

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.1 หลักสูตรและการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
 - 1.2 คุณภาพของผู้เรียน
 - 1.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้
 - 1.4 แนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.5 รูปแบบของการจัดการเรียนรู้
 - 1.6 การประเมินผลการเรียนรู้
 - 1.7 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเหล่าใหญ่นาสนนท์ผดุงเวช
2. การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD
 - 2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD
 - 2.2 ความสำคัญของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD
 - 2.3 องค์ประกอบของการสอนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD
 - 2.4 บทบาทของครู
 - 2.5 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD
3. ชุดฝึกทักษะ
 - 3.1 ความหมายของชุดฝึกทักษะ
 - 3.2 ความสำคัญของชุดฝึกทักษะ
 - 3.3 ทฤษฎีและแนวคิดในการสร้างชุดฝึกทักษะ
 - 3.4 ลักษณะของชุดฝึกที่ดี
 - 3.5 หลักการสร้างชุดฝึก
 - 3.6 ประโยชน์ของชุดฝึก

- 3.7 การประเมินผลการทำชุดฝึกเสริม
- 4. ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค

STAD

- 4.1 ความหมาย
- 4.2 ความสำคัญ
- 4.3 องค์ประกอบของชุดฝึกทักษะ
- 4.4 ขั้นตอนและกระบวนการเรียนรู้
- 4.5 การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ
- 5. การคิดวิเคราะห์
 - 5.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
 - 5.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์
 - 5.3 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
 - 5.4 สมองกับการคิดวิเคราะห์
 - 5.5 การคิดวิเคราะห์
 - 5.6 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
 - 5.7 การวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดวิเคราะห์
- 6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 7. ความคงทนในการเรียนรู้
 - 7.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้
 - 7.2 กระบวนการเรียนรู้และองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความคงทนในการเรียนรู้
 - 7.3 การวัดความคงทนในการเรียนรู้
- 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรและการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาถึง ความสำคัญ วิสัยทัศน์ คุณภาพนักเรียน ตลอดจนทั้ง สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ พอสรุปได้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56–57) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดสาระการเรียนรู้หลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เท่าที่จะเป็นไปได้ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

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 การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

5. รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง ได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะเวลา น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

5. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

แนวทางการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาโดยเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านกระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 188-215)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด

การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการศึกษาปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนรู้ต้องผสมผสาน สาระทั้งด้านสาระการเรียนรู้และด้านทักษะ กระบวนการ ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงงาม ถูกต้องและเหมาะสมให้แก่ผู้เรียน ศาสตร์จารย์นายแพทย์ประเวศ วะสี ให้ความหมายการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนสำคัญที่สุดไว้ ดังนี้ การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนสำคัญที่สุด หมายถึงการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง ซึ่งสถานการณ์จริงของแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงต้องเอาผู้เรียนแต่ละคนเป็นตัวตั้ง ผู้สอนต้องเลือกจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรมและการทำงาน อันนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้านทั้งทางกาย ทางจิตใจหรืออารมณ์ทางสังคมและสติปัญญา ซึ่งรวมถึงพัฒนาการทางจิตวิญญาณด้วย (Spiritual development)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นตัวตั้งหรือเป็นสำคัญนี้ หมายถึง กระบวนการที่พัฒนาร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรมของผู้เรียน ให้เจริญงอกงาม โดยการสร้างให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเรียนรู้ ร่วมคิด ร่วมกระทำ ผู้สอนทำหน้าที่ร่วมวางแผนในกิจกรรมที่เหมาะสม กระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ส่งเสริม

ความคิดอ่านและความสะดวกให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มที่ ตามความต้องการตามความสนใจ และเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน

ในการจัดการเรียนรู้ที่ยืดผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ ผู้สอนควรคำนึงถึงความสนใจ ความถนัดของผู้เรียนและความแตกต่างของผู้เรียนการจัดการเรียนรู้อาจจัดการให้มีหลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ ตามความสนใจ รูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนความหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ร่วมกันทั้งชั้นเรียน เป็นกลุ่มย่อย เรียนเป็นรายบุคคล สถานที่ ที่จัดก็ควร มีทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน บริเวณสถานศึกษา มีการจัดให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาในแหล่งวิทยาการ ที่อยู่ในชุมชน หรือในท้องถิ่น จัดให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และความเหมาะสมของผู้เรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียน คิดเป็น ทำเป็น รู้จักบูรณาการความรู้ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ รวมถึงการปลูกฝัง คุณธรรมค่านิยมและคุณลักษณะที่ประสงค์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลงานและปรับปรุงงาน ตลอดจนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

แนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ยืดผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ คือการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ศึกษาจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดสาระ และกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ และชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน

การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แนวหนึ่ง ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปราย และแสดงความคิดเห็น ด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการคิด และมีประสบการณ์มากขึ้น ในการจัดกลุ่มให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

ในชั้นดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงถึงคือความรู้พื้นฐานของผู้เรียน สำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระ

ใหม่ ชั้นเตรียมความพร้อมเพื่อนำสู่กิจกรรม ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเพื่อนำเข้าสู่เนื้อหาใหม่หรือใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการทบทวนความรู้เดิมในชั้นปฏิบัติการผู้สอนอาจใช้ปัญหาซึ่งมีความเชื่อมโยงกับเรื่องราวในชั้นเตรียมความพร้อมและใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ให้ผู้เรียนสามารถสรุปหรือเข้าใจหลักการ แนวคิด กฎ สูตร สัจพจน์ ทฤษฎีบทหรือบทนิยามด้วยตนเองในขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติการกลุ่ม ผู้สอนควรให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียนแต่ควรหมุนเวียนไปตามกลุ่มต่าง ๆ เพื่อคอยสังเกต ตรวจสอบความเข้าใจและให้คำแนะนำตามความจำเป็น

การจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิดของผู้เรียนแต่ละคนหรือแนวคิดของกลุ่มก็เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรปฏิบัติให้มีบ่อย ๆ เพราะในการนำเสนอแต่ละครั้ง ผู้เรียนมีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริมเพิ่มเติมร่วมกัน หรือซักถามหาข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุและผล ผู้สอนมีโอกาสเสริมความรู้ ขยายความหรือสรุปประเด็นสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดของสาระที่นำเสนอ นั่น ทำให้การเรียนรู้ขยายในวงกว้างและลึกมากขึ้น ผู้เรียนสามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการนำเสนอขึ้นไปประยุกต์หรือเป็นแบบอย่างในการปฏิบัติได้ ผลดีอีกประการหนึ่งของการที่ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอผลงาน คือผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดี มีความภูมิใจในผลงาน เกิดความรู้สึกอยากคิดอยากทำ กล้าแสดงออกและจดจำสาระที่ตนเองได้ออกมานำเสนอได้นาน สำหรับขั้นการฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติ ผู้เรียนควรได้ฝึกเป็นรายบุคคลหรืออาจฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มก็ได้ ตามความเหมาะสมของสาระและกิจกรรม

เนื่องจากลักษณะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่ต่อเนื่องกันในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับเด็กเล็กผู้สอนควรให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้จากการปฏิบัติ/ทำกิจกรรมได้ฝึกทักษะ/กระบวนการโดยฝึกการสังเกต ฝึกให้เหตุผลและหาข้อสรุปจากสื่อรูปธรรมหรือแบบจำลองต่าง ๆ ก่อนและขยายองค์ความรู้สู่นามธรรมให้กว้างขึ้นตาม ความสามารถของผู้เรียน ถ้าสาระหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดให้นั้นยากเกินไป หรือต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่สูงกว่าผู้เรียน ผู้สอนควรสร้างพื้นฐานความรู้ใหม่ อาจใช้วิธีจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมเพิ่มเติมอีกก็ได้

รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

รูปแบบของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีหลายรูปแบบ ผู้สอนสามารถนำไปจัดให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และเวลาเรียนของผู้เรียนได้ ดังนี้

1. การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริง ๆ ได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุปในการใช้สื่อรูปธรรมถ้าผู้สอนสอนด้วยตนเองจะให้การสาธิตประกอบคำถาม แต่ถ้าให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจะให้การทดลอง โดยผู้เรียนดำเนินการทดลองตามกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดให้ ผู้เรียนที่ปฏิบัติการทดลองมีโอกาสฝึกใช้ทักษะ/กระบวนการต่าง ๆ เช่น การสังเกต การคาดคะเน การประมาณค่า การใช้เครื่องมือ การบันทึกข้อมูล การอภิปราย การตั้งข้อสงสัย การคาดการณ์หรือข้อสมมติฐาน การสรุป

กระบวนการดำเนินการทดลองหรือปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พิสูจน์ ใช้เหตุผล อ้างข้อเท็จจริง ตลอดจนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด และเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาขณะที่ผู้เรียนทำการทดลอง ผู้สอนควรสังเกตแนวคิดของผู้เรียนว่าเป็นไปอย่างถูกต้องหรือไม่ถ้าเห็นว่าผู้เรียนคิดไม่ตรงแนวทางควรตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดใหม่ ถึงแม้จะใช้เวลามากขึ้น เพราะผู้เรียนจะได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง มากกว่าการเรียนรู้ที่ผู้สอนบอกหรือสรุปผลให้

2. การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดง

เหตุผล

การเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล มีความจำเป็นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบทต่าง ๆ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ บางเนื้อหาผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานในเนื้อหานั้นก่อนด้วยการอธิบาย และแสดงเหตุผลให้ชัดเจนในรูปแบบของบทนิยาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจเบื้องต้น แต่ในบางเนื้อหาผู้สอนอาจใช้คำถามก่อน ถ้านักเรียนไม่เข้าใจอาจอธิบาย และแสดงเหตุผลเพิ่มเติม

3. การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า

การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าเป็นการเรียนรู้ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ โดยอิสระสามารถศึกษาได้จากสื่อสิ่งพิมพ์และเทคโนโลยีต่าง ๆ หรือจากการทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยผู้สอนมีส่วน

ช่วยเหลือให้คำปรึกษา แนะนำให้ความสนใจงานที่ผู้เรียนศึกษาค้นคว้ามาให้โอกาสผู้เรียนได้นำเสนองานต่อผู้สอน ผู้เรียนตลอดจนบุคคลทั่วไป

4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนควรจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย เมื่อผู้เรียนสังเกตจนพบปัญหานั้นแล้ว ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนพยายามที่จะค้นหาสาเหตุด้วยการตั้งคำถามต่อเนื่องและรวบรวมข้อมูลมาอธิบาย การเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์จากปัญหาหาสาเหตุ ใช้คำถามสืบเสาะจนกระทั่งแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปได้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นสังเกตขั้นอธิบายขั้นคาดการณ์ ขั้นทดลอง และขั้นนำไปใช้ ขั้นตอนเหล่านี้จะช่วยฝึกกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักอภิปราย และทำงานร่วมกันอย่างมีเหตุผล ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสังเกตและวิเคราะห์ปัญหาโดยละเอียด

แนวการพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไว้ 5 มาตรฐาน ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องจัดกิจกรรม กำหนดสถานการณ์หรือปัญหา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่จำเป็นมีดังนี้

การพัฒนาทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา
การพัฒนาทักษะ/กระบวนการให้เหตุผล
การพัฒนาทักษะ/กระบวนการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

การพัฒนาทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

พัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การพัฒนาทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา

การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา นับว่าเป็นเรื่องยากพอควรสำหรับผู้สอน ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคิดคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหามักจะมีปัญหาในเรื่องของทักษะการอ่านทำความเข้าใจโจทย์การวิเคราะห์โจทย์ รวมถึงการหารูปแบบแนวคิดในการแก้ปัญหานั้น

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาได้ ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้คิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจ ทำท่ายให้ขยาคคิด เริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน หรือผู้เรียนแต่ละกลุ่มโดยอาจเริ่มด้วยปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบมา สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถสูง ผู้สอนควรเพิ่มปัญหาที่ยากซึ่งต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อนหรือมากกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้นักเรียนได้ฝึกคิดด้วย กระบวนการแก้ปัญหา มีอยู่ 4 ขั้นตอนประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ

ในกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนนี้ ยังอาศัยทักษะอื่น ๆ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ และจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะในการอ่านใจหัยปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรวิเคราะห์แยกแยะได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการให้หาอะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้มาแล้ว ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนรูป หรือแผนภาพใช้ตารางวิเคราะห์ ใช้การสังเกตหาแบบรูป หรือความสัมพันธ์ เป็นต้น ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่าคาดการณ์หรือคาดเดาคำตอบมาประกอบด้วยผู้สอนจะต้องหาวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก เพราะถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการพิสูจน์หรืออธิบาย และแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (number sense) หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ (spatial sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

การจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยกำหนดประเด็นคำถามนำให้คิด และหาคำตอบเป็นลำดับเรื่อยไป จนผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้ หลังจากนั้นในปัญหาต่อ ๆ ไป ผู้สอนจึงลดประเด็นคำถามลงจนสุดท้ายเมื่อเห็นว่าผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาเพียงพอแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องให้ประเด็นคำถามซ้ำก็ได้

การพัฒนาทักษะ/กระบวนการให้เหตุผล

การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้จักคิด และให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญ โดยทั่วไปเข้าใจกันว่าการฝึกให้รู้จักให้เหตุผลที่ง่ายที่สุด คือ การฝึกจากการเรียนเรขาคณิตตามแบบยูคลิด เพราะมีโจทย์เกี่ยวกับการให้เหตุผลมากมาย มีทั้งการให้เหตุผลอย่างง่ายปานกลาง และอย่างยาก แต่ที่จริงแล้วการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิด และให้เหตุผลนั้น สามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ด้วย

องค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักให้เหตุผลมี ดังนี้

1. ควรให้ผู้เรียนได้พบกับโจทย์ หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิด และให้เหตุผลในการหาคำตอบได้
2. ให้ผู้เรียนมีโอกาส และเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงถึงความคิดเห็นในการใช้ และให้เหตุผลของตนเอง
3. ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจเหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์ หรือไม่ขาดตกบกพร่องอย่างไร

การเริ่มต้นที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ และเกิดทักษะในการให้เหตุผล ผู้สอนควรจัดสถานการณ์ หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือ โดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้าง ๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” เป็นต้น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น “ถ้า.....แล้ว” ผู้เรียนคิดว่า.....จะเป็นอย่างไร” ผู้เรียนที่ให้เหตุผลได้ไม่สมบูรณ์ ผู้สอนต้องไม่ตัดสินด้วยคำว่าไม่ถูกต้อง แต่อาจใช้คำพูดเสริมแรง และให้กำลังใจว่าคำตอบที่ผู้เรียนตอบมามีบางส่วนถูกต้อง ผู้เรียนคนใดจะให้คำอธิบาย หรือให้เหตุผลเพิ่มเติมของเพื่อนได้อีกบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันมากยิ่งขึ้น

ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย ใจหายปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ควรเป็นปัญหาปลายเปิด (open-ended problem) ที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้

การพัฒนาทักษะ/กระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทาง

คณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และการนำเสนอ ทำได้ทุกเนื้อหาที่ต้องการให้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา เช่น ในวิชาเรขาคณิตมีเนื้อหาที่ต้องฝึกการวิเคราะห์ การให้ เหตุผล และการพิสูจน์ ผู้เรียนต้องฝึกทักษะในการสังเกต การนำเสนอรูปภาพต่าง ๆ เพื่อสื่อความหมาย แล้วนำความรู้ทางเรขาคณิตไปอธิบายปรากฏการณ์และสิ่งแวดล้อม ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และการนำเสนอในวิชาพีชคณิต เป็นการฝึกทักษะ ให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ ปัญหา สามารถเขียนปัญหาในรูปแบบของตาราง กราฟ หรือข้อความ เพื่อการสื่อสาร ความสัมพันธ์ของจำนวนเหล่านั้น ขั้นตอนในการดำเนินการ เริ่มจากการกำหนดโจทย์ ปัญหาให้ผู้เรียนวิเคราะห์ กำหนดตัวแปร เขียนความสัมพันธ์ของตัวแปรในรูปของสมการ หรืออสมการตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด และดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทาง พีชคณิต การจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์ และการนำเสนอมีแนวทางในการดำเนินการดังนี้

1. กำหนดโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจ และเหมาะสมกับความสามารถ ของผู้เรียน

2. ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ และแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง โดยผู้สอน ช่วยชี้แนะแนวทางในการให้เหตุผลของผู้เรียนให้ถูกต้อง

การฝึกทักษะ/กระบวนการนี้ต้องทำอย่างต่อเนื่อง โดยสอดแทรกอยู่ ทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนคิดตลอดเวลาที่เห็นปัญหาว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้นจะมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร เขียนรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปร เป็นอย่างไร จะใช้ภาพ ตารางหรือกราฟใดช่วยในการสื่อความหมาย

การพัฒนาทักษะกระบวนการเชื่อมโยง

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดความรู้และเป็นพื้นฐานในการนำไปศึกษาต่อจำเป็นต้องบูรณาการเนื้อหาต่าง ๆ ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ โดยใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และใช้ในการแก้ปัญหา องค์ประกอบที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ มีดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัด
2. มีความรู้ในเนื้อหาที่จะนำไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์อื่น ๆ

เป็นอย่างดี

3. มีทักษะในการมองเห็นความเกี่ยวข้อง เชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาและงานที่เกี่ยวข้อง
4. มีทักษะในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์
5. มีความเข้าใจในการแปลความหมายของคำตอบที่ได้จากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

บรรยากาศที่ช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้แก่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดและนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างอิสระภายใต้การให้คำปรึกษาแนะนำของผู้สอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถ เริ่มต้นจากการนำเสนอปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจ เหมาะกับวัยของผู้เรียนและเป็นปัญหาที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา การแก้ปัญหาคควรจัดเป็นกิจกรรมในลักษณะร่วมกันแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนได้อภิปรายร่วมกัน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอแนวคิดหลาย ๆ แนวคิด เป็นการช่วยเสริมเติมเต็ม ทำให้ได้แนวคิดในการแก้ปัญหาที่สมบูรณ์และหลากหลายปัญหาปลายเปิดซึ่งเป็นปัญหาที่มีคำตอบหลายคำตอบหรือมีแนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบได้หลายอย่าง เป็นปัญหาที่ช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียนสำหรับปัญหาที่มีหลายคำตอบ เมื่อผู้เรียนคนหนึ่งหาคำตอบหนึ่งได้แล้ว ก็ยังมีสิ่งท้าทายให้ผู้เรียนคนอื่น ๆ คิดหาคำตอบอื่น ๆ ที่เหลืออยู่ สำหรับปัญหาที่มีแนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบได้หลายอย่าง แม้ว่าผู้เรียนจะหาคำตอบได้ ผู้สอนต้องแสดงให้ผู้เรียนตระหนักถึงการให้ความสำคัญกับแนวคิดหรือวิธีการในหาคำตอบนั้นด้วยการส่งเสริม และยอมรับแนวคิดหรือวิธีการอย่างหลากหลายของผู้เรียน ในการให้ผู้เรียนได้มี

ประสบการณ์ในการเรียนรู้แนวคิด หรือวิธีการหลาย ๆ อย่างในการแก้ปัญหาปัญหาหนึ่ง เป็นสิ่งที่มีคุณค่ามากกว่าการให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาหลาย ๆ ปัญหา โดยใช้แนวคิดหรือวิธีการเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้างปัญหาขึ้นเองให้มีโครงสร้างของปัญหาล้ายกับปัญหาเดิมอย่างแท้จริงและเป็นการช่วยเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียนอีกด้วย

การประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งแสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ต่าง ๆ คือ

1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น รวมทั้งการนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์

2. ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยง การคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ข้อมูลสารสนเทศเหล่านี้ส่งเสริมให้ผู้สอน และผู้เรียนทราบจุดเด่น จุดด้อย ด้านการเรียนรู้ และเกิดแรงจูงใจที่จะพัฒนาตน

หลักการของการประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ยึดหลักสำคัญดังนี้

1. การประเมินต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและควบคู่ไปกับ กระบวนการเรียนรู้

ผู้สอนควรใช้งานหรือกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เร้าให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมการเรียนรู้และใช้การถามคำถาม นอกจากการถามเพื่อตรวจสอบ และส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้วควรถามคำถาม เพื่อตรวจสอบและส่งเสริมทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย เช่น การถามในลักษณะ “นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างไร” “ใครสามารถคิดหาวิธีนอกเหนือไปจากนี้ได้อีก” “นักเรียนคิดอย่างไรกับวิธีการที่เพื่อนนำเสนอ” การกระตุ้นด้วยคำถามซึ่งเน้นกระบวนการคิดทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนมีโอกาสได้พูดแสดงความคิดเห็นของตน

แสดงความเห็นพ้องและโต้แย้ง เปรียบเทียบวิธีการของตนกับของเพื่อนเพื่อเลือกวิธีการที่ดีในการแก้ปัญหา ด้วยหลักการเช่นนี้ทำให้ผู้สอนสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจและทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

2. การประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมาย

การเรียนรู้

จุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในที่นี่ที่กำหนดไว้ ในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา และระดับชาติในลักษณะของสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่ประกาศไว้ในหลักสูตร เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องประเมินผลตามจุดประสงค์ และเป้าหมายการเรียนรู้เหล่านี้ เพื่อให้สามารถบอกได้ว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่

ผู้สอนต้องแจ้งจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องให้นักเรียนทราบ เพื่อให้ผู้เรียนเตรียมพร้อมและปฏิบัติตนให้บรรลุจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด

3. การประเมินผลทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มีความสำคัญเท่าเทียมกับการวัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา

ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่จะต้องปลูกฝังให้เกิดกับผู้เรียนเพื่อเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ปรับตัวและดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

ผู้สอนต้องออกแบบงาน หรือกิจกรรมซึ่งส่งเสริมให้เกิดทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์อาจใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ หรือตรวจสอบคุณภาพผลงานเพื่อประเมินความสามารถของผู้เรียนงานหรือกิจกรรมการเรียนรู้บางกิจกรรมอาจครอบคลุมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์หลายด้าน งานหรือกิจกรรมจึงควรมีลักษณะต่อไปนี้

– สาระในงานหรือกิจกรรมอาศัยการเชื่อมโยงความรู้

หลายเรื่อง

– ทางเลือกในการดำเนินงานหรือแก้ปัญหามีได้หลายวิธี

- เจื่อนไซ หรือสถานการณ์ปัญหาที่มีลักษณะเป็นปัญหา
ปลายเปิดที่ให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันมีโอกาสแสดงกระบวนการคิดตาม
ความสามารถของตน
- งานหรือกิจกรรมต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการ
สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอในรูปแบบการพูด การเขียน การวาดรูป
เป็นต้น
- งานหรือกิจกรรมที่ใกล้เคียงสภาพจริงหรือสถานการณ์ที่
เกิดขึ้นจริง เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศ เกี่ยวกับผู้เรียนรอบด้าน

การประเมินผลการเรียนรู้มิใช่ เป็นเพียงการให้นักเรียนทำ
แบบทดสอบ ในช่วงเวลา ที่กำหนดเท่านั้นแต่ควรใช้เครื่องมือวัด และวิธีการที่หลากหลาย
เช่น การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การมอบหมายงานให้ทำการบ้าน การทำ
โครงงาน การเขียนบันทึกโดยผู้เรียน การให้ผู้เรียนจัดทำแฟ้มสะสมงานของตนเอง หรือ
การให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลายจะทำให้ผู้สอน
มีข้อมูลรอบด้านเกี่ยวกับผู้เรียนเพื่อนำไปตรวจสอบกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้
ที่กำหนดไว้ เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องเลือก และใช้เครื่องมือวัด และวิธีการที่เหมาะสม
ในการตรวจสอบการเรียนรู้

การเลือกใช้เครื่องมือวัด ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการประเมิน
เช่น การประเมิน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียน การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน

การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน มีจุดประสงค์เพื่อค้นหา
ข้อบกพร่องในการเรียนรู้และสาเหตุของข้อบกพร่อง และตรวจสอบความพอเพียงของ
ความรู้ และความสามารถที่เป็นพื้นฐานจำเป็นของผู้เรียนวิธีประเมินควรใช้การสังเกต
การสอบปากเปล่า หรือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย ทั้งนี้คำถาม หรืองานที่ให้ผู้เรียนทำควร
มุ่งไปที่เนื้อหาที่เป็นพื้นฐานจำเป็นที่ผู้เรียนทุกคนต้องรู้ รวมทั้งทักษะ/กระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ด้วย

การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ มีจุดประสงค์สำคัญเพื่อตรวจสอบว่า ผู้เรียนบรรลุถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

หรือไม่เพียงใดวิธีการประเมิน ควรครอบคลุมตั้งแต่การทดสอบ การนำเสนองานในชั้นเรียน การทำโครงการ การแก้ปัญหา การอภิปรายในชั้นเรียนหรือทำงานที่มอบหมายให้เป็นการบ้าน

การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนมีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้เพียงใด สมควรผ่านรายวิชานั้นหรือไม่ วิธีการประเมินควรพิจารณาจากการทำงานและการสอบที่สอดคล้องกับผล การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (กรณีตัดสินผลการเรียนรู้อย่างรายวิชา) หรือมาตรฐานการ เรียนรู้ช่วงชั้น (กรณีตัดสินผลการผ่านช่วงชั้น)

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับจุดประสงค์ การประเมินหนึ่งไม่ควรนำมาใช้กับอีกจุดประสงค์หนึ่ง เช่น ไม่ควรนำแบบทดสอบเพื่อการ แข่งขันหรือการคัดเลือกผู้เรียนมาใช้เป็นแบบทดสอบสำหรับตัดสินผลการเรียนรู้

5. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องเป็นกระบวนการที่ช่วย

ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถด้าน

คณิตศาสตร์ของตน

การประเมินผลที่ดีโดยเฉพาะการประเมินผล ระหว่างเรียนต้องทำ ให้ผู้เรียน มีความกระตือรือร้น ปรับปรุงข้อบกพร่องและพัฒนาความสามารถด้าน คณิตศาสตร์ของตนให้สูงขึ้น เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องสร้างเครื่องมือวัด หรือวิธีการ ที่ท้าทาย และส่งเสริมกำลังใจแก่ผู้เรียนในการขวนขวายเรียนรู้เพิ่มเติมขึ้น

การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองด้วยการ สร้างงานหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมบรรยากาศให้เกิดการไตร่ตรองถึงความสำเร็จ หรือความล้มเหลวในการทำงานของตนได้อย่างอิสระ เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ของตน

ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อาจดำเนินการ ดังนี้

1. วางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง

ควรร่วมกันพิจารณากำหนดรูปแบบและช่วงเวลาให้เหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์ และเป้าหมายการประเมิน

2. สร้างคำถามหรืองาน และเกณฑ์การให้คะแนนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ถ้าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเน้นความรู้ความเข้าใจ การประยุกต์ความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ วิธีการประเมินอาจกระทำได้ในรูปการเขียนตอบ รูปแบบของคำถามอาจเป็นคำถามให้ค้นหาคำตอบให้พิสูจน์ หรือแสดงเหตุผล ให้สร้างหรือตอบคำถามปลายเปิดที่เน้นการคิดแก้ปัญหา และเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่องเข้าด้วยกัน

ถ้าต้องการประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์วิธีการประเมินอาจทำได้ในรูปแบบการให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง ผู้สอนสังเกตกระบวนการทำงาน การพูดแสดงความคิดของผู้เรียน ดูร่องรอยความชำนาญและความสามารถ จากผลงานที่ปรากฏคำถามหรืองานอาจอยู่ในรูปสถานการณ์หรือปัญหาปลายเปิดหรือโครงการที่ผู้เรียนคิดขึ้นเอง นอกจากนี้อาจใช้วิธีให้ผู้เรียนประเมินตนเองหรือประเมินโดยกลุ่มเพื่อน

การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนมี 2 แบบ คือ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Analytic Scoring Scale และแบบ Holistic Scoring Scale เกณฑ์การให้คะแนนแบบแรกอยู่บนพื้นฐานการวิเคราะห์งานออกเป็นองค์ประกอบย่อย และกำหนดคะแนนสำหรับแต่ละองค์ประกอบย่อย ซึ่งการให้คะแนนแบบนี้ทำให้เห็นจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนในแต่ละองค์ประกอบ สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนแบบที่สอง เป็นการกำหนดคุณภาพในองค์รวมหรือ ภาพรวมของงานทั้งหมด

3. จัดระบบข้อมูลจากการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ถ้าข้อมูลเป็นผลจากการทำแบบทดสอบ หรือเขียนตอบ ก็ควรเก็บรวบรวมในรูปคะแนน ถ้าข้อมูลอยู่ในรูปพฤติกรรมที่สังเกตได้ก็ควรมีระบบการบันทึก แบบฟอร์มการบันทึกควรประกอบด้วย **ส่วนนำ** คือการระบุ วัน เวลา สถานที่ ชื่อผู้เรียน และผู้สังเกต เรื่องที่เรียน และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง **ส่วนเนื้อหา** คือการบันทึกรายละเอียดของงาน และพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ปรากฏจริง **ส่วนสรุป** คือการตีความเบื้องต้นของผู้สังเกต พร้อมทั้งระบุปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น การรวบรวมสารสนเทศเกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียนต้องกระทำหลายครั้ง และใช้ข้อมูลจากหลายด้าน

4. นำข้อมูลจากการวัดผล และประเมินผลมาวิเคราะห์ และสังเคราะห์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยอาจจำแนกเป็นรายบุคคล

รายการกลุ่ม รายละเอียด (ความคิดรวบยอด กระบวนการ เจตคติ ฯลฯ) และรายมาตรฐานการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

ความสำคัญของสื่อการเรียนรู้

สื่อเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากยุคปัจจุบันข้อมูลข่าวสาร ความรู้ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารได้ทำให้ผู้คนจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้สามารถรับรู้เรื่องราวใหม่ ๆ ด้วยตนเอง และพัฒนาศักยภาพทางการคิด ซึ่งได้แก่การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างมีเหตุผลการคิดให้หลากหลาย ดังนั้น สื่อที่ดีควรเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ ด้วยตนเองอีกด้วย

ลักษณะของสื่อการเรียนรู้

สิ่งที่อยู่รอบตัวถือเป็นสื่อการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้นไม่ว่าสิ่งนั้นจะเป็นคน สัตว์ พืช สิ่งของ สถานที่ เหตุการณ์ หรือกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ อาจจำแนกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะของสื่อดังนี้

วัสดุ

1. วัสดุสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน คู่มือครู วารสาร หนังสืออ่านเพิ่มเติม หนังสืออ่านประกอบ ใบโฆษณา หนังสือพิมพ์ ปฏิทิน และเอกสารประกอบการเรียน (ใบกิจกรรม ใบงาน บทเรียนการ์ตูน บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนโปรแกรม) ฯลฯ
2. วัสดุประดิษฐ์ ได้แก่ ชุดการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กระเป๋าหนัง แผนภูมิ บัตรคำ บทเรียน วีดิทัศน์ บัตรตัวเลข กระดานตะปู แผ่นโปร่งใส นาฬิกาจำลอง ทรายาง บัตรรูปสัตว์ แบบจำลอง (ทรงกระบอก ทรงกลม กรวย ปริซึม พีระมิด) ฯลฯ
3. วัสดุถาวร ได้แก่ วงเวียน ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก เครื่องชั่ง เครื่องตวง เครื่องวัด ลูกคิด กระดุมแม่เหล็ก กระดานแม่เหล็ก บ้ายนิเทศ กระดานดำ ฯลฯ
4. วัสดุสิ้นเปลือง ได้แก่ ซอล์ก กระดาษสี ปากกาเมจิก ดินสอสี ฯลฯ

อุปกรณ์

ประเภทอุปกรณ์ได้แก่ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ โทรทัศน์ เครื่องคิดเลข เครื่องคิดเลขกราฟิก คอมพิวเตอร์ แอปบันทึกเสียง สไลด์ ฯลฯ

กิจกรรม

ได้แก่ การแสดง การทดลอง การสาธิต นิทรรศการ โครงการ
นันทนาการ เพลง เกม คำประพันธ์ ของเล่นต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ฯลฯ สิ่งแวดล้อม
เป็นสื่อที่อยู่รอบตัวเรา

1. สื่อธรรมชาติ ได้แก่ เปลือกหอย ใบไม้ ผลไม้ ก้อนหิน ดวงจันทร์
ดวงอาทิตย์ พุงนา ป่าไม้ ทะเล ภูเขา แม่น้ำ ฯลฯ
2. สื่อสถานที่ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด ระเบียบ หน้าจั่วบ้าน
สนาม ที่อ่านหนังสือพิมพ์ประจำหมู่บ้าน ศูนย์ข้อมูลของทางราชการ รั้ว ฯลฯ
3. สื่อบุคคล ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน บุคคลอื่น ๆ

การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้แต่ละประเภท มีลักษณะแตกต่างกันไป สื่อการเรียนรู้
ประเภทหนึ่ง ๆ อาจเหมาะกับเนื้อหาสาระเฉพาะเรื่องหรืออาจใช้ในการเรียนรู้ทั่วไป สื่อ
บางอย่างอาจจัดทำขึ้นใช้เฉพาะตามความต้องการของผู้สอนในท้องถิ่น ดังนั้นผู้สอน
จะต้องรู้จักเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ อีกทั้งเป็นประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนโดยมีแนวการดำเนินการเลือกใช้สื่อดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร โดยวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้
มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี / รายภาค และสาระการเรียนรู้
เพื่อกำหนดสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
2. สืบค้นรวบรวมสื่อการเรียนรู้จากแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้มีสื่อ
หลากหลายและเพียงพอ
3. วิเคราะห์สื่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรพิจารณาสื่อการเรียนรู้ที่ได้
รวบรวมมาจากแหล่งต่าง ๆ ว่าสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ได้หรือไม่ โดยพิจารณา
ในประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้
 - 3.1 การเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้
 - 3.2 การพัฒนาเจตคติและค่านิยม
 - 3.3 การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
 - 3.4 ความถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ เวลาเรียน
และวุฒิภาวะของผู้เรียน

3.5 ความเหมาะสมในการสอนสาระการเรียนรู้ มีการเรียงลำดับตามขั้นตอนการเรียนรู้ชัดเจน เช่น มีตัวอย่าง ภาพประกอบ ตาราง แผนภูมิ

3.6 การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักภาษา สื่อความหมายชัดเจน

3.7 กิจกรรมส่งเสริมการฝึกปฏิบัติหรือการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น สถานการณ์สมมติที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์วิจารณ์ หรือบูรณาการความรู้ต่าง ๆ มาใช้แก้ปัญหา

การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ ไม่มีสูตรสำเร็จ และไม่มีเงื่อนไขว่าผู้สอนจะต้องมีความรู้ ในการผลิตสื่อด้วยตนเองแต่ผู้สอนควรมีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ จัดเตรียมสื่อและรู้จักนำมาใช้เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิผล ของการจัดการเรียนรู้ โดยตระหนักว่าสื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้อำนวยประโยชน์ต่อผู้เรียนได้มากที่สุด และอยู่ในวิสัยที่ผู้สอนจะสามารถนำมาใช้ได้ดีที่สุด

การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD

1. ความหมาย

การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่มทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่าสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่มการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือสามารถนำมาใช้กับการเรียนทุกวิชาและทุกระดับชั้นและจะมีประสิทธิผลยิ่งขึ้นกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนด้านการแก้ปัญหา การกำหนดเป้าหมาย ในการเรียนรู้ การคิดแบบหลากหลาย การปฏิบัติภารกิจแบบซ้ำซ้อน การเน้นคุณธรรม จริยธรรม การเสริมสร้างประชาธิปไตยในชั้นเรียน ทักษะทางสังคม การสร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกันและความร่วมมือภายในกลุ่ม (วัฒนาพร ระบุว่าทุกซ์, 2542, หน้า 34)

2. ความสำคัญของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

บอริช (1992, pp. 325–326) อ้างถึงใน วันเพ็ญ ผลอุดม (2543, หน้า 43) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 7 ประการ ดังนี้

1. การเรียนแบบสร้างแรงจูงใจในการเรียน สร้างความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันภายในกลุ่ม
2. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะเรียนรู้จากกันและกัน จะพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้
3. การปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่มนอกจากจะพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนแล้วยังพัฒนาทักษะทางสังคม สติปัญญาและเพิ่มพูนการเรียนรู้
4. การร่วมมือกันเรียนจะเพิ่มพูนความรู้สึกในทางบวกต่อกัน ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวและห่างเหิน
5. การร่วมมือกันเรียนจะพัฒนาความรู้สึกเห็นคุณค่าของตนเอง รู้จักตนเองมากขึ้นตลอดจนการตระหนักว่าตนเองได้รับการยอมรับและได้รับการเอาใจใส่จากสมาชิกอื่นในกลุ่ม
6. ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ จากงานที่กำหนดให้กลุ่มรับผิดชอบ ผู้เรียนจะสามารถพัฒนาทักษะทางสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการทำงานร่วมกัน
7. ทักษะทางสังคมที่จำเป็นต่าง ๆ สามารถเรียนรู้และฝึกฝนได้เพื่อประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกัน

บุญชม ศรีสะอาด (2543, หน้า 122–123) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเรียน เกิดการเรียนรู้ได้ดี การซักถามทำให้เกิดความกล้า และได้ทราบคำตอบเรื่องที่ตนสนใจหรือยังไม่กระจ่าง การอธิบายให้เพื่อนจะฟังทำให้ผู้อธิบายมีความแม่นยำในเรื่องที่เรียนมากขึ้น เพื่อน ๆ ที่ฟังมีความเข้าใจอย่างชัดเจน ผู้เรียนได้พัฒนาการทำงานเป็นกลุ่มให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น คนอ่อนได้เรียนรู้จากคนที่เก่งกว่า ซึ่งมีความตั้งใจช่วยเหลือเพื่อน ๆ เพื่อยกระดับของกลุ่มให้สูงขึ้น

3. องค์ประกอบของการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้ จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1987, pp. 13-14 อ้างถึงใน ไสว-พักขา, 2544, หน้า 193-194) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาท หน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าการประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกัน ทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้ว สมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนน เป็นรางวัล เป็นต้น
2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Face To Face Promotive Interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้น จึงควรมีการแลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด
3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล
4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือสมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในอันที่จะช่วยให้การเรียนรู้แบบร่วมมือดำเนินไปด้วยดี และบรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มกำหนด โดยเฉพาะทักษะทางสังคม ทักษะการทำงาน กลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่มซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝน ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเกิดความรู้ ความเข้าใจและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

4. บทบาทของครู

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, หน้า 36) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือไว้ ดังนี้

1. กำหนดขนาดของกลุ่ม (โดยปกติประมาณ 2-6 คน ต่อกลุ่ม) และลักษณะของกลุ่มควรเป็นกลุ่มที่คล่องตัวสามารถ (มีทั้งผู้ที่เรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน)
2. ดูแลการจัดลักษณะการนั่งของสมาชิกกลุ่มให้ทำงานร่วมกันได้สะดวก และง่าย ต่อการสังเกตและติดตามความก้าวหน้าของกลุ่ม
3. ชี้แจงกรอบกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนเข้าใจวิธีการ และกฎเกณฑ์การทำงาน
4. สร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกกลุ่ม
5. เป็นที่ปรึกษาของทุกกลุ่มและคอยติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของสมาชิก
6. ยกย่องเมื่อนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มให้รางวัล คำชมเชยในลักษณะกลุ่ม
7. กำหนดว่าผู้เรียนควรทำงานร่วมกันแบบกลุ่มนานเพียงใด

5. ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

1. ขั้นเตรียม กิจกรรมในขั้นเตรียมประกอบด้วย ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดเป็นกลุ่มย่อย ๆ ประมาณ 2-6 คน ครูควรแนะนำเกี่ยวกับระเบียบ

ของกลุ่มบทบาท และหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม แฉ่งวัตถุประสงค์ของบทเรียน และทำกิจกรรมร่วมกัน และฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละคนมีบทบาท และหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายเป็นขั้นที่สมาชิกในกลุ่มได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม ในขั้นนี้ครูอาจให้นักเรียนใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น แบบ JIGSAW, TGT, STAD, TAI, GT, LT NHT, CO-OP CO-OP เป็นต้น ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งเทคนิคที่ใช้แต่ละครั้ง ต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่องในการเรียนครั้งหนึ่ง ๆ อาจต้องใช้เทคนิค การเรียนแบบร่วมมือหลาย ๆ เทคนิคประกอบกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน

4. ขั้นตรวจสอบผลงาน และทดสอบในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือ ยังผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่ม และรายบุคคล ในบางกรณีผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่องต่อจากนั้นเป็นการทดสอบความรู้

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่มครู และผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ไม่เข้าใจ ครูควรอธิบายเพิ่มเติมและผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่ใช้กันในปัจจุบันมีหลายรูปแบบ

ตัวอย่างเช่น

1. รูปแบบ TAI (Team Assisted Individualization)

TAI (Team Assisted Individualization) คือ วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualization Instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตน และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นที่ 1 จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน

ขั้นที่ 2 ทดสอบจัดระดับ (Placement Test) ตามคะแนนที่ได้

ขั้นที่ 3 นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียน ทำกิจกรรมจากสื่อที่ได้รับเสร็จแล้วส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจ โดยมีข้อแนะนำดังนี้

3.1 ตอบทุกข้อให้เรียนต่อ

3.2 ตอบผิดบ้างให้ซักถามเพื่อนในกลุ่มเพื่อช่วยเหลือก่อนที่จะถามครู

ขั้นที่ 4 เมื่อนักเรียนทำชุดฝึกทักษะในสื่อที่ได้เรียนจบแล้ว ทดสอบย่อย ฉบับ A เป็นรายบุคคล ส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจ ถ้าได้ร้อยละ 75 ขึ้นไปถือว่าผ่าน ถ้าได้คะแนนไม่ถึงร้อยละ 75 ให้ไปเรียนจากสื่อที่ศึกษาไปแล้วอีกครั้ง แล้วทดสอบฉบับ B เป็นรายบุคคล

ขั้นที่ 5 ทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบประจำหน่วย ถ้าไม่ผ่าน ร้อยละ 75 ผู้สอนพิจารณาแก้ไขอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 ครูคิดคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม แล้วจัดอันดับ

ทิศนา แคมมณี (2547, หน้า 267) กล่าวถึง กระบวนการของการสอนแบบ TAI ไว้ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา (home group)

2. สมาชิกกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน

3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราจับคู่กันทำชุดฝึกหัด

ก. ถ้าใครทำชุดฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอด ครั้งสุดท้ายได้

ข. ถ้ายังทำชุดฝึกหัดยังไม่ถึง 75% ให้ทำชุดฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้ แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคนนำคะแนนทดสอบรวบยอดมา รวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

ไสว พักขาว (2547, หน้า 159) กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TAI ไว้ดังนี้

1. จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (เก่ง กลาง อ่อน)
 2. ทดสอบจัดระดับ (Placement Test) ตามคะแนนที่ได้
 3. นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียน และทำกิจกรรมจากสื่อที่ได้รับเสร็จแล้ว ส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจ โดยมีข้อแนะนำดังนี้
 - 3.1 ตอบทุกข้อให้เรียนต่อ
 - 3.2 ตอบผิดบ้างให้ซักถามเพื่อนในกลุ่มเพื่อช่วยเหลือก่อนที่จะถามครู
 4. เมื่อนักเรียนทำชุดฝึกหัดทักษะในสื่อที่ได้เรียนจบแล้ว
 - 4.1 ทดสอบย่อยฉบับ A เป็นรายบุคคล ส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจ ถ้าได้คะแนน 75% ขึ้นไปถือว่าผ่าน
 - 4.2 ถ้าได้คะแนนไม่ถึง 75% ให้ไปเรียนจากสื่อที่ศึกษาไปแล้วอีกครั้ง แล้วทดสอบฉบับ B เป็นรายบุคคล
 5. ทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบประจำหน่วย (Unit Test) ถ้าไม่ผ่าน 75% ครูพิจารณาอีกครั้ง
 6. ครูคิดคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม แล้วจัดอันดับดังนี้
 - 6.1 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์สูงได้เป็น Super Team (ยอดเยี่ยม)
 - 6.2 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ปานกลาง ได้เป็น Great Team (ดีมาก)
 - 6.3 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ ได้เป็น Good Team (ดี)
2. รูปแบบ Jigsaw เป็นการสอนที่อาศัยแนวคิดการต่อภาพ การสอนแบบนี้ นักเรียนแต่ละคนจะได้ศึกษาเพียงส่วนหนึ่ง หรือหัวข้อย่อยของเนื้อหาทั้งหมด โดยการ ศึกษาเรื่องนั้น ๆ จากเอกสารหรือกิจกรรมที่ครูจัดให้ ในตอนที่ศึกษาหัวข้อย่อยนั้นนักเรียน จะทำงานเป็นกลุ่ม กับเพื่อนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหัวข้อย่อยเดียวกัน และเตรียมพร้อมที่จะกลับไปอธิบาย หรือสอนเพื่อนสมาชิกในกลุ่มพื้นฐานของตนเอง
- ขั้นตอนการสอนแบบ Jigsaw มีดังนี้
- ขั้นที่ 1 ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อยเท่าจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม ถ้ากลุ่มขนาด 3 คน ให้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วน
 - ขั้นที่ 2 จัดกลุ่มนักเรียนให้มีสมาชิกที่มีความสามารถต่างกัน เป็นกลุ่มพื้นฐานหรือ Home Groups จำนวนสมาชิกในกลุ่มอาจเป็น 3 หรือ 4 คน ก็ได้ จากนั้นแจกเอกสาร หรืออุปกรณ์การสอนให้กลุ่มละ 1 ชุด หรือให้คนละชุดก็ได้

กำหนดให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบอ่านเอกสารเพียง 1 ส่วนที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น หากแต่ละกลุ่มได้รับเอกสารเพียงชุดเดียว ให้นักเรียนแยกเอกสารออกเป็นส่วน ๆ ตามหัวข้อย่อยในแต่ละกลุ่มดังนี้

นักเรียนคนที่ 1 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 1

นักเรียนคนที่ 2 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 2

นักเรียนคนที่ 3 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 3

ขั้นที่ 3 เป็นการศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Groups) นักเรียนจะแยกย้ายจากกลุ่มพื้นฐานไปจับกลุ่มใหม่ เพื่อทำการศึกษาเอกสารส่วนที่ได้รับมอบหมาย โดยคนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเอกสารหัวข้อย่อยเดียวกัน จะไปนั่งเป็นกลุ่มด้วยกัน กลุ่มละ 3 หรือ 4 คน แล้วแต่จำนวนสมาชิกของกลุ่มที่ครูกำหนด สมาชิกจะอ่านเอกสาร สรุปเนื้อหาสาระ จัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอ เพื่อเตรียมทุกคนให้พร้อมที่จะไปสอน หัวข้อนั้นที่กลุ่มเดิมของตน

ขั้นที่ 4 นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับกลุ่มเดิมของตน แล้วพลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟังที่ละหัวข้อ มีการซักถามข้อสงสัย ตอบปัญหาทบทวนให้เข้าใจชัดเจน

ขั้นที่ 5 นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบ เกี่ยวกับเนื้อหาทั้งหมด ทุกหัวข้อ แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

ขั้นที่ 6 กลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุด จะได้รับรางวัลหรือการชมเชย

3. รูปแบบ LT (Learning Together)

รูปแบบ LT (Learning Together) หรือวัฏจักรการเรียนรู้ (Circles of Learning) รูปแบบนี้มีการกำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานเป็นกลุ่ม ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันเอกสาร การแบ่งงานที่เหมาะสมและการให้รางวัลกลุ่ม

ขั้นตอนการจัดการสอนแบบ LT

ขั้นที่ 1 ครูและนักเรียนทบทวนเนื้อหาเดิม หรือความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 ครูแจกชุดฝึกหรือใบงานให้ทุกกลุ่ม กลุ่มละ 1 ชุด เหมือนกัน นักเรียนช่วยกันทำงาน โดยแบ่งหน้าที่แต่ละคน เช่น

นักเรียนคนที่ 1 อ่านคำแนะนำ คำสั่ง หรือโจทย์ในการดำเนินงาน

นักเรียนคนที่ 2 ฟังขั้นตอน และรวบรวมข้อมูล

นักเรียนคนที่ 3 อ่านสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้วหาคำตอบ

นักเรียนคนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

เมื่อนักเรียนทำแต่ละข้อหรือแต่ละส่วนเสร็จแล้วให้นักเรียนหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันในการทำโจทย์ข้อถัดไป ทุกครั้งจนเสร็จชุดฝึกทั้งหมด

ขั้นที่ 3 แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบ หรือผลงานเพียงชุดเดียว ถือว่าเป็นผลงานที่สมาชิกทุกคนยอมรับ และเข้าใจชุดฝึก หรือการทำงานขั้นนี้แล้ว

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ หรือผลงาน ให้คะแนนโดยกลุ่มเอง หรือครูก็ได้ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัลหรือติดประกาศไว้ในบอร์ด

4. เทคนิคการเรียนรู้รูปแบบการแข่งขันเป็นที่ (Teams Games Tournaments : TGT) ตัวย่อ “TGT” ย่อมาจาก “Team Games Tournament” ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่ม บ้านของเรา (Home Group)
2. กลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาร่วมกัน
3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่นโดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถคือคนเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกันและคนอ่อนไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้ เรียกว่ากลุ่มแข่งขันกำหนด ให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

4. สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกันดังนี้

4.1 แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม

4.2 สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถาม

ให้กลุ่มฟัง

4.3 ให้สมาชิกคนที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรก ตอบคำถามก่อนต่อไปจึงให้คนถัดไปตอบจนครบ

4.4 ผู้อ่านคำถาม เปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มฟัง

4.5 ให้คะแนนคำตอบ ดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรกได้ 2 คะแนน

ผู้ตอบถูกคนต่อไปได้ 1 คะแนน

ผู้ตอบผิดได้ 0 คะแนน

4.6 ต่อไปสมาชิกกลุ่มคนที่สองจับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน 4.3-4.5 ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งคำถามหมด

4.7 ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

5. เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

5. เทคนิค STAD (Student Teams Achievement Divisions) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สมาชิกในกลุ่ม 4 คน มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน เช่น เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน ครูผู้สอนกำหนดบทเรียน และการทำงานกลุ่ม แล้วจึงสอนบทเรียนให้ผู้เรียนทั้งชั้น จากนั้นให้กลุ่มทำงานตามที่กำหนด ผู้เรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน เด็กเก่งตรวจงานของเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำเสนอ การสอบต่างคนต่างทำข้อสอบ แล้วนำคะแนนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูผู้สอนจัดลำดับคะแนนของกลุ่ม แล้วปิดประกาศให้ทุกคนทราบ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือรูปแบบ STAD มีขั้นตอนดังนี้

1. ครูนำเสนอประเด็น หรือเนื้อหาใหม่ โดยอาจนำเสนอด้วยสื่อที่น่าสนใจ ใช้การสอนโดยตรง หรือตั้งประเด็นให้ผู้เรียนอภิปราย
2. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ให้สมาชิกมีความสามารถคละกัน มีทั้งความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ
3. แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาทบทวนเนื้อหาที่ครูนำเสนอจนเข้าใจ
4. ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบเพื่อวัดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน
5. ตรวจคำตอบของผู้เรียน นำคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมารวมกัน เป็นคะแนนกลุ่ม

6. กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด (ในกรณีที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิกไม่เท่ากันให้ใช้คะแนนเฉลี่ยแทนคะแนนรวม) จะได้รับคำชมเชยโดยติดประกาศไว้ที่บอร์ดหรือป้ายนิเทศ

ชุดฝึกทักษะ

1. ความหมายของชุดฝึกทักษะ

ชุดฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนรู้ ที่นิยมใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เป็นตัวช่วยสร้างความเข้าใจให้แก่ผู้เรียน และฝึกให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญในบทเรียนนั้น ๆ ด้วยซึ่งมีผู้ให้ความหมายชุดฝึกไว้หลายท่านดังต่อไปนี้

พรพรหม อุตตวัฒน์กุล (2547, หน้า 18) ได้ให้ความหมายของชุดฝึกไว้ว่า ชุดฝึก คือ สิ่งที่ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนกระทำเพื่อฝึกฝนเนื้อหาต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญ และสามารถนำไปแก้ปัญหาได้

สุจินดา พัชรภิญโญ (2548, หน้า 55) ได้ให้ความหมายของชุดฝึกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดฝึกประกอบการเรียนการสอน สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ และยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการปฏิบัติจนสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

ทศพร ตาดสุวรรณ (2550, หน้า 37) ได้กล่าวถึงความหมายของชุดฝึกไว้ว่า ชุดฝึกเป็นชุดฝึกที่ครูจัดขึ้นให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้มีทักษะเพิ่มเติมโดยการจัดกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งด้วยความสนใจหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องนั้น ๆ มาบ้างแล้ว

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, หน้า 111) ให้ความหมายของชุดฝึกว่า ชุดฝึกหรือชุดฝึกเสริมทักษะ เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริม สำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่ หนังสือเรียนจะมีชุดฝึกหัดอยู่ท้ายบทเรียนในบางวิชาชุดฝึกปฏิบัติ

จากการศึกษาความหมายของนักวิจัยที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดฝึกเป็นการออกแบบให้ผู้เรียนโดยใช้สื่อประกอบการสอน หรือเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนได้กระทำด้วยตนเอง เพื่อฝึกฝนเนื้อหาต่าง ๆ ที่ได้เรียนไปแล้วได้เข้าใจดีขึ้น และเกิดความชำนาญจนสามารถทำและนำไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ ทั้งในการแก้ปัญหาระหว่างเรียน และในสถานการณ์อื่น ๆ ในชีวิตประจำวันได้

2. ความสำคัญของชุดฝึกทักษะ

ชุดฝึกทักษะมีความสำคัญในการพัฒนานักเรียน เพื่อให้ นักเรียนมีทักษะ การคิดวิเคราะห์ และเพื่อทบทวนความเข้าใจ ซึ่งส่วนมากครูผู้สอนจะใช้ชุดฝึกทักษะ หลังจากนักเรียนได้เรียนรู้ในแต่ละสาระ ดังที่ได้มีนักการศึกษา ได้กล่าวไว้ ดังนี้

ขนิษฐา ทองแจ่ม และคณะ (2548, หน้า 11) ได้กล่าวถึงความสำคัญของ ชุดฝึกไว้ว่าชุดฝึกมีความสำคัญในการพัฒนาทักษะทางภาษาที่ครูควรสร้างขึ้น เพื่อ แก้ปัญหาในการเรียนการสอน หรือพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดีขึ้น

จิรพันธ์ จันจันะ (2548, หน้า 33) ได้สรุปความสำคัญของชุดฝึกไว้ว่า ชุดฝึกเป็นสื่อการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อฝึกทักษะ เป็นการทบทวนความเข้าใจในเรื่องที่ได้เรียน ไปแล้ว ครูส่วนมากใช้ชุดฝึกหัดในหนังสือเรียน แต่หนังสือเรียนอาจมีชุดฝึกไม่เพียงพอ หรือไม่มีเลย จึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องสร้างชุดฝึกให้เหมาะสมกับเรื่องที่สอน เพื่อให้ นักเรียนเกิดทักษะและความเข้าใจมากขึ้น โดยมีความชำนาญ แม่นยำในเนื้อหาสาระ ในบทเรียนนั้น ๆ

ทศพร ตาดสุวรรณ (2550, หน้า 38) กล่าวถึงความสำคัญของชุดฝึกหัดว่า ชุดฝึกที่ครูนำมาเป็นเครื่องมือในการสอนจะช่วยพัฒนาทักษะต่าง ๆ ให้ดีขึ้น ช่วยเหลือ ให้ นักเรียนได้เขียนคำศัพท์ได้ถูกต้อง

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, หน้า 111) ได้กล่าวถึงความสำคัญของชุด ฝึกหัดว่า ชุดฝึกเป็นวิธีการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่งคือ การให้ นักเรียนได้ทำชุดฝึกหัดมาก ๆ สิ่งที่จะช่วยให้พัฒนาการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น คือ ชุดฝึก เพราะนักเรียนมีโอกาสนำ ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น ความสำคัญของชุดฝึก ที่นักการศึกษาต่าง ๆ ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ชุดฝึกเสริมทักษะมีความจำเป็นต่อกิจกรรม การเรียนการสอน เป็นสื่อและอุปกรณ์อย่างหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งครูสามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากชุดฝึกจะช่วย ให้ นักเรียนเข้าใจบทเรียน ได้พัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ดังนั้นชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จึงมี ความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

3. ทฤษฎีและแนวคิดในการสร้างชุดฝึกทักษะ

ในการสร้างชุดฝึกให้มีประสิทธิภาพ สำหรับนำไปใช้ในการจัดการเรียน การสอนสิ่งที่ผู้สร้างต้องคำนึงถึงคือ หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดฝึกให้มี

ความเหมาะสมกับความสนใจและความสามารถของผู้เรียน ตลอดจนความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งมีผู้วิจัยได้กล่าวถึงหลักจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดฝึก ดังนี้

กุศยา แสงเดช (2545, หน้า 13) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างชุดฝึกไว้ว่า

1. รู้สึกอยู่เสมอว่าผู้เรียนต้องศึกษาเนื้อหาก่อนใช้ชุดฝึก
 2. ในแต่ละชุดฝึกอาจมีเนื้อหาสรุปย่อหรือหลักเกณฑ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษาทบทวนก่อน
 3. ควรสร้างชุดฝึกให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ต้องการ ไม่ยากง่ายจนเกินไป
 4. คำนิยามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของนักเรียน ให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะและความแตกต่างของผู้เรียน
 5. ควรศึกษาแนวทางการสร้างชุดฝึกให้เข้าใจก่อนการสร้างชุดฝึก อาจนำหลักการของคนอื่น นำทฤษฎีการเรียนรู้ของนักการศึกษาหรือนักจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้เหมาะสมกับเนื้อหา
 6. ใช้หลักการเรียนรู้ เช่น นักเรียนต้องเข้าใจเป้าหมายที่ฝึก
 7. การฝึกหัดต้องทำโดยจำเพาะเจาะจงเฉพาะอย่าง ถ้ามีแบบจะทำได้ง่าย
 8. ไม่ควรใช้เวลานานเกินไปจนน่าเบื่อ ควรใช้เกมหรืออุปกรณ์ช่วย
 9. วิธีฝึกนักเรียนควรใช้วิธีที่เป็นระเบียบ รวดเร็ว ย่นย่อ ครูควรตื่นตัว ฉับไว กระตุ้นให้นักเรียนพร้อมที่จะทำตาม ขจัดสิ่งรบกวนต่าง ๆ
 10. ระดับความยากง่ายต้องเหมาะสมกับนักเรียน
 11. เวลาที่ใช้ในการฝึกหัดระยะแรก ๆ ควรสั้น ๆ แล้วค่อยขยายเวลาให้มากขึ้น
 12. ต้องมีการฝึกหัดเป็นรายบุคคล หรือเฉพาะกลุ่ม เพราะแต่ละคนมีจุดอ่อนต่างกัน
 13. ควรให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าในการทำชุดฝึกหัด ซึ่งจะเป็นการจูงใจที่ดีเมื่อนักเรียนฝึกหัดแล้วต้องนำไปใช้แล้วติดตามผล
- วงเดือน แสงผึ้ง (2548, หน้า 57-58) ได้กล่าวว่า หลักจิตวิทยาที่ควรนำมาใช้ในการสร้างชุดฝึกทักษะ คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ ได้แก่

1. หลักการใกล้เคียง (Contiguity) คือการใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองที่เกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกัน จะสร้างความพึงพอใจแก่นักเรียน
 2. การฝึก (Practice) คือการให้ผู้เรียนทำซ้ำ ๆ เพื่อช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจที่แม่นยำ
 3. กฎแห่งผล (Law of effect) คือการให้ผู้เรียนได้ทราบผลการทำงานของตนเองด้วยการเฉลยคำตอบให้ จะทำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไขและเป็นการสร้างความพอใจให้แก่ผู้เรียน
 4. การจูงใจ (Motivation) คือการเรียงลำดับชุดฝึกจากชุดฝึกที่ง่าย ๆ และสั้นไปสู่ชุดฝึกที่ยาวและยาก ควรมีภาพประกอบและมีหลายรส หลายรูปแบบ
 5. ความแตกต่าง (Individual different) ครูควรคำนึงอยู่เสมอว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัด ความสามารถ และความสนใจทางภาษาต่างกัน ดังนั้นจึงไม่ควรคาดหวังที่จะให้นักเรียนทุกคนทำเหมือนกันหมด แต่ก็ควรพยายามจัดระบบการเรียนการสอนและจัดกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกิดความเจริญงอกงามให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
 6. การเรียนรู้โดยการฝึกฝนตามกฎการเรียนรู้ (Law of exercise) Thondike เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกหัด การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีต่อเมื่อให้มี การฝึกฝนหรือกระทำซ้ำ ถ้าผู้เรียนได้ฝึกฝนได้ทำชุดฝึกหัด ได้ใช้ทักษะทางภาษามากเท่าใด ก็จะช่วยให้มีทักษะดีมากขึ้นเท่านั้น
 7. การสร้างเสริมกำลังใจ (Reinforcement) การเสริมกำลังใจในทางบวกจะเป็นสื่อช่วยให้นักเรียนทราบว่าสิ่งที่ตนแสดงออกไปนั้นถูกต้อง เมื่อนักเรียนทราบว่าตนทำได้ถูกต้องก็จะเกิดความภาคภูมิใจและพยายามทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้น
- ชูจิตร วรเชษฐ์ (2548, หน้า 36) กล่าวไว้ว่า ต้องยึดหลักตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Law of exercise) ต้องคำนึงถึงอยู่เสมอว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัด ความสามารถ ความสนใจแตกต่างกัน ในการสร้างชุดฝึกทักษะ จึงควรพิจารณาให้เหมาะสม ไม่ง่ายเกินไปสำหรับเด็กเก่งและไม่ยากเกินไปสำหรับเด็กอ่อน ในการสร้างชุดฝึกทักษะ ควรมีทั้งเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล การฝึกเป็นกลุ่มควรให้เด็กเก่งคละกับเด็กอ่อน เพื่อให้เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน

2. การเรียนรู้โดยการฝึกฝน (Law of exercise) Thorndike ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อีกก็ต่อเมื่อ ได้มีการฝึกฝนหรือการกระทำซ้ำ ๆ ฉะนั้น ในการสร้างชุดฝึกทักษะจึงควรสร้าง เพื่อให้ให้นักเรียนได้ฝึกฝนในเรื่องหนึ่ง ๆ ซ้ำกันหลายครั้ง โดยชุดฝึกทักษะมีลักษณะหลายรูปแบบ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายอันจะส่งผลทำให้

3. กฎแห่งผล (Law of effect) เมื่อนักเรียนได้เรียนไปแล้ว นักเรียนย่อมต้องการทราบผลการเรียนของตนเองว่าเป็นอย่างไร เมื่อให้นักเรียนทำชุดฝึกทักษะหรือให้ทำงานใด ๆ จึงควรเฉลยหรือตรวจเพื่อให้นักเรียนทราบผลโดยเร็ว ฉะนั้นชุดฝึกทักษะที่สร้างขึ้นควรมีค่าเฉลย เพื่อให้นักเรียนสามารถทราบผล โดยเร็วหรือนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้เอง เพื่อจะได้รู้ข้อบกพร่องตนเอง

4. แรงจูงใจ (Motivation) ในการจะสร้างชุดฝึกทักษะที่น่าสนใจเพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เด็กอยากทำ จึงควรจัดทำชุดฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนพบกับความสำเร็จและอยากที่ทำชุดฝึกทักษะต่อไป นอกจากนี้ชุดฝึกทักษะควรเป็นแบบสั้น ๆ เพื่อไม่ให้นักเรียนเบื่อหน่าย ควรมีหลายรูปแบบไม่ซ้ำซากอาจเป็นรูปแบบของเกม กิจกรรมในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่แปลกใหม่ น่าสนใจและสนุกสนานเหมาะสมกับวัยและความต้องการของเด็ก

กมล ชุกลิน (2550, หน้า 33-34) ได้ศึกษาจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการสร้างชุดฝึกทักษะได้ดังต่อไปนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual differential) ควรคำนึงถึงเสมอว่า นักเรียนแต่ละคนมีความรู้ความถนัด ความสามารถและความสนใจแตกต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างชุดฝึกทักษะจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม คือ ไม่ยุ่งยากเกินไปสำหรับเด็กเก่งและไม่ยากเกินไปสำหรับเด็กอ่อน เพื่อให้เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน

2. การเรียนรู้โดยการฝึกฝน (Law of exercise) Thorndike กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อมีการฝึกหัดหรือกระทำซ้ำ ๆ ฉะนั้นในการสร้างชุดฝึกทักษะ จึงควรสร้างเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนในเรื่องหนึ่ง ๆ ซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง โดยชุดฝึกทักษะมีหลายรูปแบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายอันจะส่งผลทำให้ความสนใจในการฝึกลดลงและไม่เกิดการเรียนรู้เท่าที่ควร

3. กฎแห่งผล (Law of effect) คือ การให้นักเรียนทราบผลการเรียนของตน การเฉลยคำตอบให้นักเรียนทราบผลการทำงานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นการสร้างความพอใจให้แก่นักเรียน

4. การจูงใจผู้เรียน (Motivation) ได้แก่ การเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และเนื้อเรื่องที่นำมาสร้างเป็นชุดฝึก ควรมีหลายรูปแบบและควรมีภาพประกอบ เพื่อสร้างความสนใจของนักเรียนมากขึ้น Morry (ทศพร ตาดสุวรรณ, 2550, หน้า 49 อ้างอิงมาจาก Morry, 1995, หน้า 168-169) ได้กล่าวถึงการสร้างความสนใจและสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเขียนสะกดคำไว้ ดังนี้

1. เลือกคำที่มีประโยชน์จริง ๆ
2. เลือกเรียนเฉพาะคำที่ใช้ทดลอง แล้วนักเรียนเขียนสะกดผิด
3. สนับสนุนให้มีนิสัยทางการเรียนที่ดี และมีประสิทธิภาพ
4. แสดงให้นักเรียนทราบว่า เขาได้รับผลสำเร็จทางการเรียนและมีความก้าวหน้าเสมอ

ความก้าวหน้าเสมอ

5. เลือกใช้เนื้อหาที่น่าสนใจ

จากหลักการจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดฝึกดังกล่าว สรุปได้ว่าการเข้าใจจิตวิทยาในเรื่องต่าง ๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด ซึ่งประกอบด้วย ความพร้อม แรงจูงใจและการฝึก รวมทั้งหลักทฤษฎีของธอร์นไดค์ (Thordike) คือ กฎแห่งผล กฎแห่งการฝึกหัด กฎแห่งความพอใจ และหลักทฤษฎีของสกินเนอร์ (Skinner) คือ การวางเงื่อนไขและการเสริมแรง ซึ่งการสร้างชุดฝึกให้มีความน่าสนใจเหมาะสมกับวัยความสามารถและความถนัดของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความพอใจที่จะเรียนรู้และประสบความสำเร็จในการเรียน

4. ลักษณะของชุดฝึกที่ดี

กุศยา แสงเดช (2546, หน้า 6) ได้กล่าวว่าเป็นชุดฝึกที่ดี ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับชั้น หรือวัยของผู้เรียน
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ เพื่อให้เข้าใจง่าย
4. ที่เวลาที่เหมาะสม
5. มีสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ
6. ควรมีข้อแนะนำการใช้
7. มีให้เลือกตอบอย่างจำกัดและตอบอย่างเสรี

8. ถ้าเป็นชุดฝึกที่ต้องหาให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองชุดฝึกหัดควรมีหลายรูปแบบ

9. ควรใช้สำนวนภาษาง่าย ๆ ฝึกให้คิดและสนุกสนาน

คำรน ล้อมในเมือง และรุ่งฟ้า ล้อมในเมือง (2546, หน้า 1) ได้กล่าวถึงลักษณะของชุดฝึกที่ดีว่า ชุดฝึกเป็นนวัตกรรมส่วนหนึ่งที่ครูสร้างขึ้น เพื่อให้เด็กได้ทำหลังจากการเรียนการสอนเสร็จสิ้นแล้วเป็นการช่วยให้เด็กเกิดความรู้ ความเข้าใจ ความชำนาญและเกิดความคงทนในการเรียนรู้จึงควรมีลักษณะที่ดีประกอบด้วย

1. มีจำนวนแบบในการทำหลากหลายและมากพอในการให้เด็กทำงานเกิดทักษะการเรียนรู้

2. ควรออกแบบได้น่าสนใจ เด็กอยากจะทำ เช่น มีภาพการ์ตูนตีกรอบให้สวยงาม

3. สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน

4. ควรมีลำดับการเรียนรู้ในการทำงานง่าย ๆ ไปสู่แบบยากขึ้น

5. คำนี้ถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ตามวัยของเด็ก

6. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเด็กที่เรียนเก่งควรมีชุดฝึกเสริมทักษะให้ทำเพียงพอ ส่วนเด็กที่ไม่เก่ง ก็พอที่จะทำให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจ พอที่จะผ่านเกณฑ์ได้

7. ชุดฝึกไม่ควรสร้างเพียงข้อสอบอย่างเดียว แต่ควรครอบคลุมถึงลักษณะของกิจกรรมสอดคล้องอยู่ด้วย

8. ชุดฝึกควรเสริมสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ให้เด็กได้ใช้ความคิดให้มากกว่าการจดจำ

สุจินดา พัทธภิญโญ (2548, หน้า 57) ได้กล่าวถึงลักษณะชุดฝึกที่ดีไว้ว่าชุดฝึกจะต้องเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีคำสั่ง และคำอธิบายชัดเจน มีเนื้อหา รูปแบบที่น่าสนใจซึ่งจะต้องอาศัยหลักจิตวิทยา เพื่อไม่ให้นักเรียนเบื่อหน่ายในการเรียนและนักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน

Daccanay and Donald (ทศพร ตาดสุวรรณ, 2550, หน้า 42 อ้างถึงใน Dacanay and Donald, 1963, หน้า 306) ได้กล่าวถึงลักษณะของชุดฝึกไว้ดังนี้

1. บทเรียนทุกเรื่องควรให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกมากกว่าก่อนจะเรียนในเรื่องต่อไป

2. การฝึกแต่ละครั้งควรฝึกแบบเดียว
3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนมาแล้ว
4. สิ่งที่ฝึกแต่ละครั้งควรเป็นแบบสั้น ๆ
5. ประโยคหรือเนื้อหาในชุดฝึกควรเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำ
6. ชุดฝึกควรให้นักเรียนได้ใช้ความคิดด้วย
7. ชุดฝึกควรมีหลาย ๆ แบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
8. การฝึกควรฝึกในสิ่งที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

กาญจนา แจ่มตรง (2550, หน้า 29) กล่าวถึงลักษณะชุดฝึกทักษะที่ดีไว้ว่า ชุดฝึกที่ดีและมีประสิทธิภาพช่วยทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการฝึกทักษะ เปรียบเสมือนผู้ช่วยคนสำคัญทำให้ครูประหยัดเวลาและแรงงาน ทำให้นักเรียนพัฒนาตนเอง ตามความสามารถมีความมั่นใจในการเรียน ช่วยลดความตึงเครียดเกิดความสนุกสนาน ในขณะที่เรียน

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, หน้า 112) ลักษณะของชุดฝึกทักษะชุดฝึกที่ดี ประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. เป็นสิ่งที่นักเรียนเรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัย หรือความสามารถของผู้เรียน
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย
4. ใช้เวลาที่เหมาะสม คือ ไม่นานเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้นักเรียนได้แสดงความสามารถ
6. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกตอบทั้งแบบตอบอย่างจำกัดและตอบอย่างเสรี
7. มีคำสั่งหรือตัวอย่างชุดฝึกที่ไม่ยาวเกินไปและไม่ยากแก่การเข้าใจ
8. ควรมีหลายรูปแบบมีความหมายแก่นักเรียนที่ทำชุดฝึก
9. ใช้หลักจิตวิทยา
10. ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย
11. ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุกสนาน
12. ปลุกความสนใจและเร้าใจ
13. เหมาะสมกับวัยและความสามารถ
14. สามารถศึกษาด้วยตนเองได้

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดฝึกที่ดีนั้นจะต้องนึกถึงองค์ประกอบหลาย ๆ ด้านให้มีรูปแบบที่น่าสนใจ ใช้ชุดฝึกสั้น ๆ ตามลำดับความยากง่าย ตรงตามเนื้อหาเหมาะสมกับวัย ความสามารถ เวลา ความสนใจและสภาพปัญหาของผู้เรียน

5. หลักการสร้างชุดฝึก

หลักการสร้างชุดฝึก สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ หลักจิตวิทยา เพื่อให้สอดคล้องกับความสนใจ จูงใจและความสามารถของเด็ก ความแตกต่างระหว่างบุคคลตลอดจนพัฒนาการของเด็ก ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวไว้หลายท่าน ดังนี้

ขนิษฐา ทองแจ่ม และคณะ (2548, หน้า 14) ได้กล่าวไว้ว่า หลักในการสร้าง ชุดฝึกควรศึกษาปัญหาและตั้งจุดประสงค์ในการฝึกที่แน่นอนว่าจะฝึกในด้านใด มีการกำหนดเวลาที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความแตกต่างหรือความสนใจของผู้ฝึก กิจกรรมในการฝึกควรเป็นกิจกรรมสั้น ๆ มีรูปแบบที่น่าสนใจ ทำทลายความสามารถในการสร้างชุดฝึกควรมีการทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วนำมาแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

สุนิรัตน์ บดสันเทียะ (2548, หน้า 47) สรุปว่าการสร้างชุดฝึกต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ควรมีหลายแบบ มีคำสั่งและคำชี้แจงสั้น ๆ รัดกุมเข้าใจง่ายเป็นชุดฝึกสั้น ๆ ง่าย ๆ มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและความสามารถของผู้เรียน ทำทลายให้นักเรียนใช้ความสามารถ และฝึกด้วยตนเอง ใช้ภาพประกอบเพื่อดึงดูดความสนใจและช่วยผู้ให้ติดตาม มีการประเมินผลขณะฝึกเพื่อทราบความก้าวหน้ามีความคงทนและมีความหมาย

วงศ์เดือน แสงผึ้ง (2548, หน้า 55) ได้เสนอหลักในการสร้างชุดฝึกไว้ว่า

1. ใช้หลักการเรียนรู้ เช่น นักเรียนต้องเข้าใจเป้าหมายที่ฝึก
2. การฝึกหัดต้องทำโดยจำเพาะเจาะจงเฉพาะอย่าง
3. ไม่ควรใช้เวลานานเกินไปจนน่าเบื่อ ควรใช้เกมหรืออุปกรณ์ช่วย
4. วิธีฝึกนักเรียนควรใช้วิธีที่เป็นระเบียบ รวดเร็ว ย่นย่อ ครูควรตื่นตัวจับใจ กระตุ้นให้นักเรียนพร้อมที่จะทำตาม ขจัดสิ่งรบกวนต่าง ๆ
5. ระดับความยากง่ายต้องเหมาะสมกับนักเรียน
6. เวลาที่ใช้ในการฝึกหัดระยะแรก ๆ ควรสั้น ๆ แล้วค่อยขยายเวลาให้มากขึ้น
7. ต้องมีการฝึกหัดเป็นรายบุคคล หรือเฉพาะกลุ่ม เพราะแต่ละคนมี

จุดอ่อนต่างกัน

8. ควรให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าในการทำชุดฝึกหัดซึ่งจะเป็นการจูงใจที่ดี

9. เมื่อนักเรียนฝึกหัดแล้วต้องนำไปใช้แล้วติดตามผล

6. ประโยชน์ของชุดฝึก

นิลาภรณ์ ธรรมวิเศษ (2546, หน้า 13) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดฝึกไว้ว่า ชุดฝึกที่ดี และมีประสิทธิภาพ ช่วยทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการฝึกทักษะทางภาษา โดยเฉพาะการเขียนเป็นอย่างดี ชุดฝึกที่ดีเปรียบเสมือนผู้ช่วยที่สำคัญของครู ทำให้ครูลดภาระการสอนลงได้ ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่ และเพิ่มความมั่นใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี

พรพรม อุตตวัฒน์กุล (2547, หน้า 23) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดฝึกไว้ว่าชุดฝึกทักษะเป็น เครื่องมือจำเป็นต่อการฝึกทักษะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและการฝึกแต่ละทักษะนั้นควรมีหลายแบบเพื่อให้นักเรียนจะได้ไม่เบื่อ และนอกจากนี้ชุดฝึกทักษะยังมีประโยชน์สำหรับครูในการสอนทำให้ทราบพัฒนาการทางทักษะนั้น ๆ ของเด็กและเห็นข้อบกพร่องในการเรียน เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงได้ทันที่ ช่วยทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนได้ดี

สุจินดา พัชรภิญโญ (2548, หน้า 56) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดฝึกไว้ว่า ชุดฝึกมีความสำคัญ และประโยชน์ในการช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนของนักเรียน และพัฒนาความชำนาญให้เกิดแก่ผู้เรียนด้วยจากประโยชน์ของชุดฝึก สรุปได้ว่าชุดฝึกมีความสำคัญ และมีประโยชน์ที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองอย่างสมบูรณ์

สุนีรัตน์ บดสันเทียะ (2548, หน้า 42) สรุปว่าชุดฝึกทักษะมีประโยชน์ต่อนักเรียนและครู ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับได้แก่ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะอย่างเต็มความสามารถของแต่ละบุคคลทบทวนความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น ประโยชน์ต่อครู คือ ช่วยลดภาระของครู ประหยัดเวลาแรงงานและค่าใช้จ่ายช่วยให้ครูพบจุดเด่นจุดบกพร่องเฉพาะด้านของนักเรียนแต่ละคน เพื่อครูจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

วิมลรัตน์ สุนทรวิโรจน์ (2551, หน้า 111) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดฝึกทักษะไว้ ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น
2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน
3. ครูได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของตนเอง
4. ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลงานของตนเองได้
5. ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานด้วยตนเอง
6. ฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
7. คำนี้ถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะของตนเองโดยไม่ต้องคำนึงถึงเวลาหรือความกดดันอื่น ๆ

8. ชุดฝึกทักษะช่วยเสริมให้ใช้ทักษะทางภาษาได้ถูกต้อง ลักษณะการฝึกที่จะช่วยให้เกิดผลดังกล่าว ได้แก่ ฝึกทันทีหลังจากเรียนเนื้อหา ฝึกซ้ำ ๆ ในเรื่องที่เรียน จากประโยชน์และความสำคัญของชุดฝึกมีความจำเป็นต่อกิจกรรมการเรียนการสอน จึงถือได้ว่าชุดฝึกเป็นสื่อและอุปกรณ์อย่างหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งครูสามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ชุดฝึกที่ดัดนั้นต้องช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และช่วยเสริมสร้างทักษะภาษาไทยให้คงทน ทำให้นักเรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเอง รวมทั้งช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียน จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า หลักในการสร้างชุดฝึกหัดจะต้องเริ่มต้นจากการศึกษาปัญหา จากการศึกษาวิเคราะห์สภาพปัญหาการเรียนการสอนตามปกติที่ครูผู้สอนได้ดำเนินการอยู่แล้ว กลับมาศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาและตัวผู้เรียนโดยละเอียดถึงสภาพปัญหาที่พบมีสาเหตุมาจากอะไร และยังมีข้อบกพร่องส่วนใดบ้างที่จะต้องใช้หลักการสอนอย่างไร เมื่อได้ข้อมูลชัดเจนแล้วจึงนำมาศึกษารูปแบบการสร้างชุดฝึกทักษะให้สัมพันธ์กับปัญหาที่พบและระดับความสามารถของผู้เรียน และนำชุดฝึกที่สร้างเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาแล้วนำไปทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด หลังจากนั้นจึงนำไปใช้จริงและเผยแพร่

7. การประเมินผลการทำชุดฝึกเสริม

การประเมินผลการทำชุดฝึกเสริม ควรพิจารณาการแสดงวิธีทำและความถูกต้องของคำตอบตามสาระที่นำมาใช้ และความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนในการ

ทำชุดฝึกหัด ตลอดจนทักษะที่ผู้เรียนได้ผ่านการฝึกฝนและพัฒนาการของผู้เรียน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่มีความถูกต้องของวิธีทำ ความครบถ้วนของชุดฝึกหัด ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน ความเรียบร้อยของการทำชุดฝึกหัดและการตรงต่อเวลา ในการทำชุดฝึกหัดของผู้เรียน ทั้งนี้ผู้สอนควรมีบันทึกเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลจากการทำชุดฝึกหัดของผู้เรียน ที่แสดงถึงความรู้ความเข้าใจในสาระใดหรือทักษะกระบวนการด้านใดเป็นพิเศษแตกต่างจากผู้เรียนคนอื่น หรือบันทึกข้อบกพร่องหรือโจทย์ที่ผู้เรียนเข้าใจผิดหรือคิดผิดพลาด เพื่อใช้กระตุ้นเตือนให้ผู้เรียนระมัดระวังในการทำชุดฝึกหัดและเกิดความเข้าใจ ที่ถูกต้องในสาระนั้น ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 98)

สรุปว่า ชุดฝึกทักษะคือสื่อที่ผู้สอนนำมาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เพื่อฝึกฝนเนื้อหาต่าง ๆ ให้เกิดความชำนาญและสามารถนำไปแก้ปัญหาได้ ประกอบด้วย ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ คำชี้แจง แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ ชุดฝึกทักษะ เฉลยคำตอบ ตารางบันทึกคะแนน และบรรณานุกรม ชุดฝึกที่ดีนั้นต้องช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และช่วยเสริมสร้างความเข้าใจให้คงทน ทำให้นักเรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเอง รวมทั้งช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียน ในการสร้างชุดฝึกต้องเร้าความสนใจ มีคำชี้แจงชัดเจน ใช้ภาษาเข้าใจง่าย กิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา สำหรับการใช้ชุดฝึก ครูผู้สอนต้องคอยดูแลอย่างใกล้ชิด และให้ผู้เรียนทำชุดฝึกด้วยตัวเอง ในการประเมินผล การทำชุดฝึก ผู้สอนควรกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่มีความถูกต้องของวิธีทำ ความครบถ้วนของชุดฝึกหัด ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน ความเรียบร้อยของการทำชุดฝึกหัดและการตรงต่อเวลา

ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

เทคนิค STAD

1. ความหมาย

ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD หมายถึง สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ STAD ผสมผสานกับวิธีสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และตัวชี้วัดใน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจำนวน 10 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายของทศนิยม(ทศนิยมหนึ่งตำแหน่งและทศนิยมสองตำแหน่ง) ชุดที่ 2 เรื่องทศนิยมสามตำแหน่ง ชุดที่ 3 เรื่อง หลักและค่าของเลขโดดตามค่าประจำหลัก ชุดที่ 4 เรื่องการเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งในรูปกระจาย ชุดที่ 5 เรื่อง การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ชุดที่ 6 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ชุดที่ 7 เรื่อง การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็น 10 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม ชุดที่ 8 เรื่อง การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม ชุดที่ 9 เรื่อง การหาค่าประมาณเป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง ชุดที่ 10 เรื่องการหาค่าประมาณเป็นทศนิยมสองตำแหน่ง

2. ความสำคัญ

ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นชุดฝึกเสริมทักษะที่ส่งเสริมการเรียนรู้ เป็นสื่อและอุปกรณ์อย่างหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งครูสามารถนำไปประกอบการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากชุดฝึกจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียน ได้พัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น การจัดการเรียนรู้ตามแบบกลุ่มร่วมมือจะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คนเก่งจะได้ช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนกว่า ผู้ที่เรียนอ่อนก็จะได้วิธีคิดจากเพื่อนที่เก่งกว่านอกจากนั้น ยังส่งเสริมคุณธรรมในการเรียนรู้ร่วมกัน เช่น ความรับผิดชอบ ความเอื้อเฟื้อ เผื่อแผ่ ความเป็นประชาธิปไตย เป็นการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่จะสร้างความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนมากขึ้น ทำให้การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่น่าเบื่อ นักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและลึกซึ้งมากขึ้น จนเกิดความคงทนในการเรียนรู้

3. องค์ประกอบ

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence)

หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาท หน้าทีและประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จได้ ก็เมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Face To Face Promotive Interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ สมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

4. ขั้นตอนและกระบวนการเรียนรู้เทคนิค STAD

การเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะร่วมการจดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ครูสอนบทเรียนพร้อมกันทั้งชั้นเรียน

ขั้นที่ 2 นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่ครูแบ่งไว้กลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันคือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อัตราส่วน 1 : 2 : 1 ทำงานร่วมกันตามที่ครูกำหนด เช่น ศึกษาเนื้อหา ปรึกษาหารือ แสดงความคิดเห็นคนเก่งช่วยคนอ่อน ทำใบงาน เปรียบเทียบคำตอบและตรวจคำตอบซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 3 ทดสอบย่อย หลังการเรียนจบในแต่ละแผนผู้เรียนจะได้รับการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนต้องทำด้วยตนเอง ห้ามช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 4 คิดคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคนโดยการ
ตรวจข้อสอบ แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ประกาศให้นักเรียนทราบ

ขั้นที่ 5 ยกย่องชมเชยและให้รางวัลนักเรียนที่ทำคะแนนได้มากกว่า
คะแนนฐานและกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้

5. การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะโดยการจัดการ เรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD

การหาค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ หมายถึง การนำชุดฝึกทักษะ
ไปทดลองใช้แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดการ
หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะมีขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพดังนี้ (อารีรัตน์ วงศ์ตาพระ,
2550, หน้า 35)

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ
ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หากชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดฝึก
ทักษะนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปใช้สอนนักเรียนได้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้
โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรม
ขั้นสุดท้าย โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_2 คือ
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ ดังนั้น E_1/E_2 คือ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่น 80/80 หมายความว่า
เมื่อเรียนจากชุดฝึกทักษะแล้ว ผู้เรียนสามารถทำชุดฝึกหัดหรืองาน ได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80
และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 โดยปกติ
เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็น
ทักษะมักจะต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ยอมรับ
ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะไว้ คือ 80/80 และมีระดับความผิดพลาด ± 2.5 โดยแบ่ง
ออกเป็น 3 ระดับคือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพตั้งแต่ 82.5/82.5
ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80/80
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพต่ำกว่า 77.5/77.5

2. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ หมายถึง การนำชุดฝึกทักษะไปทดลองใช้ตามขั้นตามที่กำหนดไว้ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อนำไปสอนจริง ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะคือ เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้จัดทำชุดฝึกทักษะจะพึงพอใจ หากชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดฝึกทักษะนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจบชุดฝึกทักษะแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำชุดฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80% การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความเข้าใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตนาศึกษาตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดมักจะได้ผลเท่านั้น

3. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ

เมื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะที่เป็นต้นฉบับแล้ว ต้องนำไปหาประสิทธิภาพ จึงจะนำไปปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ชั้น 1 : 1 (แบบเดี่ยว) คือนำชุดฝึกทักษะไปใช้กับนักเรียน 1 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

3.2 ชั้น 1 : 10 (แบบกลุ่ม) คือนำชุดฝึกทักษะไปทดลองใช้กับนักเรียน 6-10คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

3.3 ชั้น 1 : 100 (ภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่) คือนำชุดฝึกทักษะไปใช้กับนักเรียน 30-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

4. วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ

4.1 โดยใช้สูตรต่อไปนี้ (ชวลิต ชูกำแหง, 2553, หน้า 131-132)

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของพฤติกรรมกลุ่มคะแนนระหว่างเรียนและแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
	A	แทน	คะแนนเต็มของพฤติกรรมกลุ่ม คะแนนระหว่างเรียนและแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.2 วิธีคำนวณแบบธรรมดาต่าง ๆ

ถ้าเราไม่ใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น ก็สามารถใช่วิธีคำนวณธรรมดา (อารีรัตน์ วงศ์ตาพระ, 2550, หน้า 35-38) โดยสามารถหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ เช่น ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คำนวณได้จากคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนร้อย ส่วนค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ก็เอาคะแนนของนักเรียนทั้งหมดหลังเรียนรวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยละ หลังจากคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์

แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกินร้อยละ 5 ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นไปเรื่อยจนถึงขั้นสุดท้ายของคะแนนที่ออกมา เป็นที่น่าพอใจ เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนที่ค่อนข้างแน่นอน ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยกำหนดเกณฑ์ให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน และจากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ ถ้าเกณฑ์ 80/80 ก็คือประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งประสิทธิภาพของแผน ใช้สถิติที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ (อารีรัตน์ วงศ์ตาพระ, 2550, หน้า 35-38)

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต เป็นผลรวมเฉลี่ยคะแนนของนักเรียนทั้งหมด

ถ้าค่าเฉลี่ยสูงแสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มหรือห้องนั้น ๆ สูง ให้ชุดฝึกทักษะ คะแนนเฉลี่ยหลังสอนจะต้องมากกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน จึงจะถือว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เป็นค่าที่วัดการกระจายของข้อมูลหรือคะแนนของนักเรียนในกลุ่มหรือห้องนั้น ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด ถ้าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มาก ก็แสดงว่าระดับความสามารถของนักเรียนในห้องหรือกลุ่มนั้น ๆ แตกต่างกันมาก ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อย ก็แสดงว่าระดับความรู้ความสามารถนักเรียนในห้องหรือกลุ่มนั้น ๆ แตกต่างกันน้อย ในชุดฝึกทักษะ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) หลังเรียนจะต้องน้อยกว่าก่อนเรียน จะถือว่าชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพความสำคัญระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าเฉลี่ยเลขคณิต (X)

ถ้า (X) มาก S.D. น้อย หมายความว่า ความรู้ความสามารถของกลุ่มหรือห้องนั้น ๆ จะสูงใกล้เคียงกัน

ถ้า (X) มาก S.D. มาก หมายความว่า ความรู้ความสามารถของกลุ่มหรือห้องนั้น ๆ จะสูงและแตกต่างกัน

ถ้า (X) น้อย S.D. น้อย หมายความว่า ความรู้ความสามารถของกลุ่มหรือห้องนั้น ๆ จะต่ำใกล้เคียงกัน

ถ้า (X) น้อย S.D. มาก หมายความว่า ความรู้ความสามารถของกลุ่มหรือห้องนั้น ๆ จะต่ำและแตกต่างกันมาก

5. การหาดัชนีประสิทธิผล

ชวลิต ชูกำแหง (2553, หน้า 133) กล่าวถึงดัชนีประสิทธิผลดังนี้
 ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้น
 จากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ถูกผู้เรียนได้เรียนจากการจัดการเรียนรู้หรือ
 นวัตกรรมนั้น ๆ ซึ่งคำนวณได้หลายสูตร แต่นิยมใช้เป็นวิธีการหาค่า E.I. ด้วยวิธีการ
 Goodman, Fletchers และ Schneider ดังนี้

ดัชนีประสิทธิผล
$$\frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

ค่าดัชนีประสิทธิผลไม่ได้แปลว่ามีความรู้เพิ่มขึ้น เพราะคะแนนอยู่ใน
 ในมาตราอันดับภาค (interval scale) ซึ่งไม่มีศูนย์แท้ มีแต่ศูนย์สมมติ จึงกล่าวอ้างได้เพียงว่า
 มีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละเท่าไร

ค่าดัชนีประสิทธิผลระหว่างกลุ่มไม่ได้แปลว่ากลุ่มที่มีค่า E.I.
 สูงกว่าจะมีคุณภาพการเรียนการสอนสูงกว่ากลุ่มใดมีค่า E.I. ต่ำใช้พิจารณาเฉพาะกลุ่มว่า
 โดยเฉลี่ย ก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนมากอยู่แล้ว หลังเรียนจึงจึงได้คะแนนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย
 หรือเกือบจะได้คะแนนเต็ม มักจะเป็นลักษณะของนักเรียนกลุ่มเก่ง ส่วนค่า E.I. สูง ๆ
 แสดงว่าคะแนน ก่อนเรียนมีน้อย หลังเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นมากจึงเป็นสิ่งที่ดี แต่ไม่ได้
 หมายความว่าดีกว่า กลุ่มที่ได้ค่า E.I. น้อย

การทดสอบสมมติฐานด้วย t-test (Dependent Samples) กับการ
 หาค่า E.I. อาศัยข้อมูลจากการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนเช่นเดียวกัน ดังนั้น
 ในการวิจัยควรเลือกใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง

การคิดวิเคราะห์

1. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2546 อธิบายความหมายของ
 คำว่า "คิด" หมายถึง ทำให้ปรากฏเป็นรูปหรือประกอบให้เป็นรูปหรือเป็นเรื่องขึ้นในใจ
 ใคร่ครวญ ไตร่ตรอง คาคคเน คำนวน มุ่งจงใจ ตั้งใจ นี้ก ส่วนคำว่า "วิเคราะห์"

หมายถึง ไคร่ครวญ แยกออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546, หน้า 252-1071)

ศูนย์การคิดสหรัฐอเมริกา (วณิช สุชาร์ตัน, 2547, หน้า 123-124 อ้างถึงใน Center for Analytical Thinking, 1996, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้หลายลักษณะดังต่อไปนี้การคิดวิเคราะห์ เป็นวิธีที่ทำให้ผู้คิดมีความชำนาญในการคิดสามารถก่อให้เกิดผลิตผลทางปัญญาที่ดีกว่าและสามารถประเมินผลงานทางด้านสติปัญญาได้ดี ส่งผลให้การกระทำด้านต่าง ๆ มีเหตุผลดีขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งทางด้านการดำเนินชีวิตและภารกิจการทำงานทั้งหลายการคิดวิเคราะห์ เป็นสิ่งที่ใช้เป็นมาตรฐานของการวัดผลทางสติปัญญาและการกระทำของมนุษย์ ซึ่งมีสาระ สำคัญอยู่ที่ความสมบูรณ์ถูกต้องของการให้เหตุผล และการตัดสินสิ่งต่าง ๆ การคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดที่เต็มไปด้วยสาระและมีส่วนสร้างความเจริญแก่วิทยาการทุก ๆ สาขา ทำให้ทุกเรื่องมีความสมบูรณ์ถูกต้องของการให้เหตุผลและการปฏิบัติทั้งวิชาในสายวิทยาศาสตร์ศิลปะและวิชาชีพการวิเคราะห์ เป็นวิธีการที่บุคคลใช้ประเมินผลตนเองให้รู้ว่าตนเองมีวิธีการให้เหตุผลและการตัดสินเรื่องต่าง ๆ มีความสมบูรณ์เพียงใดจากแนวความคิดข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการทางปัญญาของมนุษย์โดยแสดงออกมาในลักษณะของการให้เหตุผลและการตัดสินสิ่งต่าง ๆ ด้วยความสมบูรณ์เพียงพร้อมทางด้านสติปัญญาในการตัดสินใจ

ลักขณา สริวัฒน์ (2549, หน้า 67) การคิดวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง การจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาค้นคว้าว่าทำมาจากอะไร มีองค์ประกอบอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร และเชื่อมโยงสัมพันธ์กันได้อย่างไร เพียงไรจากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือมีความประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด เพื่อให้เกิดความชัดเจนและความเข้าใจจนสามารถนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 9) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่าความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, หน้า 48) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า ความคิดในการจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ แก่นแท้ องค์ประกอบหรือหลักการของเรื่องนั้น ๆ ทั้งที่อาจแฝงซ่อนอยู่ภายในสิ่งต่าง ๆ หรือปรากฏได้อย่างชัดเจน รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ ว่าเกี่ยวพันกับอย่างไรอาศัยหลักการใด จนได้ความคิด เพื่อนำไปสู่การสรุปการประยุกต์ใช้การทำนาย หรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

ชนันท์ ธาตุทอง (2554, หน้า 323) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การพิจารณาลักษณะอยู่รวมกันทั้งหมดก่อนแล้วจำแนก แยกแยะสิ่งเหล่านั้นออกเป็น องค์ประกอบย่อย

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการใช้สติปัญญา เพื่อจำแนกสิ่งต่าง ๆ เช่น ข้อความ เรื่องราว หรือเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ ตามแต่ละองค์ประกอบ และสามารถหาความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบว่าสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งนำไปสู่การใช้เทคนิคและแสดงหลักการเชื่อมโยง ข้อมูล ที่เกี่ยวข้องในแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จะต้องมีความ สมบัติในการวิเคราะห์ 3 หลัก คือ 1) วิเคราะห์องค์ประกอบ 2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3) วิเคราะห์หลักการ

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (ทิตินา แชมมณี และคณะ, 2544, หน้า 13-14 อ้างถึงใน Piaget, 1964, unpagged) อธิบายว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของคนมีลักษณะเดียวกันในช่วงอายุเท่ากันและแตกต่างกันในช่วงอายุต่างกัน พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นผลจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลพยายามปรับตัวให้อยู่ในสภาวะสมดุล ด้วยการใช้กระบวนการดูดซึมและ กระบวนการปรับให้เหมาะ จนทำให้เกิดการเรียนรู้โดยเริ่มจากการสัมผัส ต่อมาจึงเกิด ความคิดทางรูปธรรมและพัฒนาไปเรื่อย ๆ จนเกิดความคิดเป็นนามธรรม ซึ่งเป็นการ พัฒนาอย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้น

การเกิดพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของ Piaget เป็นผลเนื่องมาจาก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม บุคคลพยายามปรับตัวโดยใช้กระบวนการ 2 อย่างคือ กระบวนการดูดซึมและกระบวนการปรับให้เหมาะ

กระบวนการดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่เกิดจากการที่เด็กพบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม แล้วรับหรือดูดซึมภาพและเหตุการณ์ต่าง ๆ เข้าไว้ในความคิดของตน กระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation) เป็นกระบวนการปรับความรู้เดิมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ หรือสามารถปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งใหม่ ให้เด็กอยู่ในสภาวะสมดุล (Equilibrium) ซึ่งทำให้คนสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ (Adaptation) และเกิดโครงสร้างทางสติปัญญาที่เรียกว่า “Schema” ซึ่งบุคคลจะใช้ตีความหมายสิ่งที่รับรู้ต่าง

Piaget ได้แบ่งพัฒนาการทางปัญญาของมนุษย์ออกเป็น 4 ขั้นด้วยกัน ซึ่งเด็กแต่ละขั้นจะมีลักษณะสำคัญ ดังนี้ (ประสาท อิศรปริดา, 2547 หน้า 75)

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (0-2 ปี) เด็กจะเรียนรู้สิ่งรอบตัวจากการสัมผัสและการกระทำนั้น เด็กจะสนใจสิ่งต่าง ๆ และจะเลียนแบบในสิ่งที่พบเห็นในตอนปลาย ของขั้นนี้ เด็กทำสิ่งต่าง ๆ ซ้ำ ๆ ด้วยวิธีต่าง ๆ ที่แปลกออกไปและเริ่มสร้างภาพความคิดในใจได้

2. ขั้นก่อนการคิดแบบเหตุผล (2-7 ปี) เด็กขั้นนี้จะมีพัฒนาการทางภาษาและการใช้สัญลักษณ์ก้าวหน้ารวดเร็วมาก เด็กจะเริ่มมีจินตภาพเลียนแบบได้โดยไม่ต้องเห็นแม่แบบ ชอบเล่นสมมุติโดยใช้สิ่งหนึ่งแทนสิ่งที่เป็นจริง อย่างไรก็ตาม เด็กกระษะนี้ยังมีข้อจำกัดในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เนื่องจากมีลักษณะที่ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางสูง มีการรับรู้แบบมุ่งสู่ศูนย์กลาง ใส่ใจเฉพาะสถานะที่ปรากฏโดยไม่ใส่ใจกระบวนการก่อนจะเกิดผลหรือสภาวะนั้น และยังไม่อาจคิดย้อนกลับได้

3. ขั้นตอนคิดแบบเหตุผลเชิงรูปธรรม (7-11 ปี) เด็กส่วนใหญ่ในขั้นนี้จะอยู่ในระดับประถมศึกษาขึ้นไป ข้อจำกัดที่ปรากฏในขั้นก่อนการคิดแบบเหตุผลจะหมดไป ฉะนั้นเขาจึงสามารถเข้าใจสิ่งๆ กับการอนุรักษ์ การจัดกลุ่มหรือแบ่งหมู่ การจัดเรียงลำดับของสิ่งของ เวลาและอัตราเร่ง อย่างไรก็ตามความสามารถเข้าใจสิ่งๆ ดังกล่าวก็ยังคงจำกัดอยู่เฉพาะเรื่องที่เป็นรูปธรรมเท่านั้น

4. ขั้นการคิดแบบเหตุผลเชิงนามธรรม (11 ปีขึ้นไป) ขั้นนี้เด็กจะมีความสามารถคิดแก้ปัญหา หรือสรุปผลอย่างเป็นระบบ สามารถสรุปเหตุผล นอกเหนือจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถคิดแก้ปัญหา หรือสรุปผลอย่างเป็นระบบ สามารถสรุปเหตุผล นอกเหนือจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างและผลตามหลักตรรกศาสตร์ และสามารถคิดสมมติฐานหรือความเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่าง

สมเหตุสมผล และสรุปกฎเกณฑ์จากการตรวจสอบสมมติฐานที่กำหนดขึ้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

3. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 17) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้วิเคราะห์ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ถูกกำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์ เป็นต้น

2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ คือข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีลักษณะความเหมือนกันหรือต่างกัน หลักเกณฑ์ ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกันก็ได้

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นเพื่อหาข้อสรุป

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547, หน้า 26-30) ได้กล่าวว่าการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้คือ

1. ความสามารถในการตีความ เราไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้หากไม่เริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลปรากฏ เริ่มแรกเราจึงจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าอะไรเป็นอะไรด้วยการตีความ สร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ โดยสิ่งนั้นไม่ได้รับปรากฏโดยตรง คือ ข้อมูลไม่ได้บอกโดยตรง แต่เป็นการสร้างความเข้าใจที่เกินกว่าสิ่งที่ปรากฏอันเป็นการสร้างความเข้าใจบนพื้นฐานของสิ่งปรากฏในข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ เราจะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจงและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยอะไรบ้าง มีที่หมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์ต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้รวมด้วยคือ ต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนที่ช่างสงสัยเมื่อเห็น

ความผิดปกติแล้วไม่ละเอียด แต่หยุดพิจารณา ขบคิดไตร่ตรอง และต้องเป็นคนช่างถาม ชอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบ ๆ ข้างเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การคิดต่อเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดเชิงวิเคราะห์ จะต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุที่เกิดสิ่งนี้ หรือเรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร หรือเรื่องนี้เกี่ยวข้องกับข้าง เกี่ยวข้องกันอย่างไร และคำถามอื่น ๆ ที่มุ่งหมายการออกแรงทางสมองให้ต้องขบคิดอย่าง มีเหตุผลมีผลเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกิดขึ้น นักคิดเชิงวิเคราะห์จึงต้องเป็นผู้มีความสามารถในการ ใช้เหตุผล จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นจริง สิ่งใดเป็นความเท็จสิ่งใดมีองค์ประกอบใน รายละเอียดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้เราเข้าใจข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจ ความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง รู้ว่า อะไรเป็นอะไร ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจ แก้ปัญหา การประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

4. สมอกับการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 13-14) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์จะเกิดขึ้น เมื่อเราต้องการ ทำความเข้าใจ โดยการพยายามตีความข้อมูลที่ได้รับ เมื่อเกิดข้อสงสัย สมอ จะพยายามคิดหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลมาอธิบายถึงเหตุการณ์ หรือ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หรือเพื่อประเมินสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องตัดสินใจเลือกสิ่งที่เหมาะสม หรือ เมื่อต้องการเห็นภาพรวมทั้งหมด การทำงานของสมอจึงมีความสำคัญต่อการคิด วิเคราะห์ ดังนั้น บุคคลจะมีความสามารถคิดวิเคราะห์ได้จะต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะคิดวิเคราะห์ การคิดวิเคราะห์จะเกิด ได้ดี ผู้คิดจะต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ เพราะจะช่วยกำหนดขอบเขต การวิเคราะห์จำแนกแจกแจงองค์ประกอบ จัดหมวดหมู่ ลำดับความสำคัญหรือหาสาเหตุ ของเรื่องราวได้ชัดเจน

2. เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างไต่ถาม

2.1 ช่างสังเกต หมายถึง สามารถเห็นหรือค้นหาความผิดปกติของ สิ่งของหรือเหตุการณ์ที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น

2.2 ช่างสงสัย หมายถึง การที่ได้เห็นความผิดปกติของสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว ไม่ละเลย มีการหยุดคิด หยุดพิจารณา

2.3 ช่างไต่ถาม หมายถึง ชอบตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ เพื่อนำไปสู่การขบคิด ค้นหาความจริงในเรื่องนั้น ๆ

คำถามที่มักใช้ในการคิดวิเคราะห์คือ 5 W 1 H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อใด) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

3. มีความสามารถในการตีความ การตีความเกิดจากการรับรู้ข้อมูลที่เข้ามาทางประสาทสัมผัส สมอจะทำการตีความข้อมูล โดยการวิเคราะห์เทียบเคียงกับความทรงจำหรือความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น เกณฑ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินใจจะแตกต่างกันไปตามความรู้ประสบการณ์และค่านิยมของแต่ละบุคคล

4. มีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล การคิดวิเคราะห์จะเกิดขึ้นเมื่อได้พบกับสิ่งที่มีความคลุมเครือ เกิดข้อสงสัย ตามมาด้วยคำถาม ต้องการค้นหาคำตอบหรือ ความน่าจะเป็น ว่ามีความเป็นมาอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น จะส่งผลกระทบอย่างไร ซึ่งสมอจะพยายามคิดเพื่อหาข้อสรุปความรู้ความเข้าใจอย่างสมเหตุสมผล

5. การคิดวิเคราะห์

ชนาธิป พรกุล (2552, หน้า 76) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

ตัวบ่งชี้ ดังนี้

1. สามารถกำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. สามารถแยกแยะข้อมูลได้ตามเกณฑ์
3. สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ และความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบ

4. สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์มาสรุปตอบคำถามตามวัตถุประสงค์

Bloom (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2552, หน้า 56-59 อ้างถึงใน Bloom, 1956, หน้า 201-207) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยทักษะสำคัญ ๆ 3 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ (Analysis of Elements) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ประกอบด้วย

- วิเคราะห์ชนิดเป็นการให้นักเรียนวินิจฉัยว่า สิ่งนั้น เหตุการณ์นั้น ๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด เช่น ข้อความนี้ (ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว) เป็นข้อความชนิดใด ต้นผักชีเป็นพืชชนิดใด ม่านน้ำเป็นพืชหรือสัตว์

- วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญ เป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่าง ๆ เช่น สาระสำคัญของเรื่องนี้คืออะไร ควรตั้งชื่อเรื่องนี้อย่างไร การปฏิบัติเช่นนั้น เพื่ออะไร สิ่งใดสำคัญที่สุด สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุดจากสถานการณ์นี้

- วิเคราะห์เลศนัย เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมีได้บ่งบอกตรง ๆ แต่มีร่องรอยของความจริงซ่อนเร้นอยู่ เช่น สมทรงเป็นป่าของฉันทน์ (จึงหมายความว่า สมทรงเป็นผู้หญิง)

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน ได้แก่

- วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ คือมุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใดมีสิ่งใดสอดคล้องกัน หรือไม่สอดคล้องกัน มีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ มีข้อความใดมีสิ่งใดไม่สมเหตุสมผล เพราะอะไร คำกล่าวใดสรุปผิด การตัดสินใจอย่างไรหรือการกระทำอะไรที่ไม่ถูกต้อง ภาพที่ 1 คู่กับภาพที่ 2 ภาพที่ 3 คู่กับภาพใด สองสิ่งนี้เหมือนกันอย่างไร หรือแตกต่างกันอย่างไร

- วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ ได้แก่ สิ่งใดเกี่ยวข้องมากที่สุด สิ่งใดเกี่ยวข้องน้อยที่สุด สิ่งใดสัมพันธ์กับสถานการณ์ หรือเรื่องราวมากที่สุด การเรียงลำดับมากน้อยของสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เรียงลำดับความรุนแรง จำนวน ไกล-ใกล้ มาก-น้อย หนัก-เบา ใหญ่-เล็ก ก่อน-หลัง

- วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ ได้แก่ เมื่อเกิดสิ่งนี้แล้ว เกิดผลลัพธ์อะไรตามมาบ้างตามลำดับ การเรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ วงจรของสิ่งของต่าง ๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมาตามลำดับขั้นตอน ผลสุดท้ายจะเป็นอย่างไร

- วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ เช่น การกระทำแบบนี้เพื่ออะไร เมื่อทำอย่างนี้แล้วจะเกิดสัมฤทธิ์ผลอะไร ทำอย่างนี้มีเป้าหมายอะไร

- วิเคราะห์สาเหตุและผล เช่น สิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้ หากไม่ทำอย่างนี้ผลจะเป็นอย่างไร หากทำอย่างนี้ผลจะเป็นอย่างไร ข้อความใดเป็นเหตุผลแก่กัน หรือขัดแย้งกัน

- วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปมัย เช่น บินเร็วเหมือนนก ซ้อนคู่ล้อตตะปูจะคู่กับอะไร ควายอยู่ในนา ปลาอยู่ในน้ำ ระบบประชาธิปไตยเหมือนระบบ การทำงานของอวัยวะในร่างกาย

3. การวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principles)

หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบ เรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่าง ๆ ว่าสิ่ง เหล่านั้น ดำรงอยู่ในสภาพเช่นนั้น เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง การคิดวิเคราะห์หลักการเป็นการ วิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุด การที่จะวิเคราะห์เชิงหลักการได้ดี จะต้องมีความรู้ ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการคิดวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้ ประกอบด้วย

- วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ เช่น การทำวิจัยมีกระบวนการทำงานอย่างไร สิ่งนี้บ่งบอกความคิดหรือเจตนาอะไร คำกล่าวนี้มี ลักษณะอย่างไร โครงสร้างของสังคมไทยเป็นอย่างไร ส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้าง

- วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่ง ต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้ เช่น หลักการของเรื่องนี้มีว่าอย่างไร เหตุใดความ รุนแรงใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้จึงไม่มีท่าจะยุติลงได้ หลักในการสอนของครูควร เป็นอย่างไร

ลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการคิดวิเคราะห์ เช่น วิเคราะห์วัตถุประสงค์ วิเคราะห์สถานการณ์ วิเคราะห์บุคคล วิเคราะห์ข้อความ วิเคราะห์ข่าว วิเคราะห์สารคดี เป็นต้น สรุปได้ว่า ในการวิเคราะห์จะวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกายภาพ เชิงรูปธรรม และ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณธรรม

Marzano (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2552, หน้า 59-60 อ้างถึงใน Marzano, 2001) กล่าวว่า ทักษะในการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ทักษะการจำแนกเป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่าง ๆ ทั้งเหตุการณ์เรื่องราวสิ่งของ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้เข้าใจง่าย อย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้

2. ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่ม ของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดหลักโครงสร้าง ลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

3. ทักษะการเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

4. ทักษะการสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้ได้

5. การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎี มาใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์ กะประมาณ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดา สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปการได้ว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ ความสามารถในการกำหนดเกณฑ์วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจำแนกแยกแยะ จัดหมวดหมู่วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการ สามารถสรุปความและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้แล้วผู้วิจัยยังได้นำเสนอ ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ ซึ่งนำเสนอไว้ในหัวข้อต่อไป

6. ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (วนิช สุชาร์ตน์, 2547, หน้า 135 อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, หน้า 161) สรุปประโยชน์ของการคิดไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีหลักการและเหตุผล และได้งานที่มีประสิทธิภาพ

2. ช่วยให้ผู้สามารถปฏิบัติงานโดยใช้เกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล

3. ช่วยให้ผู้สามารถประเมินตนเองอย่างมีเหตุผล และมีความสามารถในการตัดสินใจได้ดีอีกด้วย

4. ช่วยให้ผู้สามารถแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล

5. ช่วยให้เราสามารถกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลที่ชัดเจน ค้นหาความรู้ ทฤษฎี หลักการ ตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมาย ตลอดจนการหาข้อสรุปได้ดี
 6. ช่วยให้ผู้คิดมีความสามารถในการใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง
 7. ช่วยให้เราคิดได้อย่างชัดเจน คิดได้อย่างถูกต้อง คิดอย่างกว้าง คิดอย่างลึกและคิดอย่างสมเหตุสมผล
 8. ช่วยให้เกิดปัญญา มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย และมีบุคลิกภาพในทางสร้างประโยชน์ต่อสังคม
 9. ช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่อง ในสถานการณ์ที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงสู่ยุคสารสนเทศและเทคโนโลยี
- สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 39) ได้สรุปประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ดังนี้
1. ช่วยให้เราเข้าใจข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้างทำให้เราเข้าใจข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
 2. ช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ ความรู้สึกที่อคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง
 3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สืบสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้
 4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่
 5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏ พิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป
 6. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่ฟังเพียงอคติ ที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง
 7. ช่วยประมาณความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เราวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

จะเห็นได้ว่า การคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ต่อบุคคลอย่างมาก ตั้งแต่ช่วยให้บุคคลมีหลักการ มีเหตุผล ทำงานทุกอย่างโดยมีเป้าหมาย มีความคิดทุกขั้นตอนที่ชัดเจน เกิดปัญญาสร้างเสริมและพัฒนาความสามารถทางภาษาและเพิ่มพูนศักยภาพการเรียนรู้ของบุคคลให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น และสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ทำให้เกิดความสำเร็จในการทำงานเป็นอย่างดี

7. การวัดและประเมินผลการคิดวิเคราะห์

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 144-147) เสนอว่าการวัดการวิเคราะห์เป็นการใช้วิจารณ์ญาณเพื่อไตร่ตรอง การแยกแยะพิจารณาคุณรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องต่าง ๆ ว่ามีชิ้นส่วนใดสำคัญที่สุด ของชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้ หรือทำงานได้เพราะอาศัยหลักการใด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่าชิ้นใดส่วนใดเรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ซ่อนเร้น

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสรุปอุปมาอุปมัย

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึงการให้พิจารณาดูชิ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันได้อย่างไรหรือคงสภาพเช่นนั้นได้เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลางจึงถามโครงสร้างหรือหลัก หรือวิธีการที่ยึดถือ

ทิตินา แคมณี และคณะ (2544, หน้า 123-145) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้น จะต้องทำการวัดทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักการ คือความสามารถในการกำหนดเกณฑ์ในการจำแนกข้อมูล

2. การวิเคราะห์เนื้อหา คือความสามารถในการแยกข้อมูล เนื้อเรื่องได้ตามเกณฑ์

3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบ

ทิตินา แคมณี และคณะ (2544, หน้า 56) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะพิจารณา 3 ด้าน ซึ่งสามารถจัดหมวดหมู่ได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหาหรือข้อความ ได้แก่การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงง่ายต่อการทำความเข้าใจ

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความหรือประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ความสามารถในการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างในแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความมาก-น้อย ความสอดคล้อง-ขัดแย้ง ผลทางบวก-ผลทางลบ ความเป็นเหตุ-เป็นผล

3. การวิเคราะห์หลักการได้แก่ความสามารถในการกำหนดมิติหรือแง่มุมที่คิดวิเคราะห์ หรือคุณสมบัติร่วมของกลุ่ม ความสามารถในการกำหนดหมวดหมู่ในมิติความสามารถในการแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในหมวดหมู่โดยคำนึงถึงเหตุการณ์การเป็นสมาชิกหรือความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องโดยตรง

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, หน้า 53) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต้องประกอบด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ทักษะการระบุงค์ประกอบสำคัญหรือลักษณะเฉพาะ
2. ทักษะการระบุความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและแบบแผนขององค์ประกอบเหล่านั้น
3. ทักษะการจับใจความสำคัญ
4. ทักษะการค้นหาและระบุความผิดพลาด

สุวิทย์ มูลคำ (2548, หน้า 157) กล่าวถึงการประเมินผลกระบวนการคิดว่าการประเมินผลเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพราะผลที่ได้จากการประเมินจะทำให้ครูผู้สอน ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทราบถึงพัฒนาการหรือความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมให้สอดคล้องกับความสามารถ ความต้องการ และความสนใจของผู้เรียน แนวทางในการประเมินผลกระบวนการคิด สามารถจำแนกได้เป็น 2 แนวทางใหญ่ ๆ ดังนี้

1. การประเมินผลด้วยการใช้แบบทดสอบ
 - 1.1 การใช้แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นลักษณะแบบสอบมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้วสำหรับใช้วัดความสามารถในการคิด สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบทดสอบการคิดทั่วไป และแบบทดสอบการคิดเฉพาะด้าน
 - 1.2 การสร้างแบบวัดการคิดขึ้นใช้เอง แบบทดสอบมาตรฐานสำหรับการคิดที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปนั้น บางครั้งอาจไม่สอดคล้องกับเป้าหมายในการวัดก็สามารถสร้างแบบทดสอบการคิดขึ้นใช้เองเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการในการวัด

2. การประเมินตามสภาพจริง การประเมินผลและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดนั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันอย่างแยกกันไม่ได้ เพราะครูผู้สอนจะต้องทำหน้าที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้และประเมินผลควบคู่กันไปด้วย

กองวิจัยทางการศึกษา (2545, หน้า 39) กล่าวว่า แบบวัดความสามารถในการคิดมี 2 ลักษณะ คือ แบบสอบมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในด้านการคิด ซึ่งมีผู้สร้างไว้แล้ว กับแบบสอบสำหรับวัดความสามารถในด้านการคิดที่สามารถสร้างขึ้นใช้เอง

1. แบบสอบมาตรฐานใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิด เป็นแบบสอบมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้วสำหรับวัดความสามารถในการคิด มี 2 ประเภท คือ

1.1 แบบสอบการคิดทั่วไป เป็นแบบสอบที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมความสามารถในการคิดโดยเป็นความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป แบบสอบลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

1.2 แบบสอบความสามารถในการคิดลักษณะเฉพาะ เป็นแบบสอบที่มุ่งวัดความสามารถในการคิดเฉพาะที่แสดงถึงลักษณะของการคิด เช่น การคิดแบบนิรนัย ความสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสังเกต เป็นต้น

2. การสร้างแบบวัดการคิดขึ้นใช้เอง ถ้าแบบสอบมาตรฐานที่มีใช้กันอยู่ทั่วไป ไม่สอดคล้องกับเป้าหมายการวัด จะต้องหาวิธีสร้างแบบวัดขึ้นใช้เอง เพื่อให้เหมาะสมแก่ความต้องการในการวัดอย่างแท้จริง

การคิดเป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การคิดที่เราสนใจเป็นการคิดอย่างมีจุดหมาย ซึ่งเป็นการคิดที่นำไปสู่เป้าหมายโดยตรง หรือคิดค้นข้อสรุปอันเป็นคำตอบสำหรับการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดจึงเป็นความสามารถอย่างหนึ่งของสมอง การคิดเป็นนามธรรมที่ลักษณะซับซ้อน ไม่สามารถมองเห็น ไม่สามารถสังเกตสัมผัสได้โดยตรงจึงต้องอาศัยการวัดของนักจิตมิติเข้ามาช่วยในการวัด

การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดของบุคคล ผู้สร้างเครื่องมือจะต้องมีความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิด เมื่อมีการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิดแล้ว จะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้าง หรือองค์ประกอบการคิด จากนั้นจึงเขียนข้อความตัวชี้วัดตามตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะแต่ละองค์ประกอบการคิด

สรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สามารถวัดและประเมินได้ด้วยแบบทดสอบ ทั้งที่เป็นแบบทดสอบมาตรฐาน และแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเอง นอกจากนี้ยังสามารถวัดและประเมินผลตามสภาพจริงซึ่งสามารถวัดได้ต่อเนื่องและตรงตามสภาพความเป็นจริง การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการกำหนดเกณฑ์วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจำแนกแยกแยะ จัดหมวดหมู่วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ สามารถสรุปความและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วยทักษะที่จำเป็นคือ ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะ การสรุปความ และการประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์กะประมาณ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดา สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ สามารถวัดและประเมินผลได้ด้วยการทดสอบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้ สมสุข ศรีสุก (2544, หน้า 21) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะหรือมีฉะนั้นก็ต้องอาศัย ความรอบรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใดโดยเฉพาะในส่วนของพฤติกรรมความรู้ที่ต้องการวัดนั้นต้องจำแนกแยกย่อยตามทฤษฎีใด ทฤษฎีหนึ่ง ถ้าเป็นการวัดความรู้พุทธิพิสัย ตามทฤษฎีของ Bloom (Bloom, 1976, p.21) ก็จะจำแนกพฤติกรรมออกเป็น 6 ระดับ คือ

1. ความรู้ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงการจำได้หรือระลึกได้
2. ความเข้าใจ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่า สามารถอธิบายได้ ขยายความด้วยคำพูดของตนเอง
3. การนำไปใช้ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่า สามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ และแตกต่างจากสถานการณ์เดิมได้

4. การวิเคราะห์ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่สามารถแยกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้อย่างมีความหมาย และเห็นความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ๆ เหล่านั้น

5. การสังเคราะห์ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการรวบรวมความรู้และข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างมีระบบ เพื่อให้ได้แนวทางใหม่ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้

6. การประเมินค่า ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือทางเลือกได้อย่างถูกต้องสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้หรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งแสดงออกมา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย วัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ภาษาไทย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

Eysenck, Arnol and Neily (1972, หน้า 28) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นขนาดของความสำเร็จ ที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งซึ่งอาจมาจากการทำงานที่ต้องอาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง

จากที่ได้ศึกษาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการแสดงออกซึ่งความรู้ และทักษะต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วจำแนกออกเป็น ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การคิดวิเคราะห์ การประเมินค่า

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียน โดยจะทำการวัดหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการวัด นั่นคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539, หน้า 15-20) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด โดยมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนเขียนตอบ กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งมี 2 แบบคือ

1. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่ดำเนินการสอบแบบมาตรฐานการแปลคะแนนก็เป็นมาตรฐาน สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา และยอมรับในคุณภาพที่สามารถขยายอิงสู่ประชากรได้ การดำเนินการในการใช้แบบทดสอบ

มาตรฐานนี้ต้องทำตามคู่มือทุกอย่างไม่ว่าการแจก การอธิบาย การใช้เวลา การตรวจ และการแปลคะแนนของข้อสอบ

2. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบจำลองสร้างตาม จุดประสงค์ของครูที่สอนเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ซึ่งเป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบอกพร้อมในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู บางฉบับอาจจะไม่ได้ทดลองสอบมาก่อนกลุ่มตัวอย่างไม่คลุมประชากร การดำเนินการสอบจึงยังไม่มาตรฐานแก้ไขได้ทุกกระยะ ครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นจึงเชื่อถือได้น้อยกว่าแบบทดสอบมาตรฐานแบบทดสอบมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น จะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้านเหมือนกัน ดังนี้

1. วัดด้านการนำไปใช้
2. วัดด้านการวิเคราะห์
3. วัดด้านการสังเคราะห์
4. วัดด้านการประเมินค่า

สมนึก ภัททิยธนี (2553, หน้า 73-79) ได้เสนอว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-False Test) เป็นข้อสอบแบบเลือก ตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) เป็นข้อสอบคล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคน

เขียนตอบคำถามที่ต้องการสั้น ๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยมีคำถามหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรโดยหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จะประกอบด้วย 2 ตอน คือตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงและคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

สมนึก ภัททิยธนี (2553, หน้า 67-71) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมาย ที่ต้องการหรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ
2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม
3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกันและไม่เปิดโอกาสให้ทำข้อสอบได้โดยการเดา
4. ความลึกของคำถาม (Searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดตัดแปลงแก้ปัญหาแล้วจึงตอบได้
5. ความยั่วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่าย
6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางคำถามตอบชัดเจนไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนงง
7. ความเป็นปรนัย (Objective) โดยมีคุณสมบัติ 3 ประการ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมาย
ตรงกัน

7.2 ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือตรวจ
หลายคน

7.3 แปลความหมายของคะแนนให้เหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวน
ข้อสอบมากพอประมาณ ใช้เวลาสอบพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบ
ด้วยความประณีต ตรวจให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบที่ดี

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถในการ
จำแนกผู้เข้าสอบแบบทดสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง

10. ความยาก (Difficulty) ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่เป็นหลักยึด เช่น
ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ข้อสอบที่ดีคือ ข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป หรือมี
ความยากพอเหมาะ ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์นั้นความยากง่ายไม่ใช่สิ่งสำคัญ
สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบนั้นได้วัดในจุดประสงค์ที่ต้องการวัดได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดได้จริงก็นับว่า
เป็นข้อสอบที่ดีได้แม้ว่าจะเป็นข้อสอบที่ง่ายก็ตาม

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึง
จุดมุ่งหมายทางการเรียน ให้ครอบคลุมพฤติกรรมในการเรียนรู้ มีการวิเคราะห์ข้อสอบ
เพื่อหาค่าความยากง่ายค่าอำนาจจำแนกเพื่อปรับปรุงแก้ไขตามผลการวิเคราะห์แล้วจึง
จัดทำแบบทดสอบเพื่อนำไปใช้จริง

3. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2550, หน้า 99-101) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้าง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีความสอดคล้องกันพอสรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและ
สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด
ซึ่งเป็นการระบุจำนวนข้อสอบและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ครูมุ่งหวังให้เกิดกับนักเรียนซึ่งครูจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง

โดยการศึกษาดารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะใช้แบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของนักเรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ

ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ใน ตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ

เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

เมื่อตรวจทางข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นวิธีการตรวจคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียน มักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบ แล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพ หรือมีคุณภาพไม่ดีอาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

สรุปได้ว่าขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ต้องวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เขียนข้อสอบ ตรวจทานข้อสอบ จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองสอนและวิเคราะห์ข้อสอบ และจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการและแนวคิดการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยตามขั้นตอนดังกล่าวจากที่นักวิชาการได้กล่าวถึงแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพอสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนแล้ว ซึ่งมีทั้งแบบทดสอบมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง เขียนข้อสอบ ตรวจทานข้อสอบ จัดพิมพ์ แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ จัดทำแบบทดสอบฉบับจริงโดย แบบทดสอบมาตรฐานจะสร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชา ส่วนแบบทดสอบที่ครู สร้างขึ้นนั้นก็มียหลายแบบโดยครูจะสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตาม ลักษณะเนื้อหาวิชานั้น ๆ และเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้านคือ วัดด้านการนำไปใช้วัดด้านการวิเคราะห์ วัดด้านการสังเคราะห์ วัดด้านการประเมินค่า และต้องเป็นแบบทดสอบที่ดีตามหลักการที่นักวิชาการกล่าวไว้ เพื่อใช้เป็นแนวการประเมินและสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ความคงทนในการเรียนรู้

1. ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

ความคงทนในการเรียนมีความจำเป็น และสำคัญต่อวิชาคณิตศาสตร์มาก เพราะธรรมชาติของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ต้องใช้ความรู้เดิม เช่น ทฤษฎี กฎเกณฑ์ หลักการต่าง ๆ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาในระดับสูงที่มีความต่อเนื่องกัน และการจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี ความคงทนจึง

มีความสำคัญ จากความสำคัญดังกล่าว ได้มีผู้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนไว้หลายคนดังนี้

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528, หน้า 238) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียน หมายถึง ความสามารถสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมแล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้ หรือการจำได้

เกษมศรี ภัทรภูริสกุล (2544, หน้า 40) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการสะสม ระลึกถึงเนื้อหาหรือสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้หรือได้รับประสบการณ์มาก่อนในระยะเวลาที่ทิ้งช่วงห่างกันออกไประยะหนึ่ง

สุรางค์ โค้วตระกูล (2541, หน้า 250) กล่าวว่าความคงทนในการเรียนรู้ หรือความคงทนในการจำ เป็นความสามารถของสมองที่จะเก็บสิ่งที่เรียนรู้ไว้เป็นเวลานาน และสามารถค้นคว้าออกมาใช้หรือระลึกได้ในสถานการณ์ที่จำเป็น

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541, หน้า 161) กล่าวว่า ความคงทน ในการเรียนรู้หรือความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกนึกออกสิ่งที่ได้เรียนรู้ ได้มีประสบการณ์ได้รับรู้มาแล้ว ความจำเป็นความสามารถพื้นฐานอย่างหนึ่งของมนุษย์ ซึ่งจะขาดเสียไม่ได้ ความคิดทั้งหลายก็มาจากการหาความสัมพันธ์ของความจำนั้นเอง

Adams (1967, หน้า 9) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียน หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียน หรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้วหลังจากที่ได้ทอดทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่งก็คือความคงทนในการจำ

จากความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ข้างต้น พอสรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การระลึกได้ของเนื้อหาหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ได้รับสัมผัสจากประสบการณ์ที่ผ่านมาหลังจากที่ทิ้งช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาไว้ 2 สัปดาห์

2. กระบวนการเรียนรู้และองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความคงทนในการเรียนรู้

การที่คนเราจะจำสิ่งที่เคยเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ ซึ่ง พรรณี ช. เจนจิต (2528, หน้า 231-233) กล่าวว่า Gagne ได้อธิบายขั้นตอนกระบวนการที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

1. การจูงใจ เป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนสนใจ ต้องการที่จะเรียนรู้
2. ความสัมพันธ์ของการรับรู้กับการคาดหวัง ซึ่งนักเรียนจะเลือกเรียนรู้สิ่งที่สอดคล้องกับความตั้งใจของตนเอง
3. การปรับขยายการรับรู้ เป็นการจัดขยายการรับรู้ซึ่งมีทั้งการจำระยะสั้นและการจำระยะยาว
4. การสะสมสิ่งที่เป็นการเรียนรู้ เป็นการสะสมสิ่งที่เรียนรู้ให้คงอยู่ หรือเป็นการจำระยะยาวที่คงทนถาวร
5. การระลึกได้ เป็นความสามารถของสมองที่จะระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว
6. การประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นความสามารถในการนำความรู้หรือกฎเกณฑ์ ที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
7. การแสดงพฤติกรรมสนองตอบการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนได้แสดงออกถึงความรู้ความสามารถที่ได้เรียนรู้มา
8. การแสดงผลย้อนกลับ เป็นการแจ้งผลการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ เพื่อนักเรียนจะได้เกิดกำลังใจหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น
9. การฝังตัวในความจำระยะยาว เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่มีอยู่ในความจำระยะยาวกับสิ่งที่ต้องจำ

3. การวัดความคงทนในการเรียนรู้

การวัดความคงทนในการเรียนรู้คือ การทดสอบพฤติกรรมภายในโดยอาศัยเครื่องมือในการวัด เช่น การจำได้ (Recognition) การระลึกได้ (Recall) และการเรียนซ้ำ (Relearning) มีผลสรุปดังนี้

ชัยพร วิชชาวุธ (2525, หน้า 118) กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้ออยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น และถ้าได้ทบทวนอยู่เสมอแล้วช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาวหรือความคงทนในการจำประมาณ 14 วัน หลังจากที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว

ชวาล แพร์ตกุล (2529, หน้า 1) กล่าวว่า การวัดความคงทนในการเรียนรู้เน้นใช้การทดสอบซ้ำ โดยการใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันไปทดสอบกับกลุ่มเดียวกัน เวลาในการทดสอบครั้งแรกและครั้งที่ สองควรเว้นระยะห่างประมาณ 2-4 สัปดาห์

ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ น้อยลงและจะทำให้เกิดความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบซ้ำ

Nunnally (1970, หน้า 108) ได้กล่าวว่า เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ น้อยลง ควรเว้นช่วงเวลาในการสอบห่างกันอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพราะความเคยชินในการทำแบบทดสอบจะทำให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทั้งสองครั้งสูง

สรุปว่า ความคงทนในการเรียนมีความจำเป็นและสำคัญต่อวิชาคณิตศาสตร์มาก เพราะธรรมชาติของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ต้องใช้ความรู้เดิมเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาในระดับสูงที่มีความต่อเนื่องกัน และการจดจำสิ่งต่าง ๆ ซึ่งต้องใช้ระบบความจำมาช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ สำหรับการวัดความคงทนในการเรียนรู้ทำได้โดยการทดสอบซ้ำ ครูผู้สอนต้องกำหนดระยะเวลาในการวัดให้ห่างจากครั้งแรกอย่างน้อย 2 สัปดาห์ และใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

วรรณกาญจน์ จิตรรักษา (2548, หน้า 53-88) ได้ศึกษาพัฒนาการแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้นโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) โดยมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยมีวิธีการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิธีการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าคือ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดสระแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 40 คน จาก 1 ห้องเรียนซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Chester Random Sampling) ผลการศึกษา พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็น

เบื้องต้นโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) มีประสิทธิภาพ 82.90/84.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.67 หรือคิดเป็นร้อยละ 67 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) อยู่ในระดับมาก

นิโคล ไชยช่วย (2549, หน้า 51-72) ได้ศึกษาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาแผนที่มีประสิทธิภาพ และหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (STAD) เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2) เพื่อศึกษาผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมอสวนชิงพิทยาสรรพ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 25 คน 1 ห้องเรียน ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.88/74.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.5742 หรือคิดเป็นร้อยละ 57.42 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยรวมและเป็นรายข้อทุกข้ออยู่ในระดับมาก ยกเว้นข้อที่เกี่ยวกับการเรียนแล้วทำให้เกิดความจำ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

พัชระ งามชัด (2549, หน้า 60-78) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู โดยมีความมุ่งหมาย 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค STAD และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ระหว่าง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลจุฬาลงกรณ์ พิสัย อำเภอพิสัย จังหวัดหนองคาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานองคาย เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 80 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผู้วิจัยทำการสุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 1 ห้อง ห้องละ 40 คน โดยกลุ่มทดลองเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน เพิ่มขึ้นจาก ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ มากกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ไม่แตกต่างกัน

สมจิต หงส์สา (2551, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการสอน ด้วยเทคนิคเอสทีเอตี (STAD) กับการสอนปกติ เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนเรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการสอนด้วยเทคนิคเอสทีเอตี (STAD) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เซต ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการสอนปกติระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดย การสอนด้วยเทคนิคเอสทีเอตี (STAD) กับการสอนปกติ 4) เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการสอนด้วยเทคนิคเอสทีเอตี (STAD) กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนด้วยเทคนิคเอสที เอตี (STAD) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน โดยการสอนปกติหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการ สอนด้วยเทคนิคเอสทีเอตี (STAD) สูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนโดยการสอนด้วยเทคนิค เอสทีเอตี (STAD) สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมาลี แซ่เง้า (2552, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการสอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้วิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้วิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) ก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้วิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) หลังเรียนกับเกณฑ์ระดับดี ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) มีความสนใจทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) มีความสนใจทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ระดับดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กุลวดี สร้อยวาริ (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน โดยวิธีการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอิสลามสันติชนมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้ การสอน เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเชิงซ้อน โดยวิธีการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) 3) ศึกษาพฤติกรรม การทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ผลการวิจัยพบว่าชุดการเรียนรู้การสอน เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ระดับ 84.8/80.3 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อน โดยวิธีการจัดการเรียนแบบร่วมมือ แบบแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีคิดเป็นระดับคะแนนเฉลี่ย 4.12 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดโดยกำหนดเกณฑ์ตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป

สายไหม โพธิ์ศิริ (2554, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพฤติกรรม การทำงานกลุ่มโดยใช้ชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 3 ประชาชนดี มีวัดอุปประสงค์ 3 ประการคือ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือเรื่องเศษส่วน เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือเรื่อง เศษส่วน เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือเรื่อง เศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พฤติกรรม การทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี ความพึงพอใจกับการชุด การเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือเรื่อง เศษส่วน อยู่ในระดับมาก

วัลยา บุญอากาศ (2556, บทคัดย่อ) ได้วิจัยผลการจัดการเรียนรู้อยู่แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐชญา อินพุลวงษ์ (2559, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เจตคติต่อคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง บทประยุกต์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง บทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย และพฤติกรรมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง บทประยุกต์โดยรวมอยู่ในระดับดี

2. งานวิจัยต่างประเทศ

สลาวิน (Slavin, 1980) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อชาติปรากฏว่า การเรียนแบบร่วมมือที่ให้ นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มเล็กได้ช่วยพัฒนาและส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ทั้งนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับ สูงและนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับต่ำอีกทั้งยังทำให้ ความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อชาติและความผูกพันในชั้นเรียนเป็นไปในทางที่ดี

รอส (Ross, 1995, pp. 125-140) ได้ศึกษาผลย้อนกลับของนักเรียน ที่เรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD กับการเรียนแบบปกติในวิชาคณิตศาสตร์โดยกลุ่มทดลองเป็นนักเรียน ระดับ 7 จำนวน 18 คน ที่ได้รับการเรียนแบบ STAD ในวิชาคณิตศาสตร์ ทำการทดลองเป็นเวลา 4 เดือน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือกันแบบ STAD มีผลย้อนกลับ ในด้านการให้ความช่วยเหลือกัน ในกลุ่มเกิดทักษะกระบวนการ คิดเพื่อแก้ปัญหาให้ตนเองและเพื่อนเพิ่มขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนประสบความสำเร็จในตนเองอีกด้วย

ซุยานโต (Suyanto, 1999, p. 3766-A) ได้ศึกษาการจัดการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนที่จัดกลุ่มโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และศึกษาการรับรู้สภาพแวดล้อมของห้องเรียน ในโรงเรียนประถมศึกษาในชนบท ใช้รูปแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลอง โดยมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจาก 30 ห้องเรียนจากโรงเรียนประถมศึกษา 10 โรงเรียน ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 664 คน จากชั้น ป.3, ป.4 และ ป.5 นักเรียน ป.3-5 จาก 5 โรงเรียนแรก เป็นกลุ่มปฏิบัติการ หรือกลุ่มทดลอง และนักเรียน ป.3-5 จาก 5 โรงเรียน หลังเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยครูที่ได้รับการฝึกฝนโดยการจัดกลุ่มนักเรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติและกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ได้รับการทดสอบจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่ม STAD ชั้น ป.3 และ ป.5 มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ แต่นักเรียนชั้น ป.4 ในกลุ่ม STAD กับกลุ่มสอนปกติมีคะแนนไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนในกลุ่ม STAD มีเจตคติต่อสภาพแวดล้อมในห้องเรียน สูงกว่ากลุ่มควบคุม

บาชามห์ (Basamh, 2003, p. 30-A) ได้ศึกษาทัศนคติของครูและอาจารย์ใหญ่ต่อเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาเอกชน แห่งเขตดาห์ ประเทศซาอุดีอาระเบีย จุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบดูทัศนคติของอาจารย์ใหญ่และครูต่อเครื่องมือ ที่ใช้ในการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือในโรงเรียนสตรีเอกชนในระดับมัธยมศึกษา ในนครเขตดาห์ ประเทศซาอุดีอาระเบีย โดยมีประชากรกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ ครูใหญ่ 30 คน และครู 225 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถาม ที่เน้นไปในด้านทัศนคติต่อเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ รวมทั้งความพอใจและการสนับสนุนตลอดจนอุปสรรค ผลการศึกษาพบว่า ทัศนคติโดยรวมของครูใหญ่และครูต่อเครื่องมือที่ใช้กับการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือเป็นไปในด้านบวก ครูใหญ่ส่วนมากประเมินว่าการเรียนแบบร่วมมือมีผลดี และเป็นประโยชน์ ร้อยละ 87 พอใจต่อเครื่องมือ ร้อยละ 83 เชื่อว่าครูของพวกเขาสามารถใช้เครื่องมือและวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมี 5 วิธี คือ STAD, TGT, JIGSAW, GI, NHT ครูส่วนใหญ่ ประเมินออกมาเป็นบวก ครูส่วนมากคิดว่าสามารถนำวิธีนี้ไปสอนได้ทั้ง 4 แบบ จากร้อยละ 41-61 พอใจในเครื่องมือเหล่านี้ที่ใช้ในห้องเรียน ร้อยละ 81 เชื่อว่าไม่มีความจำเป็นใด ๆ ในการใช้แบบการเรียนนี้กับนักเรียน ร้อยละ 84 ของครู คิดว่าจำนวนรายวิชาในหลักสูตร จะไม่ทันกับเครื่องมือที่ใช้ในการสอนแบบร่วมมือ ร้อยละ 81 รู้สึกว่าจำนวนเวลาที่ใช้ในการเรียนอาจเป็นอุปสรรคและร้อยละ 59

เชื่อว่าจำนวนนักเรียนในชั้นจะเป็นปัญหา

การประมวลงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผลการวิจัยสอดคล้องและสนับสนุนซึ่งกันและกันเป็นส่วนใหญ่ จึงสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD เป็นวิธีการจัดกิจกรรมที่คำนึงถึง รูปแบบการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง สนับสนุนแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยเหตุผลนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ที่จะนำวิธีการ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ รูปแบบ STAD มาใช้ในวิจัยพัฒนาการศึกษาในครั้งนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี