

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
รูปแบบ STAD เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการศึกษาครั้งนี้
ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการดำเนินการวิจัย
ได้ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. หลักการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
4. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบร่วมมือ
รูปแบบ STAD
5. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้
ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
7. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
8. เจตคติ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์กำหนดสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ดังนี้ คือ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56-91)

1. สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ปริมาตรและความจุเงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติสองมิติ และสามมิติการนิยามแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

พีชคณิต แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูลการนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวันทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผลการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 หลักสูตรได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้
 คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552, หน้า 2-3)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและ
 การใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและ
 ความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวน

ไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาด
 ของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติ และ
 สามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึ่งภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับ
 ปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และ
 ฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบ
 เชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย
 และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โรงเรียนสว่างแดนดิน ได้ทำหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งมีหน่วยการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สมบัติของจำนวนนับ มีสาระดังนี้ ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ การแยกตัวประกอบ ตัวหารร่วมมากและตัวคูณร่วมน้อยและการนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบจำนวนเต็ม มีสาระดังนี้ สมบัติของจำนวนเต็ม การบวก การลบจำนวนเต็ม การคูณจำนวนเต็ม และการหารจำนวนเต็ม สมบัติของจำนวนเต็ม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เลขยกกำลัง มีสาระดังนี้ ความหมายของเลขยกกำลัง การคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก การหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ลัญกรณ์วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 พื้นฐานทางเรขาคณิต มีสาระดังนี้ ส่วนของเส้นตรง การสร้างมุม การสร้างเส้นตั้งฉาก การนำ การสร้างพื้นฐานไปสร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่าย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม การบวกและการลบทศนิยม การคูณและการหารทศนิยม เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน การบวก และการลบเศษส่วน การคูณและการหารเศษส่วน ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ค่าประมาณ การประมาณค่า และการตัดเศษ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 คู่อันดับและกราฟคู่อันดับ กราฟ และการนำไปใช้
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแบบรูป
 และความสัมพันธ์คำตอบของสมการ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โจทย์ปัญหา
 เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ
 และสามมิติ ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติของรูป
 เรขาคณิตสามมิติ ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้าด้านข้างและด้านบนของรูปเรขาคณิต
 สามมิติ รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

สรุปได้ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
 มีหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 9 หน่วยการเรียนรู้

โครงสร้างเวลาเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 21102 ภาคเรียนที่ 2

ตาราง 1 โครงสร้างเวลาเรียน

บทที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
1	ทศนิยมและเศษส่วน	19
2	การประมาณค่า	8
3	คู่อันดับและกราฟ	8
4	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	15
5	ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและ สามมิติ	10
รวม		60

หลักการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนได้หลากหลายรูปแบบ การที่จะจัดการเรียนการสอนอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้สอน ซึ่งจะต้องพยายามจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียนโดยคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นในด้านร่างกาย อารมณ์และสติปัญญา เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันทั้งความสามารถในการเรียนและวิธีเรียนไม่เหมือนกัน ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความพร้อมในแง่ของความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ด้วย ครูอาจต้องจัดให้มีการทบทวนหรือปรับความรู้พื้นฐานให้ผู้เรียนก่อนเรียน (ยุพิน พิพิธกุล, 2539, หน้า 14 –15) การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีควรเป็นไปตามหลักการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีรูปแบบในการเรียนการสอนที่มีลำดับขั้น มีการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนหรืออาจเป็นการทบทวนความรู้เดิมให้ผู้เรียนก่อนที่จะทำการสอนเนื้อหาใหม่ในขั้นต่อไปเช่น ก่อนที่จะทำการสอนในเรื่องสมการและการแก้สมการผู้สอนควรทบทวนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการบวกการลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็มให้ผู้เรียนก่อน หรือในเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามผู้สอนอาจทบทวนในเรื่องเกี่ยวกับเอกนามและพหุนาม จากนั้นในขั้นสอนผู้สอนจะต้องเลือกจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมให้หลากหลายวิธี เช่น วิธีสอนแบบใช้คำถาม แบบสาธิต แบบบรรยาย แบบทดลอง แบบวิเคราะห์สังเคราะห์ แบบอุปนัย นิรนัย แบบค้นพบ เป็นต้น ทั้งนี้ผู้สอนอาจใช้วิธีหลายๆ วิธีร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด (ยุพิน พิพิธกุล, 2539, หน้า 42)

1. หลักการสอนคณิตศาสตร์

ครูจำเป็นต้องทราบหลักการสอนคณิตศาสตร์และนำสิ่งเหล่านี้) ไปใช้ในการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ มีความรู้และประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้ (สิริพร ทิพย์คง, 2545, หน้า 110-111)

1. สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม
2. สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน
3. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนการสอนเรื่องที่ยาก
4. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน

5. สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำ เป็นผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น

6. สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลินโดยครูอาจใช้ เกมปริศนา เพลง

7. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียน โดย การใช้คำพูด เช่น ดีมาก ทำได้ถูกต้องแล้ว ลองคิดอีกวิธีหนึ่งดูซิ

8. สอนโดยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น

ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ (2545, หน้า 22-23) กล่าวถึงหลักการและความมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ควรสอดคล้องกับศึกษาทั่วไปและควรมีส่วนที่จะทำให้บรรลุ จุดหมายทางการศึกษาด้วย ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นสิ่งพื้นฐานฐานจำเป็นในการสื่อสาร
2. คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่ทรงพลัง
3. การเห็นคุณค่าของความสัมพันธ์ภายในคณิตศาสตร์
4. การสำเนียงในเสน่ห์ของคณิตศาสตร์
5. จินตนาการ การริเริ่ม และความยืดหยุ่นของจิตใจในคณิตศาสตร์
6. การทำงานอย่างเป็นระบบ
7. การทำงานโดยอิสระ
8. การทำงานแบบร่วมมือกัน
9. การศึกษาคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง
10. ความมั่นใจของนักเรียนในความสามารถทางคณิตศาสตร์

อัมพร มาคอง (2546, หน้า 8-10) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ ที่สำคัญไว้ดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิด และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่นใช้ความคิด และคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็น ในการอภิปราย เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายและเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2. สอนให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างคู่อันดับ ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน ความสัมพันธ์ระหว่างกราฟของความสัมพันธ์ฟังก์ชัน และลิมิต ความสัมพันธ์ของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ

3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร (WHAT) และเรียนอย่างไร (HOW) นั่นคือ ต้องคำนึงถึงทั้งเนื้อหาวิชาการเรียน
 4. สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นเป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมากๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์บางอย่าง ไม่สามารถหาสื่ออธิบายได้
 5. จัดกิจกรรมการสอนโดยคำนึงประสบการณ์ และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน
 6. สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะรวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น
 7. สอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะความคิดวิเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยง สื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และนำไปคิดต่อ
 8. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
 9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน
 10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์รู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ยากและมีความสุขสนุกสนานในการทำกิจกรรม
 11. สังเกตและประเมินการเรียนรู้ และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้อง โดยใช้คำถามสั้นๆ หรือการพูดคุยปกติ
- สรุปได้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนให้ผู้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไปสู่นามธรรม เพื่อให้เกิดความรู้ที่แจ่มแจ้งให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยง สื่อสารและคิดอย่างสร้างสรรค์ ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนควรจัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ และประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง ให้ทักษะแล้วผู้เรียนนำไปสู่การคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อที่จะนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้

2. แนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2553, หน้า 9-10) ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ โดยการจัดวิธีการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ให้สามารถพัฒนาตนเองได้ ลงมือศึกษาค้นคว้า และปฏิบัติงานเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนเป็นผู้สนับสนุน จัดสถานการณ์ให้เอื้อต่อการเรียนรู้

2. การจัดการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของบุคคล เพื่อมีพัฒนาการอย่างสมดุล ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา การจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นพบและแสดงออกถึงศักยภาพของตนเอง

3. การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกรพัฒนาทางสมอง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาได้อย่างเหมาะสมกับการพัฒนาทางสมอง เรียนอย่างมีความสุข โดยใช้ประสบการณ์ตรงด้านร่างกายเป็นรูปธรรม ชัดแท้จริงจัง และทักษะด้านต่างๆ เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน จะส่งผลให้ผู้เรียน มีความสนใจ ความตั้งใจ มีจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

4. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นคุณธรรม จริยธรรม ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ด้รับรู้ เกิดการยอมรับ เห็นคุณค่า และพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนเป็นลักษณะนิสัยที่ดีโดยครูผู้สอนต้อง ศึกษา วิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล และจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ บูรณาการสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน นำไปประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ และสามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 9) ได้อธิบายถึงหลักการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน

การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นแนวการจัดการเรียนรู้แนวหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรัชญาหรือ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้ พัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ/กระบวนการคิด และมีประสบการณ์มากขึ้น ในการจัดกลุ่มให้ ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหา อาจจัดเป็นกลุ่มเล็กๆ 2 คน หรือกลุ่มย่อย 4-5 คน หรืออาจจัด กิจกรรมให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขั้นตอน ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นการดำเนินกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงถึง คือ ความรู้พื้นฐานของผู้เรียน สำหรับการเรียนรู้เนื้อหา สาระใหม่ ขั้นตอนความพร้อมเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยง เนื้อหาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่ หรือใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการทบทวน ความรู้เดิมในขั้นตอนปฏิบัติกิจกรรม ผู้สอนอาจใช้ปัญหาที่มีความเชื่อมโยงกับเรื่องราว ในขั้นตอนเตรียมความพร้อม และใช้ยุทธวิธีต่างๆ ให้ผู้เรียนสามารถสรุป หรือเข้าใจ หลักการแนวคิด กฎ สูตร สัจพจน์ ทฤษฎีบท หรือบทนิยามด้วยตนเอง ในขณะที่ผู้เรียน ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนควรให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียน แต่ผู้สอนควรหมุนเวียนไป ตามกลุ่มต่างๆ เพื่อคอยสังเกต ตรวจสอบความเข้าใจและให้คำแนะนำตามความจำเป็น

การจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอความคิดของผู้เรียนแต่ละคน หรือแนวคิดของกลุ่มก็เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรปฏิบัติให้มีบ่อยๆ เพราะในการนำเสนอ แต่ละครั้ง ผู้เรียนมีโอกาสร่วมแสดงความคิดเสริมเพิ่มเติมร่วมกัน หรือซักถามข้ออภิปราย ชัดแย้งด้วยเหตุและผล ผู้สอนมีโอกาสเสริมความรู้ ขยายความหรือสรุปประเด็นสำคัญ ที่เป็นความคิดรวบยอดของสาระที่นำเสนอ นั้น ทำให้การเรียนรู้ขยายในวงกว้างและลึกมากขึ้น ผู้เรียนสามารถนำความรู้ หรือแนวคิดที่ได้จากการนำเสนอ นั้นไปประยุกต์หรือเป็นแบบอย่าง ในการปฏิบัติได้ ผลดีอีกประการหนึ่งของการที่ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอผลงาน คือ ผู้เรียน เกิดเจตคติที่มีความภาคภูมิใจในผลงาน มีความรู้สึกรอยากรู้ กล้าแสดงออก และจดจำ สาระที่ตนเอง ได้ออกมานำเสนอได้นานสำหรับขั้นตอนการฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติผู้เรียน ควรได้ฝึกเป็นรายบุคคล หรืออาจฝึกปฏิบัติกลุ่มก็ได้ ตามความเหมาะสมของสาระ และ กิจกรรม

สรุปว่า แนวการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการจัดการ เรียนรู้ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของบุคคล เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด และแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนร่วมในการจัดเนื้อหา

สาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำและชี้แนะข้อบกพร่องของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิด ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งให้ความสำคัญที่ตัวผู้เรียนว่า ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองโดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่และการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้โดยอาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยา เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมและมีการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญาใหม่เกิดขึ้น

1. ความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

กรมวิชาการ (2543, หน้า 1) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางผ่านรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวตลอดเวลา และมีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง ซึ่งเดิมครูจะให้นักเรียนปรับตนเองมาสู่วิธีการสอนของครูความรู้จึงออกมาจากตัวครู แต่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนั้น จะตรงกันข้ามเพราะเป็นการเรียนแบบสร้างองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีที่สุด

วัฒนาพร ระบุว่า (2545, หน้า 50-51) ได้เสนอการสร้างความรู้ด้วยตนเองว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนโดยให้ศึกษาผู้เรียนเป็นรายบุคคล จัดให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเรียน พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน พัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น พัฒนาทักษะการประเมินตนเอง มีการร่วมมือกันประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีการจัดปัจจัยสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 48) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นการจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษา คิด ค้นคว้าทดลอง ระดมสมอง ศึกษาจากใบความรู้ สื่อหรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งจะมี การเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น กับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว โดยผู้สอนช่วยเหลือ มีการตรวจสอบความรู้ใหม่

ซึ่งสามารถกระทำได้ทั้งการตรวจสอบกันเองระหว่างกลุ่ม หรือผู้สอนช่วยเหลือในการตรวจสอบความรู้ใหม่

Piaget (1972, pp. 1–12) กล่าวถึง ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองว่า การพัฒนาการทางเซอว์ปัญญาของบุคคล มีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับหรือดูดซึมและกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา พัฒนาการ จะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลเปิดรับและซึมซับข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้ หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้ จะเกิดสภาวะไม่สมดุล บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในสภาวะสมดุล โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา โดยเชื่อว่า คนทุกคนมีการพัฒนาไปตามลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม วุฒิภาวะ และกระบวนการพัฒนาความสมดุลของบุคคลนั้น

Vygotsky (1978, pp. 84–91) กล่าวถึง ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองว่า มนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิดซึ่งนอกจากสิ่งแวดล้อมจากธรรมชาติแล้วก็ยังมีสิ่งแวดล้อมทางสังคม ซึ่งก็คือวัฒนธรรมที่แต่ละสังคมสร้างขึ้นตั้งนั้น สถาบันสังคมต่างๆ เริ่มตั้งแต่ครอบครัวจะมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางเซอว์ปัญญาของแต่ละบุคคล นอกจากนั้น ภาษายังเป็นเครื่องมือสำคัญของการคิด และพัฒนาเซอว์ปัญญาขั้นสูง พัฒนาการทางภาษา และทางความคิดของเด็ก เริ่มด้วยการพัฒนาที่แยกจากกัน แต่เมื่ออายุมากขึ้น พัฒนาการทั้งสองด้าน จะเป็นไปแบบรวมกัน

Jonassen (1992, pp. 138–139) กล่าวถึง ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ จะให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคล ในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมาย เหตุการณ์ และสิ่งต่างๆ เขาเชื่อว่าคนทุกคนมีโลกของตัวเอง ซึ่งเป็นโลกที่สร้างขึ้นด้วยความคิดของตน และคงไม่มีใครกล่าวได้ว่าโลกไหนจะเป็นจริงไปกว่ากัน เพราะโลกของใคร คงเป็นจริงสำหรับคนนั้น ดังนั้นโลกนี้จึงไม่มีความจริงเดียวที่จริงที่สุด ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มนี้ถือว่า สมอองเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดที่เราสามารถใช้ในการแปลความหมายของปรากฏการณ์ เหตุการณ์ และสิ่งต่างๆ ในโลกนี้ซึ่งการแปลความหมายดังกล่าว เป็นเรื่องที่เป็นส่วนตัว และเป็นเรื่องเฉพาะตัวเพราะการแปลความหมายของแต่ละบุคคลขึ้นกับการรับรู้ประสบการณ์ความเชื่อ ความต้องการ ความสนใจ และภูมิหลังของแต่ละบุคคล ซึ่งมีความแตกต่างกัน

สรุปได้ว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผ่านรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัว ตลอดเวลาและมีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้จะต้องจัดทำกับ ข้อมูลไม่ใช่เพียงการรับข้อมูลเข้ามา ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากการเรียนรู้ จากประสบการณ์เดิม และประสบการณ์ใหม่ จนเกิดโครงสร้างทางปัญญา

2. หลักการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

มีหลักสำคัญอยู่ว่า ผู้เรียนจะต้องเป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเองซึ่งไม่ใช่เป็นการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนโดยตรง หรือการสร้างความรู้ในเรื่องนั้นๆ หากแต่ผู้เรียนจะต้อง ลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาก่อน หรืออาจกล่าวได้ว่าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นกระบวนการ จัดโครงสร้างความรู้ ซึ่งจะเกิดขึ้นในขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม หรือการทำความเข้าใจ กับปัญหาอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้น โดยอาจมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทั้งนี้อาจมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือไม่ก็ได้ ซึ่งในการจัดกระบวนการเรียนรู้นั้น สรุปหลักสำคัญไว้ ดังนี้ (ภาวิณี คำซารี, 2550, หน้า 50-51)

1. การเชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียน
2. การให้โอกาสผู้เรียนเป็นผู้คิดริเริ่มทำโครงการที่ตนเองสนใจ
การสนับสนุนอย่างพอเพียง และเหมาะสมจากผู้สอน ซึ่งได้รับการฝึกฝนให้มีความเข้าใจ กระบวนการเรียนรู้ อย่างลึกซึ้ง
3. เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความคิด นำเสนอผลการวิเคราะห์
กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง
4. ให้เวลาสำหรับทำโครงการอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ ในการเรียนรู้ของผู้เรียน
แต่ละคนควรต้องมีอิสระในการจัดทำโครงการที่จะศึกษา ตามความต้องการและความ
สนใจของตนเอง เพื่อให้แต่ละคนเกิดความคิด และลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ อย่างหลากหลาย
และต่อเนื่อง

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 51) กล่าวว่า หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้ตาม แนวคิดของปรัชญาการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. ความรู้ คือ โครงสร้างทางปัญญาที่บุคคลสร้างขึ้น เพื่อคลี่คลาย
สถานการณ์ที่เผชิญ

2. ความรู้เกิดจากตัวผู้เรียน ผู้เรียนไม่เป็นผู้ที่มีแต่ความว่างเปล่า แต่ผู้เรียนจะดูดซับสารสนเทศใหม่เข้ากับความรู้เดิม
 3. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความหมายแก่สิ่งที่ได้เรียน โดยการนำมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิม
 4. กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความสามารถ ตามความเชื่อของตน กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะดังกล่าว จะช่วยฝึกให้สร้างความหมายกับสารสนเทศใหม่ที่ได้รับ
 5. การเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคม ซึ่งเกิดขึ้นโดยการสืบเสาะร่วมกัน การเรียนแบบที่มีความร่วมมือในการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกัน เพราะมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น และเป็นการขยายทัศนะของตนให้กว้างขึ้น
- สรุป หลักสำคัญของการเรียนรู้ ตามแนวคิดของปรัชญาการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง คือ การสร้างความรู้ของผู้เรียนโดยเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมเข้าด้วยกันจากการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น นำเสนอผลการวิเคราะห์ สืบเสาะหาความรู้ร่วมกัน

3. แนวการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

แนวการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จะเน้นกระบวนการคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญ ครูผู้สอนเป็นผู้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนคำนึงถึงประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม ผู้เรียนจะมีความรู้จากที่ได้ร่วมกิจกรรมโดยตรง และเมื่อเรียนไปแล้วจะมีทักษะในการแก้ปัญหายิ่งขึ้น

วรรณิพา รอดแรงคำ (2541, หน้า 7-12) กล่าวว่าบทบาทครูตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนจะเป็นผู้เตรียมกิจกรรมให้นักเรียนผ่านกิจกรรม ซึ่งมีหลักที่คิดที่ว่าบุคคลเรียนรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมกับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจเป็นพื้นฐานโดยอาศัยแต่เพียงการรับรู้ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมหรือการสอนจากภายนอกเท่านั้น ครูผู้สอนจะเป็นผู้วางแผนจัดเตรียมกิจกรรมให้กับนักเรียน โดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดให้มากขณะดำเนินการสอน

ประวีณา นิลนวล (2541, หน้า 13) ได้กล่าวไว้ว่าวิธีการสอนของครูนั้นมุ่งไปที่การถ่ายทอดจากครูสู่ตัวผู้เรียน และมุ่งไปที่คำตอบที่ถูกต้องมากกว่าการให้ผู้เรียนได้คิดค้นด้วยตนเองและได้สร้างความรู้ การสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการสอนการคำนวณ และการจำทำให้ผู้เรียนละทิ้งความคิดของตนเอง เมื่อนักเรียนไม่ได้สร้างความคิดของตนเองพวกเขาจึงไม่สามารถสร้างความเข้าใจได้ การเน้นที่การคำนวณทำให้นักเรียนเข้าใจว่าคณิตศาสตร์ที่แท้จริงคือการคำนวณ และสิ่งที่จำเป็นอีกอย่างคือความเข้าใจ โดยไม่มีการศึกษาเหตุผล เมื่อเกิดขึ้นบ่อยๆ ก็จะกลายเป็นการปิดกั้นการเรียนรู้ของเด็กๆ มโนทัศน์ในการเรียนคณิตศาสตร์คือ การคิด การคำนวณ เหตุผลและความเข้าใจ นับเป็นทักษะที่มีความสำคัญแต่สิ่งที่สำคัญกว่าคือ การสร้างความเข้าใจ

ภาวิณี คำซารี (2550, หน้า 52-53) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. กำหนดการเรียนการสอนให้เห็นเรื่อง หรือปัญหาที่มีขอบเขตกว้าง ผู้เรียนควรจะสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของกิจกรรมการเรียนในแต่ละครั้งกับเนื้อหาที่สมบูรณ์กว่า
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของหัวข้อการเรียนการสอน และสามารถจะปรับเปลี่ยนหัวข้อการเรียนได้เท่าที่เขามองเห็นว่าจำเป็น ครูนำปัญหา หรือหัวข้อการเรียนมาจากผู้เรียน และใช้ปัญหานั้น เป็นแรงกระตุ้นการเรียนการสอน หรือ กำหนดปัญหาที่ผู้เรียนสามารถยอมรับว่าปัญหานั้นเป็นปัญหาของเขา
3. ออกแบบการเรียนการสอนที่มีลักษณะสมจริง (authentic) บริบทการเรียนการสอนที่มีความสมจริงคือ บริบทที่ใช้พลังสติปัญญา ที่มีลักษณะเดียวกันกับพลังสติปัญญาที่ผู้เรียนต้องนำไปใช้ในอนาคต ผู้เรียนที่เสนอความคิดต่างกันออกมาจำนวนมาก ในการอภิปราย จะก่อให้เกิดความขัดข้องที่จดจำ ไปสู่ความคิดของตนเอง
4. ผู้สอนอาจเสนอแนะให้ผู้เรียน ใช้ข้อมูลเดิม หรือข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิ แทนที่จะมอบให้อ่านแนวคิดที่คนอื่นเขียนไว้
5. กำหนดกิจกรรม และบริบทของการเรียนการสอน ให้มีความละเอียดอ่อน เพื่อให้ผู้เรียนนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
6. กำหนดบริบทการเรียนการสอน ที่กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิด
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสวิเคราะห์เนื้อหา และกระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียน ที่ใช้ปรัชญาแห่งการสร้างองค์ความรู้

8. ผู้สอนยอมรับ ส่งเสริมการริเริ่ม และการเป็นตัวของตัวเองของผู้เรียน การยอมรับความคิดเห็นของผู้เรียน ให้ผู้เรียนใช้ความคิดอิสระ จะเป็นการช่วยพัฒนาความมีเอกลักษณ์ด้านวิชาการเฉพาะตัว การที่ผู้เรียนตั้งคำถามและประเด็น แล้วนำมาวิเคราะห์ หาคำตอบด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ สามารถหาความรู้มาแก้ปัญหาได้

9. ตั้งคำถามปลายเปิด และทิ้งช่วงเวลาให้ผู้เรียนตอบ เพราะความคิดที่ลึกซึ้งต้องใช้เวลา

10. ส่งเสริมความคิดที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

11. ให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยแลกเปลี่ยนกับผู้สอน และเพื่อน

ทิตนา แชมมณี (2550, หน้า 94–95) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสามารถทำได้หลายประการ ดังนี้

1. ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติจริง ครูจะต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็นผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ความรู้อย่างแท้จริง

2. เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ จะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้รับสาระความรู้ที่แน่นอนตายตัว ไปสู่การสาธิตกระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย การเรียนรู้ทักษะต่างๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้และแก้ปัญหาจริง

3. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคมจริยธรรมให้เกิดขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งทางสังคมถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างการเรียนรู้ เพราะลำพังกิจกรรม และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลาย ครูจัดให้ หรือผู้เรียนแสวงหามา เพื่อการเรียนรู้ ไม่เป็นการเพียงพอปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือและการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและบุคคลอื่นๆ จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น ซับซ้อนขึ้น และหลากหลายขึ้น

สุรางค์ ไควตระกูล (2541, หน้า 211) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มักจะเริ่มต้นด้วยการตั้งปัญหา ซึ่งครูอาจจะเป็นผู้ตั้งปัญหาหรือมาจากนักเรียน และมีครูและนักเรียน ช่วยกันคิดแก้ปัญหา โดยครูเป็น

ผู้แนะนำหรือช่วยเหลือ ซึ่งเป็นวิธีที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่าเป็นวิธี “top-down” ดังนั้น การสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จึงมักจะเป็นการสอนด้วยการค้นพบ การทดลอง ซึ่งใช้ได้ทุกวิชาตั้งแต่วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสังคมศาสตร์ เป็นต้น พื้นฐานความคิดของตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ก็คือ “การเรียนรู้เน้นการค้นพบ” แม้ว่าการสอนจะเป็นแบบ “การรับ” ก็จะเน้นการรับอย่างมีความหมาย โดยใช้การรู้-คิดรวบรวม หรือจัดทำข้อมูลด้วยความเข้าใจของตนเองและเก็บไว้ในความทรงจำและสามารถคิดค้นขึ้นมาใช้ใหม่

สรุปว่า แนวการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมการริเริ่ม และการเป็นตัวของตัวเองของผู้เรียนให้ผู้เรียนใช้ความคิดอิสระ ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นการคิดของผู้เรียนและชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ของกิจกรรมการเรียนในแต่ละครั้งกับเนื้อหา รวมถึงการจัดสภาพแวดล้อมสถานการณ์ บรรยากาศต่างๆ เพื่อเอื้อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดหาคำตอบ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

4. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ไพจิตร สะดวกการ (2539, หน้า 94) กล่าวว่าครูมีหน้าที่จัดการให้ผู้เรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนเองภายใต้สมมติฐานต่อไปนี้เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาจนเกิดการไตร่ตรองเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้นภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

วรณิพา รอดแรงคำ (2541, หน้า 7-12) กล่าวว่าบทบาทของครูตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนจะเป็นผู้เตรียมกิจกรรมให้นักเรียนผ่านกิจกรรมซึ่งมีหลักที่คิดที่ว่าบุคคลเรียนรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการต่างๆ กันโดยอาศัยประสบการณ์เดิมกับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่และแรงจูงใจเป็นพื้นฐานโดยอาศัยแต่เพียงการรับรู้ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมหรือการสอนจากภายนอกเท่านั้น ครูผู้สอนจะเป็นผู้วางแผนจัดเตรียมกิจกรรมให้กับนักเรียนโดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดให้มากขณะดำเนินการสอน

ภาวิณี คำซารี (2550, หน้า 49-50) กล่าวว่าทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีความสำคัญในการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีแนวทางการปฏิบัติ ดังนี้บทบาทของผู้สอน ผู้สอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนั้น จะต้องทำการศึกษา และพัฒนาตนเองให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะที่จะนำความรู้จากทฤษฎี ไปสู่การปฏิบัติในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างดี นอกจากนี้ผู้สอนยังจะต้องเป็นแบบอย่างที่ดีให้แก่ผู้เรียน ซึ่งมีแนวทางสำหรับการปฏิบัติ ดังนี้

1. พัฒนาตนเองให้เกิดความเข้าใจ ในการสร้างความรู้เป็นอย่างดี
2. รับรู้และไวต่อความคิด ความต้องการของผู้เรียนในแต่ละคน
3. ยอมรับในความคิดแปลกใหม่ของผู้เรียน และร่วมกิจกรรมกับผู้เรียนอย่างเต็มที่

4. สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ร่วมกันอย่างกัลยาณมิตร
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ทำในสิ่งที่สนใจ ภายใต้ระยะเวลาที่ต้องการ
6. ส่งเสริมให้มีการนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

7. สร้างความมั่นใจให้กับตนเองในสิ่งที่ปฏิบัติ

บทบาทของผู้เรียน ในการเรียนรู้โดยการทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมักจะยอมรับกันในหลักการว่า ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ และเข้าใจในสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของผู้เรียนที่จะต้องคิดริเริ่มลงมือทำกิจกรรมตามที่ตนเองสนใจ รวมทั้งคิด และบรรยายเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่ได้ปฏิบัติไปแล้วให้กับผู้อื่นได้รับรู้และนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางความคิดซึ่งกันและกัน และเมื่อได้ปฏิบัติเกี่ยวกับสิ่งเหล่านี้อย่างต่อเนื่องแล้ว ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ของตนเองได้มากขึ้นตามลำดับ และสำหรับผู้เรียนแล้ว ควรยึดถือเป็นแนวทางปฏิบัติ ดังนี้

1. ควบคุมตนเองให้อยู่ในกระบวนการเรียนรู้ อย่างมีส่วนร่วม
2. ยอมเสียสละเวลาในการทำ ความเข้าใจ กับสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่
3. สร้างนิสัยในการศึกษาหาความรู้ด้วยการค้นคว้า เก็บรวบรวมข้อมูล และใช้ข้อมูล เพื่อบรรยายความ หรือสรุปความรู้
4. นำสิ่งที่กำลังปฏิบัติหรือเรียนอยู่ไปใช้ให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวในชีวิตประจำวัน

5. การจัดสภาพห้องเรียนการเรียนรู้ แบบทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

สรุป บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นั้นผู้เรียนจะต้องจะทำการศึกษา และพัฒนาตนเองให้เกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่สร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดแก่ผู้เรียน ซึ่งจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียนสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจที่เหมาะสม

5. ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎี

การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้มีผู้กล่าวไว้ ดังนี้

สุมาลี กาญจนชาติรี (2543, หน้า 48) ได้สรุปขั้นตอนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 เกิดจากความขัดแย้งทางปัญญา

เป็นขั้นที่นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิดที่เป็นผลมาจากความรู้เดิมกับข้อมูลที่ได้รับเข้ามาใหม่ไม่สอดคล้องกัน ในขั้นนี้นักเรียนมีการสังเกต ตีความ เชื่อมโยงข้อมูลแล้วนำมาเปรียบเทียบกับมโนทัศน์ตามความเข้าใจเดิม นักเรียนระบุสิ่งที่ต้องการจะรู้หรือถามคำถามที่จะนำไปสู่การสืบสอบ ครูจะต้องกระตุ้นและชักจูงให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง

ขั้นที่ 2 แสวงหาคำตอบ

เป็นขั้นตอนที่นักเรียนดำเนินการค้นคว้าหาคำตอบเพื่อลดความขัดแย้งทางปัญญาที่เกิดขึ้น นักเรียนจัดกลุ่มเพื่อทำการวิเคราะห์งาน เตรียมสมาชิกในกลุ่มให้มีความรู้ทักษะ ฯลฯ ที่จะนำไปใช้ในการศึกษาค้นคว้า รวมทั้งกำหนดจุดมุ่งหมายวางแผน สร้างทางเลือก จัดลำดับขั้นตอนการศึกษาของกลุ่มแล้วลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์และตีความ มีการสะท้อนความคิดและประเมินประนอมความขัดแย้งของสมาชิกในกลุ่มจนสามารถสรุปคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการจะเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มระหว่างที่นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้า ครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานและสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบความเข้าใจ

เป็นขั้นที่นักเรียนสร้างความรู้ของตน ขั้นตอนนี้ให้นักเรียนต้องศึกษาข้อค้นพบและกระบวนการเรียนรู้ของเพื่อนกลุ่มต่างๆ รวมทั้งแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ ตีความและลงข้อสรุป ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนสะท้อนความคิดและประนีประนอมความขัดแย้งเกี่ยวกับข้อค้นพบและแนวคิดของกลุ่มต่างๆ จนสามารถสรุปคำตอบที่เป็นข้อตกลงทางสังคมของนักเรียน ในระหว่างนี้ นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสดำเนินการ วิเคราะห์เชื่อมโยงผลการศึกษาค้นคว้าและกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มต่างๆ กับความเข้าใจของตนเอง ใช้เหตุผลในการประนีประนอมความขัดแย้งทางปัญญาของตนเองจนสามารถสร้างความรู้และกระบวนการเรียนรู้ของตนเองขึ้นมา

ขั้นที่ 4 ใช้ความรู้ที่เรียนมา

เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ ทักษะ กระบวนการ ฯลฯ ที่ได้เรียนรู้ไปแล้วไปใช้ในการอธิบาย ตัดสิน แก้ปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนหรือการดำเนินชีวิตของตนเองในบริบทอื่นๆ ได้อย่างเหมาะสม ในขั้นตอนนี้ นักเรียนอาจจะศึกษาเพิ่มเติมต่อจากเรื่องที่เรียนหรือนำเสนอข้อมูล สถานการณ์ คำถาม ฯลฯ ใหม่ซึ่งสัมพันธ์กับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว ทำให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาและดำเนินการศึกษาค้นคว้าเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเองต่อไป

ภาวิณี คำซารี (2550, หน้า 53-56) กล่าวว่า ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิม ครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาใหม่ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การสร้างสถานการณ์ การใช้เกม ใช้คำถาม ฯลฯ เพื่อเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่และเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างโครงสร้างทางปัญญา ครูจะต้องค้นหาและระลึกถึงความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน เพราะถ้านักเรียนระลึกถึงประสบการณ์เดิมได้มาก นักเรียนจะมีข้อมูลที่จะไปใช้ในการแก้ปัญหาด้วยวิธี การที่หลากหลายได้มาก ดังนั้น นักเรียนจะต้องแสดงออกมาให้ครูเห็นว่า แต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเดิมในเรื่องที่เรียน มากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นการทดสอบความคิดรวบยอด ความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่ หลังจากนั้น ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

2. ชั้นสอน

2.1 ชั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ครูเสนอปัญหาคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การสร้างโครงสร้างทางปัญญาดังกล่าว เป็นปัญหาที่ไม่เข้ากับมโนทัศน์การคำนวณหรือการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว แต่มีบางส่วนร่วมอยู่ในมโนทัศน์การคำนวณหรือการแก้ปัญหานั้น ให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล จัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย กลุ่มละ 3-5 คนตามระดับความสามารถ นักเรียนแต่ละคนแสดงวิธีทำ และเหตุผลที่ทำต่อกลุ่มของตน

2.2 ชั้นกิจกรรมไตร่ตรอง

2.2.1 นักเรียนในกลุ่มย่อย ช่วยกันสร้างสถานการณ์ตัวอย่างที่มีโครงสร้างความสัมพันธ์แบบเดียวกับสถานการณ์ปัญหา แต่ประกอบด้วยสิ่งเฉพาะที่แตกต่างกับสถานการณ์ปัญหาซึ่งนักเรียนสามารถหาคำตอบได้ ด้วยวิธีการเชิงประจักษ์หรือด้วยวิธีทำในแบบที่นักเรียนเคยเรียนรู้แล้ว

2.2.2 นักเรียนกลุ่มย่อยช่วยกันตรวจสอบวิธีทำ ที่นักเรียนในกลุ่มของตนใช้ในการแก้ปัญหา โดยการนำวิธีทำของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมาลองใช้กับสถานการณ์อย่างที่ทำที่นักเรียนสร้างขึ้น แล้วเลือกวิธีทำที่ให้ผลสอดคล้องกับผลในเชิงประจักษ์หรือให้ผลสอดคล้องกับผลที่เกิดจากการทำด้วยวิธีทำในแบบที่นักเรียนเคยเรียนรู้มาแล้ว ถ้าไม่มีวิธีทำของนักเรียนคนใดในกลุ่ม ให้ผลสอดคล้องกันดังกล่าว นักเรียนต้องทำการปรับเปลี่ยนวิธีใหม่ จนกว่าจะได้วิธีทำที่ไม่ถูกคัดค้านด้วยสถานการณ์ตัวอย่างใดๆ ที่สร้างขึ้นมาตรวจสอบวิธีทำนั้นๆ ซึ่งอาจจะหาได้มากกว่า 1 วิธี

2.2.3 กลุ่มย่อยทำการตกลงเลือกวิธีทำที่เป็นที่ยอมรับได้ของนักเรียนทุกคนในกลุ่ม และช่วยกันทำให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีความพร้อมที่จะเป็นตัวแทนในการนำเสนอผลงานของกลุ่ม ตอบข้อซักถาม และชี้แจงเหตุผลต่อกลุ่มใหญ่ได้

2.2.4 ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มมาเสนอวิธีต่อกลุ่มใหญ่ กลุ่มอื่นๆ เสนอสถานการณ์ตัวอย่างหรือเหตุผล มาค้านวิธีทำที่ยังค้านได้ ถ้ากลุ่มอื่นๆ ไม่สามารถค้านได้ ครูจะเป็นผู้ค้านเอง วิธีทำที่ถูกค้าน จะตกไป ส่วนวิธีทำไม่ถูกค้านจะเป็นที่ยอมรับ ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 วิธี

2.2.5 ครูเสนอวิธีทำที่ครูเตรียมมาเป็นเนื้อหาใหม่ สำหรับนักเรียนที่พบว่าไม่มีกลุ่มย่อยใด เสนอในแบบที่ตรงกับวิธีทำที่ครูเตรียมไว้ ถ้ามีครูไม่ต้องเสนอแล้ว ร่วมกันอภิปรายข้อได้เปรียบเสียเปรียบของวิธีทำต่างๆ ที่ได้รับการยอมรับแล้ว

2.2.6 ให้นักเรียนแต่ละคนสร้างปัญหาใหม่ที่มีโครงสร้างสัมพันธ์แบบเดียวกับโครงสร้างเดิม แล้วแลกเปลี่ยนกันแก้ปัญหาที่เพื่อนสร้างด้วยวิธีทำใหม่ซึ่งได้รับการตรวจสอบจนเป็นที่ยอมรับแล้ว แล้วตรวจสอบคำตอบกับเจ้าของปัญหาซักถามและอภิปราย เมื่อพบข้อขัดแย้ง ครูจะเข้าไปช่วยเหลือเฉพาะในกรณีที่ไม่สามารถขจัดความขัดแย้งได้เอง

2.3 ชั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

2.3.1 ครูและนักเรียน ช่วยกันสรุปมโนทัศน์ ขั้นตอนการคำนวณ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้สร้างขึ้นใหม่ ในขั้นตอนกิจกรรมไตร่ตรอง

2.3.2 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะในการแก้ปัญหา

3. ชั้นการประเมินผล ประเมินจากใบงานแบบสังเกตพฤติกรรมต่างๆ และแบบฝึกทักษะในการแก้ปัญหาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

อัมพร ม้าคนอง (2546, หน้า 6) กล่าวว่า แนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีกรอบแนวความคิดในการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. ความรู้ และประสบการณ์เดิม เป็นพื้นฐานของการสร้างความรู้ใหม่
3. ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น ครูและเพื่อน มีส่วนช่วยในการสร้างความรู้

4. ครูมีบทบาทในการจัดบริบทการเรียนรู้ ตั้งคำถามท้าทายความสามารถ กระตุ้นสนับสนุน และให้ความช่วยเหลือในการสร้างความรู้

5. ผู้เรียนเป็นผู้กระตือรือร้นในการเรียน
กรมวิชาการ (2543, หน้า 55-56) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองไว้ ดังนี้

1. ชั้นปฐมนิเทศผู้สอน ให้โอกาสผู้เรียนสร้างจุดมุ่งหมาย และแรงดลใจในการเรียนรู้ในเนื้อหาที่กำหนด
2. ชั้นทำความเข้าใจ ผู้สอนให้ผู้เรียนปรับแนวความคิดปัจจุบัน หรือบรรยายความเข้าใจของตนเอง ในหัวข้อที่กำลังจะเรียนซึ่งผู้เรียนแต่ละคน อาจมีแบบจำลองทางความคิดรวบยอด ที่อาจจะไม่สมบูรณ์ในตอนที่เราเริ่มเรียนโดยผู้เรียน อาจจะทำกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การอภิปรายกลุ่มเล็ก การเขียนผังความคิด การเขียนสรุปความคิด เป็นต้น

3. **ขั้นจัดโครงสร้างแนวคิดใหม่** ขั้นจัดโครงสร้างแนวคิดใหม่นี้ เป็นหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์ความรู้ประกอบด้วย

3.1 การช่วยผู้เรียนสร้างสรรค์ความรู้ความเข้าใจใหม่ตามแนวความคิดของการสร้างสรรค์ความรู้การช่วยผู้เรียน ก็คือ ผู้สอนช่วยผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดใหม่ หรือการสร้างความคิดรวบยอด ที่ยังไม่สมบูรณ์ขึ้นใหม่ ตลอดจนขยายไปสู่แบบจำลองทางความคิดรวบยอดของตนเอง โดยผู้สอนต้องมีภาวะความรับผิดชอบที่สำคัญ คือ การวินิจฉัยความเข้าใจผิดของผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดย การสัมภาษณ์ซักถามผู้เรียน โดยตรง เช่น สัมภาษณ์ผู้เรียนเพื่อค้นหาแบบจำลองความคิดรวบยอด ที่ไม่สมบูรณ์และสร้างแบบจำลองที่สมบูรณ์ขึ้นมาใหม่

3.2 การสร้างแผนผังความคิดรวบยอดแผนผังความคิดรวบยอดเป็นรูปแบบโครงสร้างทางความคิดของผู้เรียนซึ่งดำเนินการ ได้ดังนี้

3.2.1 ผู้เรียนจัดความคิดรวบยอดของคำ ลงไปในโครงสร้างหรือจัดทำเป็นหมวดหมู่

3.2.2 ระบุความคิดรวบยอดที่ต้องการศึกษา ตั้งแต่สองความคิดรวบยอดขึ้นไป

3.2.3 สร้างโครงสร้างความรู้ของความคิดรวบยอด และตัวปัญหาที่ต้องการศึกษา เป็นแผนผังความคิดรวบยอด

3.2.4 นำโครงสร้างความรู้ที่ได้ มาอภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่ม และจัดทำเป็นแผนผังความคิดรวบยอดร่วมกัน

3.3 การตรวจสอบความเข้าใจหลังจากการช่วยให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอดใหม่ขึ้นด้วยตนเอง แล้วยังต้องมีการตรวจสอบว่า ผู้เรียนเข้าใจหรือไม่ โดยพิจารณาจากเกณฑ์ต่อไปนี้

3.3.1 ความคิดรวบยอดได้เกิดการเชื่อมประสานระหว่างกัน และจัดระเบียบเป็นโครงสร้างความรู้แล้วหรือยัง

3.3.2 ความคิดรวบยอด ได้รับการเชื่อมโยงเข้าสู่เครือข่ายของปัญหาที่ต้องพิสูจน์หรือยัง

3.3.3 ตัวความรู้ สามารถนำไปใช้ในบริบททางสังคมของโลกแห่งความเป็นจริงหรือไม่

4. **ขั้นนำแนวความคิดไปใช้** ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำแนวความคิด

ของตนเองที่สร้างขึ้น ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลาย ทั้งที่คุ้นเคย และแปลกใหม่

5. ขั้้นทบทวนหรือเปรียบเทียบความรู้ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนตนเองว่าแนวความคิดของตนได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมก่อนเริ่มเรียนรู้อย่างไรโดยอาจจะเขียนหรือวาดภาพเปรียบเทียบ ระหว่างความคิดตอนเริ่มต้นเรียนรู้ในบทเรียนนั้น กับความคิดตอนสิ้นสุดการเรียนรู้ในบทเรียนนั้น

สรุป ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นดำเนินกิจกรรมการไตร่ตรอง

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบร่วมมือ

รูปแบบ STAD

1. ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นการสอนให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ได้เรียนรู้ร่วมกันเกิดความร่วมมือความรับผิดชอบ และช่วยเหลือกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันตลอดจนการฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น การเรียนแบบร่วมมือ มีองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการ ถ้าขาดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งจะเป็นการทำงานกลุ่ม (group work) จะไม่ใช้การเรียนแบบร่วมมือ (cooperative learning) และองค์ประกอบทั้ง 5 ประการ สรุปได้ดังนี้ (สิริพร ทิพย์คง, 2545, หน้า 151-152)

1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในทางบวก (positive interdependence)

นักเรียนจะต้องเข้าใจว่า ความสำเร็จของแต่ละคนในกลุ่ม ขึ้นอยู่กับความสำเร็จของกลุ่ม งานของกลุ่มจะประสบความสำเร็จ บรรลุจุดประสงค์หรือไม่ ขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่มที่จะต้องช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน โดยครูผู้สอนต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของงานให้อย่างชัดเจน ตลอดจนกำหนดบทบาทการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจนว่า สมาชิกคนใดมีหน้าที่และความรับผิดชอบกับงานอะไรของกลุ่ม

2. การรับผิดชอบของกลุ่ม (individual accountability) นักเรียนแต่ละคน ต้องมีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงานของกลุ่ม เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจึง เป็นหน้าที่ของสมาชิกในแต่ละกลุ่มที่จะต้องคอยตรวจสอบดูว่า สมาชิกทุกคนในกลุ่มเกิดการ เรียนรู้หรือไม่ ทุกคนช่วยกันรับผิดชอบการเรียนรู้ในงานทุกขั้นตอนของสมาชิกในกลุ่ม โดยมีการประเมินว่า ทุกคนเข้าใจ รู้เรื่อง เห็นด้วยหรือไม่กับงานของกลุ่ม

3. การติดต่อปฏิสัมพันธ์กันโดยตรง (face-to-face promotive interaction) การปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้นได้ เมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการส่งเสริมสนับสนุนความคิด ผลงานซึ่งกันและกัน มีการอธิบาย การทำความเข้าใจ และการให้เหตุผลต่างๆ ร่วมกัน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีความเข้าใจ และเรียนรู้การรู้จักอยู่ร่วมกันในสังคมมากขึ้น

4. ทักษะความสัมพันธ์กันในกลุ่มเล็กและผู้อื่น (interpersonal and small group skills) การทำงานเป็นกลุ่มเล็กจะต้องได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดีเพื่อให้งานบรรลุผล สำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ทำให้งานของกลุ่มมีประสิทธิภาพสูง สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้อง ไว้วางใจซึ่งกันและกัน สนับสนุนกัน มีวิธีสื่อสารและสื่อความหมายที่ชัดเจน

5. กระบวนการกลุ่ม (group processing) สมาชิกในกลุ่มทุกคนช่วยกัน ทำงานแสดงความคิดเห็น เมื่อทำงานเสร็จแล้ว สมาชิกในกลุ่มสามารถตอบคำถาม อธิบาย งานบอกที่มาของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น สมาชิกต้องช่วยกันประเมินประสิทธิภาพการทำงานของ กลุ่ม และประเมินได้ว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถปรับปรุงการทำงานของตนให้ดีขึ้น ได้อย่างไร สมาชิกทุกคนในกลุ่ม ต้องช่วยกันแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจได้ว่า งานครั้ง ต่อไปจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ควรปฏิบัติเช่นเดิมอีก หรือควรปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ขั้นตอนการทำงาน ขั้นตอนใดที่ยังขาดตกบกพร่อง ต้องการแก้ไขปรับปรุงอะไรและอย่างไร ให้ดีขึ้น

วัฒนาพร ระงับทุกซ์ (2542, หน้า 34) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน โดยจัดผู้เรียน เป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่ แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่มทั้งโดยการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้ง การเป็นกำลังใจแก่กัน และกัน คนที่เก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่ม ไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อ

เรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคล คือ ความสำเร็จของกลุ่ม

พัชรินทร์ พาณิช (2546, หน้า 10) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนเป็นกลุ่ม มีหลักการที่คล้ายกับการเรียนแบบกระบวนการกลุ่ม ที่เป็นวิธีที่ใช้กันอยู่ คือ การจัดให้นักเรียนทำงานกลุ่มร่วมกันซึ่งมักพบว่าการทำงานกลุ่มของนักเรียนยังไม่ใช้การทำงานที่แต่ละคนต่างช่วยกันรับผิดชอบในความสำเร็จของกลุ่ม มักจะเป็นภาระของคนใดคนหนึ่งในกลุ่ม ทั้งนี้การเรียนแบบร่วมมือ ไม่ใช่เพียงแต่ให้นักเรียนอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมร่วมกันเท่านั้น ต้องมีวิธีการและจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน เพื่อให้เกิดความร่วมมือร่วมใจกันภายในกลุ่ม นำไปสู่การสร้างความรู้ หรือการให้การศึกษาเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้รวมถึงการสนับสนุน และให้กำลังใจแก่กัน การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ จะต้องประกอบด้วยผู้เรียนที่มีคุณลักษณะแตกต่างกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนได้นำศักยภาพของตนมาสร้างความสำเร็จของกลุ่ม สมาชิกของกลุ่มต้องมีปฏิสัมพันธ์กันในเชิงบวก ต้องไว้วางใจกัน ยอมรับบทบาทของผู้อื่น รับผิดชอบตนเองในการทำงาน เพื่อให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย แบ่งกันใช้แหล่งความรู้ มีทักษะกระบวนการกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือเน้นที่ความรับผิดชอบของแต่ละบุคคลในฐานะสมาชิกในกลุ่ม ในขณะที่กลุ่มทำงานเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

ชานน ศรีพองงาม (2549, หน้า 11) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นรูปแบบการเรียนที่ต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ และทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ประกอบด้วยเด็กเรียนเก่ง 1 คน เด็กเรียนปานกลาง 2 คน และเด็กเรียนอ่อน 1 คน โดยสมาชิกภายในกลุ่มจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แสดงเหตุผลโต้ตอบปัญหาที่เกิดขึ้น มีการสนับสนุนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน ระหว่างงานของตนเองและงานของกลุ่ม เพราะความสำเร็จของแต่ละคน คือ ความสำเร็จของกลุ่ม

สรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม แบบคละความสามารถ มีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลางและเรียนอ่อน โดยที่สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีหน้าที่รับผิดชอบงานของตนเอง และงานของกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นให้กำลังใจ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้ทุกคนในกลุ่มได้เรียนรู้บรรลุตามจุดตามประสงค์ และคะแนนจากความสำเร็จของแต่ละคนเป็นความสำเร็จของกลุ่ม รวมทั้งทุกคนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สுகนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545, หน้า 30–31) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ สมาชิกของกลุ่มมีความแตกต่างกันในความสามารถทางการเรียน เพศและอายุ สมาชิกทุกคนในกลุ่ม จะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการพึ่งพาอาศัยกัน และสมาชิกทุกคนมีความตระหนักร่วมกันว่างานของกลุ่มจะสำเร็จได้ ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายจึงต้องมีการร่วมมือกันอย่างแท้จริงภายในกลุ่ม ผู้เรียนต้องร่วมมือกันกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ การแก้ปัญหาร่วมกัน การเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ที่ต้องการศึกษาช่วยเหลือให้กำลังใจระหว่างเรียน ผู้เรียนจะต้องใช้ทักษะในการทำงานร่วมกันจนสำเร็จซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพได้ย่อมขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนต้องยึดแนวทางปฏิบัติตามวิธีการทำงานแบบ กระบวนการกลุ่ม

3. เป้าหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 153–154) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนาทั้งเจตคติและค่านิยมในตัวของนักเรียนมีการนำเสนอและแลกเปลี่ยนการวิเคราะห์และการคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งพัฒนาคุณลักษณะของนักเรียนให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเอง ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะมีผลต่อนักเรียน 3 ประการ คือ

1. มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา (academic learning)
2. มีทักษะทางสังคม โดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน (social skills)
3. รู้จักตนเอง และตระหนักในคุณค่าของตนเอง (self-esteem)

4. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือมีวิธีสอนหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างกันออกไปตามเทคนิควิธีต่างๆ แต่ส่วนมากมีขั้นตอนการสอน 5 วิธี สรุปได้ดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545, หน้า 151–153)

1. ชั้นเตรียมประกอบด้วย

- 1.1 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ ทั้งด้านวิชาการ และด้านสังคม
- 1.2 จัดขนาดของกลุ่ม ซึ่งขนาดของกลุ่ม จะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนดังนั้น การจัดขนาดของกลุ่ม ผู้สอนจะต้องจัดให้เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบต่างๆ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้
- 1.3 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มมีการจัดผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน เช่น เพศ ความสามารถ วัฒนธรรม ฯลฯ อยู่ในกลุ่มเดียวกัน และควรมีการสลับเปลี่ยนกลุ่มของผู้เรียนอยู่เสมอ ทั้งนี้ต้องรอให้การปฏิบัติงานของกลุ่มเดิมร่วมกัน จนบรรลุความสำเร็จก่อน
- 1.4 การจัดชั้นเรียนควรจัดสภาพชั้นเรียน ที่จะส่งผลต่อปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนมากที่สุด
- 1.5 จัดเตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องเตรียมสื่อ และแหล่งเรียนรู้ที่จำเป็นไว้ให้พร้อม

2. ชั้นเริ่มบทเรียนประกอบด้วย

- 2.1 จัดกิจกรรมที่จะสร้างความสัมพันธ์กันในทางบวก ตลอดจนมีความตระหนักในการทำงานร่วมกัน
 - 2.2 อธิบายภาระงาน ผู้สอนอธิบายภาระงานที่จะต้องทำให้ชัดเจน ซึ่งอาจเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของบทเรียนเดิม กับบทเรียนใหม่ จะเป็นสิ่งที่ดีมาก
 - 2.3 สร้าง และทำความเข้าใจในการประเมินความสำเร็จของผลงาน เช่น มีการกำหนดเกณฑ์ และวิธีการตัดสินร่วมกัน
 - 2.4 เสริมสร้างความรับผิดชอบให้สมาชิก เช่น กำหนดการตรวจสอบการทำงานของสมาชิกเป็นช่วงๆ หรือ อาจใช้วิธีการสุ่มตรวจ ตลอดจนการตรวจสอบกระบวนการทำงานในกลุ่ม เป็นต้น
 - 2.5 ร่วมกันกำหนดพฤติกรรมทางสังคมที่พึงปรารถนา เพื่อส่งเสริม และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมเหล่านั้นออกมา
3. ชั้นดูแลกำกับการเรียนรู้ ผู้สอนมีหน้าที่ ที่จะต้องดูแลผู้เรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

3.1 สังเกตพฤติกรรมความก้าวหน้าของผู้เรียน รวมทั้งเป็นผู้กระตุ้นและช่วยเหลือผู้เรียน

3.2 มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ พยายามค้นหาทักษะและความสามารถด้านต่างๆ ของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกให้มากที่สุดรวมทั้งสอนทักษะต่างๆ ที่จำเป็นให้แก่ผู้เรียน

3.3 ร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้

4. ขั้นการประเมินกระบวนการทำงาน และผลงานผู้สอนและผู้เรียนร่วมกัน ประเมินการทำงาน และผลงานทั้ง 2 ด้านดังนี้

4.1 การประเมินผลงานทางวิชาการ ได้แก่ ความก้าวหน้าความสำเร็จในการเรียน ซึ่งเกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระความรู้ ที่ผู้เรียนได้รับอาจใช้วิธีถามตอบการอภิปรายหรือการทดสอบย่อย เป็นต้น

4.2 การประเมินผลงานด้านสังคม เป็นการประเมินทักษะทางสังคม ที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ และมีความก้าวหน้า อาจใช้วิธีการทดสอบเล่าประสบการณ์ หรือ อภิปรายร่วมกัน เป็นต้น

5. บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วัฒนาพร ระบุว่า (2542, หน้า 35) กล่าวว่า บทบาทของครูในการจัดการเรียนแบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. กำหนดขนาดของกลุ่ม (โดยปกติประมาณ 2-6 คนต่อกลุ่ม) และลักษณะกลุ่มซึ่งควรเป็นกลุ่มที่คล่องความสามารถ (มีทั้งผู้เรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน)

2. ดูแลการจัดลักษณะการนั่งของสมาชิกในกลุ่มให้สะดวกที่จะทำงานร่วมกันและง่ายต่อการสังเกต และติดตามความก้าวหน้าของกลุ่ม

3. ชี้แจงกรอบกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนเข้าใจวิธีการ และกฎเกณฑ์การทำงาน

4. สร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกกลุ่ม

5. เป็นที่ปรึกษาของทุกกลุ่มย่อย และคอยติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของกลุ่ม และสมาชิกกลุ่ม

6. ยกย่องเมื่อนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ให้รางวัล คำชมเชย
ในลักษณะกลุ่ม

7. กำหนดว่าผู้เรียนควรทำงานร่วมกันแบบกลุ่ม นานเพียงใด
การเรียนรู้แบบร่วมมือ ยังเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการเรียน และการทำงานมีความรับผิดชอบในงานของตน และมีการตรวจสอบงานที่ได้รับมอบหมาย มีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม คนเก่งช่วยคนอ่อน สมาชิกทุกคนได้เกิดการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จของกลุ่ม และยังส่งเสริมทักษะทางสังคมในหลายๆ ด้านให้กับผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนสามารถออกไปสู่สังคมภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพได้

6. รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือแบ่งเป็น 2 ประเภท โดยใช้ช่วงเวลาในการดำเนินกิจกรรมเป็นเกณฑ์ ดังนี้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544, หน้า 143)

1. รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในแต่ละคาบ เช่น อาจใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน ชั้นสอน โดยสอดแทรกในขั้นตอนใดๆ ของการสอน สรุปผล หรือวัดผล ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ช่วงสั้นๆ ประมาณ 5-10 นาที จนถึง 1 คาบเรียน เช่น เทคนิคคู่ตรวจสอบ (pairs check) เป็นเทคนิคที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 หรือ 6 คน สมาชิกในกลุ่มจับคู่กันทำงาน เมื่อได้รับโจทย์ปัญหา หรือแบบฝึกหัดจากผู้สอน ผู้เรียนคนหนึ่งจะเป็นคนแก้โจทย์หรือตอบปัญหาและอีกคนหนึ่งทำหน้าที่เสนอแนะวิธีแก้ปัญหา หลังจากทำโจทย์ข้อที่ 1 เสร็จ ผู้เรียนคู่นั้น จะสลับหน้าที่กันคือ ให้คนที่แก้โจทย์ปัญหาข้อที่ผ่านมา ทำหน้าที่เป็นคนเสนอแนะ และคนที่เคยทำหน้าที่เสนอแนะไปทำหน้าที่แก้โจทย์ปัญหาเมื่อแก้โจทย์ปัญหาเสร็จครบแต่ละข้อ แต่ละคู่จะนำคำตอบมาแลกเปลี่ยน และตรวจสอบกับคำตอบของคู่อื่นในกลุ่ม เทคนิคพร้อมกันคิด (numbered heads together) เป็นรูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม การพัฒนาพฤติกรรมทางสังคมและพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียนเป็นต้น

2. รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตลอดคาบเรียนหรือตั้งแต่ 1 คาบเรียนขึ้นไป เช่น

2.1 รูปแบบจิ๊กซอว์ (jigsaw) เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่ม ศึกษาเนื้อหาในบทเรียน หรือเอกสารที่กำหนดให้ สมาชิกแต่ละคนจะถูกกำหนดให้ศึกษาเนื้อหาของแต่ละตอนแตกต่างกัน คนเรียนเร็ว และอ่านเร็วอาจจัดให้ศึกษาเนื้อหามากกว่าคนเรียนช้า อ่านช้า ผู้เรียนที่ศึกษาหัวข้อเดียวกันจากทุกๆ กลุ่มจะรวมกันเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หลังจากทีทุกคนศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจ และร่วมกันคิดหาวิธีอธิบายให้เพื่อนผู้เรียนในกลุ่มประจำของตนฟังแล้ว ผู้เรียนแต่ละคนจะกลับมาที่กลุ่มประจำของตน สมาชิกที่ได้รับมอบหมายหน้าต้นๆ หรือโจทย์ข้อแรก จะเป็นคนเล่าเรื่องทีตนศึกษาให้สมาชิกคนอื่นๆ ในกลุ่มฟัง ทำเช่นเดียวกันนี้โดยเรียงลำดับไปจนถึงหน้าสุดท้ายหรือโจทย์ข้อสุดท้าย จึงขอให้สมาชิกในกลุ่มคนใดคนหนึ่ง สรุปเนื้อหาของสมาชิกทุกคนเข้าด้วยกัน ผู้สอนควรทดสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนในช่วงสุดท้ายของการเรียน และให้รางวัล

2.2 รูปแบบการจัดแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization-TAI) เป็นรูปแบบการสอนที่ผสมผสานแนวคิดระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ กับการสอนรายบุคคล (individualized instruction)

2.3 รูปแบบการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team Games Tournament-TGT) และการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Team Achievement Division-STAD) เป็นรูปแบบการสอนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคล้ายคลึงกัน แต่ทั้ง 2 รูปแบบมีความแตกต่างกันเล็กน้อย ในขั้นตอนที่ 3 รายละเอียดในการดำเนินการดำเนินกิจกรรมของทั้ง 2 รูปแบบมีดังนี้

1) การนำเสนอบทเรียน (class presentation) นำเสนอความคิดรวบยอดใหม่ หรือบทเรียนใหม่ โดยการบรรยายจากผู้สอน หรืออภิปรายโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ และสื่ออื่นๆ ในการนำเสนอความคิดรวบยอดหรือบทเรียน

2) การจัดทีม (team) จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 4-5 คน โดยสมาชิกของกลุ่ม จะต้องมีความสามารถแตกต่างกัน เพื่อร่วมกันศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติตามกิจกรรมตามกติกาของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เช่น เป็นผู้อ่าน เป็นผู้หาคำตอบเป็นผู้สนับสนุน เป็นผู้จับบันทึก เป็นต้น สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และสมาชิกทุกคนจะต้องพยายามทำให้ดีที่สุด เพื่อความสำเร็จร่วมกันของทีม เพื่อความสัมพันธ์อันดีต่อกัน เพื่อความภาคภูมิใจ และเพื่อให้ได้การยอมรับ

3) การแข่งขัน/การทดสอบในขณะที่รูปแบบ TGT ใช้การแข่งขันรูปแบบ STAD จะใช้การทดสอบย่อยเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว

4) การยอมรับความสำเร็จของทีม (team recognition) ทั้งรูปแบบ TGT และรูปแบบ STAD เมื่อเสร็จการแข่งขัน หรือทดสอบจะนำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกัน เป็นคะแนนของทีม และหาค่าเฉลี่ย ที่มีคะแนนหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะได้รับการยอมรับให้เป็นทีมชนะเลิศ และทีมที่ได้อันดับรองลงมา และควรประกาศผลการแข่งขัน หรือคะแนนทดสอบในที่สาธารณะ เช่น ติดบอร์ดในชั้นเรียน บอร์ดของโรงเรียน เป็นต้น

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยคิดว่า การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Team Achievement Division-STAD) เป็นรูปแบบการสอนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าจะเหมาะสมเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้มีโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนความรู้ และทักษะด้านอื่นๆ ซึ่งนักเรียนจะมีการแข่งขันกับตนเอง พยายามนำกลุ่มไปสู่กลุ่มเป้าหมายการยอมรับความสามารถซึ่งกันและกัน นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน มีโอกาสช่วยเหลือกันในกลุ่ม ประสบความสำเร็จเท่าเทียมกัน ครูให้การช่วยเหลือดูแลอยู่ห่างๆ และจะอธิบายเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ ดังนั้นการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมและน่าสนใจ

7. ข้อดีและข้อจำกัดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 168-169) กล่าวถึง ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

ข้อดี

1. ช่วยพัฒนาความคิด ความเชื่อมั่นของผู้เรียน
2. ส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะทางด้านสังคม
3. ทำให้ผู้เรียนมีวิสัยทัศน์ หรือมุมมองกว้างขวาง
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง
5. ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
6. มีกิจกรรมหลากหลาย สนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล

ข้อจำกัด

1. เป็นวิธีที่ใช้เวลาในการเรียนรู้ค่อนข้างมาก
2. ถ้าสมาชิกในกลุ่มขาดความเอาใจใส่ และรับผิดชอบ จะส่งผลให้

ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ ไม่ประสบความสำเร็จ

3. เป็นวิธีการเรียนรู้ ที่ผู้สอนจะต้องใช้เวลาในการเตรียมการ และต้องดูแลช่วยเหลือเอาใจใส่ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน อย่างใกล้ชิด

4. ผู้เรียนควรจะต้องได้รับการฝึกทักษะระหว่างบุคคล เช่น ทักษะการสื่อสารทักษะการเป็นผู้นำ ทักษะกระบวนการกลุ่ม มาก่อน

สรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ได้เรียนรู้ร่วมกัน เกิดความร่วมมือ ความรับผิดชอบ และช่วยเหลือกัน โดยจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ เป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่าทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้วยกัน และเกิดความภูมิใจในความสำเร็จจากกิจกรรมที่ทำร่วมกัน รวมทั้งยังเป็นการพัฒนาคุณลักษณะของนักเรียน ให้รู้จักตนเอง และเพิ่มคุณค่าของตนเอง จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยคิดว่าการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นรูปแบบการสอน ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าจะเหมาะสมในการทำการทดลองครั้งนี้

8. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD

8.1 ความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD

สุวิทย์ มูลคำ (2548, หน้า 70) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือรูปแบบ STAD เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่งคล้ายกันกับรูปแบบ TGT ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่ม ได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ แล้วทำการทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน นำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2545, หน้า 38-39) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือรูปแบบ STAD มีการพัฒนามาจากเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน (TGT) แต่จะเป็นการร่วมมือระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยทุกคนต้องพัฒนาความรู้ของตนเองในเรื่องที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งจะมีการช่วยเหลือความรู้ให้แก่กัน มีการทดสอบความรู้เป็นรายบุคคลแทน

การแข่งขัน และรวมคะแนนเป็นกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ นักการศึกษาที่คิดรูปแบบ STAD คือ Slavin

ระวีวรรณ ศรีคร้ามครั้น (2552, หน้า 156) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือรูปแบบ STAD เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างๆ กันในกลุ่ม มีกิจกรรมรวมกันรับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน รวมทั้งช่วยเหลือกัน และส่งเสริมการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม

สรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือรูปแบบ STAD เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เป็นการร่วมมือระหว่างสมาชิกในกลุ่ม 4-5 คน มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยทุกคนต้องพัฒนาความรู้ของตนเอง ในเรื่องที่คุณสอนกำหนด โดยมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม แต่การทดสอบความรู้เป็นรายบุคคล แทนการแข่งขัน และรวมคะแนนเป็นกลุ่ม

8.2 วัตถุประสงค์การจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบ STAD

สุวิทย์ มูลคำ (2548, หน้า 70) กล่าวถึง วัตถุประสงค์การจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบ STAD ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
2. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะการเป็นผู้นำ และฝึกความรับผิดชอบ

8.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบ STAD

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545, หน้า 38-39) กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขึ้นเสนอประเด็นความรู้ใหม่ หรือเนื้อหาใหม่ ผู้สอนจะนำเรื่องใหม่หรือเนื้อหาใหม่ มาเสนอแก่ผู้เรียน ซึ่งอาจนำเสนอด้วยการใช้สื่อการสอนประเภทต่างๆ หรืออาจให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหา แล้วผู้สอนตั้งประเด็นคำถามให้ผู้เรียนอภิปราย
2. จัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม มีจำนวนสมาชิกตามความเหมาะสม ซึ่งอาจมีจำนวนระหว่าง 4-5 คน โดยสมาชิกแต่ละกลุ่ม จะมีความสามารถตั้งแต่ เก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิง-ชาย คละกันไป
3. ให้ผู้เรียนทุกคนในแต่ละกลุ่ม ทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล ซึ่งแบบทดสอบตรงตามเนื้อหาที่เรียน

4. ตรวจสอบคำตอบจากแบบทดสอบ นำคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

5. ประกาศชมเชยกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด และรองลงมาเรียงตามลำดับซึ่งอาจจะติดประกาศคะแนนไว้ที่ป้ายนิเทศของห้องเรียน (อาจจะมีการสัมภาษณ์การทำกิจกรรมร่วมกันของกลุ่มผู้ประสบความสำเร็จ เพื่อเป็นตัวอย่างการทำงาน)

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 155-160) กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ดังนี้

1. การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน (class presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน ไม่ว่าจะป็นมโนคติ ทักษะการคิด กระบวนการ โดยครูอาจจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สาธิต อธิบายและแสดงเหตุผล ใช้คำถาม ทดลอง อุปนัย เป็นต้น

2. การทำงานเป็นกลุ่ม (teams) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทั้งเพศหญิง และเพศชาย เช่น นักเรียนจำนวน 34 คน แบ่งออกเป็น 8 กลุ่ม จะได้กลุ่มที่มีนักเรียนกลุ่มละ 5 คน จำนวน 2 กลุ่ม และกลุ่มที่มีนักเรียนกลุ่มละ 4 คน จำนวน 6 กลุ่ม โดยในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่เก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน และจากการวิจัย พบว่าการเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่ม มีประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อแต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิก 3-4 คน

หลังจากที่ครูจัดกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มทราบบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม ว่านักเรียนต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เรียนร่วมกัน อภิปรายปัญหาาร่วมกัน ตรวจสอบคำตอบของปัญหาที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขคำตอบร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่ม ต้องร่วมแก้ไขปัญหาร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องทำงานให้ดีที่สุด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ต้องให้กำลังใจซึ่งกันและกันตลอดจนสามารถทำงานร่วมกันได้ แล้วครูแจกใบงานให้แต่ละกลุ่มทำ โดยใบงานที่ครูเตรียมมานั้นเป็นคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน และครูควรบอกนักเรียนว่าใบงานนี้ออกแบบมาเพื่อให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม เป็นการเตรียมตัวสำหรับการทดสอบย่อย ขอให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนช่วยกันตอบคำถาม ทุกคำถามโดยการทำงานร่วมกันเป็นคู่ๆ เช่น สมาชิกในกลุ่ม 4 คน เมื่อจับคู่กันจะได้ 2 คู่ แต่ละคู่ช่วยกันตอบคำถามทั้งหมด เมื่อ

ตอบคำถามเสร็จแล้ว สมาชิกในกลุ่มนำคำตอบมาแลกเปลี่ยนกัน โดยสมาชิกแต่ละกลุ่ม ต้องมีความรับผิดชอบ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการตอบคำถามแต่ละข้อให้ได้

สำหรับการกระตุ้นให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม มีความรับผิดชอบซึ่งกัน และกันนั้น มีข้อควรปฏิบัติดังนี้

1) สมาชิกในกลุ่มต้องแน่ใจว่า สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม สามารถตอบ คำถามแต่ละข้อได้อย่างถูกต้อง

2) สมาชิกในกลุ่ม ต้องร่วมกันตอบคำถามทุกข้อให้ได้ โดยไม่ต้องขอ ความช่วยเหลือจากเพื่อนนอกกลุ่ม หรือถ้าจำเป็นต้องขอความช่วยเหลือ ก็ให้ขอ ความช่วยเหลือน้อยที่สุด

3) สมาชิกในกลุ่มต้องแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม สามารถอธิบาย คำตอบในแต่ละข้อได้

3. การทดสอบย่อย (quizzes) หลังจากทีนักเรียนในแต่ละกลุ่มทำงาน เสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูก็ทำการทดสอบย่อย โดยให้นักเรียนต่างคนต่างทำแบบทดสอบ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนได้มา วิธีการนี้ จะช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ต่อตนเอง

4. คะแนนพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน(individual improvement score) คะแนนพัฒนาของนักเรียน เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทำงานหนักมากขึ้น ในการ ทดสอบแต่ละครั้งครูจะมีคะแนนฐาน (base score) ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้ จากการทดสอบย่อยที่ผ่านมา ก่อนการใช้ การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD และคะแนน การพัฒนาของแต่ละคน หาได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนฐาน (คะแนนเฉลี่ยในการ ทดสอบย่อยที่ผ่านมา) กับคะแนนที่นักเรียนสอบได้ จากการทดสอบย่อยหลังจากการเรียน แบบร่วมมือเทคนิค STAD ส่วนคะแนนของกลุ่ม (team scores) หาจากคะแนนเฉลี่ย โดย การรวมคะแนนพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนทุกกลุ่ม แล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่มแต่ละ กลุ่ม และกำหนดเกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนาการเรียนรู้ (improvement points) ดังนี้

คะแนนทดสอบย่อย	คะแนนพัฒนาการ
ต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	10
เท่ากับคะแนนฐาน หรือมากกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	20
มากกว่าคะแนนฐาน 10 คะแนน	30
ได้คะแนนเต็ม (ไม่พิจารณาคะแนนฐาน)	30

5. การรับรองผลงานของกลุ่ม (team recognition) เป็นการประกาศคะแนนกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมหาคำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตร หรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีการพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด และครูควรชี้แจงกับนักเรียนว่า คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน มีความสำคัญเท่าเทียมกับคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนจะได้รับจากการทดสอบ

คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับ
25-30	ดีเลิศ
20-24	ดีเด่น
15-19	ดี

ทิสนา แชมมณี (2550, หน้า 18 -19) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือรูปแบบ STAD มีดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม และลดความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา (home group)

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้น อาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอน และเก็บคะแนนของตนไว้

3. ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอด และนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (improvement score) ซึ่งหาได้ ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน : ได้จากคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลายๆครั้งที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้

คะแนนพัฒนาการ : ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน

คะแนนพัฒนาการ	:	คะแนนที่ได้
-11 ขึ้นไป		คะแนนพัฒนาการ = 0
-1 ถึง 10		คะแนนพัฒนาการ = 10
+1 ถึง 10		คะแนนพัฒนาการ = 20
+11 ขึ้นไป		คะแนนพัฒนาการ = 30

4. สมาชิกในกลุ่มบ้านเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550, หน้า 170) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมเนื้อหา ประกอบด้วย

1.1 การจัดเตรียมเนื้อหาสาระ ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้นักเรียนได้เรียนรู้ เป็นเนื้อหาใหม่โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนศึกษา เรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งสื่อ วัสดุอุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงาน เป็นต้น

1.2 การจัดเตรียมแบบทดสอบย่อย เช่น ข้อทดสอบ กระดาษคำตอบ เกณฑ์การให้คะแนน เป็นต้น

2. ขั้นจัดทีมผู้สอนจัดทีมนักเรียนโดยให้คละกันทั้งเพศและความสามารถ ทีมละประมาณ 4 – 5 คน เช่นทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจประกอบด้วยเป็นเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน เก่ง 1 คน เป็นต้น

3. ขั้นเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.1 ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้

3.2 ทีมวางแผนการเรียนรู้ โดยแบ่งภาระหน้าที่กัน เช่น ผู้อ่าน ผู้หาคำตอบ ผู้สนับสนุน ผู้จับบันทึก ผู้ประเมินผล เป็นต้น

3.3 สมาชิกในกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระ และทำกิจกรรมตามใบงานที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งการเรียนรู้โดยวิธีนี้เน้นการให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันในทีมมากกว่าการแข่งขันแบบตัวต่อตัว เช่น ใน TGT เป็นต้น

3.4 นักเรียนหรือสมาชิกแต่ละกลุ่มประเมินเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจเนื้อหา

4. ขั้นตอนทดสอบ

4.1 นักเรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ
ในเนื้อหา สาระที่ได้เรียนรู้จากข้อสอบของผู้สอน

4.2 ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันตรวจผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน

4.3 ทีมจัดทำคะแนนการพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน และคะแนน
การพัฒนาของกลุ่มโดยอาจจัด

คะแนนการพัฒนา

ชื่อทีม.....

ตาราง 2 คะแนนการพัฒนา

ลำดับที่	ชื่อสมาชิก	คะแนนแบบทดสอบย่อย	คะแนนฐาน	คะแนนการพัฒนา
	รวม			

4.4 ให้แต่ละทีมนำคะแนนการพัฒนาของทีมไปเทียบกับเกณฑ์ เพื่อ
หาระดับคุณภาพซึ่งอาจกำหนดดังตัวอย่าง

ตาราง 3 เกณฑ์การพัฒนา

คะแนนการพัฒนา	ระดับคุณภาพ
0 – 30	ต้องปรับปรุง
31 – 60	ควรปรับปรุง
61 – 90	พอใช้
91 – 120	ดี
121 – 150	ดีมาก

5. ขั้นการรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม เป็นการประกาศ ผลงานของทีมว่าแต่ละทีมอยู่ในระดับคุณภาพใด รับรอง ยกย่อง ชมเชย ทีมที่มีคะแนน การพัฒนาสูงในรูปแบบต่างๆ เช่น ปิดประกาศ ให้รางวัล ลงจดหมายข่าว ประกาศเสียง ตามสาย เป็นต้น

สรุป การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD เป็นการ จัด กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนที่มี ความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงาน กิจกรรม ฝึกปฏิบัติร่วมกัน กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นทีม และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบ STAD สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ขั้นเตรียม ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้นักเรียนได้ เรียนรู้ ด้วยตนเองทั้งสื่อ วัสดุอุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงาน และจัดผู้เรียน เป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ในกลุ่มสมาชิกประกอบด้วยเป็นแก๊ง 1 คน ปานกลาง 2 คน แก๊ง 1 คน เป็นต้น

2) ขั้นเรียนรู้ ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้ สมาชิกในกลุ่มศึกษาเนื้อหา สาระ และทำกิจกรรมตามใบงานที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งการเรียนรู้โดยวิธีนี้เน้นการให้ ความร่วมมือช่วยเหลือกันในทีมเพื่อให้มีความเข้าใจในเนื้อหา และสามารถตอบคำถามได้

3) ขั้นทดสอบ นักเรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา สาระที่ได้เรียนรู้

4) ขั้นตรวจสอบผลงาน ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันตรวจผลการ ทดสอบของสมาชิกแต่ละคน จัดทำคะแนนการพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน และคะแนน การพัฒนาของกลุ่ม

5) ขั้นการรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม ประกาศผลงานของ ทีมว่าแต่ละทีมอยู่ในระดับคุณภาพใด ทีมที่มีคะแนนการพัฒนาสูงได้รับคะแนนและการ ยกย่อง เช่น ปิดประกาศ ให้รางวัล เป็นต้น

8.4 ข้อดีข้อจำกัดของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD

สุวิทย์ มูลคำ (2548, หน้า 75) กล่าวถึง ข้อดีข้อจำกัดของการจัดการกิจกรรม การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ดังนี้

ข้อดี

1. ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเอง และกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน ได้เรียนรู้ร่วมกัน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึก และเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง
5. ผู้เรียนมีความตื่นเต้น สนุกสนาน กับการเรียนรู้

ข้อจำกัด

1. ถ้านักเรียนขาดความเอาใจใส่ และความรับผิดชอบ จะส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ ไม่ประสบความสำเร็จ
2. เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการ ดูแลเอาใจใส่ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด จึงจะได้ผลดี
3. ผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

สรุปว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละประมาณ 4 คนที่มีระดับสติปัญญาและความสามารถแตกต่างกัน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คนโดยครูเป็นผู้กำหนดบทเรียน และงานของกลุ่ม สอนบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้กลุ่มทำงานตามที่ครูกำหนด นักเรียนในกลุ่มมีหน้าที่ของตนเองในการทำงานร่วมกันในกลุ่มและมีหน้าที่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คนที่เรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อนๆ การทดสอบทุกคนต่างทำข้อสอบของตน แล้วครูนำคะแนนของสมาชิกทุกคนภายในกลุ่ม มาคิดเป็นคะแนนของกลุ่ม และอาจจัดลำดับคะแนนของทุกกลุ่ม

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ตนเอง ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ครูนำเสนอปัญหาที่นำไปสู่การสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ให้กับนักเรียนทำรายบุคคล นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยแสดงวิธีทำต่อสมาชิก

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นดำเนินกิจกรรมการไตร่ตรอง กลุ่มย่อยสร้างสถานการณ์ตัวอย่าง ใช้สถานการณ์ตัวอย่างตรวจสอบและปรับเปลี่ยนวิธีทำของสมาชิก เลือกริธีทำที่สมาชิกเห็นชอบมากที่สุดเสนอต่อกลุ่มใหญ่ ครูเสนอวิธีทำที่เตรียมมาแต่ถ้าเข้ากับวิธีทำของนักเรียนครูไม่ต้องนำเสนอ นักเรียนตั้งใจเองแล้วแลกเปลี่ยนกันทำและตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา กลุ่มใหญ่สรุปมโนทัศน์ขั้นตอนการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนทำแบบฝึกหัด

จากการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1) ขั้นเตรียม ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองทั้งสื่อ วัสดุอุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงาน และจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ในกลุ่มสมาชิกประกอบด้วยเป็นเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน เก่ง 1 คน เป็นต้น

2) ขั้นเรียนรู้ ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้ สมาชิกในกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระและทำกิจกรรมตามใบงานที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งการเรียนรู้โดยวิธีนี้เน้นการให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันในทีมเพื่อให้มีความเข้าใจในเนื้อหา และสามารถตอบคำถามได้

3) ขั้นทดสอบ นักเรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา สาระที่ได้เรียนรู้

4) ขั้นตรวจสอบผลงาน ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบผลกาทดสอบของสมาชิกแต่ละคน จัดทำคะแนนการพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน และคะแนนการพัฒนาของกลุ่ม

5) ขั้นการรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม ประกาศผลงานของทีมว่าแต่ละทีมอยู่ในระดับคุณภาพใด ทีมที่มีคะแนนการพัฒนาสูงได้รับคะแนนและการยกย่อง เช่น ปิดประกาศ ให้รางวัล เป็นต้น

จากขั้นตอนของการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์

เป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ได้ดัง ตาราง 4

ตาราง 4 การวิเคราะห์หลังวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ตามแนว ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบ STAD

การเรียนรู้การสอนตามแนว ทฤษฎีการสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเอง	รูปแบบการเรียนรู้ แบบร่วมมือรูปแบบ STAD	การเรียนรู้การสอนตามแนว ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเองร่วมกับรูปแบบ การเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบ STAD
1. ขั้นสร้างความขัดแย้ง ทางปัญญา 2. ขั้นดำเนินกิจกรรมการ ไตร่ตรอง 3. ขั้นสรุปผลการสร้าง โครงสร้างใหม่ทางปัญญา	1. ขั้นเตรียม 2. ขั้นเรียนรู้ 3. ขั้นทดสอบ 4. ขั้นตรวจสอบ ผลงาน 5. ขั้นการรับรอง ผลงานและเผยแพร่ ชื่อเสียงของทีม	1. ขั้นเตรียม 2. ขั้นสอน 2.1 ขั้นสร้างความขัดแย้ง ทางปัญญา 2.2 ขั้นดำเนินกิจกรรมการ ไตร่ตรอง 2.3 ขั้นสรุปผลการสร้าง โครงสร้างใหม่ทางปัญญา 3. ขั้นทดสอบและตรวจสอบ ผลงาน 4. ขั้นรับรองผลงานและเผยแพร่ ชื่อเสียงของทีม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD คือ การจัดการเรียนการสอน ที่เน้นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน อาศัยความรู้ประสบการณ์เดิม การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับสภาพแวดล้อม และประสบการณ์ใหม่ ทำให้เกิดโครงสร้างทาง

ปัญญาขึ้นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วม อย่างแท้จริงในการเรียนรู้ความสำเร็จของกลุ่มโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง และรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคล คือ ความสำเร็จของกลุ่ม โดยมีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นขั้นที่ แบ่งกลุ่มนักเรียน สร้างความสนใจ และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจ
2. ขั้นสอน
 - 2.1 ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา และเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับเรื่องที่กำลังมีการเรียนการสอนและสอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเหมาะสมกับวัย และความสามารถของนักเรียน เพื่อให้ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา
 - 2.2 ขั้นดำเนินการกิจกรรมการไตร่ตรอง ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้จากใบความรู้ ทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นขั้นที่สมาชิกในกลุ่มย่อยเสนอแนวทางการแก้ปัญหาของตนที่อาจเป็นไปได้ต่อกัน ครูต้องพยายามให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเป็นการแสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด และช่วยให้สมาชิกเห็นแนวทางการแก้ปัญหาของคนอื่นมากยิ่งขึ้น โดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมทดลองและปฏิบัติให้เห็นจริง มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และให้เพื่อนๆ ช่วยตรวจสอบความถูกต้องถึงความสมเหตุสมผลโดยการปฏิบัติจริง ซึ่งนักเรียนแต่ละคนอาจมีวิธีการที่แตกต่างกัน
 - 2.3 ขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา นำเสนอผลการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา เป็นขั้นที่แต่ละกลุ่มออกมาเสนอแนวทางการแก้ปัญหาและแสดงความสมเหตุสมผล พร้อมตอบคำถามและชี้แจงเหตุผล ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปราย ตรวจสอบความถูกต้องของแนวทางในการแก้ปัญหา และสรุปแนวทางในการเลือกการแก้ปัญหาทั้งหมด เพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นต่อไป
3. ขั้นทดสอบและตรวจสอบผลงาน ทำแบบทดสอบหลังเรียน ตรวจสอบผลงานของกันและกัน

4. ชั้นรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีมแจ้งผลการทำกิจกรรม และความก้าวหน้าของกลุ่ม ชมเชยทีมเก่งและให้กำลังใจทีมที่ยังมีข้อบกพร่อง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (พร้อมพรรณ อุดมลิน, 2544, หน้า 60-75) กล่าวไว้ว่า Wilson ได้นำเอาการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษามาแบ่งพฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ออกเป็น 4 ระดับ ซึ่งเราจะสามารถ สร้างแบบวัดพฤติกรรมในระดับต่างๆ ได้ดังนี้

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) ระดับนี้เป็นการวัดเกี่ยวกับทักษะ ในการคิดคำนวณ ได้แก่ การวัดความรู้ ความจำแบบง่าย ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านมาแล้ว พฤติกรรมระดับนี้แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of specific facts) หมายถึง การถามเพื่อจะวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาในรูปแบบเดียวกับที่ผู้เรียนได้รับจาก การเรียนการสอนมาแล้ว นอกจากนี้ยังรวมถึงความรู้พื้นฐานซึ่งผู้เรียนต้องนำมาใช้เสมอ

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology) หมายถึง การถามให้ผู้เรียนบอกความหมายของคำศัพท์และนิยามต่างๆ ตามที่ได้เคยเรียนมาแล้ว โดยไม่ต้อง อาศัยการคิดคำนวณแต่อย่างใด และไม่ต้องการหาความรู้อื่นมาช่วย

1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to carry out algorithms) หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาดำเนินการตามกระบวนการ ของการคิดคำนวณในแบบที่ได้เคยเรียนมาแล้ว ในขั้นนี้มิได้มุ่งหมายให้ผู้เรียนคิดหา กระบวนการคิดคำนวณแบบใหม่ด้วยตัวเอง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่รู้มาแล้วมา สัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ ตลอดจนสามารถตีความแปลความ สรุปความ และขยายความ ได้การวัดพฤติกรรมในระดับนี้แบ่งเป็น 6 ชั้น คือ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of concepts) หมายถึง ความสามารถ ในการสรุปความหมายของสิ่งที่ได้เรียนมาตามความเข้าใจของตนเอง รู้จัก

นำข้อเท็จจริงของเนื้อหา ต่างๆ ที่เรียนรู้มาสัมพันธ์กันโดยการนำมาสรุปความหมายของสิ่งนั้นอีกครั้งหนึ่ง หรืออาจจะกล่าวได้ว่า มโนคติเป็นเซตของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

2.2 ความรู้เกี่ยวกับหลักการ กฎและการทำให้เป็นกรณีทั่วไป

(Knowledge of Principles, rules and generalization) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติและตัวปัญหา ซึ่งผู้เรียน ควรจะรู้หลังจากที่เรียนเรื่องนั้นจบไปแล้ว คำถามในระดับนี้ บางครั้งอาจเป็นการวัดพฤติกรรม ในการวิเคราะห์ ถ้าหากคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักและกฎที่ผู้เรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก

2.3 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical structure)

หมายถึง การถามเพื่อวัดความสามารถในการมองเห็นส่วนประกอบย่อยของข้อความ ทางด้านคณิตศาสตร์ตามลักษณะที่มุ่งหวัง ส่วนใหญ่จะเป็นคำถามเกี่ยวกับศัพท์และนิยามใน คณิตศาสตร์เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบของปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to transform problem elements from one mode to another)

หมายถึงความสามารถในการเปลี่ยนข้อความให้เป็นสัญลักษณ์หรือสมการ ในขั้นนี้มิได้รวมถึงการคิด คำนวณหาคำตอบจากสมการนั้น

2.5 ความสามารถในการดำเนินตามเหตุผล (Ability to follow a line of reasoning)

คณิตศาสตร์ส่วนมากอยู่ในรูปของการอนุมาน ดังนั้น การที่จะเข้าใจบทความหรือผลงานทาง คณิตศาสตร์จึงต้องอาศัยความสามารถในการดำเนินตามแนวเหตุผลขณะที่อ่าน

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to read and interpret a mathematics problem)

หมายถึงความสามารถในการอ่านและตีความ จากโจทย์ ความสามารถระดับนี้รวมทั้งการแปลความหมายจากกราฟหรือข้อมูลทางสถิติ ตลอดจน การแปลสมการหรือตัวเลขให้เป็นรูปภาพ

3. การนำไปใช้ (Application)

เป็นการนำความรู้ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริง ทฤษฎี ฯลฯ ที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ให้เป็นผลสำเร็จ ทั้งนี้โจทย์ที่ใช้วัดในระดับนี้จะต้องไม่ใช่โจทย์ ข้อเดิมที่อยู่ในแบบฝึกหัด หรือที่เคยทำมาแล้ว การวัดพฤติกรรมในระดับนี้แบ่งเป็น 4 ชั้นดังนี้

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหารoutine (Ability to solve routine problem) หมายถึง ปัญหาคล้ายกับปัญหาที่เคยเรียนมาแล้วในห้องเรียน โดยที่ผู้เรียนจะต้องจัดรูปของ พฤติกรรมขั้นความเข้าใจและการใช้กระบวนการเพื่อที่จะแก้ปัญหา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to make comparisons) หมายถึง การถามที่คาดหวังให้ผู้เรียนนึกถึงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องต่างๆ เช่น มโนคติ กฎ ศัพท์ นิยาม ของข้อมูล 2 ชุด เพื่อค้นพบความสัมพันธ์เปรียบเทียบและนำมาสรุปในการตัดสินใจ

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to analyze data) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะ จำแนกปัญหาออกเป็นส่วนย่อยว่ามีความจำเป็นหรือไม่ในการนำไปใช้แก้ปัญหาโจทย์

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to recognize patterns isomorphisms and symmetries) พฤติกรรมในขั้นนี้ จะเกี่ยวกับการระลึกถึงข้อมูล แปลงปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล ระลึกถึงความสัมพันธ์ จะเป็นการถามคำถามให้ผู้เรียนหาสิ่งที่คุ้นเคยกับข้อมูล ที่กำหนดให้หรือจากปัญหาที่กำหนดให้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) พฤติกรรมในขั้นนี้ถือว่าพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ในด้านพุทธิพิสัย ผู้เรียนที่ตอบปัญหาที่วัดพฤติกรรมขั้นนี้ได้ต้องมี ความสามารถในระดับสูง จะเป็นการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา หรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย กับที่รู้มาก่อน ไม่เคยฝึกมาก่อน แต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่า โจทย์ปัญหานั้นจะอยู่นอกขอบข่าย เนื้อหาวิชาที่เคยเรียนมา พฤติกรรมในขั้นนี้แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนย่อย คือ

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหที่แปลกกว่าธรรมดา (Ability to solve nonroutine time problems) หมายถึง ความสามารถในการถ่ายโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ไปสู่เนื้อหาใหม่ ซึ่งผู้เรียนจะต้องแยกปัญหาออกเป็นส่วนย่อยๆ สืบค้นว่ารู้อะไรบ้างในแต่ละตอน รวมทั้งการเรียนรู้สัญลักษณ์ใหม่เพื่อนำไปสู่คำตอบ การแก้ปัญหาลักษณะนี้ส่วนมากเป็นปัญหา สถานการณ์ด้วย จะนำกระบวนการคิดคำนวณมาใช้โดยตรงไม่ได้ ต้องพยายามหาวิธีการใหม่

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to discover relationships) หมายถึง ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์ใหม่หรือนำสัญลักษณ์

จากสิ่งที่กำหนดให้มา สร้างสูตรใหม่ด้วยตนเอง หรือเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการหาคำตอบ

4.3 ความสามารถในการพิสูจน์ (Ability to construct proofs) หมายถึง ความสามารถในการพิสูจน์ด้วยตนเองซึ่งไม่เหมือนกับความสามารถในการพิสูจน์ขั้นนำไปใช้ โดยผู้ตอบจะต้องอาศัยนิยามและทฤษฎีต่างๆ เข้ามาช่วยแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (Ability to criticize proofs) หมายถึง ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ การพิสูจน์ เป็นการชี้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถ ในการพิสูจน์ แต่เป็นความสามารถที่ยุ่งยากซับซ้อนกว่าการเขียนการพิสูจน์ เพราะจะต้องใช้เหตุผล การพิสูจน์นั้นถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างและแสดงความสมเหตุสมผลของการทำให้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to formulate and validate generalization) หมายถึง ความสามารถในการค้นพบ ความสัมพันธ์และเขียนการพิสูจน์ความสัมพันธ์ที่ค้นพบ ข้อคำถามจะให้แสดงความสมเหตุสมผล

พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

1. ความหมายพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มเป็นการแสดงออกด้วยคำพูดและการปฏิบัติ เพื่อให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จที่สุด นำพากลุ่มไปสู่เป้าหมาย ซึ่งมีนักการศึกษากล่าวถึงความหมายทั้งในส่วนของพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ไว้ดังนี้

ประสิทธิ์ ทองอุ่น (2542, หน้า 4) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มไว้ว่า พฤติกรรม หมายถึง การกระทำ การแสดงออก หรืออากัปกริยาของอินทรีย์ ทั้งในส่วนที่เจ้าของพฤติกรรมเองเท่านั้นจะรู้ได้และในส่วนที่บุคคลอื่นอยู่ในวิสัยที่จะรู้ได้

ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร (2542, หน้า 10) กล่าวว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึงการกระทำของมนุษย์หรือสัตว์ การกระทำที่ว่านี้รวมทั้งการกระทำที่เกิดขึ้นทั้งผู้กระทำรู้สึกตัวและไม่รู้สึกตัวในขณะที่การกระทำ รวมทั้งการกระทำที่สังเกตได้หรือสังเกตไม่ได้ด้วยเหมือนกัน

ทิตานา แชมมณี (2545, หน้า 10) ได้กล่าวว่า การทำงานกลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปร่วมกันทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งโดยมีเป้าหมายร่วมกัน และทุกคนมีบทบาทในการช่วยดำเนินงานของกลุ่ม มีการติดต่อสื่อสาร ประสานงาน และตัดสินใจร่วมกันเพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายเพื่อประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2543, หน้า 256) กล่าวว่าไว้ว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึงกลุ่มบุคคลที่ทำงานร่วมกัน ทุกคนมีจิตสำนึกในการมีส่วนร่วมรับผิดชอบและมีเป้าหมายความสำเร็จร่วมกัน

อำนาจ แสงสว่าง (2540, หน้า 144) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมการทำงานกลุ่มว่า หมายถึง กลุ่มบุคคลที่จัดตั้งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เดียวกัน เพื่อทำงานร่วมกัน มีเป้าหมายเดียวกัน เพื่อต้องการความสำเร็จในการทำงาน

พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (Group Working Behaviors) หมายถึงการแสดงออกด้วยคำพูดและการปฏิบัติ เพื่อให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จสูงสุด ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้นั้น สมาชิกกลุ่มทุกคนต้องยอมรับว่าผลงานกลุ่มหรือผลสำเร็จของกลุ่มทุกครั้งเป็นผลงานของทุกคน ทุกคนในกลุ่มมีความรับผิดชอบเท่าเทียมกันต่อผลงานกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มจึงต้องมีส่วนร่วมในการคิด ปฏิบัติ ยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนร่วมเสนอและปฏิบัติด้วย ความเต็มใจ ดังนั้นในการเรียนรู้แบบร่วมมือกันนั้นครูจะต้องคอยติดตาม ดูแลการปฏิบัติงานของกลุ่มโดยตลอดเวลา คอยช่วย คอยปรับ พฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม และกระตุ้นเสริมกำลังใจให้ทุกคนร่วมกันคิดและปฏิบัติอย่างสนุกสนานด้วยการพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ครูจะต้องให้นักเรียนฝึกปฏิบัติจนชำนาญติดเป็นนิสัย เช่น การแสดงความคิดเห็น เช่น การถาม-ตอบ แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ฯลฯ (วัชรรา เล่าเรียนดี, 2547, หน้า 13)

1. การให้กำลังใจเพื่อน เช่น การพูดสนับสนุนความคิดเห็นการตอบของเพื่อนการชมและพูดกระตุ้นให้เพื่อนถามหรือตอบหรือแสดงความคิดเห็น

2. การรับฟังความคิดเห็น ตั้งใจฟัง พักหน้ารับ ตอบสนองและสนับสนุน

3. การร่วมมือกับกลุ่ม ร่วมแสดงความคิดเห็น ร่วมปฏิบัติ ต้องคอยช่วยเหลือกันและกันกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานร่วมกัน การแสดงออกด้วยสีหน้าแจ่มใส ยิ้มแย้ม

4. การตั้งใจในการทำงานกลุ่ม สังเกตการณ์เอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย การร่วมมือกันและหาคำตอบ และการร่วมอภิปรายกับเพื่อน เป็นต้น

2. หลักการและแนวคิดทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม

แนวคิดพื้นฐานของกระบวนการกลุ่มก็คือแนวคิดในทฤษฎีสนามของ เคิร์ต เลวิน (Kurt Levin) ที่กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานของการเรียนแบบกระบวนการกลุ่มดังนี้

1. พฤติกรรมของบุคคลเป็นผลจากความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม
2. โครงสร้างของกลุ่มจะเกิดจากการร่วมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะแตกต่างกันและจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของสมาชิกในกลุ่ม
3. การร่วมกลุ่มจะเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มในด้านการกระทำ (Action) ความรู้สึก (Feeling) และความคิด (Thinking)
4. สมาชิกกลุ่มจะมีการปรับตัวเข้าหากันและจะพยายามช่วยกันทำงานโดยอาศัยความสามารถของแต่ละบุคคลซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานลุล่วงไปตามเป้าหมายของกลุ่ม

3. หลักการเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่ม

การเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่มมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดจากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนโดยกระบวนการกลุ่มจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพของแต่ละคนทั้งในด้านความคิด การกระทำและความรู้สึกมาแลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ซึ่งกันและกันยอมทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้จากแหล่งความรู้หลายๆ แหล่ง อันจะนำไปสู่การปรับหรือเปลี่ยนเจตคติและพฤติกรรมของผู้เรียนได้มากขึ้น
2. การเรียนรู้ควรเป็นกระบวนการที่สร้างสรรค์บรรยากาศ การทำงานกลุ่มที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสในการแสดงความรู้สึกนึกคิด มีบทบาทในการสอนซึ่งจะช่วยในการเรียนรู้เป็นไปอย่างชีวิตชีวา และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน
3. การเรียนรู้ควรเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนคนพบด้วยตนเอง การเรียนรู้ด้วยการทำกิจกรรมด้วยตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนได้พบความรู้ ความรู้สึกเกิดขึ้นด้วยตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้เนื้อหาวิชาหรือสาระจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมซึ่งจะช่วย

ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง จดจำได้ดี อันจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนเจตคติและพฤติกรรมของตนได้ รวมทั้งสามารถนำไปสู่การนำไปพัฒนาบุคลิกภาพทุกด้านของผู้เรียน

4. การเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้ที่จำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตทุกด้าน ดังนั้นถ้าเรียนได้เรียนรู้ อย่างมีระบบและขั้นตอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ หรือตอบคำถามที่ต้องการรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. หลักการทางด้านทฤษฎี

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2544, หน้า 3-4) นำเสนอ หลักการทางทฤษฎีและหลักการทางปฏิบัติการฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงานกลุ่ม จะพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถทำสิ่งต่างๆ ได้โดยมีความเข้าใจอย่างแท้จริงและเกิดเป็นทักษะ ผู้เรียนจำเป็นต้อง

1. เห็นความสำคัญและเห็นคุณค่าของสิ่งที่จะทำมีความรู้และความเข้าใจว่าจะทำอะไร
2. ได้ฝึกทำสิ่งนั้นอย่างต่อเนื่องจนเกิดเป็นความชำนาญ ดังนั้นการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานกลุ่มที่มีประสิทธิภาพได้นั้นจำเป็นต้องช่วยปลูกฝังให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการทำงานกลุ่ม สนับสนุนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องหรือเหมาะสมในเรื่อง การดำเนินกลุ่ม และฝึกให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามที่รู้และเข้าใจอย่างต่อเนื่องจนเกิดเป็นทักษะที่ชำนาญ

5. หลักการทางด้านปฏิบัติ

หลักการทางด้านปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาการทำงานกลุ่มดังนี้

1. การฝึกทักษะการทำงานกลุ่มควรมีทักษะที่สามารถบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอนปกติให้ได้มากที่สุด เพื่อให้ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสและเวลาที่จะฝึกได้มาก เนื่องจากการพัฒนาทักษะนั้นจำเป็นต้องอาศัยการฝึกฝนบ่อยๆ เป็นระยะเวลาต่อเนื่องกัน เพื่อให้เกิดความชำนาญ
2. เนื้อหาสาระและวิธีการในการฝึกฝนทักษะการทำงานกลุ่มแก่ผู้เรียนควรสามารถสนองความแตกต่างของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานในการทำงานกลุ่ม

แตกต่างกันเนื้อหาสาระและวิธีการในการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มที่เหมาะสมนั้น จึงควรมีลักษณะยืดหยุ่นสามารถสนองความแตกต่างเหล่านั้นได้

3. การฝึกทักษะการทำงานกลุ่มให้ผู้เรียน ควรมีการจัดองค์ประกอบต่างๆ อย่างเป็นระบบ เนื่องจากการกระทำอย่างเป็นระบบมีส่วนช่วยให้เกิดประสิทธิภาพอย่างเต็มที่

4. การฝึกทักษะการทำงานกลุ่ม ควรมีลักษณะที่เอื้ออำนวยให้สะดวกในการนำไปใช้เนื่องจากผู้สอนโดยทั่วไปมีภาระงานหนักอยู่แล้ว หากการฝึกทักษะดังกล่าวมีความยุ่งยากมากจะทำให้เกิดอุปสรรคในการปฏิบัติ

5. การฝึกทักษะการทำงานกลุ่มให้แก่ผู้เรียนในแต่ละชั้นเรียนควรมีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง กล่าวคือผู้สอนสามารถนำไปใช้และใช้ฝึกในแต่ละชั้นได้โดยไม่จำเป็นต้องต้องขึ้นอยู่กับการเรียนการสอนในชั้นอื่นๆ เพื่อให้ผู้สอนสามารถใช้การสอนเพื่อฝึกทักษะการทำงานกลุ่มตามความพร้อมของตน

6. การฝึกทักษะการทำงานกลุ่มให้แก่ผู้เรียนควรมีลักษณะที่ยืดหยุ่นต่อการนำไปใช้ กล่าวคือครูสามารถนำไปใช้ได้หลายๆ ลักษณะตามสภาพการณ์ที่เอื้ออำนวยซึ่งจะช่วยให้การนำไปใช้เป็นไปอย่างกว้างขวางขึ้น

7. การฝึกทักษะการทำงานกลุ่มให้ผู้เรียนควรมีการจัดการระบบการนำไปใช้ให้เหมาะสมเพื่อช่วยในการให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

6. ขนาดของกลุ่ม

การจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบกระบวนการกลุ่มจะเน้นการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยให้ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองและร่วมมือกันแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์ภายในกลุ่ม ดังนั้นการจัดขนาดของกลุ่มจะมีจำนวนสมาชิกมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน เนื้อหาวิชาและความยากง่ายของงานที่มอบหมาย โดยทั่วไปกลุ่มที่ใช้การเรียนการสอนจะมีสมาชิกประมาณ 5-8 คน และถ้าเป็นกลุ่มใหญ่จะมีประมาณ 12-15 คน

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจัดนักเรียนเข้าเป็นกลุ่มโดยยึดหลักความหลากหลายของเพศหรือเกณฑ์อื่นๆ กลุ่มละ 5 คน ในอัตราส่วน เก่ง : ปานกลาง : อ่อน เท่ากับ 1 : 3 : 1

7. การวัดและการประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม

ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ นอกจากจะมุ่งเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคนแล้วจะต้องเน้นการพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่ม และกระบวนการกลุ่มด้วยการพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่มนั้น ครูจะต้องคอยช่วยเหลือสนับสนุนการปฏิบัติหน้าที่ของแต่ละคนอย่างถูกต้องครบถ้วน โดยจะสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือกัน การมีส่วนร่วมของสมาชิกและการแสดงบทบาทของตนอย่างถูกต้องเหมาะสม ดังนั้นควรประเมินการเรียนรู้และทักษะทางสังคมด้วยวิธีการ (ทิตนา แชนณี และคณะ, 2534, ไม่ปรากฏเลขหน้า) ดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มทั้งนอกเวลา และในเวลาปฏิบัติงาน กลุ่มสังเกตพฤติกรรมในการปฏิบัติบทบาทสมาชิก วิธีการทำงานกลุ่ม การจัดตั้งสมาชิกกลุ่ม เป็นต้น
2. การสอบถาม ชักถาม ครูที่เกี่ยวข้องจะต้องรู้ เข้าใจพฤติกรรมการสอน ในขณะที่สอนและในขณะที่ครูไม่สามารถสังเกตการทำงานกลุ่มตลอดเวลา
3. การให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และการประเมินผลการทำงานกลุ่ม ซึ่งควรจะเป็นการประเมิน ทั้งด้านเนื้อหาและการร่วมมือกัน การแสดงบทบาทมีส่วนร่วมของแต่ละคน เป็นต้น
4. การประเมินด้านผลงาน ในการตรวจสอบผลงานของแต่ละคน จากการทำงานกลุ่มผลงานที่ควรตรวจให้คะแนน เช่น สมุดจดงาน การรายงานกลุ่ม และชิ้นงาน จากการทำงานจริง

จะเห็นได้ว่า การพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่ม พื้นฐานของการทำงานกลุ่ม จะต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจ ความรับผิดชอบ ความเสียสละ การยอมรับซึ่งกันและกันของสมาชิกภายในกลุ่มเป็นสำคัญ ครูจึงควรฝึกให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง (วัชรภา เล่าเรียนดี, 2547, หน้า 31)

การพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันของผู้เรียน มีความเกี่ยวข้องกับตัวแปรอย่างน้อย 3 ประการ คือ

1. ความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับมโนทัศน์และสาระของกลุ่มสัมพันธ์หรือกระบวนการกลุ่ม
2. เจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับกลุ่มสัมพันธ์หรือกระบวนการกลุ่ม

3. ทักษะหรือความชำนาญในการกระทำหรือการดำเนินการด้าน

กระบวนการกลุ่มเป้าหมายของการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการทำงานร่วมกันก็คือการพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะชำนาญในการทำงานร่วมกันนั่นเอง แต่การที่จะพัฒนาผู้เรียนให้สามารถทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนเกิดเป็นทักษะที่ชำนาญนั้น จำเป็นจะต้องช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและคุณค่าของสิ่งที่จะทำนั้นก่อนผู้เรียนจึงจะเกิดความเต็มใจที่จะทำอย่างไรก็ตามเมื่อเกิดความเต็มใจจะทำแล้ว แต่ถ้ายังขาดความรู้ความเข้าใจว่าจะทำอะไรผู้เรียนก็ยังคงทำไม่ได้ จำเป็นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจว่าจะต้องทำอะไร จึงจะดีหรือเหมาะสม เมื่อรู้ว่าจะทำอย่างไรแล้ว หากไม่ได้ลงมือทำจริง ก็จะไม่เป็นหากได้ลงมือทำจนทำเป็นแล้วแต่ไม่ค่อยได้ทำบ่อยๆ ความชำนาญก็จะไม่เกิดขึ้น ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันจึงมีความสามารถของผู้เรียนในการทำงานร่วมกันจึงมีความเกี่ยวข้องกับ การวัดและการประเมินผลใน 3 ด้าน ดังนี้

3.1 การวัดและการประเมินความรู้ความเข้าใจด้านมโนทัศน์และสาระเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม

วิธีการผลทางด้านนี้ สามารถใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวัดกล่าวคือ หากครูสอนมโนทัศน์หรือสาระใดก็ควรสร้างแบบสอบถามให้สามารถวัดมโนทัศน์หรือสาระที่สอน เพื่อดูว่า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจถูกต้องหรือไม่ แบบสอบถามที่ใช้อาจเป็นแบบสอบถามแบบปรนัย หรืออัตนัยก็ได้

3.2 การวัดและประเมินเจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม

วิธีการวัดและประเมินทำงานเจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มหรือการทำงานร่วมกัน สามารถทำได้โดยการพัฒนาแบบวัดเจตคติในการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีม ซึ่งอาจเป็นแบบวัดในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือแบบสอบถามซึ่งมีลักษณะเป็นการตัดสินจากสถานการณ์ที่ให้ หรือแบบอื่นๆ แต่ไม่ว่าจะเป็นแบบใด แบบวัดเจตคติที่ดีก็ควรจะต้องได้รับการทดสอบหาประสิทธิภาพตามหลักการวิธีการที่จะช่วยให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้เรียนอีกวิธีหนึ่งซึ่งสามารถทำได้ง่ายกว่าการสร้างแบบวัด หรือแบบสอบถาม ก็คือ การใช้แบบสอบถามซึ่งครูสามารถตั้งคำถามสอบถามความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้เรียนในประเด็นที่ต้องการและเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลได้ไม่ยากนัก

3.3 การวัดและการประเมินทักษะด้านกระบวนการกลุ่มหรือการทำงานกลุ่มของผู้เรียน

การวัดและการประเมินด้านทักษะหรือพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม นับเป็นด้านที่วัดได้ยาก เนื่องจากมีกระบวนการค่อนข้างซับซ้อนและใช้เวลานาน และการวัดผลที่ต้องอาศัยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนรวมทั้งการวิเคราะห์และประเมิน พฤติกรรมแต่ละพฤติกรรมซึ่งผู้ประเมินจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรม การทำงานกลุ่มของผู้เรียน

3.3.1 วิธีการวัดและประเมินทักษะหรือพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
วิธีการหนึ่งซึ่งครูสามารถดำเนินการได้ดังนี้

3.3.1.1 กำหนดสถานการณ์การทำงานกลุ่มให้ผู้เรียน ร่วมกันทำงานสถานการณ์นั้นควรเป็นสถานการณ์ ที่เอื้อให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ ต้องการวัด

3.3.1.2 ให้ผู้เรียนดำเนินงานร่วมกัน โดยกำหนดให้สมาชิก แต่ละคนติดหมายเลขประจำตัวไว้เพื่อความสะดวกในการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมที่ ผู้เรียนแสดงออกตามลำดับและความเป็นจริง ทั้งนี้ควรมีการอัดเทปการพูดสื่อสารของ กลุ่มไว้เพื่อใช้ในการตรวจสอบข้อมูล

3.3.1.3 กำหนดหรือระบุรายการพฤติกรรมการทำงาน กลุ่มที่ต้องการวัด พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักคะแนนของแต่ละพฤติกรรม

3.3.1.4 นำบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนที่บันทึกได้มา วิเคราะห์ว่าพฤติกรรมนั้นๆ ตรงกับรายการพฤติกรรมที่ต้องการวัดอะไร ต่อไปจึงประเมิน คุณภาพของพฤติกรรมหรือทักษะนั้นๆ แล้วนำน้ำหนักคะแนนคุณคุณภาพ ได้เป็น คะแนนรวมของแต่ละพฤติกรรม เมื่อนำคะแนนทั้งหมดมารวมกัน ก็จะได้เป็นคะแนนรวม ของกลุ่ม

การประเมินในลักษณะดังกล่าว เป็นการประเมินทักษะการทำงานกัน เป็นกลุ่มคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนของกลุ่มในภาพรวม หากต้องการวัดและประเมินเป็น รายบุคคลอาจจำเป็นต้องมีผู้สังเกตพฤติกรรมเป็นรายบุคคล

3.3.2 เครื่องมือวัดและประเมินทักษะหรือพฤติกรรมการทำงาน กลุ่มเพื่อเป็นแนวทางให้ครูและผู้สนใจสามารถดำเนินการวัดและประเมินทักษะ/พฤติกรรม การทำงานร่วมกันของผู้เรียนตามวิธีการที่กล่าวข้างต้น ยกตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในชุด กิจกรรมฝึกทักษะการทำงานกลุ่มของทีศนา แซมณี และคณะ (2534, ไม่ปรากฏเลขหน้า) ดังนี้

3.3.2.1 สถานการณ์สำหรับการวัดและการประเมินทักษะการ

ทำงานกลุ่ม

สถานการณ์เรื่องการจัดงานวันเด็กสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วันเด็กเป็นวันที่จัดขึ้นเพื่อให้เด็กทุกคนตระหนักถึงความสำคัญของตนเองที่มีต่อสังคม และประเทศชาติในแต่ละปีจะมีการจัดงานวันเด็กโดยหน่วยงานของรัฐบาลและเอกชน รวมทั้งภายในโรงเรียนด้วยในปีนี้โรงเรียนของเราจัดงานฉลองวันเด็ก และมอบให้ คณะกรรมการ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นผู้จัดดำเนินงาน

สมมติฐานนักเรียนเป็นผู้หนึ่งที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นคณะกรรมการ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้นักเรียนเข้าประชุมปรึกษาหารือเกี่ยวกับการจัดงานวันเด็ก และเตรียมเสนอการประชุม เสร็จแล้วให้เสนอผลการประชุมต่อครูและนักเรียนด้วยวิธีการใดก็ได้ที่นักเรียนเห็นสมควรโดยใช้เวลาดังนี้

- ก. เวลาในการประชุม 20 นาที
- ข. เวลาในการเตรียมเสนอผลการประชุม 10 นาที
- ค. เวลาในการเสนอผลการประชุม

สถานการณ์ชุดนี้ใช้สำหรับประเมินทักษะในการทำงานกลุ่มของนักเรียนในเรื่องต่อไปนี้

1. การวางแผน
2. การอภิปราย
3. การเสนอผลงาน
4. คุณสมบัติทั่วไป

หากครูขยายสถานการณ์ออกไปอีก โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานจริงตามข้อสรุปความคิดเห็นที่ได้อภิปรายร่วมกัน ครูก็สามารถประเมินทักษะการปฏิบัติงานเป็นกลุ่มของนักเรียนได้อีกด้วย

เจตคติ

1. ความหมายของเจตคติ

สุชา จันทน์เอม (2539, หน้า 242) กล่าวว่าเจตคติ หมายถึง นามธรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ หรือประสบการณ์ในชีวิตของบุคคลและมีความสำคัญต่อการตอบสนองทางสังคมของบุคคลเป็น อย่างมาก นั่นคือ บุคคลมีพฤติกรรมอย่างไรหรือทำสิ่งใดลงไปเจตคติจะเป็นเครื่องกำหนดบุคคล จะมีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในลักษณะที่แตกต่างกัน

เฉลา ประเสริฐสังข์ (2543, หน้า 256) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่าสภาพจิตใจของบุคคล ที่มีต่อสิ่งเร้าต่างๆ ในลักษณะที่ยอมรับสิ่งนั้นหรือปฏิเสธสิ่งนั้นแล้วส่งผลให้บุคคลมีแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าเหล่านั้นตามสภาพจิตใจหรือความรู้สึกนั้น

พร้อมพรรณ อุดมลิน (2544, หน้า 84) กล่าวว่าไว้ว่าเจตคติ หมายถึงความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อ สิ่งใดสิ่งหนึ่งภายหลังจากมีประสบการณ์ในสิ่งนั้น และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมที่ จะสนองต่อสิ่งเร้าเหล่านั้นไปทางใดทางหนึ่งหรือในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น แสดงออกในลักษณะ

สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง พฤติกรรม ความเชื่อและความรู้สึกที่มีต่อสิ่งเร้าต่างๆ ภายหลังจากมีประสบการณ์ในสิ่งนั้นแล้วไตร่ตรองว่าพอใจหรือไม่พอใจ ชอบหรือไม่ชอบ ไม่เกลียด

2. การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงเจตคติไว้ดังนี้

ทรงพล ภูมิพัฒน์ (2538, หน้า 185) อธิบายว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคตินั้นวิธีการสำคัญ ได้แก่ การโฆษณาชวนเชื่อ ซึ่งมีการศึกษาค้นคว้าปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น คนเราใน ปัจจุบันไม่สามารถหลบการโฆษณาชวนเชื่อได้เลย เพราะการโฆษณาชวนเชื่อนั้นใช้กับธุรกิจตั้งแต่ ขนาดเล็กจนถึงการเมืองระดับประเทศ

สุชา จันทน์เอม (2539, หน้า 245-246) อธิบายว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคติขึ้นอยู่กับ องค์ประกอบ 3 ประการ ได้แก่

1. การเลือกรับรู้ คนเราจะรับรู้ในสิ่งที่เห็นว่าเหมาะสมกับตนเท่านั้นหากสิ่งใดไม่เหมาะสม ก็จะไม่รับรู้และเมื่อรับรู้แล้วก็เป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งของตนและเปลี่ยนแปลงยาก

2. การหลีกเลี่ยง คนเราจะรับเอาแต่สิ่งที่ให้ความสุขหรือในสิ่งที่ตนต้องการเท่านั้น ส่วนสิ่งที่เกิดทุกข์กับตนจะไม่รับคนชนิดนี้ก็เปลี่ยนทัศนคติได้ยาก

3. การสนับสนุนของกลุ่ม บุคคลที่ประสบความสำเร็จขณะที่อยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ก็ไม่ยากที่จะเปลี่ยนแปลงกลุ่มใหม่ เพราะมีความสุขและประสบความสำเร็จ พวกนี้ก็จะเปลี่ยน ทัศนคติได้ยาก

สรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคติจากการเลือกรับรู้ในสิ่งที่เห็นว่าเหมาะสมกับตน หลีกเลี่ยงในสิ่งที่เกิดทุกข์และการสนับสนุนของกลุ่มที่ดีและประสบความสำเร็จทำให้เปลี่ยนแปลง เจตคติได้ยาก

3. ความสำคัญทางเจตคติต่อการเรียน

เฉลา ประเสริฐสังข์ (2543, หน้า 256-259) ได้กล่าวไว้ว่า ในการเรียนการสอนนั้นเจตคติต่อการเรียนต่อวิชาเรียนหรือต่อครูผู้สอนนั้นมีความสำคัญมาก ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาเรียนและ ต่อครูผู้สอน เด็กก็จะมี ความตั้งใจเรียน ชอบวิชาเรียน ทำให้การเรียนได้ผลดี ในทางตรงกันข้าม ถ้าเด็กๆ นักเรียนมีเจตคติไม่ดีต่อวิชาเรียนหรือผู้สอน เด็กจะเกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน วิชาอื่นๆ ทำให้การเรียนไม่รู้เรื่องหนีเรียนจนอาจเกิดความล้มเหลวในการศึกษาได้ในที่สุด

4. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 168-169) ได้กล่าวถึง เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพสอดคล้องกับ คุณภาพของผู้เรียนที่ระบุไว้ในหลักสูตร ซึ่งสิ่งสำคัญที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนคือ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และเจตคติ โดยในส่วนของเจตคตินั้นสามารถจำแนกได้ 2 ลักษณะ คือ

เจตคติทางคณิตศาสตร์ เป็นคุณลักษณะที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ ในลักษณะของความสนใจใฝ่รู้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ การมีเหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง ความรับผิดชอบและความเพียรพยายามความสามารถในการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น ความละเอียดรอบคอบในการทำงาน เจตคติต่อคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของบุคคลที่จะตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้าน ความพอใจหรือไม่พอใจ ความชอบหรือไม่ชอบ รวมทั้งการตระหนักในคุณค่า

ของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ความสอดคล้อง ภาวะที่กลมกลืนสอดคล้องกัน ไม่มีความกดดันด้านใดด้านหนึ่งจะทำให้เจตคติในสิ่งนั้นเป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่ถ้าไม่มีความสอดคล้องกันหรือมีแรงกดดัน ผู้เรียนอาจปรับเปลี่ยนหลักหนีจากสิ่งนั้นหรืออาจหาเหตุผลมาสนับสนุนความรู้สึกของตนเองได้
 2. การเสริมแรง การเสริมแรงและการยกย่องชมเชยในรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนเกิด ความสนใจจะทำให้ผู้เรียนยอมรับข้อมูลข่าวสาร ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนเจตคติ ตามสิ่งล่อใจ
 3. การตัดสินใจทางสังคม การอยู่ในกลุ่มคนที่มีเจตคติแบบใดแบบหนึ่งจะทำให้ผู้เรียน ปรับเปลี่ยนเจตคติตามกลุ่มที่ตนสัมพันธ์อยู่ได้
- การวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่น่าไปใช้ เพื่อการประเมินหลักสูตร รูปแบบการจัดการเรียนรู้ กระบวนการสอนของผู้สอน ความยากง่ายหรือความสลับซับซ้อน ของเนื้อหาสาระ การจัดลำดับของเนื้อหา ตลอดจนวิธีการวัดผลประเมินผล ส่วนการวัดเจตคติ ของคณิตศาสตร์จะช่วยให้การวัดพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียนเมื่อได้เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แล้ว เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาหลักสูตร รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน และสถานการณ์ ของปัญหาต่างๆ ให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองได้ดียิ่งขึ้น ตัวอย่างพฤติกรรมที่แสดงออก ถึงการมีเจตคติทางคณิตศาสตร์เป็นดังนี้
1. มีความกระตือรือร้นที่จะสืบเสาะหาความรู้
 2. ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากทฤษฎีบทที่มีความสมเหตุสมผล
 3. หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างสมเหตุสมผล
 4. ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของข้อมูลต่างๆ
 5. กระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เช่น เกม หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
 6. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และมีการประยุกต์ใช้ทักษะต่างๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือทำภาระงานที่ได้รับมอบหมาย
 7. มีความกระตือรือร้นที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 8. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางคณิตศาสตร์กับปรากฏการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

9. มีการวางแผนการแก้ปัญหาหรือการทำภาระงานที่ได้รับมอบหมาย
อย่างเป็นระบบ ชัดเจน

10. มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการวางแผนการแก้ปัญหาและชวนชววย
หาวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลาย

11. มีความเพียรพยายามในการค้นหาคำตอบ

12. หาเหตุผลและหลักฐานที่หลากหลายเพื่อสนับสนุนคำอธิบาย
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 175-176) ได้กล่าวถึง
ผลการประเมินด้านเจตคติสามารถนำไปใช้ได้ 2 ลักษณะ คือ

1. เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน ผลการประเมินที่ได้รับการ
เปรียบเทียบระหว่าง ผู้สอนและผู้เรียนแล้ว สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง
การเรียนการสอนได้ดังนี้

ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก แสดงว่าผู้เรียนมีระดับเจตคติสูง
อยู่แล้วผู้สอนจึงควร ส่งเสริมผู้เรียนให้มีการพัฒนาในระดับสูงมากขึ้น

ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลางหรือน้อย ผู้สอนควรจะ
ปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติทางคณิตศาสตร์
ที่สูงขึ้น ถ้าการบันทึกผลการประเมินของผู้สอนและผู้เรียนไม่สอดคล้องกันผู้สอนควร
วิเคราะห์ผลการประเมินที่คลาดเคลื่อน อันเนื่องมาจากการประเมินของตนเองอีกครั้ง เช่น
ถ้าผลการประเมินคุณลักษณะด้าน “การทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนด
และ ตรงต่อเวลา” ของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก แต่ผลการประเมินของผู้สอนอยู่ในระดับน้อย
ผู้สอนควร จะวิเคราะห์ถึงพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียนอีกครั้ง และอธิบายให้ผู้เรียน
ทราบถึงพฤติกรรม ที่ต้องปรับปรุง โดยผู้สอนต้องติดตามและสังเกตพัฒนาการของผู้เรียน
ในคุณลักษณะข้อนั้นๆ อย่างต่อเนื่อง

2. เพื่อตัดสินผลการเรียนปลายภาค ผู้สอนจะต้องประเมินพฤติกรรม
ที่แสดงออก เกี่ยวกับเจตคติทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนเป็นระยะๆ แล้วนำมาสรุปถึง
พฤติกรรมที่แสดงออก ของผู้เรียนในภาพรวม โดยผู้สอนจะนำผลสรุปที่ได้จากการประเมิน
นี้ไปเป็นส่วนหนึ่งใน การตัดสิน ผลการเรียนปลายภาค ซึ่งผู้สอนแต่ละคนอาจกำหนด
น้ำหนักคะแนนของการประเมิน เจตคติทางคณิตศาสตร์ไว้แตกต่างกันได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ชานน ศรีฟ่องงาม (2549, บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการศึกษาพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ 86.04/82.16 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ความก้าวหน้าของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายหลังจากเรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป โดยมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.02

แคทลียา ใจมูล (2549, บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยसानยาววิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค STAD จากการทดลอง พบว่า การทดสอบหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 24.90 คิดเป็นร้อยละ 83.00 (3) เจตคติของนักเรียนต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เรียนโดยใช้เทคนิค STAD เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละพบว่าโดยภาพรวมแล้วอยู่ในระดับมาก

บุษบา ชูคำ (2550, บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์ แบบ E-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าค่าเกณฑ์ (60%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) ความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสูงกว่าก่อนการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book

รุ่งอรุณ ลียะวณิชย์ (2553, บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสม์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรู้สึกเชิงจำนวนและทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์: การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

และเชิงคุณภาพจากการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 (2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีความรู้สึกเชิงจำนวนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 (3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

อรุณี ศรีวงษ์ชัย (2553, บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า (1) แบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.11/75.44 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ (2) ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.5164 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 51.64 (3) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.06/75.93 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ (4) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น มีค่าเท่ากับ 0.5629 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 56.95 (5) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (6) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

มะลิ นาคสง่า (2554, บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์และ ความพึงพอใจทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค STAD เรื่อง ระบบจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังพะเคียน เครือข่าย มะนัง จังหวัดสตูล ผลการวิจัยพบว่า (1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้ เทคนิค STAD เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่ระดับ 75.04/76.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค STAD เรื่อง ระบบ จำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค STAD เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม โดยภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คิดเป็น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.16 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดโดยกำหนด เกณฑ์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

มลฤดี สิงห์นุกูล (2555, บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความ พึงพอใจในการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทฤษฎี การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า (1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับวิธีเรียน แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ระดับ 80.88/81.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนว ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก คิดเป็นระดับคะแนนเฉลี่ย 4.02

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Nattive (1986, p. 44) ได้ศึกษาผลของการใช้ยุทธวิธีการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนระดับเกรด 6 โดยวิธีการสอน 3 วิธี คือการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสะสมความรู้ 2 (Jigsaw II) การสอนแบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co-op Co-op) และการเรียนแบบรับผิดชอบต่อตนเอง เปรียบเทียบกับการสอนแบบกลุ่มเดิม โดยการสุ่มตัวอย่างนักเรียนเกรด 6 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษามาจำนวน 129 คน ใช้เวลาทดลอง 9 สัปดาห์ ใช้ครู 4 คน หมุนเวียนกันเข้าสอนใช้วิธีที่แตกต่างกัน ครูที่เข้าสอนจะได้รับการฝึกเป็นเวลา 24 ชั่วโมงก่อนทำการสอน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ 2 ใน 3 วิธี กับกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Morgan (1987, p. 3043) ได้ทำการศึกษาเรื่องการสอนแบบร่วมมือวิธีการที่ครูใช้ การจัดสภาพห้องเรียน การรวมกลุ่มทางสังคม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนในห้องเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือจะมีทัศนคติในทางบวกต่อวิชาที่เรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนที่ใช้วิธีเรียนแบบปกติมากกว่าร้อยละ 30 และมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่า แต่พฤติกรรมการรับรู้การรวมกลุ่มทางสังคมไม่แตกต่างกันและพบว่าครูที่ได้รับการฝึกให้สอนโดยการเรียนแบบร่วมมือจะนำวิธีการไปใช้ได้ดีกว่าครูที่ไม่ได้รับการฝึก

Bullock (1996, p. 611-A) ได้ศึกษาผลของวิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ต่อเจตคติของนักศึกษาที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษาโดยมุ่งพิจารณาว่างานหรือเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เปลี่ยนไป การสื่อสารหรือการอภิปรายที่เปลี่ยนไปและสภาพแวดล้อมชั้นเรียนคณิตศาสตร์มาเปลี่ยนไป มีอิทธิพลอย่างไรต่อเจตคติวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษา โดยทำการทดลองเป็นเวลา 1 ภาคเรียน ผลการศึกษาพบว่าวิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์มีอิทธิพลทางบวกต่อเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษา

Suyanto (1999, p. 3766-A) ได้ศึกษาผลกระทบบของ STAD มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษาในเขตชนบทยอร์กยากาต้า (Yogyakarta) ของอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างเลือกมาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 4 และ 5 รวม 664 คน จากห้องเรียนทั้งหมด 30 ห้อง ใน 10 โรงเรียน โดยที่ 5 โรงเรียนแรก

จะคัดเลือกเป็นกลุ่มทดลอง ส่วนอีก 5 โรงเรียนหลังจะถูกกำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุมกลุ่มทดลองจะดำเนินการเรียน โดยครูที่ผ่านการฝึกอบรมวิธีการเรียนแบบ STAD กลุ่มควบคุมใช้วิธีการเรียนดั้งเดิม (บรรยายในชั้นทั้งหมด) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในชั้นที่ใช้วิธีการเรียนแบบ STAD จะมีคะแนนสอบคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติเมื่อจำแนกตามระดับชั้นการศึกษาแล้ว ปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 5 ในกลุ่มทดลอง STAD มีคะแนนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างคะแนนสอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มทดลอง STAD และกลุ่มควบคุม ปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มทดลอง STAD มีเจตคติที่ดีต่อบรรยากาศในชั้นเรียนสูงกว่าในกลุ่มควบคุม

Brook (2001, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการใช้เรื่องราว ต่างๆ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ในทัศนทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนประถมศึกษาเกรด 5 จำนวน 28 คน อ่านเรื่องราวที่ประกอบด้วย ปัญหาที่ต้องใช้ทัศนทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาเน้นให้มีการอภิปราย พบว่า นักเรียนมีทัศนทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียน 1 ใน 3 ของนักเรียน มีคะแนนหลังเรียนเต็ม 100 % นักเรียนมีความเข้าใจและมีความสามารถในการวิเคราะห์เหตุการณ์ต่างๆ เพื่อสร้างความเข้าใจในส่วนประกอบของปัญหาและความสามารถในการแก้ปัญหาได้เพิ่มขึ้น

Garduno (2001, p. 268-282) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือในวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความสามารถส่วนบุคคล ทักษะคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มร่วมมือแบบคณะแพศ และกลุ่มร่วมมือแบบแยกแพศ ซึ่งเป็นผู้เรียนเก่ง ของเกรด 7 และ 8 จำนวน 48 คน หลังเข้าร่วมโครงการสองสัปดาห์ พบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือความสามารถส่วนบุคคล ส่วนความแตกต่างของทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับความช่วยเหลือ การฟังพาท และการแข่งขันกันภายในกลุ่ม

James (2001, p. 345) ได้ศึกษาการประเมินผลทางตัวชี้วัดของความสำเร็จของนักเรียนในหลักสูตรคณิตศาสตร์ของการศึกษาผู้ใหญ่โดยศึกษาความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับผลลัพธ์ที่ได้จากกลยุทธ์ที่ใช้ในการศึกษาผู้ใหญ่ โดยวิธีการที่ศึกษาที่สิ่งที่เป็นต้องใช้ในการศึกษา ซึ่งเป็นแบบทดสอบมาตรฐานที่ใช้วัด ด้วยคำถามว่าคะแนนมาตรฐานที่ใช้อยู่เป็นตัวชี้วัดถึงหลักสูตรที่มีได้หรือไม่ เพื่อตอบคำถามของการวิจัยครั้งนี้พบว่า จากทฤษฎี

โครงการได้สนับสนุนการฝึกฝนกิจกรรมหลักของนักเรียนในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดย ปริมาณของข้อมูลเป็นภาพรวมที่แสดงได้ถึงผู้เรียนในหลักสูตรการศึกษาผู้ใหญ่

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า จากกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนั้นจะส่งเสริม และพัฒนาผู้เรียน โดยครูผู้สอนเป็นเพียงผู้เตรียมกิจกรรม สถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือ คำถามให้พร้อม กำหนดขั้นตอนให้ชัดเจน และคอยกระตุ้นให้ความช่วยเหลือผู้เรียนตลอดเวลาที่ ทำกิจกรรม การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน มีการทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คะแนนของตนเองก็จะมีผลต่อคะแนนกลุ่มด้วยทุกคนมีความสำคัญเท่ากัน ทำให้ยอมรับใน ความสามารถซึ่งกันและกัน

โดยสรุป การเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการ เรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิดจัดให้ ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียน โดยครูจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้ศึกษา คิด ค้นคว้า ระดมสมอง ศึกษาจากใบความรู้ สื่อ หรือแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ที่จะมีการเชื่อมโยงความรู้ ใหม่ที่เกิดขึ้นกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วครูจะคอยช่วยเหลือเมื่อมีการตรวจสอบความรู้ใหม่ หรือร่วมกันทำจากการตรวจสอบกันเอง ร่วมกับกระบวนการกลุ่มที่เป็นตัวกระตุ้นช่วยให้ ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองมีส่วนช่วยในกิจกรรมกลุ่มเพราะคะแนนของตนจะมีผลต่อ คะแนนกลุ่มด้วย ทำให้ผู้เรียนช่วยเหลือกันและกันเรียน ร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งผลให้ ประสิทธิภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงทำให้ผู้วิจัยมี ความสนใจที่จะศึกษาวิจัย เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน