น

8. การจดจำวิธีแก้โจทย์ปัญหาเฉพาะอย่าง โจทย์ปัญหาบางชนิดมีรูปแบบในการแก้ปัญหาคำตอบเฉพาะตัว ถ้าหากนักเรียนสามารถจดจำวิธีการนี้ได้ ก็สามารถนำไปแก้โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะเดียวกันได้

9. การจดจำสูตรต่าง ๆ การคำนวณโดยใช้สูตรช่วยให้หาคำตอบได้เร็วขึ้น ดังนั้นความสามารถในการจดจำสูตรอย่างทราบความหมายก็จะมีส่วนพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาให้แก่ นักเรียนได้

10. การใช้โจทย์ปัญหาหลายระดับ เนื่องจากนักเรียนในชั้นย่อมมีระดับความสนใจ เหตุจูงใจ และวุฒิภาวะในการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกัน ดังนั้น โจทย์ปัญหาที่ให้แก่นักเรียน จึงควรยากพอที่จะท้าทายความสามารถของนักเรียน แต่ต้องไม่ยากเกินไปจนทำให้เกิดความคับข้องใจ ครูต้องพยายามจัดโจทย์ปัญหาให้เหมาะกับประสบการณ์ของนักเรียน ซึ่งครูทำได้โดยการจัดโอกาสให้นักเรียนพบกับโจทย์ปัญหาในระดับต่าง ๆ กัน

11. การใช้โจทย์ปัญหาหลาย ๆ แบบ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่จำเป็นต้องเป็นโจทย์ปัญหาประเภทที่ต้องหาคำตอบเสมอไป ยังมีโจทย์ปัญหาประเภทอื่นอีก เช่น โจทย์ปัญหาที่ไม่มีตัวเลข โจทย์ปัญหาที่มีตัวเลขแต่ไม่ต้องการคำตอบเพียงแต่ต้องการวิธีการในการหาคำตอบ โจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลไม่ครบ หรือมีมากเกินไปจนความจำเป็น



12. การหาคำตอบด้วยการทำวิธีหลาย ๆ วิธี การแก้โจทย์ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ จะเป็นการเร้า เป็นการสร้างความสนใจ และประสบการณ์หลายด้านให้แก่นักเรียน ครูจึงควรเปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันถึงการแก้โจทย์ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ด้วยวิธีหลาย ๆ วิธียอมทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจสภาพของโจทย์ปัญหาอย่างลึกซึ้งมากกว่าการแก้โจทย์ปัญหาหลาย ๆ ปัญหา โดยวิธีการเพียงอย่างเดียว

13. ใช้วิธีวิเคราะห์โจทย์ปัญหา คือแยกแยะดูว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการให้หาอะไร ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ดียิ่งขึ้น แล้วจึงเลือกข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาไว้ กำจัดข้อมูลที่ไมจำเป็นออกไป ก็จะทำให้มองเห็นลู่ทางว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้โจทย์ปัญหาได้

14. การแปลงสภาพของโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ความสามารถในการเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงถึงความสามารถของนักเรียนในการแปลความหมายของโจทย์ ซึ่งเป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาก่อนการคำนวณหาคำตอบ ตลอดจนวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนจึงควรเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้

15. การสร้างโจทย์ปัญหา การสร้างโจทย์ปัญหาเป็นทางหนึ่ง que แสดงถึงความเข้าใจในโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ทำได้หลายวิธี เช่น การสร้างโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ การให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเพียงบางส่วน โดยใช้เทคนิคของการละประโยคที่เป็นคำถามไว้ให้นักเรียนเป็นผู้คิดขึ้นเอง การให้นักเรียนสร้างโจทย์เองทั้งหมด

16. การฝึกทักษะการอ่านที่จำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหา เนื่องจากลักษณะของโจทย์ปัญหาโดยทั่วไปต้องการความคิดและการเข้าใจที่ถูกต้องแน่นอน จึงต้องการทักษะการอ่านอย่างพินิจพิจารณา ดังนั้นจึงควรพัฒนาทักษะในการอ่านเพื่อช่วยพัฒนาความเข้าใจในโจทย์ปัญหา

น้อมศรี เคท (2526) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการสอน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ครูควรคำนึงถึง มีหลักสำคัญ 8 ประการได้แก่

1. การวิเคราะห์ปัญหา ครูควรสอนให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ว่า โจทย์ปัญหาแต่ละข้อนั้นกำหนดสิ่งใดบ้าง และต้องการทราบอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร



2. การเขียนประโยคสัญลักษณ์ เมื่อนักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้แล้ว  
ขั้นต่อไปควรฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการเขียนประโยคสัญลักษณ์

ตัวอย่างกิจกรรมที่ครูอาจใช้ในการสอนเขียนประโยคสัญลักษณ์ เช่น

- อ่านโจทย์ปัญหาให้นักเรียนฟัง แล้วให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์  
ของโจทย์ปัญหาแต่ละข้อ
- เขียนโจทย์ปัญหาบนกระดานดำ หรือพิมพ์โจทย์ปัญหาแจกให้นักเรียน  
แล้วให้นักเรียนเขียนแต่ละปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์
- เขียนประโยคสัญลักษณ์บนกระดานดำ แล้วให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหา  
ตามประโยคสัญลักษณ์

3. การใช้สื่อการสอน สื่อการสอนเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูควรใช้ประกอบในการสอน  
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะสื่อจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เป็นามธรรมในโจทย์ปัญหา  
มากขึ้น สื่อการสอนอาจเป็นของจริง รูปภาพ หรือแผนภูมิก็ได้ สื่อเหล่านี้เป็นเครื่องช่วยในการ  
จินตนาการและคิดค้นคำตอบ

4. ความสามารถในการอ่าน เนื่องจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อ  
ความและตัวเลข ดังนั้น นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการอ่าน สามารถเข้าใจความหมายของ  
คำศัพท์ต่าง ๆ และสามารถตีความว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดให้และต้องการทราบอะไร ซึ่งต่างจาก  
การอ่านโดยทั่ว ๆ ไป ดังนั้นถ้าครูได้เตรียมพร้อมในเรื่องภาษา โดยเฉพาะเรื่องการอ่านให้แก่  
นักเรียนก่อนที่จะสอนเรื่อง โจทย์ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น

5. ทักษะในการคำนวณ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นอกจากนักเรียนจะต้อง  
มีความสามารถในการอ่านโจทย์แล้ว นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการคำนวณ คือสามารถ บวก ลบ  
คูณหาร ได้ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว ครูควรหาทางช่วยนักเรียนจัดกิจกรรมหลาย ๆ อย่างที่จะ  
ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการคำนวณ

6. การประมาณคำตอบ ครูควรสอนให้นักเรียนรู้จักประมาณคำตอบในเรื่อง โจทย์  
ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะการประมาณคำตอบช่วยทำให้นักเรียนทราบว่าวิธีที่นักเรียนใช้แก้ปัญหาและ  
การคำนวณถูกหรือผิดโดยเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากการประมาณกับคำตอบที่เป็นจริง ซึ่งควร  
ใกล้เคียงกัน



7. การใช้วิธีแก้ปัญหาหลายวิธี ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดหาวิธีแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี เพราะช่วยให้นักเรียนมีความคิดที่กว้าง ไม่จำกัดว่าจะต้องใช้วิธีเดียวตามที่ครูสอน และการสอนให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการแก้ปัญหาหลายวิธีมีประโยชน์ในการตรวจคำตอบ เพราะโจทย์ปัญหาเดียวกันจะต้องได้คำตอบเท่ากัน

8. การเลือกโจทย์ปัญหา ในการเลือกโจทย์ปัญหาไปสอนนักเรียน ครูควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

8.1 โจทย์ปัญหามีความสำคัญทางคณิตศาสตร์ เพื่อนักเรียนจะได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์

8.2 สถานการณ์ในโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่สามารถใช้เป็นสื่อ เป็นของจริง หรือของจำลองประกอบการสอนได้

8.3 เนื้อเรื่องในโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน

8.4 ภาษาที่ใช้ควรเหมาะสมกับวัยของนักเรียน และไม่ควรรใช้ถ้อยคำฟุ่มเฟือย

Lesh และ Zawojewski (1992) ได้เสนอแนะยุทธศาสตร์ ที่เห็นว่ามีนำมาใช้ได้ง่าย ไม่มีขั้นตอนที่ยุ่งยากมาก สำหรับช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ดังนี้

1. การให้นักเรียนวาดภาพ (draw a picture) วิธีนี้สามารถช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา เป็นการรวบรวมข้อมูลที่กระจัดกระจายออกมาให้เห็นเป็นเรื่องราวที่สั้น กระชับได้ใจความ ช่วยให้นักเรียนเห็นภาพการเรียงลำดับเหตุการณ์ในโจทย์ปัญหาได้ การวาดภาพทำให้นักเรียนได้ใช้จินตนาการทำซ้ำอีกครั้งในการแสดงถึงข้อมูล และการกระทำที่จะเกิดขึ้น จึงทำให้นักเรียนเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ชัดเจน ครูควรใช้สถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยและไม่ยุ่งยากซับซ้อน ในการสร้างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนวาดภาพ



## 2. การคาดเดาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ (guess-and-check)

วิธีนี้ไม่ถือว่าเป็นการให้นักเรียนลองผิดลองถูก แต่การให้นักเรียนได้คาดเดาคำตอบ ก่อนที่จะตรวจสอบคำตอบนั้น ไม่เพียงแต่นักเรียนจะใช้ความรู้เฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับจำนวนทางคณิตศาสตร์เท่านั้นนักเรียนจะต้องประมวลเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์ และการจัดกระทำทางคณิตศาสตร์มาใช้เพื่อคาดเดาคำตอบ เมื่อนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยอาศัยจากประสบการณ์ และการฝึกฝน นักเรียนต้องรู้ว่าจะนำข้อมูลที่มีอยู่มาประกอบกัน หรือจำแนกออกจากกัน ต้องรู้จักพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเหล่านั้นเป็นต้น โดยวิธีนี้จะทำให้นักเรียนสามารถหาวิธีแก้ปัญหาได้ในที่สุด

May (1970) ได้ให้ข้อคิดเห็นที่เกี่ยวกับการช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า การเรียนรู้วิธีการที่จะแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนพึงพอใจ แม้จะเจอกับโจทย์ปัญหาที่เป็นประสบการณ์ยากสำหรับนักเรียน ครูต้องสร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา ต้องให้นักเรียนเรียนรู้วิธีคิดที่จะแสดงวิธีทำมากกว่าแสดงวิธีทำ นักเรียนควรได้รับประสบการณ์ในการคิดค้นจากแหล่งอื่น ๆ มาประกอบ ได้ลองผิดลองถูก ได้ค้นคว้าตามลำดับของการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา ครูต้องสอนให้นักเรียนถามคำตอบด้วยตนเอง ให้รู้จักยืดหยุ่นและหาทางเลือกวิธีแก้ปัญหามากมาย ครูต้องหาโจทย์ปัญหาที่หลากหลายมาให้นักเรียนได้ฝึก โจทย์ปัญหาที่เหมาะสมจะเป็นพื้นฐานที่ดีในการทำแบบฝึกหัดที่ซับซ้อนขึ้นในขั้นต่อไปได้ ยิ่งกว่าสิ่งอื่นใด แม้ครูจะไม่มีสิ่งใดเลยแต่วิธีการที่ทำให้นักเรียนได้รู้จักวิธีคิดแก้ปัญหามากกว่าการหาคำตอบที่ถูกต้องเมื่อนักเรียนได้เรียนเทคนิคเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเหล่านี้แล้ว นักเรียนสามารถที่จะค้นพบความคิดรวบยอดใหม่ ๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ หลักเกณฑ์พื้นฐานของคณิตศาสตร์และการค้นพบความสัมพันธ์ได้ด้วยตนเอง ความรู้ลึกซึ้งจะเป็นความรู้ลึกที่เป็นอิสระ และช่วยให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้

Marks และคณะ (1952, อ้างถึงในสุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2533) ได้เสนอแนะวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้



1. ให้นักเรียนมีโอกาสสำรวจและค้นพบปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยที่ครูควรยึดหลัก ดังนี้
  - 1.1 เน้นกิจกรรมการแก้ไขโจทย์ปัญหาด้วยวิธีการวิเคราะห์มากกว่าหาคำตอบ
  - 1.2 ควรให้นักเรียนได้พัฒนาทัศนคติเชิงทดลอง คือยอมนำตัวเองเผชิญกับสิ่งใหม่ ๆ หรือปัญหาใหม่ ๆ โดยไม่ท้อแท้ แม้ว่าจะแก้ปัญหาไม่สำเร็จ
  - 1.3 ควรให้นักเรียนได้ค้นพบการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะและสนับสนุน
  - 1.4 ถามคำถามที่จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นองค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหา
  - 1.5 ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในเรื่องของคำศัพท์ ข้อมูลอะไรที่ต้องการหาและข้อมูลอะไรที่เป็นประโยชน์
  - 1.6 แนะนำให้นักเรียนให้รู้จักวางแผนเพื่อจัดข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล
  - 1.7 ให้ความสำคัญในเรื่องทัศนคติของนักเรียนมากพอ ๆ กับความรู้ความเข้าใจของนักเรียน
2. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
  - 2.1 การพัฒนาความเข้าใจ
 

บางครั้งนักเรียนอาจไม่คุ้นเคยกับโจทย์ปัญหาบางลักษณะ จึงไม่สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลในปัญหานั้นได้ วิธีแก้คือ ครูควรแนะนำให้นักเรียนแปลงโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยให้อยู่ในลักษณะที่คุ้นเคย ตัวอย่างเช่น โจทย์เกี่ยวกับการเดินทางของยานอวกาศไปยังดาวพระศุกร์ นักเรียนบางคนอาจไม่สามารถมองเห็นข้อมูลในโจทย์ ควรเปลี่ยนเป็น โจทย์เกี่ยวกับรถคันหนึ่งเดินทางระหว่างเมือง 2 เมือง
  - 2.2 จัดทัศนศึกษาหรือประสบการณ์ครั้งแรกให้แก่นักเรียน
 

วิธีที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจถึงรูปแบบของปัญหา ก็คือไปเยี่ยมชมห้างร้าน ธุรกิจและองค์กรของรัฐ ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้สัมผัสกับสภาพปัญหาและข้อเท็จจริง



### 2.3 การเล่นเกมหรือบทบาทสมมติ

บางปัญหาเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่สามารถเข้าใจได้อย่างแจ่มชัด แม้ว่าจะใช้วิธีที่ 2.1 หรือ 2.2 หากแต่ต้องใช้การเล่นเกมหรือบทบาทสมมติจึงจะเข้าใจปัญหา

### 2.4 ใช้สื่อรูปธรรม

สื่อรูปธรรมจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจปัญหาได้กระจ่างชัดขึ้น สื่อรูปธรรมอาจใช้วัสดุที่หาง่าย เช่น กระป๋องนม ชวด โบ เส้นด้าย เมล็ดพืช เป็นต้น

### 2.5 ใช้รูปภาพ ภาพยนตร์ สไลด์ และบุคคล

ปัญหาบางอย่างอาจจะคลุมเคลือสำหรับนักเรียน แต่สามารถทำให้กระจ่างชัดขึ้นโดยใช้รูปภาพ หรือฟิล์ม หรือฟิล์มสไลด์ หรือบุคคล แล้วแต่ความเหมาะสม

### 2.6 การสอนที่เกี่ยวกับการอ่านโดยเฉพาะ

โดยทั่วไปนักเรียนมักจะคุ้นเคยกับการอ่านเล่าเรื่อง ซึ่งมีลักษณะผิวเผิน แต่โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีลักษณะย่อและรวบรัด ดังนั้น การอ่านโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องใช้สมาธิและพยายามเก็บรายละเอียดหรือข้อมูลทั้งหมด และต้องสามารถวิเคราะห์ได้ว่า ข้อมูลส่วนใดสำคัญ

การจัดกิจกรรมเพื่อปรับปรุงทักษะที่จำเป็นในการอ่าน โจทย์ปัญหาจึงควรจัดในช่วงที่สอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยครูควรทดสอบระดับความสามารถในการอ่านของนักเรียนก่อน แล้วจึงจัดประสบการณ์ในการอ่าน โจทย์ปัญหาให้นักเรียนที่มีปัญหา

### 2.7 ใช้หนังสือที่มีข้อมูลเชิงปริมาณ

เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการอ่านและตีความ สารทางคณิตศาสตร์ ครูควรให้นักเรียนมีโอกาสได้อ่านหนังสือหรือบทความที่บรรจุข้อมูลเชิงปริมาณ โดยอาจจัดประสบการณ์การอ่านและตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่น่าสนใจ เช่น เรื่องอวกาศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กีฬา เป็นต้น อันจะเป็นการเพิ่มความสามารถในการอ่านข้อมูลเชิงปริมาณให้แก่ นักเรียน

### 2.8 การสอนการอ่านในช่วงคณิตศาสตร์

นักเรียนส่วนใหญ่มักจะอ่านโจทย์ปัญหา โดยขาดความระมัดระวัง วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงความสามารถในการอ่านก็คือ ให้นักเรียนได้อ่านโจทย์ปัญหาทุก ๆ



วันก่อนที่นักเรียนจะแก้โจทย์ปัญหา โดยให้นักเรียนอ่านออกเสียงและถกเถียงเกี่ยวกับสาระใน โจทย์ปัญหาครูก็สามารถตัดสินได้ว่านักเรียนคนใดมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหายุ่งในระดับ ใด และทำให้สามารถพัฒนาได้อย่างตรงเป้าหมายมากยิ่งขึ้น

### 3. การสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงความสัมพันธ์

ครูควรใช้เทคนิคดังต่อไปนี้

#### 3.1 วาดรูปภาพ

ครูอาจสอนให้นักเรียนเห็นปัญหาโดยการวาดรูป และต่อไปอาจให้นักเรียน ตั้งโจทย์ปัญหาโดยการวาดรูป ซึ่งจะให้นักเรียนมองเห็นว่าข้อมูลใดที่รู้และไม่รู้ และยังมองเห็น ความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ

#### 3.2 ฝึกการตั้ง โจทย์ปัญหา

ให้นักเรียนตั้ง โจทย์ปัญหาจากสภาพที่คุ้นเคย และให้นักเรียนร่วมกัน อภิปรายว่ามีข้อมูลใดที่เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม

#### 3.3 วิเคราะห์รูปแบบการแก้ปัญหา

ครูให้โจทย์พร้อมวิธีแก้ปัญหา ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมอภิปรายว่าวิธี การดังกล่าวเหมาะสมหรือไม่

#### 3.4 ใช้ตัวเลขใหม่ในปัญหาเดิม

นักเรียนมักจะ ไม่ชอบตัวเลขเศษส่วนหรือตัวเลขจำนวนมาก ๆ ดังนั้น เมื่อ เห็นโจทย์ที่มีตัวเลขลักษณะนี้ ก็จะทำให้โจทย์ข้อนั้นยากมาก ครูควรแนะนำให้ใช้ตัวเลขง่าย ๆ แทน

#### 3.5 ตรวจสอบข้อมูลอย่างรอบคอบ

ปัญหาในชีวิตจริงมิใช่จะมีแต่เฉพาะข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้น หากแต่มีข้อมูลมากมาย ทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็น หรืออาจไม่เพียงพอ ดังนั้น ควรมีโจทย์ที่มีข้อมูลทั้งที่จำเป็น ไม่จำเป็น มากเกินไป หรือไม่เพียงพอ โดยครูและนักเรียนช่วยกันสร้าง

#### 3.6 การตรวจสอบการคำนวณ

ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาในระดับประถมศึกษา วิธีแสดงโมเดลทาง คณิตศาสตร์ก็คือ วิธีแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ประโยคคณิตศาสตร์ เพราะจะทำให้ นักเรียนสามารถ เข้าใจเนื้อหาสาระของ โจทย์ปัญหาอย่างมีระบบ



#### 4. การตรวจสอบการคำนวณ

ในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ครูควรให้นักเรียนรู้จักประมาณและตรวจสอบคำตอบหรือผลการคำนวณว่าถูกต้องหรือไม่ ครูมักจะสอนให้นักเรียนตรวจสอบการคำนวณทุกขั้นตอนหากแต่วิธีที่ดีที่สุดในการตรวจสอบการคำนวณนั้นคือ การประมาณคำตอบ โดยไม่ใช้ดินสอ และกระดาษอีกทั้งปัญหาที่เราเผชิญในชีวิตประจำวัน ไม่จำเป็นต้องการคำตอบที่เที่ยงตรงแน่นอน ดังนั้น ครูควรจัดแบบฝึกหัดโดยเฉพาะเพื่อฝึกการประมาณคำตอบ

#### 5. การแก้ปัญหาอย่างกว้างขวาง

นอกเหนือจากสอนการแก้โจทย์ปัญหาแล้ว ครูควรจัดแบบฝึกการแก้ปัญหาในวงกว้าง ซึ่งจะเป็นการพัฒนาความคิดในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน โดยแบบฝึกควรมีลักษณะหลากหลาย เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงกฎเกณฑ์หรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่โจทย์ระบุ เช่น โจทย์เกี่ยวกับรูปเรขาคณิต ชุดของตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ เป็นต้น

สุวร กาญจนมยุร (2533) ได้กล่าวถึงการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนว่าจำเป็นต้องใช้ความสามารถในหลาย ๆ ด้าน ครูผู้สอนจึงควรพัฒนาความสามารถในด้านต่าง ๆ ให้แก่นักเรียนดังนี้

##### 1. ภาษา ได้แก่

1.1 ทักษะการอ่าน หมายถึง อ่านได้คล่อง ชัดเจน รู้จักแบ่งวรรคตอนได้ถูกต้อง ไม่ว่าจะอ่านในใจ หรืออ่านออกเสียง

1.2 ทักษะในการเก็บใจความ หมายถึง เมื่ออ่านข้อความของโจทย์ปัญหาแล้ว สามารถแบ่งข้อความของโจทย์ได้ว่า ตอนใดเป็นข้อความของสิ่งที่กำหนดให้ และข้อความตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์ถามหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

1.3 รู้จักใช้ความหมายของคำ ถูกต้องตามเจตนารมณ์ของโจทย์ปัญหา ฉะนั้นผู้สอนจำเป็นต้องอธิบายความหมายของคำต่าง ๆ ให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจนตลอดเวลาที่สอนคำ และทบทวนความหมายของคำที่เรียนแล้วเสมอ



## 2. ความเข้าใจ ได้แก่

- 2.1 ทักษะจับใจความ กล่าวคือ อ่านโจทย์หลาย ๆ ครั้งแล้วสามารถจับใจความได้ว่า เรื่องอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการอะไร
- 2.2 ทักษะตีความ กล่าวคือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วสามารถ ตีความ และแปลความได้ เช่น แปลความในโจทย์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ การบวก การลบ การคูณ การหารได้
- 2.3 ทักษะแปลความ กล่าวคือ จากประโยคสัญลักษณ์ที่แปลความมาจาก โจทย์ปัญหานั้น สามารถสร้าง โจทย์ปัญหาใหม่ในลักษณะเดียวกัน ได้อีกหลาย โจทย์ปัญหา

## 3. การคิดคำนวณ ได้แก่

- 3.1 ทักษะการบวกจำนวน
- 3.2 ทักษะการลบจำนวน
- 3.3 ทักษะการคูณจำนวน
- 3.4 ทักษะการหารจำนวน
- 3.5 ทักษะการยกกำลัง
- 3.6 ทักษะการแก้สมการ

นักเรียนจึงต้องมีทักษะต่าง ๆ ตามที่กล่าวมาเป็นอย่างดี กล่าวคือ สามารถบวกจำนวนได้ถูกต้องแม่นยำ และคูณ หาร ยกกำลังจำนวนต่าง ๆ ได้รวดเร็ว

## 4. การย่อความและสรุปความ ได้ครบถ้วนชัดเจน กล่าวคือ ขึ้นแสดงวิธีทำ นักเรียนจำเป็นต้องฝึกทักษะต่อไปนี้

- 4.1 ทักษะในการย่อความ เพื่อเขียนข้อความจากโจทย์ปัญหาในลักษณะย่อความได้รัดกุม ชัดเจน ครบถ้วนตามประเด็นสำคัญ
- 4.2 ทักษะในการสรุปความ หมายถึง สามารถสรุปความจากสิ่งกำหนดให้มาเป็นความรู้ใหม่ได้ถูกต้อง เช่น น้องสาวมีอายุ 5 ขวบ พี่สาวมีอายุมากกว่าน้องสาว 2 ขวบ



นักเรียนต้องฝึกการสรุปความใหม่ให้ได้ว่า พี่สาวอายุ  $5 + 2 = 7$  ชวบได้ทันที และสามารถเขียนแสดงวิธีทำได้ทุกบรรทัดอย่างชัดเจน รัดกุม และสื่อความหมายแก่ผู้ตรวจสอบการแสดงวิธีทำนั้น

## 5. ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่

- 5.1 ฝึกทักษะตามตัวอย่าง
- 5.2 ฝึกทักษะจากการแปล
- 5.3 ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องใช้วิธีการต่าง ๆ สำหรับส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ต้องหมั่นฝึกทักษะที่จำเป็นต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน เช่น ทักษะการอ่าน ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา สร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้สนุกสนาน ใช้สื่อและอุปกรณ์ที่เหมาะสมเข้าช่วย ให้เวลาอย่างเพียงพอกับการแก้โจทย์ปัญหา ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหา พยายามให้โจทย์ปัญหาที่หลากหลายและควรเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนและส่งเสริมสภาพแวดล้อมของนักเรียน เสริมแรงด้วยการให้กำลังใจและให้คำแนะนำอย่างสม่ำเสมอ ฝึกให้นักเรียนได้วิเคราะห์ ทำความเข้าใจความหมายของโจทย์และโจทย์ปัญหาแต่ละข้อควรกระตุ้นให้หาวิธีคิดหลาย ๆ วิธี ส่งเสริมให้แลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อน ๆ อื่นๆ ให้ฝึกแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งจะ เป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับให้นักเรียนนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมต่อไป

### 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Hatfield (1978, quoted in Lesh and Zawojewski, 1992) ได้เสนอรายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยศึกษาถึงการใช้อุปกรณ์ชิ้นต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์สำหรับนักเรียน ซึ่งมีดังนี้ การให้นักเรียนลองถูกลงผิด



การให้ทำโจทย์ที่คล้ายคลึงกัน การให้ทำงานย้อนกลับ การให้ค้นหารูปแบบการแก้โจทย์ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ทุกวิธีเป็นประโยชน์แก่นักเรียนทั้งสิ้น โดยในระดับปกติธรรมดาทั่วไป แต่การให้นักเรียนรู้ว่าจะนำไปใช้ตอนไหนมีความสำคัญมากกว่าการให้นักเรียนรู้ว่าจะนำไปใช้ได้อย่างไร

**Simon (1981, quoted in Lesh and Zawojewski, 1992)**

ได้ทำการวิจัยพบว่า ผู้ที่ประสบผลสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหามีแนวโน้มที่จะใช้กระบวนการเชื่อมโยงเนื้อหาหรือการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหามากกว่าที่จะใช้วิธีการแก้ปัญหาโดยทั่วไป

**Krutetski's (1976, quoted in Lesh and Zawojewski, 1992)**

ได้ทำการวิจัยซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีเกี่ยวกับ นักเรียนที่มีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ในประเทศโซเวียต ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความสามารถสูงในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ใช้ระบบแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพสูงแตกต่างจากเด็กธรรมดาทั่วไป ความคิดวิธีการ และการรวบรวมความรู้แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้ทฤษฎีในขั้นสูง และมีเครือข่ายการเรียนรู้ที่ละเอียดซับซ้อนที่ให้นักเรียนสามารถหาวิธีที่มีประสิทธิภาพมาแก้สถานการณ์ในโจทย์ปัญหานั้นได้

**Bloom (1985, quoted in Lesh and Zawojewski, 1992)**

มีผลการวิจัยที่สนับสนุนงานวิจัยของ Krutetski's (1976) และ Simon (1981) เกี่ยวกับนักเรียนที่มีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ โดยพบว่านักเรียนเหล่านั้น มีพลังแรงกระตุ้นสูงในการค้นคว้าหาความรู้ มีกระบวนการเชื่อมโยงเนื้อหาที่มีประสิทธิภาพแตกต่างจากนักเรียนธรรมดาทั่วไป สามารถเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้ง ด้วยการรวบรวมเครือข่ายของความรู้ ความคิด และกระบวนการที่ได้เรียนรู้มาผสมผสานกันได้เป็นอย่างดี

**บุญรวย ชูรักษา (2524) ทำการวิจัย เรื่องความสัมพันธ์**

ระหว่างความเข้าใจการอ่าน กับ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการวิจัยพบว่า ความเข้าใจในการอ่านกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวก นอกจากนั้นความเข้าใจในการอ่าน มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในโจทย์ปัญหา และการคิดคำนวณ



กมล ชื่นทองคำ (2527) ทำการวิจัย เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ต่อกันในทางบวก

เจริญ แก้วประดิษฐ์ (2533) ทำการวิจัย เรื่องการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์สมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เขตการศึกษา 3 ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการแก้โจทย์สมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับต่ำมาก
2. ความสามารถในการแก้โจทย์สมการของนักเรียนในแต่ละชั้นเป็นดังนี้
  - 2.1 ความสามารถในการตีความ และทำความเข้าใจโจทย์ อยู่ในระดับปานกลาง
  - 2.2 ความสามารถในการใช้ตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า อยู่ในระดับปานกลาง
  - 2.3 ความสามารถในการเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ตามที่โจทย์กำหนด อยู่ในระดับต่ำ
  - 2.4 ความสามารถในการแก้สมการอยู่ในระดับต่ำมาก
  - 2.5 ความสามารถในการตรวจสอบคำตอบอยู่ในระดับต่ำมาก

ชมนาด สืบศรี (2533) ทำการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบความสามารถในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเลี้ยงดูแตกต่างกัน โดยตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมีความสามารถในการกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูอย่างปล่อยปละละเลย และแบบปกป้องคุ้มครองมากเกินไป
2. นักเรียนที่ได้รับการเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย และแบบปกป้องคุ้มครองมากเกินไปไม่มีความสามารถในการกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน



ยวดี อังศรีวงศ์ (2533) ทำการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีรูปแบบการคิดแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์ มีความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน

ยรวัดณ์ คล้ายมงคล (2533) วิจัยเรื่อง การศึกษากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเพียง 3 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจในโจทย์ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผนแก้ปัญหา มีเพียงส่วนน้อยที่มีกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาครบ 4 ขั้นตอน คือ ทบทวนคำตอบและแผนการแก้ปัญหา
2. นักเรียนมีวิธีการเปรียบเทียบ วิธีการหาทางเลือกที่มากที่สุด วิธีการเขียนรายงาน และวิธีการลองถูกลองผิด แต่นักเรียนที่มีวิธีการคิดย้อนหลังมีจำนวนน้อย และนักเรียนยังขาดวิธีการสร้างตาราง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้ข้อสรุปว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในหลายด้าน ทั้งในด้านความเข้าใจโจทย์ปัญหา ทักษะการคิดคำนวณ กระบวนการหรือขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งจำเป็นที่จะต้องจัดประสบการณ์ในการเรียนให้นักเรียนได้เคยชินกับกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน ไม่ว่าจะเป็นทักษะกระบวนการ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิด เพื่อจะได้ให้นักเรียนเกิดการพัฒนาตนเองต่อไป