

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่าง กิจกรรม STAD กับ กิจกรรม TAI ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 - 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 1.3 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 1.4 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์
2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning)
 - 2.1 แนวคิดสู่การเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.2 ความหมายและความสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.3 องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.4 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. การเรียนแบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (Student Team Achievement Division : STAD)
 - 3.1 ความหมายของการเรียนกิจกรรม STAD
 - 3.2 การจัดกิจกรรม STAD
4. การเรียนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล (Team - Assisted Individualization : TAI)
 - 4.1 ความหมายของการเรียนตามกิจกรรม TAI
 - 4.2 การจัดกิจกรรม TAI
5. เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD และ TAI
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาแก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งอยู่ในช่วงชั้นที่ 2 ซึ่งคุณภาพของผู้เรียน เมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6) ผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้

1.1 มีความคิดรวบยอด และความรู้สึกเชิงจำนวน เกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสร้างโจทย์ได้

1.2 มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของจำนวน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้

1.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวอย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

1.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ สมบัติของรูปเรขาคณิต หนึ่งมิติ สองมิติและสามมิติ

1.5 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้

1.6 สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ หรือปัญหา พร้อมทั้งวิธีการเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและแก้สมการนั้นได้

1.7 เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล ในรูปแผนภูมิต่าง ๆ สามารถอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตาราง และกราฟ รวมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอภิปรายเหตุการณ์ต่างๆ ได้

1.8 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่จำเป็น สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งอยู่ในช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป. 6) ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ 6 สาระ ซึ่งมีรายละเอียดสำคัญดังนี้ คือ

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

1. มีความคิดรวบยอดและมีความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) เกี่ยวกับจำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม
2. อ่านเขียนตัวหนังสือ และตัวเลขแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละได้
3. เปรียบเทียบจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละได้

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละ
2. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
3. อธิบายผลที่ได้จากการบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยม พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการของจำนวนต่างๆ ได้
4. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสามารถสร้างโจทย์ได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม โดยการประมาณค่าได้
2. เข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่า และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลัก และค่าประจำหลัก และสามารถเขียนจำนวน ในรูปกระจายได้
2. เข้าใจสมบัติต่างๆ เกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้งสามารถนำคุณสมบัติไปใช้ในการคำนวณได้
3. เข้าใจเกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. และสามารถนำไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

1. เข้าใจเกี่ยวกับการวัดความยาว (กิโลเมตร เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร วา) การวัดพื้นที่ (ตารางกิโลเมตร ตารางเมตร ตารางเซนติเมตร ตารางวา) การวัดน้ำหนัก (เมตริกตัน กิโลกรัม ชีต กรัม) และการวัดปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร ลูกบาศก์เซนติเมตร ลิตร มิลลิลิตร ถัง เกวียน)
2. เข้าใจเกี่ยวกับเงิน เวลา ทิศ แขนง แผนที่ ปริมาตร และความจุ
3. เลือกใช้เครื่องมือวัดและหน่วยการวัดที่เป็นมาตรฐานได้อย่างเหมาะสม
4. บอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดในระบบเดียวกันได้

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการได้

1. ใช้เครื่องมือวัดที่เป็นมาตรฐานวัดความยาว น้ำหนัก และปริมาตรของสิ่งต่างๆ ได้
2. หาคความยาว พื้นที่ ปริมาตร และความจุจากการทดลองและใช้สูตรได้
3. บอกเวลา ช่วงเวลาและจำนวนเงินได้
4. วัดขนาดของมุมได้
5. คาดคะเนความยาว ระยะทาง พื้นที่ น้ำหนัก ปริมาตร และความจุเพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

1. นำความรู้เกี่ยวกับการวัด เงิน เวลา ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้
2. นำความรู้เกี่ยวกับเรื่องทิศและมาตราส่วนไปใช้ในการอ่านและเขียนแผนผังได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

1. จำแนกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้
2. บอกสมบัติของรูปเรขาคณิตสองมิติ สามมิติและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
3. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติและประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (visualization) และ ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ รวมทั้งใช้แบบจำลองทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหา

1. นึกภาพสิ่งของ รูปเรขาคณิต และเส้นทางพร้อมทั้งอธิบายได้
2. บอกได้ว่ารูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ ประกอบด้วยรูปเรขาคณิตสองมิติใดบ้าง พร้อมทั้งเขียนรูปเรขาคณิตสองมิตินั้นได้
3. บอกได้ว่ารูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้ สามารถประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติใด

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูปความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่างๆ ได้

1. อธิบายรูปแบบและความสัมพันธ์และนำความรู้ไปใช้ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

1. วิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาที่ซับซ้อนและสามารถจำลองสถานการณ์นั้นให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ที่มีตัวไม่ทราบค่าได้
2. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

1. รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การสำรวจ และการทดลองได้

2. อ่านและอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปร่างกลม ตาราง และกราฟได้

3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิแบบต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติ และความรู้เกี่ยวกับเรื่องความน่าจะเป็น ในการคาดการณ์ ได้อย่างสมเหตุสมผล

1. อภิปรายสถานการณ์เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับคำที่มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า “แน่นอน” “อาจจะใช่หรือไม่ใช่” “เป็นไปได้” และรู้จักคาดเดาสถานการณ์ต่างๆ โดยใช้คำเหล่านี้ได้

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นไปช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้
สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

2. ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

1. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้

1. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่างๆในวิชาคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นได้

2. นำความรู้และทักษะจากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และในชีวิตจริงได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 6 -10)

จากการศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของหลักสูตรการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2544 ผู้วิจัยได้คัดเลือกเนื้อหาที่อยู่ในสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ เรื่อง ทศนิยม มาตรฐานที่ ค 1.1,1.2,1.3,1.4 ซึ่งมีผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังรายละเอียดในตาราง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

ตาราง 1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีและสาระการเรียนรู้รายปีชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
1. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถอ่านและเขียนทศนิยมได้	1. การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง
2. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถบอกค่าประจำหลักและค่าของตัวเลขในหลักต่าง ๆ ได้	2. หลักและค่าประจำหลัก
3. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถเขียนในรูปกระจายได้	3. การเขียนในรูปกระจาย
4. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถเปรียบเทียบ และเรียงลำดับจำนวนได้	4. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม
5. เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถเขียน ในรูปเศษส่วนได้ และเมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10 หรือ 100 ให้สามารถเขียนในรูปทศนิยมได้	5. การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้อยู่ในรูปเศษส่วน และการเขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10 หรือ 100 ให้อยู่ในรูปทศนิยม
6. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 ให้สามารถเขียนในรูปทศนิยมได้	6. การเขียนเศษส่วน ที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 ให้อยู่ในรูปทศนิยม
7. เมื่อกำหนดโจทย์การบวก ลบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้	7. การบวกและการลบทศนิยม ไม่เกินสองตำแหน่ง
8. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้	8. การบวกและการลบทศนิยม ไม่เกินสองตำแหน่ง

ตาราง 1 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
9. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณทศนิยมที่ผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้	9. การคูณทศนิยมที่มีผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง
10. เมื่อกำหนดโจทย์การบวก ลบ คูณทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์ไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้	10.การบวก ลบ คูณทศนิยมระคน ที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง

ที่มา : (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 54-62)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เป็นการวัดและประเมินผล การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรจัดให้ครอบคลุมทั้ง ด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลัก จุดประสงค์หลักของการวัดและประเมินผล ไม่ใช่อยู่ที่การวัดผลเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนอย่างเดียว แต่เป็นการวัดและประเมินผล เพื่อนำผลการประเมินไปใช้ ในการปรับปรุงการเรียนการสอน เพื่อช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเต็มตามศักยภาพ

คุณภาพของผู้เรียนที่ต้องวัดและประเมินผล ในการวัดและประเมินผลของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 กำหนดให้ทำการวัดและประเมินผลตามการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี มีตัวชี้วัดในการวัดและประเมินผลที่ต้องนำมาพิจารณา ดังนี้

2.1 ด้านความรู้

ในการวัดและประเมินผลด้านความรู้ ต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

5 สาระ ดังนี้

2.1.1 จำนวนและการดำเนินการ

2.1.2 การวัด

2.1.3 เรขาคณิต

2.1.4 พีชคณิต

2.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

2.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ

ในการวัดและประเมินผล ด้านทักษะ/กระบวนการ เป็นการวัดความสามารถของนักเรียน ครอบคลุมประเด็นที่ต้องประเมิน ดังนี้

2.2.1 การแก้ปัญหา

2.2.2 การให้เหตุผล

2.2.3 การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ

2.2.4 การเชื่อมโยง

2.2.5 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

ในการวัดและประเมินผล ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ครอบคลุมประเด็นที่ต้องประเมิน ดังนี้

2.3.1 ทำงานอย่างเป็นระบบ

2.3.2 มีระเบียบวินัย

2.3.3 มีความรอบคอบ

2.3.4 มีความรับผิดชอบ

2.3.5 มีวิจรรย์ญาณ

2.3.6 มีความเชื่อมั่นในตนเอง

2.3.7 ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ด้านความรู้สามารถกำหนดวิธีการและเครื่องมือสำหรับวัดและประเมินผลภายใต้กรอบของจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ด้านความรู้ที่สำคัญได้แก่ การสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ และการประเมินคุณภาพชิ้นงาน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสังเกต และแบบประเมินคุณภาพตามลำดับการสร้างเครื่องมือและเกณฑ์การประเมินทำได้โดยการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 133 – 135)

2.4 หลักการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีหลักการที่สำคัญดังนี้

2.4.1 การวัดผลประเมินผล ต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง ควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งเร้าที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยอาจใช้คำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้วยการกระตุ้นคำถามที่เน้นการคิดจะทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนด้วยตนเองและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อีกด้วย

2.4.2 การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนที่ระบุไว้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และจะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผล เพื่อใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และต้องแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละเรื่อง ให้ผู้เรียนทราบโดยทางตรงหรือทางอ้อม เพื่อให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงตนเอง

2.4.3 การวัดผลประเมินผล ต้องครอบคลุมทั้งด้าน ความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามสาระการเรียนรู้ที่จัดไว้ในหลักสูตรของสถานศึกษา โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือทำกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน งานหรือกิจกรรมดังกล่าวควรมีลักษณะดังนี้

- 1) สาระในงานหรือกิจกรรมต้องใช้การเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง
- 2) ทางเลือกในการดำเนินงานหรือการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี
- 3) เจื่อนไข หรือสถานการณ์ของปัญหาที่เป็นปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียน

ได้มีโอกาสแสดงความสามารถตามศักยภาพของตน

- 4) งานหรือกิจกรรม ต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียน ได้ใช้สื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น การพูด การเขียน การวาดรูป
- 5) งานหรือกิจกรรม ควรมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ซึ่งจะก่อให้เกิดความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

2.4.4 การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต้องช่วยให้ได้ข้อสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมอย่างหลากหลาย เช่น การมอบหมายงานให้ทำเป็นการบ้าน การเขียนแบบบันทึกทางคณิตศาสตร์ (math note) การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การจัดทำแฟ้มสะสมงาน การทำโครงการ รวมทั้ง

การให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง และนำผลที่ได้ไปตรวจสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามที่กำหนดไว้ เพื่อช่วยให้ผู้สอนได้มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผู้เรียนอย่างครบถ้วน การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะดังกล่าวสามารถทำได้ 3 ลักษณะดังนี้

1) การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน โดยมีจุดประสงค์ เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถและค้นหาจุดเด่นหรือจุดด้อยของผู้เรียน ด้วยการสังเกต การสอบปากเปล่า หรือการใช้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย ทั้งนี้คำถามหรืองานที่มอบหมาย ควรมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้และครอบคลุมทักษะกระบวนการ หรือความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้วย

2) การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับ มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบผู้เรียนถึงการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยเน้นการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงที่ครอบคลุม ทั้งการทดสอบ การนำเสนอผลงานในชั้นเรียน การทำโครงการ การแก้ปัญหา การอภิปรายในชั้นเรียนหรือการทำภาระงานที่ได้รับมอบหมาย

3) การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน มีจุดประสงค์ เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ความรู้และความสามารถของผู้เรียนในรายวิชานั้น วิธีการประเมินควรพิจารณาจากการปฏิบัติงาน และการทดสอบที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชาหรือมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

2.4.5 การวัดผลประเมินผล เป็นกระบวนการ ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น ในการปรับปรุงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ และนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะแบ่งการประเมินผลเป็น 3 ระยะดังนี้

1) การวัดผลประเมินผลก่อนเรียน เป็นการประเมินผลที่ได้กำหนดไว้ ก่อนเริ่มต้นการสอนแต่ละหน่วยหรือแต่ละบทตามจุดมุ่งหมายการสอน

2) การวัดผลประเมินผลระหว่างเรียน หรือการวัดผลประเมินผลเพื่อนำไปปรับปรุงการเรียนการสอน เป็นการวัดผลประเมินผล ความรู้ความสามารถของผู้เรียนตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้สำหรับการเรียนรู้แต่ละบทหรือแต่ละหน่วย

3) การวัดผลประเมินผลหลังเรียน เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ ไปใช้สรุปผลการเรียนรู้ หรือเป็นการวัดผลประเมินผลแบบสรุปรวบยอดหลังจากจบ หน่วยการเรียน ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา (สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 11 - 15)

2.5 ความรู้ความคิดในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นการพัฒนาสมรรถภาพของผู้เรียนที่แสดงออกด้วยพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้

2.5.1 สมรรถภาพความรู้ความจำพฤติกรรมกรรมการแสดงออก คือ การบอกบท นิยาม ทฤษฎีบท และข้อคกลงต่างๆ

2.5.2 สมรรถภาพความเข้าใจพฤติกรรมการแสดงออก คือ การอธิบายและยกตัวอย่างประกอบ

2.5.3 สมรรถภาพการนำไปใช้พฤติกรรมการแสดงออก คือ การนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง

2.5.4 สมรรถภาพการวิเคราะห์พฤติกรรมการแสดงออกคือ การแยกแวกคิดที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนๆ

2.5.5 สมรรถภาพการสังเคราะห์พฤติกรรมการแสดงออก คือ การรวบรวมความรู้ ข้อเท็จจริง และลงข้อสรุปหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่

2.5.6 สมรรถภาพการประเมินค่าพฤติกรรมการแสดงออก คือ การตัดสินใจหรือสรุปและเปรียบเทียบความรู้เพื่อการเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การวัดผลประเมินผลด้านความรู้ความคิด จะต้องพิจารณาจากจุดมุ่งหมายของการประเมินผลที่กำหนดไว้ โดยพิจารณาจากพฤติกรรมการแสดงออกตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรการเรียนรู้ (สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 18)

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องมีความสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนที่ระบุไว้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้วิจัยได้นำสมรรถภาพความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินค่า ไปสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไว้ 5 มาตรฐาน ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรม กำหนดสถานการณ์หรือปัญหา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังกล่าว ทักษะกระบวนการเป็นสมรรถภาพที่จำเป็นต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ ประเมินได้จากความสามารถในการแสดงออกตามขั้นตอนของแต่ละทักษะดังนี้

3.1 ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา มีการแสดงออกตามขั้นตอนของทักษะ ดังนี้

3.1.1 ทำความเข้าใจปัญหา โดยระบุประเด็นปัญหาคำหนดตัวแปรและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

3.1.2 สร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่เป็นไปได้

3.1.3 ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ

- 3.1.4 ตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา
- 3.1.5 ตรวจสอบขั้นตอนการแก้ปัญหา
- 3.2 ทักษะกระบวนการให้เหตุผล มีการแสดงออกตามขั้นตอนของทักษะ ดังนี้
 - 3.2.1 รวบรวมความรู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการแก้ปัญหา
 - 3.2.2 เลือกใช้ความรู้เพื่อจัดลำดับขั้นตอนของการให้เหตุผลและลงข้อสรุป
 - 3.2.3 ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล
- 3.3 ทักษะกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ มีการแสดงออกตามขั้นตอนของทักษะ ดังนี้
 - 3.3.1 เลือกรูปแบบของ การสื่อสาร การสื่อความหมาย และนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสม
 - 3.3.2 ใช้ข้อความ ศัพท์ สูตร สมการ หรือแผนภูมิที่เป็นสากล
 - 3.3.3 บันทึกผลงานในทุกขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผล
 - 3.3.4 สรุปสาระสำคัญที่ได้จากการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้
 - 3.3.5 เสนอความคิดเห็นที่เหมาะสมกับปัญหา
- 3.4 ทักษะกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีการแสดงออกตามขั้นตอนของทักษะ ดังนี้
 - 3.4.1 เปรียบเทียบความรู้ของแต่ละสาระ
 - 3.4.2 เชื่อมโยงสถานการณ์จริงกับตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์
 - 3.4.3 หาข้อสรุปจากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์
 - 3.4.4 เชื่อมโยงความรู้ในแต่ละสาระทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ในทัศน์ที่ซับซ้อน
 - 3.4.5 สรุปสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ
- 3.5 ทักษะกระบวนการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีการแสดงออกตามขั้นตอนของทักษะ ดังนี้
 - 3.5.1 ใช้ความรู้หรือมโนทัศน์เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่
 - 3.5.2 สร้างสรรค์ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ หรือชิ้นงาน ผลงาน ที่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ (สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 19)

สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดสถานการณ์หรือปัญหา เป็นการฝึกปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้บรรลุตามมาตรฐานที่มุ่งหวัง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 มาตรฐานในการจัดกิจกรรม และนำทักษะกระบวนการทั้ง 5 ไปสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

4. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้มีคุณภาพสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียน ที่ระบุไว้ในหลักสูตรซึ่งสิ่งสำคัญที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน คือ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และเจตคติ โดยในส่วนของเจตคตินั้นสามารถจำแนกได้ 2 ลักษณะ คือ เจตคติทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

4.1 เจตคติทางคณิตศาสตร์ เป็นคุณลักษณะที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนา โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ ในลักษณะของความสนใจใฝ่รู้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ การมีเหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยงความรับผิดชอบและความละเอียดรอบคอบในการทำงาน

4.2 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของบุคคล ที่จะตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้าน ความพอใจหรือไม่พอใจ ความชอบหรือไม่ชอบ รวมทั้งการตระหนักในคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

4.2.1 ความสอดคล้องภาวะที่กลมกลืนสอดคล้องกัน ไม่มีความกดดันด้านใดด้านหนึ่ง จะทำให้เจตคติในสิ่งนั้นเป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่ถ้าไม่มีความสอดคล้องกัน หรือมีแรงกดดัน ผู้เรียนอาจปรับเปลี่ยนหลักเห็นจากสิ่งนั้น หรืออาจหาเหตุผลมาสนับสนุนความรู้สึกของตนเองได้

4.2.2 การเสริมแรง การเสริมแรงและกำรยกย่องชมเชย ในรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ จะทำให้ผู้เรียนยอมรับข้อมูลข่าวสาร ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียน ปรับเปลี่ยนเจตคติตามสิ่งล่อใจ

4.2.3 การตัดสินใจทางสังคม การอยู่ในกลุ่มคน ที่มีเจตคติแบบใดแบบหนึ่ง จะทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนเจตคติตามกลุ่มที่ตนสัมพันธ์อยู่ได้

การวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่ต้องการนำไปใช้เพื่อการประเมินหลักสูตร รูปแบบการจัดการเรียนรู้ กระบวนการสอนของผู้สอน ความยากง่ายหรือความสลับซับซ้อนของเนื้อหาสาระการจัดลำดับของเนื้อหาตลอดจนวิธีการวัดผลประเมินผล ส่วนการวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์จะช่วยในการวัดพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียนเมื่อได้เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แล้วเพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาหลักสูตร รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และสถานการณ์ของปัญหาต่างๆ ให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองได้ดียิ่งขึ้น ตัวอย่างพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมีเจตคติทางคณิตศาสตร์เป็นดังนี้

1. มีความกระตือรือร้นที่จะสืบเสาะหาความรู้
2. ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากทฤษฎีบทที่มีความสมเหตุสมผล
3. หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้ออย่างสมเหตุสมผล
4. ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของข้อมูลต่าง ๆ

5. กระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เช่น เกม หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
6. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีการประยุกต์ใช้ทักษะต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือทำภาระงานที่ได้รับมอบหมาย
7. มีความกระตือรือร้นที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
8. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ ระหว่างความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
9. มีการวางแผนการแก้ปัญหา หรือการทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเป็นระบบชัดเจน
10. มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการวางแผนการแก้ปัญหา และชวนช่วยหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลาย
11. มีความเพียรพยายามในการค้นหาคำตอบ
12. หาเหตุผลและหลักฐานที่หลากหลายเพื่อสนับสนุนคำอธิบาย
13. รวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบก่อนการลงข้อสรุป
14. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและวิเคราะห์หาเหตุผล
15. มีความละเอียดรอบคอบ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนการตัดสินใจ
16. สามารถนำเสนอความรู้ที่ตนเองมีต่อผู้อื่น ได้อย่างสมเหตุสมผลและยอมรับการโต้เถียงของผู้อื่น
17. ตรวจสอบข้อมูลโดยการค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อยืนยันข้อสรุปของตนเอง
18. ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ
19. มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบให้สมบูรณ์ครบถ้วนและถูกต้อง
20. มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ ในสถานการณ์ใหม่ ๆ และค้นหาคำตอบที่สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น
21. อภิปรายและซักถามเพื่อให้ได้คำตอบที่ขยายแนวคิดเดิมของตนเอง
22. ชวนช่วย ศึกษาหาความรู้ เพื่อนำเทคโนโลยีหรือสื่อต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาหรือขยายแนวคิดของคำตอบไปสู่รูปแบบทั่วไป
23. ใช้กระบวนการย้อนกลับเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่ง่ายขึ้น พร้อมทั้งนำเสนอได้อย่างเป็นระบบ
24. พยายามเชื่อมโยงมโนทัศน์ที่ได้เรียนรู้ให้สัมพันธ์เชื่อมโยงกับมโนทัศน์เรื่องอื่นหรือสัมพันธ์กับวิชาอื่น
25. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการสร้างหรือประดิษฐ์ชิ้นงานทางคณิตศาสตร์ที่มีความแปลกใหม่

26. สร้างผลงาน ที่แสดงถึงการเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน

27. ทำนายผลกระทบจากความเปลี่ยนแปลง และความล่าช้าที่เกิดจากโจทย์ สถานการณ์ หรือปัญหาที่ซับซ้อน

ตัวอย่างพฤติกรรมดังกล่าวข้างต้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ประเมิน ผู้เรียนได้ว่ามีเจตคติทางคณิตศาสตร์ แต่ผู้เรียนอาจแสดงพฤติกรรมอื่นที่สอดคล้องกับตัวอย่าง ดังกล่าวได้อีก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การแสดงพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนในระหว่างการร่วมกิจกรรม เรียนรู้ การทำแฟ้มสะสมงาน และการทำโครงการคณิตศาสตร์ ผู้สอนหรือผู้ประเมินจะต้องมี ความสามารถในการสังเกตและบันทึกข้อมูล ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูลป้อนกลับได้อย่าง ถูกต้องแม่นยำ และในขณะเดียวกันผู้เรียนยังสามารถประเมินความคิดเห็นของตนเอง เพื่อใช้ประกอบการประเมินเจตคติทางคณิตศาสตร์ (สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 168 – 171)

สรุปได้ว่า เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกร่วมกันของแต่ละบุคคลที่มีพฤติกรรม ที่แสดงออกไปในทางที่ดี เมื่อผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จากพฤติกรรมดังกล่าว ผู้สอนต้องใช้ความสามารถในการปลูกฝังเจตคติทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีการแสดงออกทางพฤติกรรมที่ดี ผู้วิจัย จึงต้องการพัฒนาผู้เรียน ดังนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้
2. การมีเหตุผล
3. ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
4. ความรับผิดชอบ
5. ความละเอียดรอบคอบ

และนำไปสร้างเป็นแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning)

1. แนวคิดสู่การเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนการสอน ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกันมีความ รับผิดชอบร่วมกัน

คาแกน (Kagan) ได้เสนอแนวคิดที่จะนำไปสู่การเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบโครงสร้าง อย่างมีประสิทธิภาพ ไว้ 6 ประการ ดังภาพ



ภาพ 2 โครงสร้างของการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพ
ที่มา : ปรับปรุงจากคาแกน (Kagan, 1994)

จากโครงสร้างของการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 กลุ่ม หมายถึง การจัดกลุ่มเด็กที่จะทำงานร่วมกัน ซึ่งกลุ่มเด็กต้องเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูง ปานกลาง ค่อนข้างต่ำ และต่ำ
- 1.2 ความมุ่งมั่น หมายถึง ความมุ่งมั่นและอุดมการณ์ของเด็กที่จะทำงานร่วมกัน และกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
- 1.3 การจัดการ หมายถึง การจัดการเพื่อให้กลุ่มทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.4 ทักษะทางสังคม หมายถึง ทักษะในการอยู่ร่วมกันในสังคมต้องพัฒนาให้เด็กมีทักษะในการทำงานร่วมกัน มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ให้ความช่วยเหลือกัน รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน รวมทั้งมีทักษะในการสื่อความหมาย
- 1.5 หลักการ PIES หมายถึง พื้นฐานของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งย่อมาจากคำต่าง ๆ ดังนี้

P ย่อมาจาก positive interdependence ซึ่งหมายถึงนักเรียนมีการพึ่งพากันในทางบวก นักเรียนต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของแต่ละคน

I ย่อมาจาก individual accountability ซึ่งหมายถึง นักเรียนแต่ละบุคคล มีความรับผิดชอบทุก ๆ คน ในกลุ่มต่างก็มีความสามารถในตัว มีบทบาทหน้าที่ที่ความรับผิดชอบในการทำงานและมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มให้สำเร็จ

E ย่อมาจาก equal participation ซึ่งหมายถึง นักเรียนทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในการค้นคว้า และการทำงานเท่าเทียมกัน โดยมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ทุกคน

S ย่อมาจาก simultaneous interaction ซึ่งหมายถึง นักเรียนทุกคนในกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กันในเวลาเดียวกัน

1.6 โครงสร้าง หมายถึง รูปแบบของกิจกรรมในการเรียนแบบร่วมมือ ที่ให้นักเรียน มีปฏิสัมพันธ์กัน แต่ละรูปแบบได้ออกแบบให้เหมาะกับเป้าหมายที่ต่างกัน ในการเลือกใช้รูปแบบของกิจกรรม ต้องเลือกใช้ให้ตรงเป้าหมาย (กุ้เกียรติ แสงสวิทย์, 2545, หน้า 8 – 10)

2. ความหมายและความสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

มีผู้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้หลายท่าน ดังนี้

สลาวิน (Slavin) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน และช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วย มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือเป้าหมายของกลุ่ม (ไสว พิกขาว, 2542, หน้า 131)

อาทซ์ท,และนิวแมน (Artzt, & Newman) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นแนวทางที่เกี่ยวกับการที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ประสบผลสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องระลึกถึงเสมอว่าเขาเป็นส่วนสำคัญของกลุ่ม ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มเป็นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายสมาชิกทุกคน ต้องพูดอธิบายแนวคิดกัน และช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ครูไม่ใช่แหล่งความรู้ที่คอยป้อนแก่นักเรียน แต่จะมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ จัดหา และชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ของนักเรียน ตัวนักเรียนเองจะเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันในกระบวนการเรียนรู้

เดวิดสัน (Davidson) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหา คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การให้เหตุผลและการสร้างความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้การเรียนแบบร่วมมือในกลุ่มย่อยยังสามารถนำไปใช้พัฒนาความสามารถของผู้เรียน ในหลายเป้าหมาย เช่น การอภิปราย การสืบสวน หรือการค้นพบ การกำหนดปัญหา การพิสูจน์ ทฤษฎีบท การหารูปแบบทางคณิตศาสตร์ การฝึกทักษะ การทบทวน การระดมพลังสมอง การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการใช้เทคโนโลยี (สมเดช บุญประจักษ์, 2540, หน้า 52 – 53)

โกวิท เวชศาสตร์ และคนอื่น ๆ (2541, หน้า 24 – 29) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เกิดจากการผสมผสาน ระหว่างทักษะของการเรียนอยู่ร่วมกันในสังคม และทักษะในด้านเนื้อหาวิชาการต่าง ๆ เป็นการเรียนรู้การสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student centered) โดยจัดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน (mixed ability) เรียนและทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2 – 5 คน โดยมีจุดมุ่งหมาย (goal) เดียวกัน ช่วยเหลือกันและกันภายในกลุ่ม โดยผู้เรียนเก่งช่วยเหลือผู้เรียนอ่อนกว่า และต้องยอมรับความสามารถซึ่งกันและกันเสมอ ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนภายในกลุ่ม

จันทรา ดันติพงศานุรักษ์ (2543, หน้า 36) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจนักเรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน สนับสนุนให้มีการช่วยเหลือกัน จนบรรลุผลตามเป้าหมายตลอดจนส่งเสริมให้ทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะหรือทีมตามระบอบประชาธิปไตย

ดาวคลี ศิริวัลย์ (2543, หน้า 11) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนด้วยกันเป็นกลุ่มเล็ก และมีการทำงานด้วยกันเพื่อบรรลุจุดหมายร่วมกัน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึงกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียน ได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาค้ำยันซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนคนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จ ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (สมชาย พงศ์วิลาวัลย์, 2548, พฤศจิกายน 6)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่สามารถตอบสนองการจัดการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถและทักษะในการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีคุณภาพ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ส่งเสริมให้ทำงานร่วมกันเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด เป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพวัฒนธรรม กล่าวคือ ให้ผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในขณะที่เป็นประชาธิปไตยและมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (Roger T. Johnson, & David W. Johnson, 2548, พฤศจิกายน 6)

จากการศึกษาแนวคิดดังกล่าว พอสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียน ต้องร่วมแรงร่วมใจกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย จากสมาชิกที่รวมกลุ่มซึ่งมีความสามารถที่แตกต่างกัน ต้องพึ่งพาค้ำยันซึ่งกันและกันเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนด

3. องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จอห์นสัน, และจอห์นสัน (Johnson, & Johnson, 1987, pp.13 - 14) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

(1) ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (positive interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงานทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าคุณค่าของตนเองประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกันทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้วสมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนนเป็นรางวัล เป็นต้น

(2) การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (face to face probative interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนั้นจึงควรมีการแลกเปลี่ยนให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

(3) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (individual accountability) เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจและพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

(4) การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (interdependence and small group skills) เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหาควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเพื่อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(5) กระบวนการกลุ่ม (group process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอน หรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่ม เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพนั่นคือสมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงานวางแผนปฏิบัติงานร่วมกันดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

โกวิท เวชศาสตร์, และคนอื่น ๆ (2541, หน้า 24-29) ได้กล่าวไว้ ดังนี้

(1) ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก สมาชิกทุกคนมีหน้าที่และมีความสำคัญเท่าเทียมกันหมด สมาชิกแต่ละคนรู้หน้าที่ของตนเองว่าต้องการทำกิจกรรมอะไรบ้างในการเรียนครั้งนั้น ๆ และต้องรับผิดชอบในกิจกรรมนั้น ๆ เสมอ สมาชิกทุกคนตระหนักดีว่าความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกภายในกลุ่ม

กลยุทธ์ในการสร้างความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก

เป้าหมาย : ให้มีเป้าหมายเดียวกัน เช่น

- 1) ครูแจกเอกสาร แบบฝึกหัดให้กลุ่มละ 1 ชุด เท่านั้น
- 2) ส่งงานเพียง 1 ชิ้น ต่อ กลุ่ม
- 3) สมาชิกแต่ละคนทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ

รางวัล : รางวัลและคะแนนขึ้นอยู่กับผลงานของกลุ่ม เช่น

- 1) คะแนนกลุ่มได้มาจากการนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

2) ทีมใดที่สมาชิกทุกคนได้คะแนน 80% ขึ้นไป จะได้รับรางวัลหรือมีโบนัสพิเศษ

งาน : งาน

ครูแจกแบบฝึก (work sheet) หรือมอบหมายงานที่จะต้องทำร่วมกัน

ภายในกลุ่ม

หน้าที่ : สมาชิกทุกคนต้องมีหน้าที่ และรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น ทำหน้าที่

- 1) ผู้จดบันทึก (recorder)
- 2) ผู้สนับสนุน (encourager)
- 3) ผู้รายงาน (reporter)
- 4) ผู้ตรวจสอบ (checker)

(2) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล

สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม มีหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ และจะต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มใจเสมอ เช่น

- 1) สมาชิกแต่ละคนจะต้องตอบคำถาม และอธิบายให้แก่สมาชิกด้วยกันด้วยความเต็มใจเสมอ
- 2) สมาชิกแต่ละคนจะต้องสนับสนุน คอยให้กำลังใจแก่เพื่อนสมาชิกในกลุ่ม
- 3) สมาชิกแต่ละคนรู้ว่าผลงานของกลุ่ม จะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขึ้นอยู่กับความร่วมมือและความรับผิดชอบของสมาชิกทุกคน

(3) กระบวนการกลุ่ม

หลังจากที่มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ในระยะหนึ่ง สมาชิกแต่ละคนจะต้องประเมินผลการทำงานของตนเอง และผลงานกลุ่มเพื่อที่จะรู้ถึงข้อบกพร่องและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขและวางเป้าหมายในการทำงานกลุ่มครั้งต่อไปให้ดีขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม

(4) ทักษะทางสังคม

นักเรียนบางคนไม่มีทักษะในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เนื่องจากไม่ได้รับ

การพัฒนาเรื่องนี้มาก่อน อาจจะทำให้มีปัญหาบ้างในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น ดังนั้นก่อนที่จะใช้การเรียนการสอนแบบร่วมมือ ครูควรปูพื้นฐานนักเรียนให้มีทักษะในการทำงานกลุ่ม ดังนี้

ทักษะความมีระเบียบ : เป็นทักษะเบื้องต้น ในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มครูจะต้องให้นักเรียนมีทักษะและนิสัยต่อไปนี้ เช่น

- 1) จัดกลุ่มอย่างรวดเร็วและไม่ทำเสียงดังรบกวนผู้อื่น
- 2) นั่งทำงานอยู่แต่ในกลุ่มของตนเองเท่านั้น ไม่เดินทั่วห้อง
- 3) พุดคุยซักถามอธิบายโดยใช้เสียงดังพอได้ยินเฉพาะในกลุ่มของตนเองเท่านั้น
- 4) เปลี่ยนกันทำหน้าที่ต่างๆ เช่น ผู้บันทึก ผู้สนับสนุน ผู้ตรวจสอบ
- 5) เรียกชื่อของสมาชิกในกลุ่ม
- 6) ใช้สายตาหน้าตาท่าทางเป็นสื่อบอกความสงสัยความเข้าใจและยอมรับผู้พูด
- 7) ให้ความสำคัญแก่สมาชิกทุกคนเท่าเทียมกัน

ทักษะในหน้าที่ : เป็นทักษะเกี่ยวกับการจัดกลุ่ม ความพยายามในการทำงานร่วมกันให้เกิดผลสำเร็จที่ดี รักษาความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกในกลุ่มเป็นทักษะเกี่ยวกับ

- 1) การแลกเปลี่ยนความคิด (ideas) และออกความคิดเห็น อธิบาย ได้ตอบ และแบ่งอุปกรณ์ร่วมกันภายในกลุ่ม
- 2) ซักถามคำถาม ที่ต้องการรู้ความจริงและเหตุผล ที่สมาชิกทุกคนจะต้องซักถาม ตอบคำถาม อภิปราย อธิบาย และแก้ไขความเข้าใจผิดต่างๆ ที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังต้องยอมรับฟังความคิดเห็นจากผู้เรียนเก่งเท่านั้น ใช้คำที่สุภาพไม่ก้าวร้าวและไม่โต้เถียงกันด้วยเหตุผลส่วนตัว
- 3) ไม่ทำตัวเป็นผู้เผด็จการในกลุ่ม
- 4) สร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานร่วมกัน โดยการมีอารมณ์ขัน และรักษาหัวใจซึ่งกันและกัน

ทักษะที่มีกฎเกณฑ์ : เป็นทักษะที่จำเป็น ในการพัฒนาการเรียนรู้ ความเข้าใจเป็นการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดตามลำดับขั้นอย่างมีเหตุผล ทักษะในด้านนี้ได้แก่

- 1) การสรุปความคิดเห็น และเสนอข้อเท็จจริงทั้งหมด ที่เกี่ยวข้องโดยการพูดปากเปล่า โดยไม่ต้องดูจากที่จดบันทึกหรือแบบฝึกหัด
- 2) ตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของผลงานกลุ่ม โดยทำการแก้ไขปรับปรุงข้อคิดเห็นที่ไม่ถูกต้องของเพื่อนสมาชิก เพิ่มเติมข้อความสำคัญที่สมาชิกคนใดคนหนึ่งหลงลืมไปสำรวจและแสดงความคิดเห็นของตนเอง ในส่วนที่คิดว่าตนเองยังไม่เข้าใจชัดเจนหรือมีความคิดเห็นเป็นอย่างอื่น
- 3) สมาชิกทุกคนควรจะตรวจสอบผลงาน และคำตอบของกลุ่มก่อนที่นำเสนอ และสมาชิกทุกคนต้องยอมรับว่าผลงานของกลุ่มเป็นเสมือนผลงานของตนเอง

(5) ปฏิสัมพันธ์ต่อกัน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ นักเรียนจะนั่งเรียนด้วยกันเป็นกลุ่มๆ ละ 2 - 5 คน หันหน้าเข้าหากันเพื่อที่จะได้ซักถาม ตอบปัญหา อธิบายโต้ตอบซึ่งกันและกัน ให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน ยอมรับเหตุผลของผู้อื่น ได้เถียงกันด้วยเหตุผล ไม่ใช่เถียงกันเพราะบุคคล รู้จักสนับสนุนและกล่าวชมเชยผู้อื่น เป็นการฝึกทักษะพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson, & Johnson, 1987, p.25) ได้สรุปความแตกต่างระหว่างกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มการเรียนรู้แบบดั้งเดิมไว้ ดังนี้

ตาราง 2 ความแตกต่างระหว่างกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือและกลุ่มการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning)	การเรียนรู้แบบกลุ่มดั้งเดิม (Traditional Learning)
1. ความสัมพันธ์เป็นเชิงบวกระหว่างสมาชิก	1. ขาดการพึ่งพากันระหว่างสมาชิก
2. สมาชิกเอาใจใส่รับผิดชอบต่อตนเอง	2. สมาชิกขาดความรับผิดชอบต่อ
3. สมาชิกมีความสามารถแตกต่างกัน	3. สมาชิกมีความสามารถเท่าเทียมกัน
4. สมาชิกผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ	4. มีผู้นำที่ได้รับการแต่งตั้งเพียงคนเดียว
5. รับผิดชอบร่วมกับสมาชิกด้วยกัน	5. รับผิดชอบเฉพาะตนเอง
6. เน้นผลงานและการคงอยู่ซึ่งความเป็นกลุ่ม	6. เน้นที่ผลงานเพียงอย่างเดียว
7. สอนทักษะทางสังคมโดยตรง	7. ทักษะทางสังคมถูกละเลย
8. ครูคอยสังเกตและหาโอกาสแนะนำ	8. ครูขาดความสนใจหน้าที่ของกลุ่ม
9. สมาชิกของกลุ่มมีกระบวนการทำงานเพื่อ ประสิทธิผลของกลุ่ม	9. ขาดกระบวนการในการทำงานของกลุ่ม

จากองค์ประกอบทั้ง 5 และความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบดั้งเดิมสามารถนำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้ตามความเหมาะสมของเนื้อหาวิชาซึ่งจะช่วยให้การทำงานดำเนินไปด้วยดี ช่วยเหลือซึ่งกันและกันบรรลุเป้าหมายตามที่กลุ่มกำหนด ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำทักษะต่างๆ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

4. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ มีเทคนิคแตกต่างกันไปหลายรูปแบบ มีผู้กล่าวถึงเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ค้นคว้า (ทิตานา แซมมณี, 2545, หน้า 203 – 207; วัฒนาพร ระบุบุทกข์, 2545, หน้า 174 – 199; นาคยา ปิลันธนานนท์, 2543, หน้า 8 – 80 ; กระทรวงศึกษาธิการ, 2542, หน้า 23 – 25) ที่มีผู้นิยมนำไปใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้พอสมควร มีดังนี้

4.1 Student Teams – Achievement Division (STAD) หรือกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ใช้ในการสอนร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนอื่น ๆ หรือหลังจากที่ได้สอนผู้เรียนทั้งชั้นไปแล้ว เพื่อต้องการให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าศึกษาร่วมกันเองภายในกลุ่ม สามารถใช้ได้กับทุกวิชาที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดความถี่ถ้วนจดจำในข้อเท็จจริง ค้นหาสิ่งที่มีค่าตอบแทนอันชัดเจน

4.2 Jigsaw II หรือ ปริศนาความคิด 2 รูปแบบนี้ มีการแบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อย มีสมาชิกในกลุ่ม 4-5 คน ผู้เรียนทุกคนเรียนบทเรียนเดียวกัน สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ความสนใจในหัวข้อย่อยในบทเรียนต่างกัน ใครที่สนใจในหัวข้อเดียวกันไปประชุมกัน ค้นคว้าและอภิปราย แล้วกลับมาที่กลุ่มเดิมของตนสอนเพื่อนในเรื่องที่ตนไปประชุมกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ๆ มา ผลการสอบของแต่ละคนเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ทำคะแนนรวมได้ดีกว่าครั้งก่อนได้รับรางวัล

4.3 Team – Games – Tournaments (TGT) หรือกลุ่มร่วมมือแข่งขัน รูปแบบนี้ คล้ายกับ STAD ยกเว้นแต่ละคะแนนสอบ TGT ใช้คะแนนที่ตัวแทนแต่ละกลุ่มแข่งขันกับกลุ่มอื่น ๆ การแข่งขันของรูปแบบนี้ จัดนักเรียนที่มีระดับความสามารถเท่ากัน ทีมต่าง ๆ แข่งขันกัน จากนั้นกลุ่มจะหยิบการ์ดหมายเลข ผู้เรียนแต่ละคนจะตอบคำถามตามบัตรที่ได้และคะแนนของกลุ่มจะได้จากคะแนนของแต่ละคนมารวมกัน วิธีนี้ใช้หลังจากที่อาจารย์ได้สอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งเสร็จเรียบร้อยแล้วใช้ได้กับทุกวิชา เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ โดยใช้บรรยากาศการแข่งขันเพื่อเพิ่มความสนใจ ความสนุกสนาน สามารถใช้ร่วมกับการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ได้

4.4 Team Assisted Instruction (TAI) หรือกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ สมาชิกในกลุ่ม มี 4 คน มีระดับความรู้ต่างกัน ใช้สำหรับระดับประถมศึกษาปีที่ 3 – 6 ผู้สอนเรียกผู้เรียนที่มีความรู้ระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอนเอง ความยากง่ายของเนื้อหาวิชาที่สอนแตกต่างกัน ผู้เรียนกลับไปยังกลุ่มของตนและต่างคนต่างทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทุกคนสอบข้อสอบโดยไม่มีการช่วยเหลือกันมีการให้รางวัลทีมที่ทำคะแนนได้ดีกว่าเดิม มีการนำไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้มีจุดประสงค์เน้นการพัฒนาทักษะ ผักปฏิบัติ ในการเลือกหัวข้อเรื่องควรรย่อยออกมาเป็นหัวเรื่องเล็ก ๆ ที่ไม่ซับซ้อนมากนัก ไม่ยากเกินไป

4.5 Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) ใช้สำหรับวิธีอ่านเขียนและทักษะอื่น ๆ ทางภาษา สมาชิกในกลุ่ม 4 คน มีพื้นฐานความรู้เท่ากัน 2 คน อีก 2 คน ก็เท่ากัน แต่งต่างระดับความรู้กับ 2 คนแรก ผู้สอนจะเรียกคู่ที่มีความรู้เท่ากันจากทุกกลุ่มมาสอน แล้วให้กลับเข้ากลุ่ม เรียกคู่ถัดไปจากทุกกลุ่มมาสอน คะแนนของกลุ่ม

พิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกกลุ่มเป็นรายบุคคล ใช้ในการเรียนการสอนภาษาไทย เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะสัมพันธ์ทั้งการพูด อ่าน เขียน ไปพร้อม ๆ กัน ไม่เน้นการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ ทักษะทางภาษาถือเป็นเครื่องมือการเรียนรู้สำหรับทุกวิชาอยู่แล้ว มีใช้แต่เฉพาะในการเรียนวิชาภาษาไทยเท่านั้น ในขณะที่ผู้เรียน เรียนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือสังคมศึกษา ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะทางภาษาเช่นกัน

4.6 Group Investigation หรือกลุ่มสืบค้น เทคนิคการสอนแบบนี้ มีสมาชิกในกลุ่ม 2 – 6 คน แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อเรื่องที่ต้องการค้นคว้า สมาชิกในกลุ่มแบ่งงานกันทั้งกลุ่ม เสนอผลงานหรือรายงานต่อหน้าชั้น การให้รางวัลหรือคะแนนให้เป็นกลุ่ม ใช้ได้เหมาะสมที่สุดกับการเสนอความเข้าใจแบบความคิดรวบยอด และผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าการสอนแบบห้องเรียนปกติ แต่รูปแบบนี้ไม่เหมาะกับการสอนแบบหาคำตอบเฉพาะทักษะที่เน้น รูปแบบนี้เน้นทักษะการฟังพาดูอาศัยซึ่งกันและกันระหว่างกลุ่มและการฟังพาดูอาศัยซึ่งกันและกันระหว่างนักเรียนในกลุ่ม

4.7 Co-op co-op หรือกลุ่มร่วมมือ เป็นวิธีการเรียนที่ต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มแบบเดียวกับ Group Investigation ที่ผู้เรียนต้องร่วมกันวางแผนการทำงาน โดยมีครูเป็นผู้ช่วย คอยให้คำแนะนำปรึกษาและสิ่งที่ต้องการศึกษาค้นคว้าต้องมาจากความสนใจของผู้เรียน รูปแบบนี้ใช้ได้เหมาะสมที่สุดกับการเสนอความเข้าใจแบบความคิดรวบยอด และผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าการสอนแบบห้องเรียนปกติ แต่รูปแบบนี้ไม่เหมาะกับการสอนแบบหาคำตอบเฉพาะทักษะที่เน้น รูปแบบนี้เน้นทักษะการฟังพาดูอาศัยซึ่งกันและกัน แบบเดียวกับรูปแบบการเรียนแบบ Group Investigation

4.8 Learning Together : LT หรือกลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มมี 4 – 5 คน ระดับความรู้ต่างกัน ใช้สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 – 6 ผู้สอนทำการสอนทั้งชั้น เด็กแต่ละคนทำงานตามที่ผู้สอนมอบหมาย คะแนนของแต่ละกลุ่มพิจารณาจากผลงานของกลุ่ม วิธีการเรียนแบบนี้มีความคล้ายคลึงกับแบบ Group Investigation และ Co – op co – op คือใช้ในกรณีที่ต้องการให้ผู้เรียนฝึกทักษะการทำงานกลุ่ม โครงการที่จะให้ผู้เรียนทำจะเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนมาก่อน

4.9 Think – Pair – Share รูปแบบนี้เริ่มต้นโดยให้ผู้เรียนทำงาน และคิดคนเดียว หลังจากงานเสร็จแล้วผู้สอนจะให้ผู้เรียนจับคู่กัน เพื่อจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้ ประสบการณ์ ถ้าเป็นลักษณะตอบคำถามตามเรื่องที่ศึกษา ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนคำตอบกัน การสอนกันเอง ระหว่างผู้เรียน (Peer Tutoring) ทำได้สะดวกโดยวิธีนี้ และจบด้วยการให้ผู้เรียนเสนอเนื้อหาต่อหน้าชั้น รูปแบบนี้สามารถใช้ได้กับทุกรายวิชามักใช้ในระหว่างที่กำลังสอน เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจ ความสนใจในการเรียนของผู้เรียน หรือผู้เรียนสรุปบททวนสิ่งที่ได้เรียนไป

จากการศึกษารูปแบบหรือเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นมีอยู่หลายรูปแบบ และแต่ละรูปแบบก็มีขั้นตอนการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีผลต่อผู้เรียน ทำให้เกิดแรงจูงใจมากขึ้น ทำให้สมาชิกของกลุ่มเรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน รู้สึกว่าตนเองมีคุณค่า มีความเชื่อมั่นในการคิดการตัดสินใจของตนเอง และเพื่อนยอมรับมีการจัดสรรเวลาให้เหมาะสมกับงาน มีความรับผิดชอบในตนเองสูง มีทักษะทางสังคม ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือในการจัดกิจกรรม ได้แก่ Student Teams - Achievement Division (STAD) หรือกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และ Team Assisted Instruction (TAI) หรือกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ

การเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (Student Team Achievement Division : STAD)

1. ความหมายของการเรียนตามกิจกรรม STAD

สลาวิน กล่าวว่า STAD เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแรก ที่ได้รับการพัฒนาขึ้น John Hopkins University ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือหมายถึง วิธีสอนอีกแบบหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นเด็กเรียนเก่ง 1 คน เด็กปานกลาง 2 คน และเด็กอ่อน 1 คน ผลการเรียนรู้ของเด็ก จะพิจารณาเป็น 2 ตอน ตอนแรกจะพิจารณาค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ตอนที่ 2 จะพิจารณาคะแนนสอบเป็นรายบุคคล การสอบทั้ง 2 ครั้งเด็กต่างสอบแต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกันดังนั้นเด็กนักเรียนที่เรียนเก่งจึงพยายามช่วยเด็กอ่อนเพราะจะทำให้คะแนนทั้งกลุ่มดีขึ้นและครูมีรางวัลเป็นแรงเสริมให้ด้วย หากค่าเฉลี่ยกลุ่มใดเกินเกณฑ์ที่ครูตั้งไว้ (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2531, หน้า 4)

เทียน ทองแก้ว (2537, หน้า 44) กล่าวถึงรูปแบบการเรียนรู้แบบ STAD ประกอบด้วย การนำเสนอข้อมูล การทำงานร่วมกัน การทดสอบ การปรับปรุงคะแนนและการตัดสินใจของกลุ่ม

สมเดช บุญประจักษ์ (2540, หน้า 44) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ ที่สามารถดัดแปลงใช้ได้เกือบทุกวิชาและทุกระดับชั้น มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ

สรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบ STAD เป็นการนำนักเรียน ที่มีความสามารถต่างกัน เก่ง กลาง อ่อน มาทำงานร่วมกัน นำเสนอข้อมูลโดยครูทำการทดสอบ ปรับปรุง และตัดสินใจการทำงานของกลุ่ม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีทักษะทางสังคมช่วยเหลือกันและกัน

2. การจัดกิจกรรม STAD

รูปแบบของ อรอินทร์ โคตรมนตรี (2547, หน้า 40 – 43) คำว่า “STAD” เป็นตัวย่อของ “Student Teams – Achievement Division” กระบวนการดำเนินการสอนแบ่งออกเป็นขั้นตอนง่ายๆ 6 ขั้นตอน มีดังนี้

2.1 บอกเป้าหมายและแนวทางการเรียนเป็นการจูงใจให้นักเรียนสนใจเรียน ได้แก่ บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ ในหน่วยการเรียนนั้น อาจใช้วิธีการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ บนกระดานดำแล้วทบทวนความรู้เดิม หรือเสนอปัญหาที่จะเชื่อมโยงมาสู่การเรียนรู้เรื่องใหม่ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2 การนำเสนอข้อมูลใหม่ที่จะสอบ วิธีการอาจใช้การบรรยายนำ ให้คู่มือการสอน ประกอบเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมกลุ่ม

2.3 แบ่งกลุ่มนักเรียนที่จะทำกิจกรรมกลุ่มตามที่ได้จัดเตรียมไว้เช่น

2.3.1 เขียนขั้นตอนการทำงานหรือศึกษาบนกระดานดำ หรือแผนภูมิ เช่น

- 1) นักเรียนนั่งประจำที่
- 2) นักเรียนส่งตัวแทนมารับเอกสารที่โต๊ะครู
- 3) นักเรียนอ่านคำชี้แจง 10 นาที
- 4) เมื่อครูให้สัญญาณให้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม
- 5) เมื่อหมดเวลาให้กลุ่มนำเสนอผลงานและนำเสนอผลงาน

2.3.2 บอกขั้นตอนการปฏิบัติงานให้ชัดเจน อาจทดสอบความเข้าใจ โดยให้นักเรียน 2 – 3 คน ทบทวนคำสั่ง

2.3.3 ให้นักเรียนตั้งชื่อกลุ่ม ครูกำหนดสถานที่กลุ่ม และวิธีการทำงานกลุ่มให้ชัดเจน

2.4 การช่วยเหลือนักเรียนทำงานกลุ่ม โดยแนวคิดการเรียนร่วมกลุ่มจะเปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานของตนเองอย่างเต็มที่ และเป็นอิสระ ครูจะเข้าไปช่วยเหลือน้อยที่สุด สิ่งที่ครูจะช่วยเหลือจะเป็นการให้ข้อเสนอแนะ หรือให้แนวทางการแสวงหาความรู้

2.5 การทดสอบย่อยและการนำผลงานไปตัดสินกลุ่ม สลาวินได้ให้แนวทางในการประเมินผลกลุ่มประกอบด้วย การกำหนดคะแนนพื้นฐาน การทดสอบย่อย การปรับปรุงคะแนน และการตัดสินประเมินผลกลุ่ม ดังนี้

2.5.1 การกำหนดคะแนนพื้นฐาน คะแนนพื้นฐานเป็นคะแนนเฉลี่ย ซึ่งได้มาจากการทดสอบย่อย 3 ครั้ง หรือมากกว่า หรือจะใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีที่แล้วก็ได้

ตัวอย่าง ผลการทดสอบย่อยของสมจิต

ครั้งที่ 1 ได้คะแนน 80

ครั้งที่ 2 ได้คะแนน 74

ครั้งที่ 3 ได้คะแนน 80

รวมคะแนน 234

ดังนั้น คะแนนพื้นฐานของสมจิตในที่นี้คือ 78 หรือตัวอย่างการใช้ผลการเรียนปีที่แล้ว อาจพิจารณาได้ ดังนี้

ตาราง 3 การคิดคะแนนพื้นฐาน

ผลการเรียนปีที่แล้ว	คะแนนพื้นฐาน
ก	90
ก ⁻ ข ⁺	85
ข	80
ข ⁻ ค ⁺	75
ค	70
ค ⁻ ง ⁺	65
ง	60
จ	55

2.5.1 การทดสอบย่อย เป็นการทดสอบย่อยที่ครูจัดตามใบงานหรือกิจกรรมที่นักเรียนทำ

2.5.2 การหาคะแนนปรับปรุง โดยวิธีการเปรียบเทียบคะแนนย่อยกับคะแนนพื้นฐาน เพื่อหาความแตกต่าง และปรับเป็นค่าคะแนนปรับปรุงซึ่งมีเกณฑ์ ดังนี้

ตาราง 4 การหาคะแนนปรับปรุง

คะแนนสอบย่อย	คะแนนปรับปรุง
1. คะแนนต่ำกว่าคะแนนพื้นฐาน มากกว่า 10 คะแนน	0
2. คะแนนต่ำกว่าคะแนนพื้นฐาน 1 – 10 คะแนน	10
3. คะแนนสูงกว่าคะแนนพื้นฐาน 1 – 10 คะแนน	20
4. คะแนนมากกว่า 10 คะแนน เหนือคะแนนพื้นฐาน	30

นำคะแนนพื้นฐาน คะแนนทดสอบย่อยและคะแนนปรับปรุงมาใส่ตาราง

ตาราง 5 คะแนนพื้นฐาน คะแนนสอบย่อย และคะแนนปรับปรุง

ชื่อนักเรียน	วันที่.....	เรื่อง.....		
	คะแนน พื้นฐาน	คะแนน สอบย่อย	คะแนน ปรับปรุง	
ด.ช.สมจิต	90	100	30	
ด.ช.สมใจ	90	100	30	
ด.ช.สมสุข	85	74	0	
ด.ช.สมหวัง	85	98	30	
ด.ช.สมดี	60	62	20	
ด.ช.สมบัติ	75	79	20	

2.6 หากคะแนนกลุ่ม โดยนำคะแนนปรับปรุงของสมาชิกในกลุ่มรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ย เพื่อตัดสินผลงานกลุ่ม ในการตัดสินผลงานกลุ่มจะใช้เกณฑ์ในการตัดสิน ดังนี้

เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับ
25	ยอดเยี่ยม
20	ดีมาก
15	ดี

สาเหตุที่วิธีการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD ได้ผล จอห์นสัน ได้กล่าวไว้ ดังนี้

1. นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดี จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียนอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น
2. นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง จะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น ซึ่งครูทุกคนทราบข้อนี้ดี คือยังสอนยังเข้าใจในบทเรียนที่ตนสอนได้ดียิ่งขึ้น
3. การสอนเพื่อที่จะเป็นการสอนแบบตัวต่อตัว ทำให้นักเรียนได้รับการเอาใจใส่ และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น

4. นักเรียนทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะคะแนนของสมาชิกในกลุ่มทุกคน จะถูกนำไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่มโดยใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์
5. นักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่า คะแนนของตนมีส่วนช่วยเพิ่ม หรือลดคะแนนของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามอย่างเต็มที่ จะคอยอาศัยเพื่อนอย่างเดียวไม่ได้
6. นักเรียนคนที่มีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีเพื่อร่วมกลุ่มและเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะเป็นประโยชน์มาก เมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง
7. นักเรียนได้มีโอกาส ได้เรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพราะในการปฏิบัติงานร่วมกันนั้น ก็ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อให้ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานหรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น
8. นักเรียนเก่ง จะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เขาจะรู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียนหรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตน เพราะเขาต้องมีหน้าที่ต่อสังคมด้วย
(อรอินทร์ โศตรมณี, 2547, หน้า 46)

สรุปได้ว่า การเรียนแบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) มีการสร้างแรงจูงใจ บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิม สอนเนื้อหาใหม่ แบ่งกลุ่มในการทำงานครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ มีการทดสอบย่อย เปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐานนำคะแนนปรับปรุง มาตัดสินเป็นผลงานของกลุ่มตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบดังกล่าวในการจัดกิจกรรมครั้งนี้

การเรียนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization : TAI)

1. ความหมายของการเรียนตามกิจกรรม TAI

TAI ได้รับการพัฒนาขึ้นที่ มหาวิทยาลัย จอห์น ฮอปกินส์ (John Hopkins University) ประเทศสหรัฐอเมริกา (Slavin, 1990, pp. 22 – 24)

TAI หมายถึง วิธีสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน เป็นวิธีการเรียนการสอน ที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองตามความสามารถ จากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยปกติจะมี 4 คน นักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 2 คน และ นักเรียนอ่อน 1 คน ผลการทดสอบของนักเรียนจะถูกแบ่งเป็น 2 ตอน คือเป็นคะแนนค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม และเป็นคะแนนสอบรายบุคคล การทดสอบนักเรียนต่างคนต่างทำแต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ดังนั้นนักเรียนที่เรียนเก่งจึงพยายามช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อน เพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้น และนักเรียนอ่อนก็จะพยายามช่วยตัวเองเพื่อไม่ให้

คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำลง และครูมีรางวัลเป็นการเสริมแรง โดยรางวัลจะได้รับเป็นรายกลุ่ม ซึ่งเป็นการเสริมแรงนี้เพื่อกระตุ้นความร่วมมือกันทำงานของนักเรียนภายในกลุ่ม ซึ่งคาดหวังว่าวิธีการสอนนักเรียนรายบุคคลและวิธีการที่เกี่ยวข้องน่าจะเป็นการปฏิบัติในวงการเรียนรู้การสอน วิธีการสอนแบบนี้ไม่มีอะไรที่แตกต่างไปจากวิธีการสอนแบบเก่าในแง่ของควมมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เป็นเพราะครูใช้เวลาในการบริหารงานสอนมากเกินไปแทนที่จะใช้เวลาในการสอน

2. การจัดกิจกรรม TAI

2.1 สลาบิน (Slavin, 1990, p. 56) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนแบบ TAI ออกแบบไว้สำหรับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีรูปแบบการสอน ดังนี้

2.1.1 กลุ่ม (Trams) โดยจะต้องมีการแบ่งสมาชิกในห้อง ออกเป็นกลุ่ม ๆ สมาชิกในกลุ่มจะต้องประกอบด้วยกลุ่มละ 4 คน ในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในแต่ละกลุ่มจะมีทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย และจะมีการเปลี่ยนกลุ่มใหม่แล้วแต่ข้อตกลงที่ตั้งไว้ เช่น จะเปลี่ยนกลุ่มใหม่ทุก ๆ 8 สัปดาห์

2.1.2 มีการทดสอบเพื่อจัดระดับ (Placement Test) การทดสอบระดับจะเริ่มต้นของการเรียนนักเรียนจะทำแบบทดสอบเชิงคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเพื่อจัดตำแหน่งที่เหมาะสม โดยจะจัดตามลำดับของคะแนนที่ได้

2.1.3 เนื้อหา และวัสดุหลักสูตร (Curriculum Materials) หลังจากผู้สอนบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะทำงานในกลุ่มเอง โดยมีสื่อหรือวัสดุหลักสูตรการสอนที่ครอบคลุมเนื้อหาในเรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร ทศนิยม เศษส่วน โจทย์ปัญหา สถิติ และพีชคณิต แต่ละหน่วยจะอยู่ในรูปของแบบฝึกทักษะ โดยมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1) หน้าเอกสารแนะนำบทเรียน เป็นหน้าที่อธิบายทักษะ ที่จะต้องฝึก และให้วิธีการแก้ปัญหาแบบเป็นขั้นตอน

2) หน้าฝึกหัดทักษะประกอบด้วยปัญหาประมาณ 16 ข้อในแต่ละตอน หรือแต่ละหน้าของการฝึกทักษะจะเริ่มต้นด้วยการแนะนำทักษะย่อย ๆ ที่จะนำไปสู่ความสามารถในการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะทั้งหมด

3) แบบทดสอบย่อยฉบับ A และ B (Formative Tests A and B) เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน ฉบับละ 10 ข้อ

4) แบบทดสอบรวมประจำหน่วยการเรียนรู้ (Unit Test) จำนวน 15 ข้อ

5) แผ่นคำตอบสำหรับการฝึกทักษะ และแบบทดสอบย่อยจะอยู่ด้านหลังของแบบฝึกทักษะ ส่วนแผ่นคำตอบของแบบทดสอบรวมประจำหน่วยจะแยกกันกับแบบฝึกทักษะ โดยแยกออกต่างหาก

2.1.4 กลุ่มการสอน (Teaching Group) ทุกวันครูจะสอนบทเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยเด็กในกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างกัน ครูจะใช้โปรแกรมการสอนในส่วนที่เป็นความคิดรวบยอดของบทเรียน เพื่อเป็นการชี้นำความคิดรวบยอดหลักให้นักเรียน

โดยใช้การปฏิบัติจริง แผนภาพ การพิสูจน์ สาธิต เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่จะเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ในขณะที่ครูทำงานอยู่กับกลุ่มการสอน ผู้เรียนคนอื่นๆ ยังคงทำงานภายในกลุ่มไปเรื่อย ๆ ด้วยการทำแบบฝึกหัดย่อย ๆ ของหน่วย การเรียนกิจกรรมการสอนในรูปแบบนี้สามารถเป็นไปได้ เพราะนักเรียนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อการตรวจสอบการใช้วัสดุเครื่องมือและหน้าที่ของตัวเอง

2.1.5 วิธีการเรียนเป็นกลุ่ม (Team Study Method) เมื่อมีการทดสอบ จัดระดับแล้ว นักเรียนจะเริ่มฝึกทักษะตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้ของหน่วยการเรียน โดยจะทำแบบฝึกทักษะภายในกลุ่มตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1) นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียน และมีการถามปรึกษาหารือหรือซักถามเพื่อนในกลุ่ม หรือถามครูในกรณีที่จำเป็นต้องขอความช่วยเหลือแล้วจึงเริ่มฝึกทักษะแรกของหน่วยการเรียน

2) นักเรียนแต่ละคน จะเริ่มทำแบบฝึกทักษะ โดยการแก้ปัญหาเป็นทักษะย่อย ๆ โดยจะเริ่มทำโจทย์ปัญหา 4 ข้อแรกที่มีอยู่ในหน้าฝึกทักษะของแต่ละคนแล้ว ให้เพื่อนร่วมทีมตรวจคำตอบซึ่งมีกระดาษคำตอบ (เฉลย) พิมพ์กลับหัวในคอนท้ายของแบบฝึกหัดทักษะของนักเรียนแต่ละคน ถ้าถูกต้องทั้งหมด 4 ข้อ นักเรียนจะทำแบบฝึกทักษะในลำดับต่อไปถ้าทำไม่ถูกไม่ครบ 4 ข้อ นักเรียนจะต้องพยายามทำปัญหาใน 4 ข้อ ไปจนกว่าจะถูกต้องทั้งหมด ถ้านักเรียนมีปัญหาหรือความยุ่งยากในขั้นนี้สามารถจะขอความช่วยเหลือได้ โดยการถามเพื่อนในกลุ่มก่อนที่จะถามครู

3) เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะสุดท้ายของหน่วยการเรียนได้ถูกต้องครบทั้ง 4 ข้อแล้ว ผู้เรียนจะได้ทำแบบทดสอบย่อยฉบับ A จำนวน 10 ข้อ ที่มีลักษณะคล้ายกับการฝึกทักษะสุดท้าย นักเรียนจะทำแบบทดสอบตามลำพังคนเดียวจนกระทั่งเสร็จเรียบร้อยก่อน ในกลุ่มจะเป็นผู้ให้คะแนนแบบทดสอบนี้ถ้าผู้เรียนได้ 8 คะแนน หรือมากกว่า เพื่อนในกลุ่มจะเซ็นชื่อในกระดาษคำตอบของนักเรียนผู้นั้น เพื่อเป็นเครื่องหมายที่แสดงหลักฐานว่าได้รับการรับรองจากกลุ่มแล้ว และนักเรียนผู้นั้นสามารถไปทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนได้ ถ้านักเรียนคนใดทำถูกไม่ถึง 8 ข้อ ผู้สอนจะต้องเข้าไปช่วยเหลือตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นว่าทำไมจึงได้น้อยกว่า 8 ผู้สอนวินิจฉัยปัญหาของผู้เรียน แล้วแก้ปัญหาโดยการทำการสอนทักษะอย่างรวบรัดให้ หรืออาจซักถามถึงปัญหาในการทำงานจนเกิดความเข้าใจหรืออาจจะให้นักเรียนคนนั้นกลับไปทำแบบฝึกทักษะใหม่ แล้วจึงให้นักเรียนคนนั้นทำแบบทดสอบย่อยฉบับ B จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบย่อยฉบับ B เป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบฉบับ A

4) เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบย่อยฉบับ A หรือฉบับ B แล้วจะนำแผ่นทดสอบที่แสดงถึงการสอบผ่านไปให้หัวหน้านักเรียนที่อยู่ต่างกลุ่ม เพื่อที่จะรับแบบทดสอบประจำหน่วย (Unit Test) จากนั้นนักเรียนก็จะทำแบบทดสอบนั้น โดยหัวหน้านักเรียนนั้น

เป็นผู้ตรวจให้คะแนนทุก ๆ วัน จะให้ผู้เรียนจากกลุ่มต่างๆ เป็นหัวหน้านักเรียน 2 คน ถ้านักเรียนคนใดได้คะแนน 12 คะแนนจาก 15 คะแนน หัวหน้านักเรียนจะบันทึกคะแนนลงในแผ่นสรุปผลประจำกลุ่มของนักเรียนจากนั้น ผู้สอนจะตรวจคำตอบของนักเรียนอีกครั้งหนึ่ง เพื่อพิจารณาปัญหา และทำการแก้ไขผู้เรียนที่ได้แสดงให้เห็นว่ามีความรอบรู้ เพราะผ่านการฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยมาแล้ว มักจะสอบผ่านแบบทดสอบประจำหน่วย

2.1.6 คะแนนและการรับรองของกลุ่ม (Team Scores and Team Recognition) เมื่อสิ้นสุดแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยประมาณ ทุกปลายสัปดาห์ครูจะรวมคะแนนของกลุ่ม โดยคิดเฉลี่ยคะแนนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ของสมาชิกในแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์สูง จะได้เป็น คือ กลุ่มยอดเยี่ยม

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ปานกลาง จะได้เป็น คือ กลุ่มที่ดีมาก

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ต่ำ จะได้เป็น คือ กลุ่มดี

สำหรับกลุ่มที่ได้เป็นกลุ่มยอดเยี่ยมและกลุ่มดีมาก จะได้รับรางวัลคือ คำชมเชย และใบประกาศเกียรติคุณ

2.1.7 การทดสอบแบบฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Facts Tests) ในทุกสัปดาห์ ๆ ละ 2 ครั้ง ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบเพื่อฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ใช้เวลา 3 นาที โดยผู้เรียนจะได้รับเอกสารไปศึกษาที่บ้านเพื่อเตรียมตัวสำหรับทำแบบทดสอบฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.1.8 การสอนรวมกลุ่มในชั้นเรียน (Whole-Class) เมื่อทำการสอนจบหน่วยการเรียนรู้ครูจะทำการสอนสรุปบทเรียนต่าง ๆ ให้กับนักเรียนทั้งห้อง โดยให้ครอบคลุมในเนื้อหาและทักษะต่าง ๆ ของบทเรียน

2.2 กรมสามัญศึกษา (2543, หน้า 12 – 13) ได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการของกลุ่มแบ่งงานตามความสามารถ (Team Assisted Individualization) ดังนี้

2.2.1 ให้เนื้อหาใหม่ หรือให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาใหม่จากใบความรู้ เอกสารประกอบการเรียนการสอน หรือหนังสือเรียน หรือศึกษาจากสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ

2.2.2 แบ่งกลุ่มละความสามารถ 4-6 คน เป็นนักเรียน เก่ง 1 คน ปานกลาง 3-4 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน แล้วดำเนินการ ดังนี้

1) แต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดชุดที่ 1 ซึ่งเป็นแบบฝึกหัดขั้นพื้นฐานที่นักเรียนในกลุ่มจับคู่กันตรวจ การจับคู่ควรเป็นนักเรียนเก่งคู่กับนักเรียนอ่อน นักเรียนปานกลางคู่กับนักเรียนปานกลาง

2) จากผลการตรวจให้ดำเนินการ ดังนี้

2.1) จับคู่นักเรียน ที่ได้ต่ำกว่าร้อยละ 75 ให้นักเรียนซ่อมโดยให้ทำแบบฝึกหัดชุดที่ 2 ซึ่งเป็นแบบฝึกหัดเรียนซ่อม เนื้อหาในแบบฝึกหัด 2 นี้ เป็นเนื้อหาที่ง่าย ๆ ในจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นจึงให้ทำแบบฝึกหัดที่ 3

2.2) จับคู่นักเรียน ที่ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 75 ให้นักเรียนเสริมโดยให้ทำแบบฝึกหัดชุดที่ 3 เนื้อหาในแบบฝึกหัดนี้เป็นเนื้อหาที่มีระดับความยากสูงชันกว่าเนื้อหาในแบบฝึกหัดที่ 2

2.3) แต่ละกลุ่มตรวจสอบ และทำความเข้าใจ แบบฝึกหัดที่ 1, 2 และ 3 ร่วมกันอีกครั้งหนึ่ง และเตรียมตัวทดสอบรายบุคคล

2.2.3 ทดสอบรายบุคคล ดำเนินการ ดังนี้

- 1) จัดที่นั่งสอบและดำเนินการสอบ
- 2) ตรวจกระดาษคำตอบ รวมคะแนนของสมาชิกในกลุ่มเป็นคะแนนของกลุ่มหรือเฉลี่ยคะแนนเป็นคะแนนของสมาชิกแต่ละคน
- 3) ประกาศเกียรติคุณหรือให้รางวัลและโบนัส ดังนี้
 - กลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ให้โบนัสอีก 5 คะแนน
 - กลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุดรองลงมา ให้โบนัสอีก 3 คะแนน และ 1 คะแนน

ข้อดีของการสอนแบบ TAI สลาวิน กล่าวสรุปไว้ดังนี้

1. จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจ และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง
2. จะช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือ
3. สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาเด็กอ่อนในห้องเรียนได้
4. สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กที่เรียนช้ามีเวลาศึกษาและฝึกฝนเรื่องที่ไม่เข้าใจมากขึ้น และเด็กที่เรียนเร็วใช้เวลาศึกษาน้อยและมีเวลาไปทำอย่างอื่น เช่น ช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม
5. ช่วยให้เกิดการยอมรับในกลุ่ม โดยเด็กเก่งยอมรับเด็กอ่อน และเด็กอ่อนเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง
6. ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอน ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาสร้างสรรค์งานสอน ปรับปรุงงานสอนมากขึ้น และมีเวลาที่จะช่วยสนับสนุน ส่งเสริม ไร่ความสนใจหรืออภิปรายปัญหากับนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย
7. ปลุกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม
8. มีการเสริมแรงให้เกิดขึ้นทั้งรายกลุ่ม และรายบุคคล ซึ่งจะช่วยสร้างแรงจูงใจ และความสนใจแก่ผู้เรียน
9. ช่วยให้ผู้เรียน มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น และทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา

สรุปได้ว่า การเรียนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) มีการแบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสามารถ ครูทำการสอนเนื้อหา นักเรียนศึกษาร่วมกัน ภายในกลุ่ม จับคู่ฝึกทักษะและทำแบบทดสอบ ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้ฝึกทำแบบฝึกทักษะใหม่ แล้วทำการทดสอบรายบุคคลรวมคะแนนสมาชิกในกลุ่มเพื่อจัดระดับกลุ่ม ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมดังกล่าวมาปรับใช้ในการจัดกิจกรรมครั้งนี้ตามความเหมาะสม

3. เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนแบบ STAD กับ TAI

จากการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการสอนแบบ STAD กับ TAI มีข้อเปรียบเทียบในการดำเนินกิจกรรมให้กับผู้เรียน ดังนี้

ตาราง 6 เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการสอนแบบ STAD กับ TAI

กิจกรรม STAD	กิจกรรม TAI
1. นักเรียนในกลุ่มมีจำนวน 4 – 5 คน	1. นักเรียนในกลุ่มมีจำนวน 4 – 6 คน
2. กลุ่มร่วมมือกันศึกษาและปฏิบัติกิจกรรม	2. จับคู่ร่วมกันศึกษาและปฏิบัติกิจกรรม
3. ตรวจสอบความถูกต้องทั้งกลุ่ม	3. คู่ตรวจสอบความถูกต้องกันเอง
4. ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข	4. ปรับปรุงแก้ไขให้คู่ผ่าน 75 %
5. กลุ่มร่วมกันปรึกษา	5. คู่ให้คำปรึกษาและรับคำแนะนำในกลุ่ม
6. มีการเสริมแรงเป็นกลุ่ม	6. มีการเสริมแรงทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล
7. ประเมินผลกลุ่มจากคะแนนเฉลี่ยปรับปรุง	7. ประเมินผลกลุ่มจากคะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่มในการทดสอบประจำหน่วย

จากการเปรียบเทียบของกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ STAD กับ TAI ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ให้เกิดทักษะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างเต็มตามศักยภาพ และนำทักษะต่าง ๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวันในรูปแบบใดที่จะมีความเหมาะสม และพัฒนาทักษะผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ได้มีผู้ศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

ขวัญใจ บุญฤทธิ์ (2535, บทความย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ และความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบผสมผสาน (TAI) กับการเรียนตามกิจกรรมในคู่มือครูของ สสวท. พบว่าการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนตามกิจกรรมในคู่มือครูของ สสวท.

มยุรี สาสิงห์ (2535, บทความย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบร่วมมือ ที่ใช้เทคนิคแบบกลุ่มละผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่านักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบกลุ่มละ ผลสัมฤทธิ์มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากกิจกรรมตามคู่มือครูของ สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปิยาภรณ์ รัตนกรกุล (2536, บทความย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (STAD) โดยใช้การแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือโดยการแบ่ง กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ตามวิธีการสอน ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และพบว่านักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกัน โดยใช้ การแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลางและต่ำมีบทบาท การให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดีมาก โดยที่นักเรียนที่มีความสามารถทาง การเรียนสูง มีบทบาทการให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มระดับปฏิบัติมาก ด้านการให้ ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ มีบทบาทการให้ความร่วมมือ ในการทำงานกลุ่มระดับปฏิบัติในการยอมรับความคิดเห็นของ สมาชิกกลุ่ม

สมเดช บุญประจักษ์ (2540, บทความย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาศักยภาพ ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ พบว่านักเรียน ที่เรียนจากแผนการสอนที่ใช้พัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ที่ฝึกผ่านกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้กิจกรรมที่เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีศักยภาพทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียน จากแผนการสอนที่ครูใช้อยู่ตามปกติ

อารมณี ปุ่มสันเทียะ (2541, บทความย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนารูปแบบ การสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดคำนวณโดยประมาณ โดยการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เรื่องการบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านละหานทราย สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คือร้อยละ 70 เกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานกลุ่มย่อยความรับผิดชอบ ต่อตนเองและกลุ่ม และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

สุริยะ แสงสุทธิ (2541, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนารูปแบบการสอน คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการคิดคำนวณโดยประมาณ ด้วยการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เรื่องการบวก ลบ คูณและหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านลีปลาด สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 มีทักษะในการคิดคำนวณโดยประมาณสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 เกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้แก่ ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงออก มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม

ดวง โชติสุภาพ (2541, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนารูปแบบการสอน คณิตศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณในใจและการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เรื่อง การคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านปากช่องผาเบียด สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอน คณิตศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณในใจและการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ความสามารถในการคิดคำนวณในใจสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 เกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย ความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ Team – Game – Tournament แบบ Student Team – Achievement Division และการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 120 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการสอนแบบ TGT และแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ TGT กับแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เพชรชาย โชคประเสริฐ (2543, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลวิจัย เกี่ยวกับ ผลของการแข่งขันเกมเป็นทีม ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความคงทนในการจำ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เนื้อหาเรื่อง เงิน การบันทึกและเวลา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ของนักเรียนที่ใช้เกมการแข่งขันเป็นทีม สูงขึ้นภายหลังการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กู่เกียรติ แสงสวิทย์ (2545, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้เรียนด้วยเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 55 ของคะแนนเต็มหรือมากกว่า

พรชนก ช่วยสุข (2545, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI (Team Assited Individualization) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ แผนการสอนคณิตศาสตร์ ที่ใช้เทคนิค TAI แบบฝึกทักษะความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบประจำชุดการเรียน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI (Team Assited Individualization) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. งานวิจัยต่างประเทศ

ชาราน (Sharan, 1980, pp. 241-271) ได้ทำการศึกษา และรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อยซึ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกัน ได้แก่การสอนแบบให้เพื่อนช่วยสอน (Peer-Tutoring) และการค้นคว้าร่วมกันเป็นกลุ่ม (Group-investigation) ซึ่งได้สรุปว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือในชั้นเรียนช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ ด้านสติปัญญา ด้านความรู้สึกและเจตคติ ตลอดจนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

สลาวิน (Slavin, 1990, pp. 22-25) ได้ศึกษา ถึงผลที่เกิดจากการใช้การเรียนแบบร่วมมือในการเรียนการสอน พบว่าการเรียนแบบร่วมมือช่วยเพิ่มความภาคภูมิใจในตนเอง เกิดการเชื่อมโยงประสบการณ์ในการเรียนรู้กับกิจกรรมอื่นและกับเรื่องอื่นๆ ใช้เวลาในการทำงาน ติดตามการเรียนและสามารถทำงานร่วมกับคนอื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แคทเทอร์รีน (Catherine, 1992, pp. 153-160) ได้ศึกษา การสอนโดยให้นักเรียนมีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันภายในกลุ่มเล็กมีการเน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนเกรด 5-6 ในวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการแก้ปัญหา

และมีส่วนช่วยเหลือกันเองในการเรียนรู้เนื้อหา นักเรียนในกลุ่มเก่งมีการตอบสนองที่ติดต่อกับการเปลี่ยนกลุ่มการทำงานมากขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนในกลุ่มย่อยสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ดีขึ้น

ทาว, และแกน (Town, M.H., & Grant, E.R., 1997, pp.819-835) ได้ทำการวิเคราะห์วิธีเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อสรุปเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนมาแล้วในวันสุดท้ายของการเรียนแต่ละเรื่อง เพื่ออธิบายโครงสร้างและสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อวิธีเรียนแบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า โครงสร้างของวิธีเรียนแบบร่วมมือนี้จะเน้นให้นักเรียนได้รับผิชอบในเรื่องที่เรียนด้วยกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ชักถามปัญหาต่าง ๆ โดยการสร้างและตอบปัญหาด้วยตนเองและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีเรียนแบบร่วมมือนี้ เห็นว่าเป็นวิธีการที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้ดีและจดจำได้นาน มีการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายมากขึ้นและช่วยพัฒนาทักษะในการทำงานร่วมกันระหว่างนักเรียนได้เป็นอย่างดีด้วย

มอร์แกน (Morgan, 1998, Abstract) ได้ทำการศึกษาความรับผิดชอบของแต่ละบุคคลในกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ห้อง นักเรียนแต่ละห้องถูกออกแบบให้เป็นกลุ่มที่มีความสามารถสูง และกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ โดยกลุ่มที่ 1 ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน พร้อมด้วยกระบวนการรับผิดชอบของแต่ละบุคคล กลุ่มที่ 2 ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่ปราศจากความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล กลุ่มที่ 3 ใช้วิธีการสอนแบบเก่า ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มที่สอนด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีคะแนนดีกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีแบบเก่า นักเรียนที่เรียนอ่อนในกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนอ่อนในกลุ่มควบคุมนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือ แต่ไม่เน้นการมีความรับผิดชอบของสมาชิกมีผลการเรียนไม่แตกต่างจากนักเรียนในกลุ่มควบคุม นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีความคงทนในการเรียนรู้ดีกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม โดยสรุปการเรียนรู้แบบร่วมมือกันและเน้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดีกว่า แต่กลุ่มที่ไม่มีการเน้นความรับผิดชอบทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่ากลุ่มที่เรียนแบบเดิม

ซูยานโต (Suyanto, 1999, Abstract) ได้ทำการศึกษาผลของ STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาในเขตชนบทยอร์กยาการ์ตา (Yagyakarta) ของอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างสุ่มเลือกมาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 4, และ 5 รวม 664 คน จากห้องเรียนทั้งหมด 30 ห้องเรียน ใน 10 โรงเรียน โดยที่ 5 โรงเรียนแรกจะคัดเลือกในกลุ่มทดลอง ส่วนอีก 5 โรงเรียนหลังจะถูกกำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองจะดำเนินการสอนโดยครูที่ผ่านการฝึกอบรมวิธีการสอนแบบ STAD กลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิม (บรรยายในชั้นทั้งหมด) เครื่องมือที่ใช้ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

วิธีการสอนแบบ STAD ใช้แบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ (Test Hasil Belajar) ทั้ง 2 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในชั้นที่ใช้วิธีการสอนแบบ STAD จะมีคะแนนสอบคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนในชั้นที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ เมื่อจำแนกตามระดับชั้นการศึกษาแล้วปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 5 ในกลุ่มทดลอง STAD มีคะแนนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนสอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่ม STAD และกลุ่มควบคุม และนักเรียนในกลุ่มทดลอง STAD มีเจตคติที่ดีต่อบรรยากาศในชั้นเรียนสูงกว่าในกลุ่มควบคุม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การนำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD และ กิจกรรม TAI มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการเรียนรู้ จะช่วยทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ มีการพัฒนาทักษะในการทำงานร่วมกันระหว่างนักเรียนในกลุ่ม จะมีความรับผิดชอบร่วมกัน สร้างความรู้ด้วยตัวเอง เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน มีการแก้ปัญหา มีความเป็นประชาธิปไตยและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ