

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการวิจัยครั้งนี้ ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์
3. แบบฝึกทักษะ
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
5. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
6. แผนการจัดการเรียนรู้
7. ประสิทธิภาพ
8. ดัชนีประสิทธิผล
9. ความพึงพอใจ
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเมื่อผู้เรียนจบในแต่ละช่วงชั้นไว้ เพื่อเป็นแนวทางให้สถานศึกษาและครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และนำไปสู่การใช้หลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดหลักว่าเป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียงสามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาค้นคว้า (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 2) ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอหัวข้อสำคัญไว้ดังนี้

ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถนำความรู้ไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน และการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูงต่อไป ซึ่งแบ่งเป็น 6 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

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 พิชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแทนเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัด โปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน ในเนื้อหาวิชาที่กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้นหรือฝึกทักษะกระบวนการเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่น ๆ เพิ่มเติม ทั้งนี้ก็ต้องพิจารณาให้เหมาะสมตามความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

คุณภาพของผู้เรียน

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรจะมีความสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สาม

ของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่างๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

3. สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรงอธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลมได้

4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้

5. สามารถนิกภาพและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

6. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟ ในการแก้ปัญหาได้

7. สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษาเก็บรวบรวมและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

8. เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้

10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็น อันจะส่งผลให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนควรศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อนำแนวคิด หลักการมาปรับใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้การสอนคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวความคิดหรือทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยา ซึ่งมีหลายทฤษฎีที่สามารถนำมาประยุกต์หลักการอันเป็นประโยชน์ต่อการสอนคณิตศาสตร์ ในที่นี้จะเสนอทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

ทิสนา แชมมณี (2553 : 64 – 67) ได้เสนอแนวคิดของนักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) มีสาระสรุปได้ดังนี้

1.1 พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่างๆ เป็นลำดับขั้นดังนี้

1.1.1 ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส (Sensorimotor Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0 – 2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำ เด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง และยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

1.1.2 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ 2 ขั้นคือ

1.1.2.1 ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด (Preconceptual Intellectual Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 4 ปี

1.1.2.2 ขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง (Intuitive Thinking Period) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 4 – 7 ปี

1.1.3 ขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7 – 11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น

เด็กสามารถสร้างภาพในใจ และสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น

1.1.4 **ขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Period)** เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 11 – 15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ สามารถคิดตั้งสมมติฐาน และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

1.2 ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่

1.3 กระบวนการทางสติปัญญา มีลักษณะดังนี้

1.3.1 **การซึมซับหรือการดูดซับ (Assimilation)** เป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราว และข้อมูลต่างๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

1.3.2 **การปรับและจัดระบบ (Accommodation)** คือกระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่คนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้น

1.3.3 **การเกิดความสมดุล (Equilibration)** เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ ก็จะเกิดภาวะความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญารึ้นในตัวบุคคล

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner) ประกอบด้วยแนวคิดที่สำคัญ ๆ ดังนี้

2.1 การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก

2.2 การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของผู้เรียน และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ

2.3 **การคิดแบบหยั่งรู้ (Intuition)** เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้

2.4 แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้

2.5 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ชั้นใหญ่ๆ คือ

2.5.1 **ขั้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage)** คือ ขั้นของการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่าง ๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ

2.5.2 ขั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic Stage) เป็นขั้นที่เด็กสามารถสร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้จากภาพแทนของจริงได้

2.5.3 ขั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic Stage) เป็นขั้นการเรียนรู้สิ่งที่จับต้องและเป็นนามธรรมได้

2.6 การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอด หรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

2.7 การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุดคือการให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Discovery Learning)

จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่จะให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ นั้น ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อผู้เรียนจะได้ไม่เบื่อหน่ายในการเรียนและจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ดังแนวคิดของ ยูพิน พิพิชกุล (2545 : 2 – 9) ที่กล่าวถึงจิตวิทยา ที่ผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึง ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) ผู้เรียนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจและลักษณะนิสัย ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจึงต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.1 ความแตกต่างของผู้เรียนภายในกลุ่มเดียวกัน ผู้สอนต้องศึกษาว่านักเรียนแต่ละคนมีปัญหาอะไร ต้องการความช่วยเหลือด้านใด

1.2 ความแตกต่างระหว่างกลุ่มของผู้เรียน เช่น ผู้สอนอาจแบ่งผู้เรียนออกตามความสามารถ (Ability Grouping) ว่าผู้เรียนมีความเก่ง อ่อนต่างกันอย่างไร เมื่อทราบแล้วก็ต้องสอนให้สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน

1.3 ศึกษาผู้เรียนแต่ละบุคคล ดูความแตกต่างเสียก่อน วินิจฉัยว่าผู้เรียนแต่ละคนประสบปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร

1.4 วางแผนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนเรียนเก่งก็ส่งเสริมความก้าวหน้า เรียนอ่อนก็ช่วยเหลือ

1.5 ผู้สอนต้องรู้จักวิธีสอนหลาย ๆ วิธี หาวิธีการและเทคนิคใหม่ ๆ การสอนเรียนอ่อนก็ใช้วิธีรูปธรรมมาอธิบายนามธรรม ให้ผู้เรียนได้รับความสนุกสนาน เพลิดเพลิน อาจจะใช้เพลง เกมปริศนา บทเรียนการ์ตูนมาช่วยเสริม

1.6 ผู้สอนจะต้องรู้จักหาเอกสารประกอบการสอน มาเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น เรียนเก่งให้แบบฝึกหัดเสริมความก้าวหน้า เรียนอ่อนให้ทำแบบฝึกหัดที่ง่าย

1.7 การสอนผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันนั้น ครูต้องมีความอดทน ขยันใฝ่หาความรู้ เสียสละเวลา

2. จิตวิทยาในการเรียนรู้ (Psychology of Learning) การที่จะให้ผู้เรียนเกิดการ พัฒนา ผู้สอนจะต้องนึกอยู่เสมอว่า จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาไปสู่จุดประสงค์ที่ต้องการได้นั้น ผู้เรียนจะต้องเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เช่น เมื่อผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใดประสบการณ์ หนึ่งเป็นครั้งแรก เขาอาจเกิดความอยากรู้อยากเห็น เกิดการลองผิดลองถูก เมื่อเขาได้รับ ประสบการณ์อีกเขาจะสามารถตอบได้ แสดงว่าเขาเกิดการรับรู้ การถ่ายทอดการเรียนรู้ นักเรียน จะได้รับการถ่ายทอดการเรียนรู้ก็ต่อเมื่อได้เห็นสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันหลาย ๆ ตัวอย่าง ธรรมชาติการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จะต้องรู้จุดประสงค์ของการเรียนก่อน รู้จักวิเคราะห์ ข้อมูลความในลักษณะเดียวกัน เปรียบเทียบกันเพื่อนำไปสู่การค้นพบ การรู้จักสัมพันธ์ความคิด เช่น เมื่อสอนเรื่องหนึ่งควรพูดเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน ผู้เรียนได้เข้าใจ และผู้สอนไม่ควรลงโทษผู้เรียน จนทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย

3. จิตวิทยาในการฝึก (Psychology of Drills) การฝึกเป็นเรื่องที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน แต่ถ้าฝึกซ้ำ ๆ ผู้เรียนก็จะเบื่อหน่าย ดังนั้นการฝึกที่ได้ผลคืออาจพิจารณาดังนี้ ฝึกเป็น รายบุคคล ฝึกไปทีละเรื่อง แบบฝึกต้องสอดคล้องกับบทเรียน มีการตรวจสอบแบบฝึกทุกครั้ง แบบฝึกต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล แบบฝึกควรฝึกหลาย ๆ ด้านและคำนึงถึงความ ยากง่ายและผู้สอนพึงตระหนักไว้เสมอว่าฝึกอย่างไร ผู้เรียนจะคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

4. การเรียนรู้โดยการกระทำ (Learning by Doing) ทฤษฎีนี้กล่าวมานานแล้ว โดยจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) การสอนคณิตศาสตร์นั้น ปัจจุบันมีสื่อการเรียนการสอนที่เป็น รูปธรรมมาช่วยมากมาย ผู้สอนจะต้องให้ลองกระทำหรือปฏิบัติจริงแล้วจึงสรุปมโนคติ (Concept) ผู้สอนไม่ควรเป็นผู้บอก เพราะถ้าผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง เขาจะเข้าใจและทำได้

5. การเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) เป็นการเรียนแบบรู้อจริง ทำได้จริงใน การเรียนคณิตศาสตร์ ผู้เรียนบางคนทำตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครูกำหนดไว้ได้ แต่บางคน ไม่สามารถทำตามได้ ผู้เรียนประเภทหลังนี้ ควรจะได้รับการสอนซ่อมเสริมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เหมือนคนอื่น ๆ อาจต้องใช้เวลาานมากกว่าคนอื่นในการที่จะเรียนเนื้อหาเดียวกัน ผู้สอนจะต้อง พิจารณาว่าจะทำอย่างไรจึงจะตอบสนอง ความแตกต่างระหว่างข้อนี้ได้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ครบ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสำเร็จตามจุดประสงค์ เขาจะ มีความพึงพอใจ มีกำลังใจ และเกิดแรงจูงใจให้อยากเรียนต่อไป

6. ความพร้อม (Readiness) เป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะถ้านักเรียนไม่เกิด ความพร้อมที่จะเรียน เขาก็ไม่สามารถจะเรียนต่อไปได้ ผู้สอนจะต้องสำรวจความพร้อมของผู้เรียน

ก่อน ผู้เรียนที่มีวัยแตกต่างกัน ย่อมมีความพร้อมที่แตกต่างกัน การสอนคณิตศาสตร์ผู้สอนจะต้องตรวจสอบความพร้อมอยู่เสมอ ผู้สอนควรจะดูพื้นฐานของผู้เรียนก่อนว่าพร้อมที่จะเรียนต่อไปหรือไม่ ถ้าผู้เรียนยังไม่พร้อม ผู้สอนต้องทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นเสียก่อน การที่ผู้เรียนมีความพร้อม จะช่วยให้เรียนได้เร็วและเรียนรู้ได้ดีด้วย

7. แรงจูงใจ (Motivation) เป็นเรื่องที่ควรเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง เพราะธรรมชาติของคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ยุ่งยากอยู่แล้ว ดังนั้นผู้สอนควรคำนึงถึงอยู่เสมอ ในการทำงานผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความสำเร็จด้วย การที่ครูค่อย ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสำเร็จขึ้นเรื่อย ๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ ผู้สอนควรให้โจทย์ง่าย ๆ ก่อน ให้เขาทำถูกทีละตอนก่อนแล้วค่อยเพิ่มความยากขึ้นเรื่อย ๆ สิ่งเหล่านี้เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนั่นเอง ควรให้เกิดการแข่งขันหรือเสริมกำลังใจเป็นกลุ่ม ก็จะเป็นการสร้างแรงจูงใจเช่นเดียวกัน เมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จ เขาก็จะมีแรงจูงใจที่ดีต่อตนเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจที่อยากเรียนรู้ต่อไป และในขณะเดียวกันถ้าเขาล้มเหลวเขาก็จะมีมโนคติที่ไม่ดีต่อตนเอง (Self - concept)

8. การเสริมกำลังใจ (Reinforcement) เป็นเรื่องที่สำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพราะถ้าคนเราทราบว่า พฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นเป็นที่ยอมรับยอมรับทำให้เกิดกำลังใจ การที่ผู้สอนชมเชยนักเรียนในโอกาสที่เหมาะสม จะเป็นกำลังใจให้ผู้เรียนเป็นอย่างมาก การเสริมกำลังใจจะมีทั้งทางบวกและทางลบ การเสริมกำลังใจทางบวก ได้แก่ การชมเชย การให้รางวัล การเสริมกำลังใจทางลบ ได้แก่ การทำโทษ ผู้สอนควรพิจารณาให้ดี ๆ การเสริมกำลังใจจะได้ผลมากน้อยเพียงใดก็ต้องพิจารณาด้วยว่าสิ่งที่เสริมกำลังใจไปนั้นเขาต้องการหรือไม่ ซึ่งในการสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่พึงปรารถนาเป็นอย่างยิ่ง เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นหรือได้รับการปลูกฝังทีละน้อยกับผู้เรียน โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกครั้ง ผู้สอนควรคำนึงถึงด้วยว่าจะนำผู้เรียน ไปสู่เจตคติที่ดีหรือไม่ และสิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งผู้สอนควรใส่ใจ คือ วาจาผู้สอนเป็นเรื่องที่ควรระมัดระวัง เพราะอาจทำให้ผู้เรียนเกิดการทอดถอนใจ ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนนั้น คนที่แก้ปัญหาได้คือครูผู้สอนนั่นเอง

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและหลักจิตวิทยาที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้เกิดประสิทธิภาพนั้น ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการศึกษาผู้เรียนให้ทราบความต้องการและความรู้พื้นฐาน พร้อมทั้งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน โดยอาศัยหลักจิตวิทยาในการสอน ตลอดจนต้องมีความอดทน ขยันใฝ่หาความรู้ เสียสละเวลา จึงจะสามารถสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างกันให้บรรลุผลตามจุดประสงค์ที่ต้องการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่พบในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สามารถจำแนกประเด็นของปัญหาได้หลายด้าน ซึ่งมีนักวิชาการศึกษาได้อธิบายไว้ดังนี้

สมจิต ชิวปรีชา (2540 : 46 – 48) ได้จำแนกปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ปัญหาทางตัวผู้เรียน

1.1 นักเรียนคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เป็น การเรียนการสอนจึงมีลักษณะเป็นการเลียนแบบมากกว่าการเรียนรู้ เพราะเมื่อมีปัญหาคณิตศาสตร์ต้องอธิบายหรือแสดงวิธีทำให้นักเรียนดู นักเรียนจึงจะทำได้ ดังนั้นนักเรียนจึงได้รับการฝึกให้จำวิธีการแก้ปัญหามาลอกใส่สมุดแบบฝึกหัด อีกไม่นานก็ลืม

1.2 นักเรียนขาดความเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน ในการเรียนบางเรื่องหรือเรียนด้วยความไม่เข้าใจ ทำให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือการบ้านไม่ได้

1.3 นักเรียนไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียน เนื่องจากครูส่วนใหญ่ไม่ใช้สื่อการเรียนการสอน และการอธิบายเนื้อหาสาระบางเรื่อง ใช้วิธีการอธิบายเพียงอย่างเดียว นักเรียนไม่เข้าใจ ทำให้ทำแบบฝึกหัดไม่ได้ จึงเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์ไปเลย

1.4 นักเรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ต่างกัน ทำให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับนักเรียนทุกคนได้ยาก

1.5 นักเรียนส่วนมากไม่มีทักษะในการคิดคำนวณและไม่มีทักษะในการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากครูผู้สอนโดยทั่วไปคิดว่าการสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ มุ่งเน้นความเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียว ไม่จำเป็นต้องให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้านการทำแบบฝึกหัดหรือการทำการบ้านมาก ๆ

1.6 นักเรียนมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ เพราะคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก น่าเบื่อหน่าย ไม่สนุก มีเนื้อหาสาระมากเกินไป และบางเรื่องนักเรียนเห็นว่าไม่มีประโยชน์ เช่น การแก้สมการ เรขาคณิตและเรื่องอื่น ๆ อีกมาก

2. ปัญหาด้านตัวครู

2.1 ครูใช้วิธีการสอนแบบบรรยายอย่างเดียว นักเรียนอยู่ในสภาพจำยอมฟังคำอธิบายของครู โดยไม่มีโอกาสได้ร่วมคิด ร่วมแก้ปัญหา และคำถามของครูส่วนใหญ่ไม่ได้กระตุ้นให้นักเรียนได้คิด มักถามคำถามที่ต้องการคำตอบสั้น ๆ เช่น ใช่หรือไม่ใช่ ถูกหรือไม่ถูก ทำให้นักเรียนซึ่งกำลังอยู่ในวัยอยากรู้อยากเห็น อยากรู้อะไรต่าง ๆ อย่างจริงจังเกิดความเบื่อหน่าย ไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียน

2.2 ครูไม่เห็นความจำเป็นในการใช้สื่อการสอน และมีความรู้ดีกว่าการใช้สื่อการสอน ทำให้การสอนช้ายุ่งยาก ตลอดจนครูบางคนยังไม่มีทักษะในการใช้สื่อการสอนหรือเลือกใช้สื่อการสอนไม่เหมาะสม ทำให้การเรียนการสอนไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร

2.3 ครูสอนเร็วเกินไป ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจกระบวนการ นักเรียนจึงเกิดความท้อถอย หหมดความพยายามที่จะเรียนและขาดความต่อเนื่องในการเรียนบทเรียนต่าง ๆ ผลสุดท้ายนักเรียนจะมีความรู้ดีกว่าตนเองไม่มีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ หรือรู้ดีกว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากและน่าเบื่อหน่าย

2.4 ครูดูแลเข้มงวด กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างเป็นระเบียบ นักเรียนทุกคนตั้งใจฟังครูอย่างเงิบ ๆ ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ไม่กล้าซักถามครูเมื่อไม่เข้าใจ ทำให้ปัญหาความข้องใจของนักเรียนสะสมมากขึ้น ไม่เข้าใจเรื่องที่เรียน นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์และในที่สุดเกิดความเกลียดในการเรียนคณิตศาสตร์

2.5 ครูไม่ค่อยสนใจนักเรียนที่เรียนอ่อน แต่มักสนใจนักเรียนที่ตอบคำถามได้ และเรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนอ่อนจึงมีปัญหในการเรียนมากขึ้นและเวลาที่มีข้อข้องใจ ความสงสัยจะสะสมมากขึ้น ทำให้เรียนคณิตศาสตร์ด้วยความไม่เข้าใจ

2.6 ครูบางคนนิยมตัดแปลงคำสั่งของโจทย์แบบฝึกหัด โดยให้แสดงวิธีทำ ทำให้นักเรียนกังวลกับการแสดงวิธีทำมากเกินไป ซึ่งไม่สอดคล้องกับความมุ่งหมายที่แท้จริงของบทเรียน

2.7 ครู ไม่มีเวลาเตรียมการสอน เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่ทั้งครูประจำชั้นและทำหน้าที่ด้านอื่น ๆ เช่น วิชาการ ธุรการ กิจกรรมนักเรียน ฯลฯ ทำให้ครูไม่มีเวลาเตรียมการสอนเท่าที่ควร

2.8 การสอนของครูมุ่งที่คำตอบมากกว่ากระบวนการ ครูส่วนใหญ่กำหนดวิธีการดำเนินการเรียนการสอนเอง โดยให้นักเรียนทุกคนต้องดำเนินการตามครู ซึ่งเป็นวิธีที่เน้นแต่ผลลัพธ์หรือคำตอบ เมื่อนักเรียนตอบถูก ครูก็จะเลิกสนใจทันที ทำให้นักเรียนเรียนรู้โดยวิธีการจำวิธีการของครู เมื่อนักเรียนไม่ได้ใช้ช่วงเวลานึ่งก็จะลืมวิธีการทำไปในที่สุด

ยุพิน พิพิธกุล (2542 : 2 – 6) ชี้ให้เห็นประเด็นของปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างรอบคอบในหลาย ๆ ด้าน โดยพิจารณาในต่าง ๆ ดังนี้

1. ผู้บริหาร

เป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในโรงเรียน ผู้บริหารที่ไม่เข้าใจเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์เพียงไร ปัญหาที่พบจากผู้บริหาร มีดังนี้

1.1 ผู้บริหารไม่เข้าใจธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์

1.2 ผู้บริหารไม่สนใจติดตามข่าวคราวการเคลื่อนไหวทางคณิตศาสตร์ ทั้งด้านหลักสูตรและวิธีการสอน

1.3 ผู้บริหารไม่เข้าใจว่าคณิตศาสตร์สมัยใหม่นั้น ควรจะสอนโดยใช้รูปธรรมช่วยอธิบายนามธรรม ซึ่งครูจะต้องมีวัสดุอุปกรณ์ เมื่อผู้บริหารไม่เข้าใจก็ไม่ให้งบประมาณจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์

1.4 ผู้บริหารจัดครูเข้าสอนไม่เหมาะสม ครูบางคนไม่สนใจทิศทางคณิตศาสตร์ก็จัดเข้ามาสอน โดยไม่คำนึงถึงผลเสียต่อนักเรียน

1.5 ผู้บริหารจัดให้ครูสอนคณิตศาสตร์ มีจำนวนชั่วโมงสอนมากจนไม่มีเวลาตรวจแบบฝึกหัด

2. เนื้อหาหลักสูตร

การที่หลักสูตรเปลี่ยนแปลง อาจจะทำให้ครูที่มีพื้นฐานความรู้แน่นเกินไปไม่สามารถสอนตามหลักสูตรใหม่ได้ แม้จะมีการอบรมครูแล้วก็ตามก็ยังมีปัญหาอยู่เสมอ เรื่องนี้จะต้องตระหนักให้ดี สถาบันฝึกหัดครูจะสอนนิสิตนักศึกษาอย่างไร เมื่อจบการศึกษาออกไปแล้วจึงจะสามารถ “คิดเป็น” สามารถค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง แม้ว่าหลักสูตรจะเปลี่ยนแปลงไปก็ตาม

3. ตัวครู

ปัญหาในการสอนนั้นอยู่ที่ตัวครู เพราะถ้าครูมีศรัทธาต่อวิชาชีพครูแล้ว ก็จะสามารถจัดปัญหาต่าง ๆ ได้ เรื่องที่ควรจะคำนึงถึงมีดังนี้

3.1 บุคลิกภาพครู เรื่องนี้เป็นปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์ได้เช่นกัน นั่นคือครูคณิตศาสตร์จะต้องมีความกระฉับกระเฉงว่องไว มีปฏิภาณไหวพริบในการแก้ปัญหา มีอารมณ์ขัน เพื่อจะคลายความตึงเครียดของบรรยากาศในห้องเรียน ถ้าตัวครูเฉื่อยชา แสดงท่าทีเบื่อหน่าย ไม่มีความกระตือรือร้น ผลนั้นย่อมกระทบต่อผู้เรียน

3.2 มนุษย์สัมพันธ์ของครู ครูที่ไม่มียุทธศาสตร์สัมพันธ์นั้น ก็จะสร้างปัญหาในการสอนเช่นเดียวกัน ทำให้นักเรียนไม่กล้าเข้ามาปรึกษา เมื่อไม่เข้าใจโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ครูควรมีอารมณ์เยือกเย็น ใบหน้าที่ยิ้มแย้มแจ่มใส โอภาปราศรัย ไม่ควรลงโทษนักเรียนโดยไม่จำเป็น ครูมีการสร้างแรงจูงใจและให้กำลังใจนักเรียนตลอดเวลาอย่างเสมอภาคเท่าเทียม

3.3 การเรียนการสอน ปัญหาที่พบก็คือ ครูไม่มีอุปกรณ์การสอน ไม่รู้วิธีสอน ไม่รู้จักยึดหยุ่นในการสอน ไม่นำความรู้ที่ได้ศึกษาอบรมเกี่ยวกับวิธีการสอนมาปรับใช้ในชั้นเรียน ยังคงใช้การสอนแบบเก่าคือ การอธิบายบนกระดานคำตลอดเวลาและให้นักเรียนทำตามเรื่อยไป โดยไม่ปล่อยให้เด็กเป็นอิสระและมีความคิดสร้างสรรค์ ครูยังสอนแบบยึดเนื้อหาและยึดครูเป็นศูนย์กลาง โดยไม่คำนึงถึงนักเรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคล

3.4 การใช้บทเรียน ครูควรพิจารณาเนื้อหา เลือกเนื้อหาที่ให้ความต่อเนื่อง เรื่องใดควรจะสอนก่อนหลัง เช่น ควรสอนเศษส่วน ทศนิยมและร้อยละตามลำดับ ไม่ใช่สอน ทศนิยมก่อนสอนเศษส่วน ในหนังสือแบบเรียนนั้น ผู้เขียนมักจะเขียนนิยามไว้ก่อนยกตัวอย่าง ครูก็ควรจะให้เข้าใจด้วยการยกตัวอย่างอธิบายให้เข้าใจหลาย ๆ ตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนสรุปนิยาม เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้นับว่าเป็นเรื่องสำคัญที่ครูต้องรู้จักพิจารณาอย่างถี่ถ้วน

3.5 การใช้คู่มือครู การเรียนการสอนจะประสบผลสำเร็จได้ ครูควรจะมีหนังสือหาความรู้มาก่อนเสมอ ด้วยการอ่านคู่มือครูหลาย ๆ เล่มมาพิจารณาประกอบการสอน ปัญหาที่มีอยู่ก็คือ ครูมักจะใช้ตำราเล่มเดียวและสอนตามหนังสือจนเกิดความเคยชิน

3.6 คุณภาพของครู ครูจะได้รับการยอมรับและเชื่อมั่นในความรู้ความสามารถ ได้ชื่อว่าเป็นครูคุณภาพนั้น ไม่ใช่เก่งแต่เพียงวิชาเฉพาะแต่จะต้องเก่งวิชาครู คนที่เรียนแต่วิชาเฉพาะ ก็อาจจะมีปัญหาในการสอน เพราะไม่มีจิตวิทยาในการถ่ายทอดความรู้

3.7 เจตคติของครู คนที่เป็นครูถ้าไม่มีความรักและศรัทธาในวิชาชีพครู ย่อมทำให้เกิดปัญหา ครูต้องซื่อสัตย์ต่ออาชีพที่ทำ ครูบางคนอาศัยวิชาชีพครูเป็นสะพานไปสู่วิชาชีพอื่น คิดแต่เพียงว่าสอนให้เวลาหมดไปวันหนึ่ง ๆ เท่านั้น ปัญหาการเรียนการสอนจึงเกิดขึ้น

3.8 เศรษฐกิจของครู เรื่องนี้เป็นปัญหาสำคัญยิ่ง กล่าวคือ เมื่อเศรษฐกิจไม่ดี ส่งผลให้การเรียนการสอนไม่ดีไปด้วย เพราะครูบางคนอาจมีภาระที่จำเป็นหรือปัญหาเศรษฐกิจในครอบครัว ทำให้มีสภาวะเครียด ผู้บริหารควรจะได้ติดตามข่าวและจัดสวัสดิการเท่าที่จะสามารถช่วยเหลือได้ ทั้งนี้เพื่อสร้างเสริมกำลังใจให้แก่ครู ปัญหาการเรียนการสอนก็จะไม่เกิดขึ้น

3.9 การประเมินผลนักเรียน ครูจะต้องชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนในแต่ละเนื้อหาวิชา ให้นักเรียนเข้าใจเพื่อทราบแนวทางของการวัดผลและประเมินผล ไม่ใช่จุดมุ่งหมายแต่เพียงเฉพาะการสอบเท่านั้น การประเมินผลนั้นจะต้องประเมินหลายด้านและครูจะต้องแจ้งให้นักเรียนทราบล่วงหน้าด้วย

3.10 การจัดชั้นเรียน ถ้าชั้นเรียนมีจำนวนนักเรียนมากเกินไป ครูอาจจะควบคุมไม่ทั่วถึง โดยเฉพาะอาจจะตรวจแบบฝึกหัดไม่ทัน ไม่มีเวลาเตรียมการสอนก็ย่อมทำให้การเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพ

4. ตัวนักเรียน

ปัญหาการเรียนการสอนที่เกิดกับตัวนักเรียนก็สำคัญเช่นกัน เรื่องครูควรคำนึงมีดังนี้

4.1 ความพร้อม ความพร้อมของนักเรียนเป็นเรื่องสำคัญมาก การที่นักเรียนไม่มีความพร้อมที่จะเรียนรู้อาจเป็นเหตุผลในเรื่องวัย สุขภาพ หากครูมุ่งแต่จะให้ความรู้ อยากนักเรียนเข้าใจเนื้อหาอยากได้เร็ว ๆ โดยที่ตัวนักเรียนไม่มีความพร้อมก็ย่อมไม่เกิดผลดี และอาจทำให้นักเรียน

มีความรู้สึกไม่ชอบคณิตศาสตร์ไปเสียก็เป็นได้ ดังนั้นการสอนนั้นจะต้องคำนึงถึงวัย ความพร้อม และความรู้พื้นฐานของนักเรียน

4.2 เจตคติของนักเรียน นักเรียนส่วนมากมักจะเข้าใจกันว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก เนื้อหาบางเรื่องไม่รู้ว่าจะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร ทำให้นักเรียนไม่อยากเรียน และหากพบครูที่ไม่สามารถสอนให้เข้าใจได้ก็ยิ่งเป็นปัญหา ทำให้นักเรียนบางคนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องสำรวจความรู้ความเข้าใจของนักเรียนอยู่เสมอ

5. สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ

ในสภาวะปัจจุบันยุควัตถุเจริญแต่จิตใจเสื่อม ครูยุคใหม่จะต้องพยายามสอดส่องเอาใจใส่นักเรียนเป็นพิเศษ เพราะสิ่งแวดล้อมจะทำให้พฤติกรรมของนักเรียนเปลี่ยนไป นักเรียนหนีโรงเรียน ไม่อยากเรียนหนังสือ ฯลฯ ซึ่งเป็นปัญหาในการสอนทั้งสิ้น

5.1 จุดมุ่งหมาย การสอนที่มีปัญหานั้น อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่มีจุดหมายในการเรียนแต่ละบทเรียนนั้น ครูไม่บอกให้ชัดเจน ดังนั้นทุก ๆ เรื่องที่สอน ครูควรจะได้ชี้แจง

5.2 สภาพทางเศรษฐกิจ เรื่องนี้เป็นปัญหาในการสอนเช่นเดียวกัน นักเรียนบางคนมีฐานะทางครอบครัวที่ยากจน เมื่อมาเรียนหนังสืออาจจะเกิดอาการเหม่อลอย เซื่องซึม มีปมค้อย ครูจะต้องคอยสังเกตอยู่เสมอ คอยให้กำลังใจและคำแนะนำอย่างใกล้ชิด

5.3 ความแตกต่างระหว่างบุคคล เรื่องนี้สำคัญมาก ครูไม่ควรตั้งความหวังว่าจะให้นักเรียนทำโจทย์ข้อเดียวกันได้ถูกต้องหมดทุกคน พึงคำนึงอยู่เสมอว่านักเรียนแต่ละคนย่อมมีความถนัดและความสามารถแตกต่างกันออกไป

จากการศึกษาปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าว สามารถสรุปปัญหาได้หลายด้าน ทั้งในด้านผู้บริหารที่ต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์และความต้องการของครูผู้สอนคณิตศาสตร์เพื่อให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้านตัวครูที่ยังขาดเทคนิควิธีสอนใหม่ ๆ ขาดการใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมและทันสมัย ไม่เข้าใจพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคล และด้านตัวนักเรียนที่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เพราะเห็นว่าเป็นวิชาที่ยาก เนื้อหาหนักเกินที่จะเข้าใจได้ทั้งหมด แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น ปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญและควรแก้ไขก่อนเป็นอันดับแรกก็คือ ปัญหาด้านตัวครู การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะมีประสิทธิภาพได้นั้น นอกจากครูต้องใช้หลักจิตวิทยาในการเรียนการสอนแล้ว สิ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จได้อีกอย่างหนึ่งคือ สื่อการเรียนรู้ที่สามารถสนองความต้องการการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งสื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจะกล่าวถึงต่อไปนี้คือ แบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะ เป็นสื่อการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ครูสอนคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เลือกนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพราะเป็นเครื่องมือที่จะช่วยเสริมเพิ่มความรู้และฝึกฝนผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะในเรื่องที่เรียนมากยิ่งขึ้น

ความหมายของแบบฝึกทักษะ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

กติกา สุวรรณสมพงศ์ (2541 : 40) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึก หมายถึง การจัดประสบการณ์ การฝึกหัด โดยใช้วัสดุประกอบการสอน หรือเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนกระทำด้วยตนเอง เพื่อฝึกฝนเนื้อหาต่างๆ ที่ได้เรียนไปแล้วให้เข้าใจยิ่งขึ้น และเกิดความชำนาญจนสามารถทำและนำไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ ทั้งในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนและในสถานการณ์อื่นๆ ในชีวิตประจำวัน

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 ก : 130) ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะว่า แบบฝึก หรือแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกเสริมทักษะ เป็นสื่อการเรียนรู้ประเภทหนึ่งเป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกหัดอยู่ท้ายบทเรียน ในบางวิชาแบบฝึกจะมีลักษณะแบบฝึกปฏิบัติ

คำรณ ส้อมในเมือง (2548 : 1) ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะ คือ สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ใช้ฝึกทักษะให้กับนักเรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาช่วงหนึ่ง ๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างกว้างขวาง

นันทน์ กมขุนทด (2553 : 37) สรุปความหมายของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ฝึกปฏิบัติจากเนื้อหาจนสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่วและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้

วิสูตร แสนกล้า (2556 : 24) สรุปความหมายของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการฝึกฝนนักเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ให้เกิดแนวคิดที่ถูกต้อง และมีทักษะในเรื่องนั้น ๆ จนกระทั่งสามารถนำแนวคิดและทักษะที่เกิดขึ้นนั้นไปใช้ได้อย่างชำนาญ

สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับฝึกฝนทักษะให้แก่ผู้เรียนหลังจากที่เรียนจบเนื้อหาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดี และรวดเร็วขึ้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิด การแก้ปัญหารวมทั้งเกิดความชำนาญในการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ได้อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะ เปรียบเสมือนเครื่องมือที่สำคัญสำหรับครูผู้สอนที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามความมุ่งหมาย มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

ชาอุชัย อาฉิมสมาจาร (2540 : 98) ให้ความสำคัญของแบบฝึกทักษะว่าเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนที่จะทำให้นักเรียนสำเร็จผล ในอดีตแบบฝึกถูกมองว่าเป็นการบ้าน ปัจจุบันเป็นงานที่ทำในชั้นเรียนหรือที่บ้าน เป็นบทเรียนที่ต้องฝึกเรียนรู้ เป็นโครงการที่ต้องทำให้เสร็จ เป็นคำถามที่ต้องตอบหรือทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา

อัมพร ม้าคะนอง (2546 : 84) ให้ความสำคัญของแบบฝึกทักษะว่าเป็นเอกสารที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดคำนวณและแก้ปัญหา เป็นการฝึกนำความรู้หรือมโนคติ (Concept) ที่มีไปใช้ให้เกิดทักษะและประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ เอกสารแบบฝึกทักษะควรประกอบด้วย โจทย์ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกในสิ่งที่แตกต่างกันออกไป

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551 : 111) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกทักษะว่าเป็นการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่งคือ การให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกมาก ๆ สิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดียิ่งขึ้นคือแบบฝึกเพราะนักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น

จากความสำคัญของแบบฝึกทักษะข้างต้น สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะ เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้บทเรียนที่ช่วยเสริมหรือเพิ่มเติมทักษะ ประสบการณ์และความเข้าใจให้เกิดแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียน เกิดความเชื่อมั่นและความภาคภูมิใจในความสำเร็จของตนเอง

ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

ได้มีนักศึกษากล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 ข : 131) ได้บอกประโยชน์ของแบบฝึกทักษะที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น
2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน
3. ครูได้แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนได้ดีที่สุด

ตามความสามารถของตนเอง

4. ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินความสามารถของตนเองได้
5. ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานด้วยตนเอง
6. ฝึกให้นักเรียนรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กำเนิดถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะของตนเอง โดยไม่ต้องคำนึงถึงเวลาและความกดดันอื่นๆ

8. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทน ลักษณะการฝึกที่จะช่วยให้เกิดผลดังกล่าว ได้แก่การฝึกทันทีหลังจากเรียนเนื้อหา ฝึกซ้ำๆ ในเรื่องที่เรียน

สุชา จันทรธรม (2547 : 145) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ว่า การใช้แบบฝึกทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างจริงจัง เพราะผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง แบบฝึกมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในกลุ่มวิชาทักษะเป็นอย่างมาก เพราะแบบฝึกเป็นสื่อแห่งการปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้ในเรื่องที่จะฝึกเพิ่มมากขึ้นดังนี้

1. แบบฝึกเป็นส่วนเพิ่มเติมหรือส่วนเสริมหนังสือเรียนในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์สอนที่ช่วยลดภาระของครูเพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่ทำขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ
2. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากการให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยให้ประสบความสำเร็จในด้านจิตใจ
3. แบบฝึกเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะดีขึ้น ทั้งนี้ต้องอาศัยการส่งเสริมและเอาใจใส่ของครูผู้สอนด้วย
4. แบบฝึกใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียน หลังเรียนจบบทเรียนในแต่ละครั้ง
5. แบบฝึกหัดที่จัดขึ้นเป็นรูปเล่ม ผู้เรียนสามารถรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง
6. แบบฝึกที่จัดขึ้นนอกเหนือจากแบบฝึกในบทเรียนจะช่วยให้เด็กฝึกฝนความชำนาญเพิ่มมากขึ้น
7. การให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดช่วยให้ครูทราบถึงจุดเด่น ข้อบกพร่องหรือปัญหาต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ชัดเจน ซึ่งจะมีผลต่อครูผู้สอนที่จะนำไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไขต่อไป
8. แบบฝึกช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและผู้เรียนสามารถบันทึกผลการฝึกพร้อมทั้งมองเห็นความก้าวหน้าของตนเอง

จากประโยชน์ของแบบฝึกทักษะข้างต้น สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะที่จำเป็นทางคณิตศาสตร์ให้เกิดความเข้าใจและความชำนาญด้วยตนเอง ส่งเสริมให้เกิดความมีวินัยและความรับผิดชอบ อีกทั้งใช้ในการตรวจสอบและประเมินพัฒนาการการเรียนรู้ของตนเองได้ ช่วยให้ครูผู้สอนมองเห็นข้อบกพร่องหรือปัญหาที่เกิดขึ้นและสามารถหาแนวทางเพื่อปรับปรุงแก้ไขได้ ได้ทันที

องค์ประกอบและลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี

แบบฝึกทักษะที่ดีเปรียบเสมือนผู้ช่วยที่สำคัญของครูที่จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ อย่างเต็มศักยภาพ เรียนรู้อย่างมีความสุขและประสบผลสำเร็จ ในการสร้างแบบฝึกทักษะให้มี ประสิทธิภาพ จำเป็นต้องศึกษาองค์ประกอบและลักษณะของแบบฝึกที่ดี ซึ่งมีนักการศึกษาได้ เสนอแนะไว้ดังนี้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 11) ได้ให้คำแนะนำสำหรับผู้สร้างแบบฝึกทักษะว่า ต้องคำนึงถึงส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. คู่มือการใช้แบบฝึก เป็นเอกสารสำคัญประกอบการใช้แบบฝึกเพื่อบอกให้ผู้ ใช้ ทราบว่าใช้เพื่ออะไร มีวิธีการใช้อย่างไร เช่น ใช้เป็นงานฝึกทำขบทเรียน ใช้เป็นการบ้าน หรือใช้ สำหรับสอนซ่อมเสริม เป็นต้น คู่มือการใช้แบบฝึกควรประกอบด้วย

1.1 ส่วนประกอบของแบบฝึก จะระบุไว้ในชุดแบบฝึกนั้นมีแบบฝึกทั้งหมด กี่ชุด อะไรบ้าง มีส่วนประกอบอื่นๆ อีกหรือไม่ เช่น แบบทดสอบ หรือแบบบันทึกผล การประเมิน เป็นต้น

1.2 สิ่งที่ครูหรือนักเรียนต้องเตรียม (ถ้ามี) จะเป็นการบอกให้ครูหรือนักเรียน เตรียมตัวให้พร้อมล่วงหน้าก่อนการใช้แบบฝึก

1.3 จุดประสงค์ในการใช้แบบฝึก จะเป็นการบอกให้นักเรียนทราบว่าเมื่อใช้ แบบฝึกนี้แล้วจะได้อะไรบ้าง ได้เท่าไร

1.4 ขั้นตอนในการใช้แบบฝึก เป็นการบอกขั้นตอนการใช้เป็นข้อๆ ตามลำดับ อาจเขียนในรูปของเนวการสอนหรือแผนการสอนจะชัดเจนยิ่งขึ้น

1.5 เฉลยแบบฝึกในแต่ละชุด

2. ตัวแบบฝึกทักษะ เป็นสื่อที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนใช้ฝึกทักษะเพื่อให้เกิดการ เรียนรู้ตามจุดประสงค์ ตัวแบบฝึกทักษะควรมีส่วนประกอบดังนี้

2.1 ชื่อชุดฝึกในแต่ละชุดย่อย

2.2 จุดประสงค์

2.3 คำสั่ง

2.4 ตัวอย่าง

2.5 ชุดฝึก

2.6 ภาพประกอบ

2.7 ข้อทดสอบก่อนและหลังการใช้แบบฝึก

2.8 แบบประเมินบันทึกผลการใช้

ถวัลย์ มาศจรัส (2546 : 130) ได้กล่าวว่าแบบฝึกทักษะควรมีองค์ประกอบดังนี้

1. คู่มือหรือคำชี้แจงการใช้แบบฝึกทักษะ
2. สารที่เรียน ปัญหาหรือคำถาม แบบฝึกหัด กิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนคิด

และทำ

3. ที่ว่างสำหรับผู้เรียนเขียนคำถาม
4. เฉลยคำตอบหรือแนวทางในการตอบ
5. คำแนะนำและแหล่งข้อมูลให้ผู้เรียนสามารถไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

นอกจากนี้ สุวิทย์ มูลย์คำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550 : 60 – 61) ยังได้สรุปถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดี ที่ผู้สร้างแบบฝึกทักษะควรมีคเป็นแนวทางไว้ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะที่ดีควรมีความชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ คำสั่งหรือแสดงตัวอย่างที่แสดงวิธีทำไม่ควรยากเกินไป เพราะจะทำให้ไม่เข้าใจ ควรปรับให้ง่ายและเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้

2. แบบฝึกทักษะที่ดีควรมีความหมายต่อผู้เรียนและตรงตามจุดประสงค์ของการฝึกลงทุนน้อย ใช้ได้นาน ๆ และทันสมัยอยู่เสมอ

3. ภาษาและภาพที่ใช้ควรเหมาะสมกับวัย และพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน

4. แบบฝึกทักษะที่ดีควรแยกฝึกเป็นเรื่อง ๆ แต่ละเรื่องไม่ควรยากเกินไป แต่ควรมีกิจกรรมหลายรูปแบบเพื่อสร้างความสนใจของนักเรียน และทำให้ไม่เบื่อหน่ายในการทำ และเพื่อฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งจนเกิดความชำนาญ

5. แบบฝึกทักษะที่ดีควรมีทั้งแบบกำหนดคำตอบ แบบตอบโดยเสรี การเลือกใช้คำข้อความหรือรูปภาพในแบบฝึกทักษะควรเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย เพื่อก่อให้เกิดความเพลิดเพลินและพอใจแก่ผู้ใช้ ซึ่งตรงกับหลักการเรียนรู้ที่ว่าเด็กมักจะเรียนรู้ได้เร็ว ในการกระทำที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจ

6. แบบฝึกทักษะที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ให้รู้จักค้นคว้ารวบรวมสิ่งที่พบเห็นบ่อย ๆ หรือที่ตัวเองควรใช้ จะทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องนั้น ๆ มากขึ้น จะได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง มีหลักเกณฑ์และมองเห็นว่าสิ่งที่เขาได้ฝึกฝนนั้นมีความหมายต่อเขาตลอดไป

7. แบบฝึกทักษะที่ดีควรควรตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายด้านๆ เช่น ความต้องการ ความสนใจ ความพร้อม สติปัญญา และประสบการณ์ ฉะนั้นการทำแบบฝึกทักษะแต่ละเรื่องควรจัดทำให้มากพอ และมีทุกระดับตั้งแต่ง่าย ปานกลาง ค่อนข้างยาก ไปจนถึงระดับยาก ทั้งนี้เพื่อนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน จะได้เลือก

ทำแบบฝึกทักษะตามความสามารถของตน ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการทำแบบฝึกทักษะ

8. แบบฝึกทักษะที่ดีควรสามารถสร้างความสนใจของนักเรียนได้ตั้งแต่หน้าปกไปจนถึงหน้าสุดท้าย

9. แบบฝึกทักษะที่ดีควรได้รับการปรับปรุงควบคู่ไปกับหนังสือแบบเรียนอยู่เสมอ และควรรู้ใช้ได้ทั้งในและนอกห้องเรียน

10. แบบฝึกทักษะที่ดีควรเป็นแบบฝึกที่สามารถวัดและประเมินผลการฝึกได้ด้วยตนเอง ตลอดจนสามารถจำแนกความเจริญงอกงามของนักเรียนได้ด้วย

วิลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551 : 112) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีไว้ดังนี้

1. เป็นสิ่งที่ผู้เรียนเรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัยหรือความสามารถของผู้เรียน
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ
4. เวลาที่ใช้เหมาะสม คือ ไม่นานเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้ผู้เรียนแสดงความสามารถ
6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกทั้งแบบตอบอย่างจำกัดและตอบอย่างเสรี
7. มีคำสั่งหรือตัวอย่างแบบฝึกที่ไม่ยาวเกินไปและไม่ยากแก่การเข้าใจ
8. ควรมีหลายรูปแบบและมีความหมายแก่ผู้เรียน
9. ใช้หลักจิตวิทยา
10. ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย
11. ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุกสนาน
12. ปลุกความสนใจหรือเร้าใจ
13. สามารถศึกษาด้วยตนเองได้

สรุปได้ว่า องค์ประกอบและลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีนั้นต้องสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ทั้งรูปลักษณ์ภายนอกและเนื้อหาภายใน ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ที่ถูกต้องชัดเจน มีคำชี้แจงหรือคำสั่งที่สั้นกระชับ การแสดงตัวอย่างที่เข้าใจง่าย แบบฝึกควรจากง่ายไปหายาก เหมาะสมกับระยะเวลาที่ใช้ฝึก มีรูปแบบหลากหลาย น่าสนใจและท้าทายความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถฝึกทักษะได้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จ

หลักการและแนวทางการสร้างแบบฝึกทักษะ

การสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนสอน จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอน ต้องมีความรู้ความเข้าใจในการสร้างเพื่อให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน จึงจะได้แบบฝึกทักษะที่มีความสมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งมีผู้เสนอแนะหลักการและแนวทางการสร้างแบบฝึกทักษะ ไว้ดังนี้

สมหมาย ศุภพินิ (2551 : 41) กล่าวถึงการสร้างแบบฝึกทักษะว่า ต้องยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา ดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไคค์ ซึ่งเกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) ว่าสิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อยๆ จะทำให้ผู้ฝึกหัดมีความคล่องและสามารถทำได้ดี (Law of Use) ในทางตรงข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหรือทอดทิ้งไปนานแล้วย่อมทำให้ทำได้ไม่ดี (Law of Disuse) จึงจำเป็นต้องฝึกฝนบ่อย ๆ

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงถึงว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัด ความสามารถ และความสนใจต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกทักษะจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม คือ ไม่ควรยากหรือง่ายจนเกินไป และมีหลายๆ แบบ

3. การจูงใจนักเรียน โดยการจัดแบบฝึกทักษะจากง่ายไปหายาก เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียน ซึ่งจะเกิดผลสำเร็จในการฝึก และช่วยขจัดข้อสงสัยให้ติดตามต่อไป

4. ใช้แบบฝึกทักษะสั้นๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

นอกจากนี้ สุรนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 14 – 15) และคำรณ ล้อมในเมือง (2548 : 4) ได้กล่าวถึงแนวทางการสร้างแบบฝึกทักษะ ซึ่งสอดคล้องกันพอสรุปแนวทางได้ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมา ได้แก่ ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะสอน ปัญหาการผ่านจุดประสงค์ของนักเรียน ผลจากการสังเกตพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น

2. วิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะที่เป็นปัญหาออกเป็นเนื้อหาหรือทักษะย่อย ๆ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบและแบบฝึกหัด

3. พิจารณาวัตถุประสงค์ รูปแบบและขั้นตอนการใช้แบบฝึก เช่น จะนำแบบฝึกไปใช้อย่างไร ในแต่ละชุดจะประกอบไปด้วยอะไรบ้าง

4. สร้างแบบทดสอบ ซึ่งอาจมีแบบทดสอบเชิงสำรวจ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง แบบทดสอบความก้าวหน้าเฉพาะเรื่อง เฉพาะตอน แบบทดสอบที่สร้างจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาหรือทักษะที่วิเคราะห์ไว้ในข้อที่ 2

5. สร้างบัตรฝึกหัดเพื่อใช้พัฒนาทักษะย่อยแต่ละทักษะ ในแต่ละบัตรจะมีคำถามให้นักเรียนตอบ การกำหนดรูปแบบ ขนาดของบัตร พิจารณาตามความเหมาะสม

6. สร้างแบบเฉลยหรือบัตรอ้างอิงเพื่อใช้อธิบายคำตอบหรือแนวทางการตอบของแต่ละเรื่อง การสร้างบัตรอ้างอิงนี้อาจทำเพิ่มเติมเมื่อนำบัตรฝึกหัดไปทดลองใช้แล้ว

7. สร้างแบบบันทึกความก้าวหน้าเพื่อใช้บันทึกผลการทดสอบ หรือผลการเรียน โดยจัดทำเป็นตอน เป็นเรื่อง เพื่อให้เห็นความก้าวหน้าเป็นระยะ ๆ สอดคล้องกับแบบทดสอบความก้าวหน้า

8. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับโครงสร้าง รูปแบบการพิมพ์ต่างๆ

9. นำแบบฝึกทักษะไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่อง คุณภาพของแบบฝึก และคุณภาพของแบบทดสอบ

10. ปรับปรุงแก้ไข

11. รวบรวมเป็นชุด จัดทำคำชี้แจง คู่มือการใช้ สารบัญ

12. นำไปใช้จริงและเผยแพร่ต่อไป

สรุปได้ว่า การสร้างแบบฝึกทักษะให้สมบูรณ์และเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนได้นั้น ต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ต้องดำเนินอย่างค่อยเป็นค่อยไป เริ่มจากง่ายไปสู่ยาก เหมาะสมกับระยะเวลา ซึ่งจะช่วยให้เกิดความสนใจและไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย แบบฝึกที่ดีต้องสร้างขึ้นมาจากปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอนที่ครูวิเคราะห์มาได้ แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการสร้างแบบฝึกที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาและใช้ฝึกทักษะให้แก่ผู้เรียนได้ตรงกับจุดมุ่งหมายอย่างแท้จริง

แบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้นมาจะเป็นเครื่องมือสำคัญที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพได้นั้น หากนำไปใช้ควบคู่กับกระบวนการเรียนรู้ที่ดีที่ช่วยสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ จึงจะกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ประสบความสำเร็จตามความมุ่งหมาย กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) จึงเป็นแนวทางที่คืออย่างหนึ่งที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาและจะนำไปใช้เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

การเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) นับว่าเป็นแนวคิดร่วมสมัยเกี่ยวกับการศึกษา อันจะนำไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ไปปรับใช้ได้เหมาะสมตามสถานการณ์การทางสังคม

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักการศึกษาสำคัญที่เผยแพร่แนวคิดของการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ สลาบิน (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และร็อบเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) ซึ่งได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

สลาบิน (Slavin, 1990 : 3) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนที่นักเรียนมีการแบ่งปันแนวคิดของแต่ละคน ด้วยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ด้วยกัน นักเรียนมีความรับผิดชอบในส่วนเนื้อหาการเรียนรู้ของเพื่อนร่วมกลุ่ม และส่วนของตนเอง มีการพึ่งพาช่วยเหลือกันในกลุ่ม เน้นที่ตัวเป้าหมายและความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งกลุ่มจะมีผลสัมฤทธิ์ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ของกลุ่ม

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1998 : 6 - 7) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีการแบ่งกลุ่มนักเรียน โดยแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีเพศ อายุ และความสามารถแตกต่างกัน ทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้กลุ่มของตนประสบความสำเร็จ

นอกจากนี้ นักการศึกษาของไทยยังได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้หลายทัศนะ ดังนี้

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ (2544 : 2) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ (CL) เป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน การเรียนแบบร่วมมือใช้วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มรวมกันแบบธรรมชาติ แต่เป็นการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน กล่าวคือสมาชิกแต่ละคนในทีมจะมีปฏิสัมพันธ์กันในการเรียนรู้และทุกคนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อที่จะช่วยเหลือและเพิ่มพูนการเรียนรู้ของสมาชิกในทีม

วัฒนาพร ระจับทุกซ์ (2545 : 34) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ร่วมมือกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ทั้งการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากร เป็นกำลังใจให้กันและกัน คนเรียนเก่งจะช่วยเหลือคนเรียนอ่อน สมาชิกในกลุ่มร่วมรับผิดชอบต่อความสำเร็จของตนเอง และความสำเร็จของกลุ่ม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2546 : 134) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ทิตนา แคมมณี (2553 : 98) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน ประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กระจายความสามารถ โดยสมาชิกในกลุ่มจะมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่ผลสำเร็จของกลุ่ม

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ ไม่ได้หมายความว่า มีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งาน และบอกผู้เรียนให้ช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้จะเป็นแบบร่วมมือได้ ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการดังนี้ (Johnson and Johnson, 1994 : 31 – 37)

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive Interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องตระหนักว่า สมาชิกทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคน ในขณะที่เดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะที่เดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงานหรือการเรียนรู้ร่วมกัน (Positive Goal Interdependence) การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (Positive Reward Interdependence) การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน (Positive Resource Interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (Positive Role Interdependence)

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face – to – Face Promotive Interaction)

การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันเป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริม

และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้น กลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายงานบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มที่หลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อที่จะได้มีการเอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small – Group Skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ ๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ขอมรับและไว้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้ และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครูหรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (Metacognition) คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของคนที่ได้ทำไป

องค์ประกอบทั้ง 5 ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในอันที่จะทำให้การเรียนรู้แบบร่วมมือดำเนินไปด้วยดี บรรลุเป้าหมายที่กลุ่มกำหนดโดยเฉพาะ ทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่มจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝน เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำทักษะเหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่

ซึ่งสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือของ ทิศนา ขนมนน (2553 : 265) ที่ได้อธิบายถึงหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน (Positive Interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากัน เพื่อความสำเร็จร่วมกัน

2. การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (Face to Face Interaction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ

3. การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (Social Skills) โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน

4. การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) ที่ใช้ในการทำงาน

5. การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ (Individual Accountability)

หากผู้เรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน นอกจากจะช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้กว้างขึ้นและลึกซึ้งแล้ว ยังสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีโอกาสดูฝึกฝนพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอีกมาก

รูปแบบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นที่นิยมและแพร่หลาย และนำมาใช้ในปัจจุบันมีหลายรูปแบบซึ่งวัฒนาพร กระจ่างบุษย์ (2542 : 34 – 40) ได้กล่าวถึง เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นิยมใช้ดังนี้

1. เทคนิค Jigsaw เป็นเทคนิคแนวคิดอาศัยการต่อภาพ การสอนแบบนี้นักเรียนจะได้ศึกษาเพียงส่วนหนึ่งหรือหัวข้อย่อย นักเรียนศึกษาเป็นกลุ่มเนื้อหาย่อยเดียวกันกับเพื่อน พร้อมทั้งจะกลับมาอธิบายหรือสอนเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม นิยมใช้กับเนื้อหาวิชาจากตำราเรียนเกี่ยวข้องกับ การบรรยาย เช่น สังคมศึกษา ภาษาไทย

2. เทคนิค TGT (Teams Games Tournament) เป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน ได้ศึกษาประเด็นปัญหาที่มีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียวหรือคำตอบที่ถูกต้องชัดเจน เช่น การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การใช้ภาษา ภูมิศาสตร์ทักษะการใช้แผนที่ และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์

3. เทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division) เป็นเทคนิคที่พัฒนาเพิ่มเติมมาจาก TGT ใช้ได้กับทุกวิชาและทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันกลุ่มละ 4 – 5 คน โดยให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้เนื้อหาสาระที่ผู้สอนเตรียมไว้แล้วแยกกันทำการทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของแต่ละคนจะถูกนำเอามารวมกันเป็นคะแนนของทีม

4. เทคนิค TAI (Team – Assisted Individualization) เป็นเทคนิคที่ผสมผสานระหว่างกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง

ลงมือกระทำตามความสามารถของตนเอง และส่งเสริมร่วมมือกันภายในกลุ่ม และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กิจกรรมนี้เน้นการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล มากกว่าการเรียนรู้ลักษณะกลุ่ม ผู้เรียนทำงานในระดับความสามารถของตนเอง เมื่อทำงานในส่วนของตนเองสำเร็จจึงไปจับคู่หรือกลุ่มทำงาน

5. เทคนิค GI (Group Investigation) เป็นเทคนิคที่เน้นให้ผู้เรียนทำโครงการกลุ่มหรือทำงานที่ครอบคลุมหมายให้โดยเน้นการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ในเรื่องที่สนใจร่วมกัน

6. เทคนิค LT (Learning Together) วิธีนี้จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson & Johnson) เป็นผู้เสนอในปี ค.ศ. 1975 ต่อมาในปี ค.ศ. 1984 เขาเรียกรูปแบบนี้ว่า วงกลมการเรียนรู้ (Circles of Learning) เทคนิคนี้กำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเอกสาร การแบ่งงานที่เหมาะสม เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสอนเนื้อหาวิชาที่มีโจทย์ปัญหาการคำนวณ หรือการฝึกในห้องปฏิบัติการ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ หลาย ๆ รูปแบบที่ได้กล่าวมานั้น ล้วนมีจุดเด่นของแต่ละเทคนิค ขึ้นอยู่กับผู้สอนว่าจะเลือกนำเอาเทคนิควิธีใดไปใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์หรือรายวิชาที่ตนเองรับผิดชอบ ในที่นี้ผู้วิจัยได้เลือกนำเทคนิค TAI มาปรับใช้กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นเทคนิควิธีที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งเทคนิค TAI มีความแตกต่างจากเทคนิคอื่น ๆ คือเมื่อสมาชิกของกลุ่มเรียนรู้เนื้อหาแล้วจะมาจับคู่เพื่อทำงานร่วมกันและแลกเปลี่ยนกันตรวจสอบ ถ้าคนใดคนหนึ่งมีคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อนจะช่วยอธิบายข้อผิดพลาดให้คู่ของตนเข้าใจเนื้อหาแล้วจึงไปทำการทดสอบต่อไป ทำให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกันจนทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ดังจะได้กล่าวถึงในรายละเอียดต่อไป

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำการจัดการเรียนรู้ร่วมมือเทคนิค TAI มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งได้ศึกษาค้นคว้าในรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

สลาวิน (Slavin. 1994 : 22 – 24) ได้ให้ความหมายไว้ว่า วิธีการสอนเทคนิค TAI (Team - Assisted Individualization) หมายถึงวิธีสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยน

ประสบการณ์เรียนรู้ และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กำหนดให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยปกติจะมี 4 คน เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ผลการทดสอบของผู้เรียนจะถูกแบ่งเป็น 2 ตอน คือ เป็นคะแนนค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม และเป็นคะแนนสอบรายบุคคล การทดสอบผู้เรียนต่างคนต่างทำแต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ดังนั้นผู้เรียนที่เรียนเก่งจึงพยายามช่วยผู้เรียนที่เรียนอ่อน เพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้น และผู้เรียนที่เรียนอ่อนก็จะพยายามช่วยตัวเอง เพื่อไม่ให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ และผู้สอนมีรางวัลเป็นการเสริมแรง โดยรางวัลจะได้รับเป็นรายกลุ่ม เพื่อเป็นการกระตุ้นการร่วมมือกันทำงานของผู้เรียนภายในกลุ่ม

จินตรา คันติพงสานุรักษ์ (2543 : 45) ได้กล่าวถึงวิธีสอนเทคนิค TAI ว่าเป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างรูปแบบการร่วมมือกันเรียนรู้ และการเรียนการสอนแบบรายบุคคล เข้าด้วยกัน มุ่งตอบสนองต่อลักษณะและความต้องการที่แตกต่างกันของนักเรียน เทคนิค TAI ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้หลักการของการร่วมมือกันเรียนรู้มาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนรายบุคคล

สมบัติ การจนารักพงษ์ (2547 : 37 – 38) กล่าวว่า TAI (Team – Assisted Individualization) หมายถึง การเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) กับการเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction) เหมาะสมสำหรับให้นักเรียนแต่ละคนพัฒนาความสามารถหรืออัตราเร็วในการเรียนรู้ อัตราเร็วในการทำงานขณะเดียวกันก็ฝึกให้เป็นคนมีความรับผิดชอบ ให้ระลึกอยู่เสมอว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มด้วย สมาชิกแต่ละคนต้องดูแลช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อทำให้งานกลุ่มก้าวหน้าหรือประสบผลสำเร็จ และทำให้กลุ่มได้รับรางวัล

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ที่ผู้วิจัยได้ศึกษามาข้างต้น พอสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานกันระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนรายบุคคล เน้นการตอบสนองความแตกต่างของแต่ละคน และช่วยแก้ปัญหาของการเรียนรู้รายบุคคล โดยจัดนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประกอบด้วยนักเรียน 4 คน ที่มีความสามารถต่างกัน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ซึ่งนักเรียนจะเรียนรู้และทำกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกหรือใบงาน จากนั้นจึงจับคู่กันแลกเปลี่ยนเรียนรู้และตรวจสอบความถูกต้อง เมื่อทุกคนทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จึงจะทำแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนมารวมกันหรือหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม และมีการให้รางวัลแก่กลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีที่สุด

กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542 : 42) ได้กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ว่าเป็นกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน มากกว่าการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่ม เหมาะสมสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ การจัดกลุ่มผู้เรียนจะคล้ายกับเทคนิค STAD และ TGT แต่ในเทคนิคนี้ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้และทำงานตามระดับความสามารถของตน เมื่อทำงานใน ส่วนของตนเสร็จแล้วจึงจะไปจับคู่หรือเข้ากลุ่มทำงาน สรุปเป็นกระบวนการของกิจกรรมดังนี้

1. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ แบ่งความสามารถกลุ่มละ 2 – 4 คน
2. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว หรือศึกษาประเด็น/เนื้อหาใหม่โดยการอภิปรายสรุปข้อความรู้ หรือคำถาม
3. ผู้เรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1 แล้วจับคู่กันภายในกลุ่มเพื่อ
 - 3.1 แลกเปลี่ยนกันตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
 - 3.2 อธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของคู่ตนเอง หากผู้เรียนคู่ใดทำใบงานที่ 1 ถูกต้องร้อยละ 75% ขึ้นไป ให้ทำใบงานชุดที่ 2 หากคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ได้คะแนนน้อยกว่า ร้อยละ 75% ให้ผู้เรียนทั้งคู่ทำใบงานชุดที่ 3 หรือ 4 จนกว่าจะทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป
4. ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบ (Quiz)
5. นำคะแนนผลการทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มหรือใช้คะแนนเฉลี่ย (กรณีจำนวนคนแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน)
6. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือประกาศชมเชย

ทิสนา เขมมณี (2553 : 267 – 268) ได้สรุปกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบ TAI ไว้ ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)
2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน
3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย แต่ถ้าใครยังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้ แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย
4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล