

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้ ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์
2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา
3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. ผลการเรียนรู้
6. แบบฝึกทักษะ
7. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ
8. ดัชนีประสิทธิผล
9. ความคงทนในการเรียนรู้
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2553 : 2-5) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิด มนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้าน วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนา คุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่าง ต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวนระบบ

จำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริงการดำเนินการของจำนวนอัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2. การวัดความยาวระยะทางน้ำหนักรพื้นที่ปริมาตรและความจุเงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆการคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติการแก้ปัญหเกี่ยวกับ การวัดและการนำความรู้เกี่ยวกับการวัด ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

3. เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติสองมิติและสามมิติ การนีกภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต(Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน(Reflection) และการหมุน (Rotation)

4. พีชคณิตแบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ฟังก์ชันเซตและการดำเนินการของเซตการให้เหตุผล นิพจน์สมการระบบสมการ อสมการกราฟลำดับเลขคณิตลำดับเรขาคณิตอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นการกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดระบบข้อมูลการนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูลการสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์การแก้ปัญหด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผลการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่3

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหเกี่ยวกับ การบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลา และเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัด ไปใช้แก้ปัญหในสถานการณ์ต่างๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี

4. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากทรงกลม ทรงกระบอกรวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รัศมี เส้นตรง และมุม

5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

6. รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวันและอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

7. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี

ตารางที่ 1 สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี
สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ	มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	1. เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงปริมาณของสิ่งของหรือจำนวนนับที่ไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ 2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์
	มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุ สมผลของคำตอบ 2. วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี
สาระที่ 2 การวัด	มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความยาวเป็นเมตร และเซนติเมตร และเปรียบเทียบความยาวในหน่วยเดียวกัน 2. บอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัม และขีด และ เปรียบเทียบ น้ำหนักในหน่วยเดียวกัน 3. บอกปริมาตรและความจุเป็นลิตร และ เปรียบเทียบปริมาตรและความจุ 4. บอกจำนวนเงินทั้งหมดจาก เงินเหรียญ และธนบัตร 5. บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา (ช่วง 5 นาที) 6. บอกวัน เดือน ปี จากปฏิทิน
สาระที่ 2 การวัด	มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด	แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด-ความยาว การชั่ง การตวง และเงิน
สาระที่ 3 เรขาคณิต	มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติว่าเป็นรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม หรือรูปวงรี 2. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสามมิติว่าเป็นทรงสี่เหลี่ยม มุมฉากทรงกลมหรือ ทรงกระบอก 3. จำแนกระหว่างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกับ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และ รูปวงกลมกับ ทรงกลม

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี
	มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึ่งภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา	เขียนรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้แบบของรูปเรขาคณิต
สาระที่ 4 พีชคณิต	มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกจำนวนและความสัมพันธ์ในแถบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 5 ทีละ 11 ทีละ 111 และลดลงทีละ 2 ทีละ 11 ทีละ 111 2. บอกรูปและความสัมพันธ์ ในแบบรูปของรูปที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสีที่สัมพันธ์กัน อย่างใดอย่างหนึ่ง
สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง 5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เนื้อหาที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ คือ

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ ไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุ สมผลของคำตอบ
2. วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับ ไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (Piaget, 1964 อ้างถึงใน ทิศนา แจมณี, 2555 : 64-66) ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไร ทฤษฎีของเพียเจต์ตั้งอยู่บนรากฐานของทั้งองค์ประกอบที่เป็นพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อมเขาอธิบายว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญาซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่างๆ เป็นลำดับขั้นพัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการจากขั้นหนึ่ง ไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามเพียเจต์เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีพัฒนาการเร็วขึ้นเพียเจต์สรุปว่าพัฒนาการของเด็กสามารถอธิบายได้โดยลำดับระยะพัฒนาทางชีววิทยาที่คงที่แสดงให้ปรากฏโดยปฏิสัมพันธ์ของเด็กกับสิ่งแวดล้อม

พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่างๆ เป็น 4 ลำดับขั้น ดังนี้

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (Sensory-motor Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี พฤติกรรมของเด็กในวัยนี้ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวเป็นส่วนใหญ่ เช่น การไขว่คว้า การเคลื่อนไหว การมอง การดูในวัยนี้เด็กแสดงออกทางด้านร่างกายให้เห็นว่ามีสติปัญญาด้วยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายได้ด้วยคำพูดเด็กจะต้องมีโอกาสที่จะปะทะกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพัฒนาการด้านสติปัญญาและความคิด ในขั้นนี้มี

ความคิดความเข้าใจของเด็กจะก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เช่น สามารถประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อมือและสายตา เด็กในวัยนี้มักจะทำอะไรซ้ำบ่อยๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูกเมื่อสิ้นสุด ระยะเวลาี้เด็กจะมีการแสดงออกของพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมายและสามารถแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีการต่างๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการแต่กิจกรรมการคิดของเด็กวัยนี้ส่วนใหญ่ยังคงอยู่เฉพาะสิ่งที่สามารถสัมผัสได้เท่านั้น

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 2-7 ปีแบ่งออกเป็นขั้นย่อยอีก 2 ขั้น คือ

2.1 ขั้นก่อนเกิดสัจกัป (Preconceptual Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 2-4 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มมีเหตุผลเบื้องต้น สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ หรือมากกว่ามาเป็นเหตุผลเกี่ยวข้องซึ่งกันและกันแต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ยังมีขอบเขตจำกัดอยู่เพราะเด็กยังคงยึดตนเองเป็นศูนย์กลางคือถือความคิดตนเองเป็นใหญ่ และมองไม่เห็นเหตุผลของผู้อื่นความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้ จึงไม่ค่อยถูกต้องตามความเป็นจริงนักนอกจากนี้ความเข้าใจต่อสิ่งต่างๆ ยังคงอยู่ในระดับเบื้องต้น เช่น เข้าใจว่าเด็กหญิง 2 คน ชื่อเหมือนกัน จะมีทุกอย่างเหมือนกันหมด แสดงว่าความคิดรวบยอดของเด็กวัยนี้ยังไม่พัฒนาเต็มที่แต่พัฒนาการทางภาษาของเด็กเจริญรวดเร็วมาก

2.2. ขั้นการคิดแบบญาณหยั่งรู้ที่ออกเองโดยไม่ใช้เหตุผล (Intuitive Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็ก อายุ 4-7 ปี ขั้นนี้เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รวมตัวที่ขั้นรู้จักแยกประเภทและแยกชิ้นส่วนของวัตถุ เข้าใจความหมายของจำนวนเลขเริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ แต่ไม่แจ่มชัดนัก สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้โดยไม่คิดเตรียมล่วงหน้าไว้ก่อนรู้จักนำความรู้ในสิ่งหนึ่งไปอธิบายหรือแก้ปัญหาอื่นและสามารถนำเหตุผลทั่วไปมาสรุปแก้ปัญหาโดย ไม่วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนเสียก่อนการคิดหาเหตุผลของเด็กยังขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนรับรู้หรือสัมผัสจากภายนอก

3. ขั้นปฏิบัติการคิดด้านรูปธรรม (Concrete Operation Stage) ขั้นนี้จะเริ่มจากอายุ 7-11 ปีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้ สามารถสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจเหตุผล รู้จักการแก้ปัญหาสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ สามารถที่จะเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความคงตัวของสิ่งต่างๆ โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่งแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไปก็ยังมีน้ำหนักหรือปริมาตรเท่าเดิม สามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ส่วนรวมลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้คือ ความสามารถในการคิดย้อนกลับนอกจากนี้ความสามารถในการจำของเด็กในช่วงนี้มีประสิทธิภาพขึ้นสามารถจัดกลุ่มหรือจัดการได้อย่างสมบูรณ์ สามารถสนทนากับบุคคลอื่นและเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดี

4. ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม (Formal Operational Stage) นี้จะเริ่มจากอายุ 11-15 ปี ในขั้นนี้พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้เป็นขั้นสุดยอดคือเด็กในวัยนี้จะเริ่มคิดแบบ

ผู้ใหญ่ ความคิดแบบเด็กจะสิ้นสุดลงเด็กจะสามารถที่จะคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่สามารถที่จะคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมุติฐานและทฤษฎีและเห็นว่าความเป็นจริงที่เห็นด้วยการรับรู้ที่สำคัญเท่ากับความคิดกับสิ่งที่อาจจะเป็นไปได้ เด็กวัยนี้มีความคิดนอกเหนือไปกว่าสิ่งปัจจุบันสนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่างและมีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีความจริงหรือสิ่งที่เป็นนามธรรมพัฒนาการทางความคิดของเด็กในช่วงอายุ 6 ปีแรกของชีวิตซึ่งเพียเจต์ ได้ศึกษาไว้เป็นประสบการณ์ สำคัญที่เด็กควรได้รับการส่งเสริมมี 6 ชั้น ได้แก่

1. ชั้นความรู้แตกต่าง (Absolute Differences) เด็กเริ่มรับรู้ในความแตกต่างของสิ่งของที่มองเห็น
2. ชั้นรู้สิ่งตรงกันข้าม (Opposition) ชั้นนี้เด็กรู้ว่าของต่างๆ มีลักษณะตรงกันข้ามเป็น 2 ด้าน เช่น มี-ไม่มี หรือ เล็ก-ใหญ่
3. ชั้นรู้หลายระดับ (Discrete Degree) เด็กเริ่มรู้จักคิดสิ่งเกี่ยวกับลักษณะที่อยู่ตรงกลางระหว่างปลายสุดสองปลาย เช่น ปานกลาง น้อย
4. ชั้นความเปลี่ยนแปลงต่อเนื่อง (Variation) เด็กสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ เช่น บอกถึงความเจริญเติบโตของต้นไม้
5. ชั้นรู้ผลของการกระทำ (Function) ในชั้นนี้เด็กจะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลง
6. ชั้นการทดแทนอย่างลงตัว (Exact Compensation) เด็กจะรู้ว่าการกระทำให้ของสิ่งหนึ่งเปลี่ยนแปลงย่อมมีผลต่ออีกสิ่งหนึ่งอย่างหักเหกัน

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

บรูเนอร์ (Bruner, 1965 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2555 : 66-68) เป็นนักจิตวิทยาที่สนใจและศึกษาเรื่องของพัฒนาการทางสติปัญญาต่อเนื่องจากเพียเจต์บรูเนอร์เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตัวเอง (Discovery learning) แนวคิดที่สำคัญๆ ของบรูเนอร์ มีดังนี้

1. การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก
2. การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของผู้เรียนและสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ
3. การคิดแบบหยั่งรู้ (Intuition) เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถช่วย

พัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้

4. แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้

5. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ชั้นใหญ่ๆ คือ

5.1 ชั้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage) คือขั้นของการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่างๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ดี การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ

5.2 ชั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic Stage) เป็นขั้นที่เด็กสามารถสร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้จากภาพแทนของจริงได้

5.3 ชั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic Stage) เป็นขั้นการเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้

6. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

7. การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุด คือ การให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Discovery Learning)

สรุปได้ว่าพัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กแต่ละคนจะแตกต่างกัน ในการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระให้มากที่สุดเพื่อช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน สร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน และการจัดประสบการณ์ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

การเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิสนา แชมมณี (2545 : 196) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

สลาวิน (Slavin, 1977 : 3 อ้างถึงใน ไสว พิกขาว, 2542 : 131) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีสอนอีกแบบหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และ

เรียนอ่อน 1 คน การทดสอบผลการเรียนของนักเรียนจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนแรก จะพิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ตอนที่สองจะพิจารณาคะแนนสอบเป็นรายบุคคล โดยการทดสอบ นักเรียนต่างคนต่างทำข้อสอบ แต่เวลาเรียน ต้องร่วมมือกัน โดยกลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ เมื่อ สมาชิกทุกคนได้เรียนรู้ บรรลุตามจุดมุ่งหมายเช่นเดียวกัน นั่นคือการเรียนเป็นกลุ่ม หรือเป็นทีมอย่าง มีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนรู้กลุ่มเล็กๆ ประมาณ 3-6 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันทำงานร่วมกัน เพื่อจุดมุ่งหมายเดียวกันคือความสำเร็จของกลุ่ม อย่างมีประสิทธิภาพ

2. องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จันทิรา ตันติพงศานุรักษ์ (2543 : 38-39) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ ไว้ดังนี้

2.1 ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วม ในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่างๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาทหน้าที่และ ประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าคุณประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิก ทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัลงานกลุ่มโดย เท่าเทียมกัน

2.2 การปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Face to Face Promotive Interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ ดังนั้นจึงควรแลกเปลี่ยนให้ข้อมูลย้อนกลับเปิด โอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

2.3 ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคลเป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุก คนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะรับการทดสอบเป็นรายบุคคล

2.4 การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อยนักเรียนควรได้รับการ ฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ครูควรจัด สถานการณ์ส่งเสริมให้นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือสมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกันดำเนินการตามแผนตลอดจนการประเมินและปรับปรุง

3. ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542 : 34) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

3.1 ขั้นเตรียม กิจกรรมในขั้นนี้ประกอบด้วย ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดเป็นกลุ่มย่อยๆ ประมาณ 4-5 คน ครูแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม แจกวัสดุประสงค์ของบทเรียน และการทำกิจกรรมร่วมกัน และการฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

3.2 ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

3.3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียน เรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบแต่ละผลงานของกลุ่ม ในขั้นนี้ครูอาจกำหนดให้นักเรียนใช้เทคนิค STAD

3.4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล ในบางกรณีผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่อง ต่อจากนั้นเป็นการทดสอบความรู้

3.5 ขั้นสรุปบทเรียนและการประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม ครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่า อะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2544 : 133-134) กล่าวว่าครูจะต้องศึกษาคะแนนสอบของนักเรียนแล้วเรียงอันดับจากคะแนนสูงสุดไปหาคนที่มีความต่ำสุด จากนั้นจัดให้แต่ละกลุ่มมีคนเก่ง กลางและอ่อนละกันทุกกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มนี้ควรมีทั้งเพศชายและเพศหญิงละกันด้วย และกลุ่มที่มีขนาดพอเหมาะคือ กลุ่มที่มีสมาชิก 4 คน ดังตัวอย่างในห้องเรียนมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 20 คน ให้เรียงอันดับคะแนนจากคนที่ได้คะแนนสูงสุดไปหาคนที่ได้คะแนนต่ำสุดแล้วจัดกลุ่มดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจัดกลุ่มนักเรียน

นักเรียน/กลุ่ม	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5
เก่ง	1	2	3	4	5
ปานกลาง	10	9	8	7	6
ปานกลาง	11	12	13	14	15
อ่อน	20	19	18	17	16

ที่มา : พัชรินทร์ จันทรหวัโทน (2544 :68 – 69)

การแบ่งกลุ่มจะต้องมีการคละนนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน เหมือนกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือนี้จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุขโดยนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะมีความสุขสบายใจในการพูดคุย ซักถามกัน การให้ความรู้แก่กัน คนเก่งจะเกิดความภาคภูมิใจในการให้ความรู้แก่คนอ่อน คนกลางจะเรียนรู้วิธีการเรียนจากคนเก่งและทั้งคนเก่งและคนกลางจะช่วยคนอ่อน ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้นักกลางและคนอ่อนคะแนนสูงขึ้น และมีความสุขในการเรียนรู้

4. เทคนิคการเรียนรู้แบบการประสบความสำเร็จเป็นทีม (Students Team Achievement – divisions : STAD) (วัฒนาพร ระวังทุกข์, 2542 : 36-41)

STAD เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ Robert Slavin และคณะได้พัฒนาขึ้น เป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดและใช้กันแพร่หลายที่เหมาะสมสำหรับครูผู้สอนที่เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation)

ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย (Quiz)

ขั้นที่ 4 คะแนนพัฒนาการตนของนักเรียนแต่ละคน (Individual Improvement - scores)

ขั้นที่ 5 ทีมที่ได้รับการยกย่อง (Team Recognition)

ขั้นตอนการสอนตามรูปแบบการสอน STAD ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน อธิบายได้

ดังนี้คือ

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนไม่ว่าจะเป็นมโนคติ ทักษะการคิด กระบวนการ โดยครูอาจใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สาธิต อธิบายและแสดงเหตุผล ใช้คำถาม ทดลอง อุปนัย เป็นต้น

ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถต่างกัน ทั้งเพศหญิงและเพศชาย กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 14 คน แบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ได้ 3 กลุ่ม ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การจัดกลุ่มนักเรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเรียนของนักเรียน	ตำแหน่งหน้าที่ของนักเรียน	ชื่อกลุ่มที่นักเรียนเป็นสมาชิก
นักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับดี จำนวน 4 คน	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
นักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับปานกลาง จำนวน 7 คน	5	4
	6	3
	7	2
	8	1
	9	1
	10	2
	11	3
นักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับต่ำ จำนวน 3 คน	12	4
	13	3
	14	4

หลังจากที่ครูจัดกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้วครูต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มว่าต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เรียนร่วมกัน อภิปรายปัญหาาร่วมกัน ตรวจสอบคำถามของงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขคำตอบร่วมกัน ตลอดจนสามารถทำงานให้ดีที่สุดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ต้องให้กำลังใจซึ่งกันและกัน จนสามารถทำงานร่วมกันได้ แล้วครูแจกแบบฝึกทักษะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำ โดยแบบฝึกทักษะที่ครูเตรียมมาให้นั้นเป็นคำถาม

ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ และครูควรบอกนักเรียนว่าแบบฝึกทักษะนี้ออกแบบมาเพื่อให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม เป็นการเตรียมตัว สำหรับการทดสอบย่อยให้สมาชิกในกลุ่มหาคำตอบจากคำถามทั้งหมด เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วก็นำคะแนนมารวมกันแล้วหารด้วยสมาชิกในกลุ่ม ก็จะเป็นคะแนนของกลุ่ม

สำหรับการกระตุ้นให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรับผิดชอบซึ่งกันและกันนั้น มีข้อควรปฏิบัติ ดังนี้

1. สมาชิกในกลุ่มต้องแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามแต่ละข้อ ได้อย่างถูกต้อง
2. สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยกันตอบคำถามทุกข้อ โดยไม่ต้องขอความช่วยเหลือจากเพื่อนนอกกลุ่ม หรือถ้าจำเป็นจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูก็ให้ขอความช่วยเหลือน้อยที่สุด
3. สมาชิกในกลุ่มต้องแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถอธิบายคำตอบแต่ละข้อ ได้

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย (Quiz) หลังจากที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูก็ทำการทดสอบย่อย โดยให้นักเรียนต่างคนต่างทำแบบทดสอบ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา วิธีการนี้จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง

ขั้นที่ 4 คะแนนพัฒนาของแต่ละคน (Individual Improvement Scores) จะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทำงานหนักมากยิ่งขึ้นในการสอบแต่ละครั้งครูจะมีคะแนนฐาน (Base -score) ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบย่อยที่ผ่านมาก่อนการใช้ STAD และคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนหาได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนฐาน (คะแนนเฉลี่ยในการทดสอบภาคเรียน) กับคะแนนที่นักเรียนได้จากการทดสอบย่อยหลังจาก การเรียนแบบร่วมมือ (STAD) ส่วนคะแนนกลุ่ม (Team Scores) หาได้จากการหาคะแนนเฉลี่ยโดยการรวมคะแนนพัฒนาการของนักเรียนทุกคนในกลุ่มแล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในแต่ละกลุ่ม ดังตัวอย่างต่อไปนี้

เมื่อนักเรียนเริ่มเรียน อาจใช้คะแนนสอบในภาคเรียนที่แล้วเป็นคะแนนฐาน โดยเทียบระดับผลการเรียนกับคะแนนฐาน ดังนี้

ระดับผลการสอบในภาคเรียนที่แล้วก่อนการใช้ STAD คะแนนฐาน

ระดับ 4	80
ระดับ 3	70
ระดับ 2	60
ระดับ 1	50
ระดับ 0	49

คะแนนการพัฒนาคณะตนเอง

นักเรียนจะทำคะแนนให้กับกลุ่มของเขาบนพื้นฐานของระดับคะแนนสอบ ส่วนที่เกินกว่าฐานคะแนน ดังนี้

คะแนนสอบย่อย	คะแนนการพัฒนาคณะตนเอง
ต่ำกว่าฐานคะแนน 10 คะแนนลงไป	0
ต่ำกว่าฐานคะแนน 1 - 10 คะแนน	10
เท่ากับหรือเกินกว่าฐานคะแนน 1 - 10 คะแนน	20
เกินกว่าฐานคะแนน 10 คะแนนขึ้นไป	30
ตอบถูกต้องทั้งหมด (ไม่ต้องดูคะแนนฐาน)	30

ขั้นที่ 5 ทีมที่ได้รับการยกย่อง (Team Recognition) เป็นการประกาศคะแนนให้แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตร หรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด และครูควรชี้แจงกับนักเรียนว่าคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนมีความสำคัญเท่าเทียมกับคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบ สำหรับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

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

สื่อการสอน STAD สามารถใช้หลักสูตรการสอนที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับการเรียนแบบเป็นกลุ่มของนักเรียน สามารถใช้ได้กับสื่อการสอนที่ครูสร้างขึ้นโดยการสร้างแบบฝึกทักษะ กระดาษคำตอบ และการทดสอบย่อยสำหรับแต่ละหน่วยที่ครูวางแผนที่จะสอน

รูปแบบเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันนี้ จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1974 : 213-240 อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 1552 : 265) เขาเรียกรูปแบบนี้ว่า วงกลมการเรียนรู้ (Circles of Learning) รูปแบบนี้มีการกำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานเป็นกลุ่ม ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันเอกสาร การแบ่งปันงานที่เหมาะสม และการให้รางวัลกลุ่ม (ไสว พิภขาว, 2542 : 151-154)

ในการนำรูปแบบเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ไปใช้ควรดำเนินการ ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนให้ชัดเจน
2. จัดกลุ่มให้มีขนาดไม่เกิน 6 คน หากนักเรียนยังไม่พร้อมกับการเรียนแบบร่วมมือ ควรใช้กลุ่มที่มีขนาดเล็ก เพื่อให้ นักเรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด นักเรียนแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกัน

มีเพศหญิงและเพศชาย แต่ในบางครั้งการจัดนักเรียนที่มีความสามารถเหมือนกันเข้ากลุ่มเดียวกันเพื่อฝึกทักษะก็สามารถทำได้

3. จัดให้นักเรียนนั่งหันหน้าเข้าหากันเป็นวง เพื่อให้สามารถสื่อสารพูดคุยกัน
ได้สะดวก
4. จัดเอกสารหรือสื่อการสอนที่ทำให้นักเรียนต้องพึ่งพาอาศัยกัน เช่น
จัดเอกสารให้กลุ่มละชุด เพื่อให้นักเรียนแบ่งกันดู แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยให้แต่ละคน
รับผิดชอบในการอ่าน และทำให้เกิดการแข่งขันระหว่างกลุ่มเพื่อให้สมาชิกภายในกลุ่มต้องพึ่งพา
ช่วยเหลือกัน ทำให้กลุ่มของตนเป็นกลุ่มที่ชนะ
5. กำหนดบทบาทของสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้เกิดการพึ่งพากัน ตัวอย่างบทบาทการ
ทำงานกลุ่มได้แก่ ผู้สรุปย่อ ทำหน้าที่สรุปบทเรียน ผู้ตรวจสอบทำหน้าที่สอบถามเพื่อนสมาชิก
ผู้กระตุ้น ทำหน้าที่ส่งเสริมชักชวนให้เพื่อนสมาชิกทุกคนแสดงความคิดเห็น ผู้บันทึกทำหน้าที่
จดบันทึกการตัดสินใจของกลุ่มหรือรายงานของกลุ่ม ผู้สังเกตทำหน้าที่ตรวจสอบความร่วมมือ
ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม
6. อธิบายงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ
7. แจ่งเงื่อนไขเพื่อให้เกิดสภาพการณ์เกี่ยวพันกันในเรื่องของเป้าหมายร่วมกัน
อาจทำได้โดยให้กลุ่มกำหนดผลิตผลงานร่วมกันเพียง 1 ชิ้น หรือให้รางวัลกลุ่มจากผลงานของ
สมาชิกแต่ละคน
8. จัดสภาพให้เกิดความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของแต่ละคน ซึ่งจะทำให้ทุกคน
มีส่วนร่วมให้กับกลุ่ม เช่น ครูจัดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล ครูสุ่มเรียกสมาชิกคนใดคนหนึ่งขึ้นมา
รายงานผลงานของกลุ่ม หรือครูเรียกผลงานของสมาชิกคนใดคนหนึ่งมาเป็นตัวแทนของกลุ่ม แล้ว
ให้คะแนนจากผลงานของสมาชิกคนนั้นเป็นต้น
9. จัดสภาพให้เกิดความร่วมมือระหว่างกลุ่ม เป็นต้นว่าให้ถามเพื่อนกลุ่มอื่น
ได้เมื่อต้องการความช่วยเหลือ
10. อธิบายเกณฑ์ของความสำเร็จ การให้คะแนนควรเป็นแบบอิงเกณฑ์มากกว่าอิงกลุ่ม สำหรับกลุ่มแบบแตกต่าง (Heterogeneous Group) เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับ
แต่ละกลุ่มจะต้องพิจารณาเป็นรายกรณีไป
11. ระบุพฤติกรรมที่คาดหวัง ในระยะแรกพฤติกรรมที่คาดหวัง คือ ให้อยู่กับ
กลุ่มตามชื่อเพื่อนสมาชิก ในพฤติกรรมระดับที่ซับซ้อนขึ้น ได้แก่ ให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วม
ในการอภิปรายทุกคนเข้าใจและเห็นด้วยกับคำตอบของกลุ่ม

12. ระหว่างที่นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ครูมีบทบาท ดังนี้

12.1 สังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อดำเนินการแก้ไข หากนักเรียนประสบปัญหาในการทำงานหรือปัญหาเกี่ยวกับการร่วมมือ

12.2 ให้ความช่วยเหลือนักเรียน ครูจำเป็นต้องเข้าไปแทรกในระหว่างการทำงานของนักเรียนเป็นครั้งคราว เพื่อชี้แจงคำสั่ง เพื่อตอบปัญหา ข้อสงสัย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น พูดคุย และเพื่อสอนทักษะการเรียนรู้

12.3 สอนทักษะการร่วมมือเพื่อให้สื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

13. สรุปบทเรียน โดยนักเรียนและครู

14. นักเรียนประเมินการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม และหาแนวทางแก้ไขปัญหาในการทำงานครั้งต่อไป

15. ประเมินผล

15.1 ประเมินผลงานของนักเรียน อาจทำได้หลายวิธี เช่น ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้คะแนนเท่ากัน ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนร่วมมือกัน หรือให้แรงเสริมร่วมมือไปพร้อมกับแรงเสริมรายบุคคล โดยให้คะแนนเป็นรายบุคคลจากผลงานของแต่ละคนและให้รางวัลกลุ่มจากคะแนนรวมของสมาชิกในกลุ่ม หรือนักเรียนได้คะแนนของตัวเองรวมกับคะแนนพิเศษ (Bonus Points) ที่ได้จากจำนวนสมาชิกภายในกลุ่มที่คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

15.2 ประเมินการทำงานของกลุ่มจากการสังเกตระหว่างเรียน และการอภิปรายในชั้นกระบวนการกลุ่ม

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

1. ครูและนักเรียนทบทวนเนื้อหาเดิม หรือ ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง
2. ครูแจกแบบฝึกทักษะหรืองานให้แก่แต่ละกลุ่มๆ ละ 1 ชุด เหมือนกัน

นักเรียนช่วยกันทำงานโดยแบ่งหน้าที่แต่ละคน เช่น

- นักเรียนคนที่ 1 อ่านคำแนะนำ คำสั่ง หรือ โจทย์ในการดำเนินงาน
- นักเรียนคนที่ 2 ฟังขั้นตอนและรวบรวมข้อมูล
- นักเรียนคนที่ 3 อ่านสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้วหาคำตอบ
- นักเรียนคนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

เมื่อนักเรียนทำแต่ละข้อหรือแต่ละส่วนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันในการทำโจทย์ข้อถัดไปทุกครั้งจนเสร็จแบบฝึกทั้งหมดแต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบหรือผลงานเพียงชุดเดียว ถือว่าเป็นผลงานที่สมาชิกทุกคนยอมรับ และเข้าใจแบบฝึกหรือการทำงานชิ้นนี้แล้วตรวจสอบ

หรือผลงานให้คะแนนด้วยกลุ่มเองหรือครูก็ได้ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รางวัลหรือติดประกาศไว้ในป้ายนิเทศ

สรุปการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student Team Achievement divisions : STAD) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2544 : 1) ได้ให้ความหมายแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแบบแผนที่กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับแนวทางการดำเนินการและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีส่วนสำคัญ ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา วิธีการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนและการวัดและประเมินผล

ฉลวยศรี ท้าวน้อย (2547 : 33) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาใดวิชาหนึ่งให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนด แผนการจัดการเรียนรู้มี 2 ระดับ ได้แก่ ระดับหน่วยการเรียนรู้ และระดับบทเรียน

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แนวทางหรือโปรแกรม ซึ่งครูจัดเตรียมไว้ล่วงหน้า เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

2. ประโยชน์การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ประจำหน่วยย่อยหรือเรื่องเพื่อเตรียมการจัดการเรียนรู้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้เป็นแนวทางจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

สำนักพัฒนาการฝึกหัดครู (2546 : 59) ได้รวบรวมประโยชน์ของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. เพื่อให้เห็นความต่อเนื่องของการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร
2. เพื่อให้จัดการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ

และความต้องการของผู้เรียน

3. เพื่อให้สามารถเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ให้พร้อมก่อนทำการสอน

จริง

4. เพื่อให้ผู้สอนมีความมั่นใจและเชื่อมั่นในการจัดการเรียนรู้
5. เพื่อให้เกิดการปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้จากข้อจำกัดที่พบ
6. เพื่อให้ผู้อื่นสอนแทนได้ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น
7. เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการพิจารณาผลงาน และคุณภาพในการปฏิบัติ

การสอน

8. เพื่อเป็นเครื่องบ่งชี้ความเป็นวิชาชีพของครูผู้สอน

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทำให้เห็นความต่อเนื่อง สอดคล้องกับความสนใจ ครูมีความมั่นใจ และได้เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ไว้ให้พร้อมก่อนสอนจริงทำให้ผู้อื่นสามารถสอนแทนได้ และสามารถนำมาเป็นหลักฐานหรือผลงานทางวิชาการได้

3. แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

สำนักพัฒนาการศึกษาศึกษา (2546 : 59) ได้สรุปแนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

3.1 การเขียนหัวข้อเรื่อง (Heading) เป็นการเขียนส่วนแรกของแผนการจัดการเรียนรู้ และเป็นส่วนที่บอกรายละเอียดเบื้องต้นของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- 3.1.1 ระบุลำดับที่ของแผนการจัดการเรียนรู้
- 3.1.2 ระบุกลุ่มสาระการเรียนรู้
- 3.1.3 ระบุระดับชั้นที่จัดการเรียนรู้
- 3.1.4 ระบุหัวข้อเรื่อง
- 3.1.5 ระบุเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
- 3.1.6 ระบุวันที่ เดือน ปี และช่วงเวลาในการจัดการเรียนรู้

- 3.2 การเขียนสาระสำคัญ (Concept)

สาระสำคัญเป็นข้อความสรุปที่เรียบเรียงมาจากลักษณะเด่นของสาระการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาความรู้ ด้านทักษะกระบวนการและด้านเจตคติให้สั้นกะทัดรัด และมีความหมายชัดเจน

การเขียนสาระสำคัญ มีแนวทางดังนี้

3.2.1 เขียนในลักษณะของการสรุปเนื้อหาความรู้ ทักษะกระบวนการ หรือเจตคติ ที่เป็นเป้าหมายด้วยภาษาที่รัดกุมและชัดเจน

3.2.2 เขียนในลักษณะความเรียง หรือเขียนเป็นข้อในกรณีที่มีการจัดการเรียนรู้ ครั้งนั้นมีมากกว่า 1 สาระสำคัญ

3.2.3 การจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นต้นๆ ควรมีสาระสำคัญเดียวในการเรียนรู้ ครั้งหนึ่ง

3.3 การเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง(Learning Outcome) หรือ จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Learning Outcome) เป็นผลการเรียนรู้อันพึงประสงค์ ที่ผู้สอนคาดหวังจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน ภายหลังจากผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระ การเรียนรู้แล้ว การเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่สมบูรณ์ควรประกอบด้วยด้านความรู้ ความคิด (Knowledge : K) ด้านทักษะ/กระบวนการ (Psychomotor / Process : P) และด้านคุณลักษณะ หรือเจตคติ (Attitude : A) การเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจะมีลักษณะคล้ายจุดประสงค์แต่ไม่ เฉพาะเจาะจงเท่าจุดประสงค์

จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective) เป็นข้อความที่ระบุพฤติกรรมหรือ คุณลักษณะทางด้านเนื้อหาหรือความรู้ ด้านทักษะ หรือด้านเจตคติที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ภายหลังจากการได้เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้ว

การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ จะเป็นการเขียนที่แตกออกมาจากผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังในลักษณะของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) เพื่อแสดงให้เห็นถึง พฤติกรรมที่คาดหวังนั้นจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน และมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามที่ กำหนดไว้

การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สมบูรณ์ ควรจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนดังนี้

1. สถานการณ์หรือเงื่อนไขที่ผู้สอนกำหนดขึ้นเพื่อให้เกิดผลต่อการกระทำ ของผู้เรียน มักใช้คำว่า หลังจาก...แล้ว เมื่อกำหนด...ให้
2. พฤติกรรมของผู้เรียนที่ผู้สอนคาดหวังให้แสดงออกมามักใช้คำว่า อธิบาย บรรยาย บอก เขียน วาด ชี้ คำนวน ตอบ ท่อง เปรียบเทียบ สร้าง ทดลอง วิเคราะห์ ยกตัวอย่าง สาริต ฯลฯ

3. เกณฑ์ของระดับความสามารถของพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมักใช้ คำว่า ถูกต้อง ถูกต้องทุกข้อ ถูกต้อง 2 ข้อใน 10 ข้อ อย่างน้อย 5 ข้อ ภายใน 10 นาที ฯลฯ
แนวการเขียนจุดประสงค์ มีดังนี้

1. เขียนให้สัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระสำคัญ
2. เขียนให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความคิด ด้านทักษะ/ กระบวนการ และด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ

ด้านความรู้ความคิด เป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า หรือตัดสินคุณค่าของสิ่งต่างๆ

ด้านทักษะและกระบวนการ เป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับความคล่องแคล่ว ในการปฏิบัติโดยใช้วิธีต่างๆ ของร่างกาย

ด้านเจตคติ เป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก การเห็นคุณค่า การยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

3. เขียนให้เห็นรายละเอียดของพฤติกรรมที่สามารถวัดและสังเกตได้
 4. เขียนด้วยภาษาที่รัดกุม ชัดเจน สื่อความได้ดี
 5. หากมีจุดประสงค์ข้อเดียวไม่ต้องใส่ลำดับเลขหัวข้อ
4. การเขียนสาระการเรียนรู้ (Content)

สาระการเรียนรู้หรือเนื้อหา (Content) เป็นองค์ประกอบที่ทำให้ผู้สอนเห็นภาพของสิ่งที่จะต้องสอนโดยรวม อาจประกอบด้วยทฤษฎี หลักการ วิธีการ ขั้นตอน หรือแนวปฏิบัติ

การเขียนสาระการเรียนรู้หรือเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ มีแนวทางดังนี้

1. เขียนให้สอดคล้องกับสาระสำคัญผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้
2. กำหนดสาระการเรียนรู้ของการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งให้เหมาะสมกับระยะเวลา วิชา และความสามารถของผู้เรียน
3. เขียนสาระการเรียนรู้แบบย่อโดยสรุปเป็นหัวข้อหรือเป็นประเด็น หากมีสาระการเรียนรู้มากให้ทำเป็นใบความรู้ระบุไว้ในภาคผนวกท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ปัจจุบันเริ่มมีการเขียนสาระการเรียนรู้ในรูปของแผนผังโน้ตส์ (Mind Mapping) และแผนผังไอบีเอ็มมูม (Web)
4. เขียนสาระการเรียนรู้ที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในลักษณะเป็นใบความรู้สำหรับผู้เรียน ควรแบ่งเป็นหัวข้อย่อยและลำดับไว้อย่างชัดเจน

5. การเขียนกิจกรรมการเรียนรู้ (Activities)

กิจกรรมการเรียนรู้ (Activities) เป็นสภาพการณ์ที่ผู้สอนได้ออกแบบเพื่อนำเสนอสาระการเรียนรู้วิธีการ หรือการฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การเขียนกิจกรรมการเรียนรู้ มีแนวทางดังต่อไปนี้

1. เขียนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้
2. เขียนเป็นข้อตามลำดับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ หรือเขียนให้สอดคล้องกับขั้นตอนของรูปแบบของการจัดการเรียนรู้หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ เช่นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา (CIPPA Model) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (participatory Learning) รูปแบบกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Process) และทักษะกระบวนการ เป็นต้น

3. เขียนโดยระบุให้รู้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้น เป็นบทบาทของใคร ผู้เรียน ผู้สอน หรือทั้งผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกระทำ

4. ไม่ควรบรรยายละเอียดของคำพูดทั้งคำพูดของผู้สอนและผู้เรียน

6. การเขียนสื่อและแหล่งการเรียนรู้ (Media and Resources)

สื่อการเรียนรู้ (Instructional Media) เป็นวัสดุ อุปกรณ์ หรือเทคนิค วิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แหล่งการเรียนรู้ (Resources) เป็นสถานที่ สถานประกอบการ หรือแหล่งอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้

การเขียนสื่อและแหล่งการเรียนรู้ มีแนวทางดังนี้

1. ระบุสื่อและแหล่งการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
2. ระบุเฉพาะสื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่ใช้จริงในการจัดการเรียนรู้
3. ระบุชนิดและรายละเอียดของสื่อและแหล่งการเรียนรู้ เช่น สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ รูปภาพขลุ่ย วิดีทัศน์ เรื่อง “ชีวิตในบ้าน” และเทพเพลงคุณธรรมสี่ประการ แหล่งการเรียนรู้ ได้แก่ ห้องสมุดของโรงเรียน เป็นต้น
4. กรณีที่สื่อการเรียนรู้ที่ใช้เพื่อกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มให้ระบุจำนวนขึ้นต่อรายบุคคลหรือต่อกลุ่มด้วย
5. ไม่ควรระบุสิ่งที่มีอยู่แล้วอย่างถาวรในห้องเรียนว่าเป็นสื่อการเรียนรู้ เช่น กระดาน ชอล์ก โต๊ะ เก้าอี้ เป็นต้น

7. การเขียนวิธีการวัดและประเมินผล(Assessment)

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการกระทำเพื่อตรวจสอบว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดผลเป็นการรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือและวิธีการต่างๆ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การสอบถาม การตรวจผลงาน และการทดสอบ เป็นต้น ส่วนการประเมินผล เป็นการกำหนดค่าหรือตัดสินสิ่งที่วัด เช่น ผ่าน-ไม่ผ่าน ดี-พอใช้-ปรับปรุง หรือกำหนดค่าเป็นระดับคุณภาพ 4 3 2 1 0 เป็นต้น การเขียนวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีแนวทางดังนี้

1. ระบุวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ระบุวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ว่าจะใช้วิธีการใดบ้าง
3. ระบุเนื้อหาสาระที่ต้องการวัดและประเมินผล

นอกจากนี้ในการออกแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อาจจะระบุวิธีการหรือเครื่องมือในการวัดพฤติกรรมหรือสิ่งที่มุ่งวัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละข้อโดยเขียนในรูปของตารางที่

การเขียนวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ อาจจะเพิ่มรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการวัดผล เครื่องมือวัดผลและเกณฑ์การประเมิน ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ ของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง

สรุปได้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จะต้องเขียนให้ครบทุกองค์ประกอบ ตั้งแต่รายละเอียดเบื้องต้น ลักษณะเด่นของสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่จะเกิดกับผู้เรียนรวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์หรือเทคนิคและวิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้ด้วย

4. รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

สำนักพัฒนาการศึกษาหลักสูตร (2546 : 74 -76) ได้แบ่งรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ตามลักษณะของการนำมาใช้ได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบความเรียงหรือแบบเรียงหัวข้อ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนแสดงรายละเอียดแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ตามลำดับโดยใช้ความเรียง หรือเรียงลำดับหัวข้อตามแนวตั้ง ปัจจุบันจะมีความนิยมในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ เพราะมีความสะดวกในการจัดพิมพ์ แต่มีข้อจำกัดในการพิจารณาความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ และหากมีรายละเอียดอยู่คนละหน้า ยังจะทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบได้ดียิ่งขึ้น

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนแสดงรายละเอียดแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ลงในตาราง เพื่อให้ง่ายต่อการมองเห็น ความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ แต่มีข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ในการเขียนรายละเอียดลงในตาราง ดังตัวอย่างรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้

ประคินันท์ อุปรมัย (2540 : 121) กล่าวว่า การเรียนรู้ คือการเปลี่ยนแปลงของบุคคลอันมีผลเนื่องมาจากการได้รับประสบการณ์ โดยการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นเหตุทำให้บุคคลเผชิญสถานการณ์เดิมแตกต่างไปจากเดิมประสบการณ์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้งประสบการณ์ทางตรง และประสบการณ์ทางอ้อม ดังนั้น ผลการเรียนรู้ จึงหมายถึง สิ่งที่ได้ หรือข้อมูลจากเรื่องๆ หนึ่งที่เราศึกษามาซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สมนึก ภักทิษณีย์ (2546 : 73 - 97) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน ซึ่งหลักในการสร้างแบบทดสอบ มีดังนี้

1.1 เขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบให้ชัดเจน ระบุจำนวนข้อคำถาม เวลาที่ใช้สอบและคะแนนเต็มของแต่ละข้อ

1.2 เนื่องจากข้อสอบแบบนี้มีเฉพาะคำถามและแต่ละข้อมักให้คะแนนมาก ดังนั้นควรเขียนคำถามให้ชัดเจน เพื่อไม่ให้ไขว้เขวในการตอบ

1.3 ไม่ควรตั้งคำถามเฉพาะประเภทความรู้ความจำ หรือถามปัญหาที่มีคำตอบในหนังสือ แต่พยายามถามประเภทสูงกว่าความรู้ความจำ หรือถามให้ใช้ความคิด ซึ่งมักขึ้นต้นด้วยคำว่า จงอธิบาย จงอภิปราย จงเปรียบเทียบ จงบรรยาย จงวิเคราะห์ ให้ประมาณค่า ให้บอกความสัมพันธ์ ให้วิจารณ์ วิเคราะห์ เป็นต้น

1.4 กำหนดเวลาให้ตอบนานพอสมควร เพราะผู้ตอบต้องใช้เวลาในการรวบรวมความคิด จัดระบบความคิดและเขียนคำตอบด้วยถ้อยคำของตนเอง หากกำหนดเวลาน้อยไม่สามารถใช้พลังงานความคิดได้เต็มความสามารถ

1.5 เลือกลักษณะเฉพาะจุดที่สำคัญของเรื่อง เพราะไม่สามารถถามได้ทุกๆ เนื้อหาที่เรียน

1.6 ไม่ควรให้มีการเลือกตอบเป็นบางข้อ เช่น 7 ข้อ ให้เลือกทำ 6 ข้อ หรือ 4 ข้อ ให้เลือกทำ 3 ข้อ เหตุผลมีดังนี้

1.6.1 ไม่สามารถวัดเรื่องที่สำคัญได้ทุกเรื่อง

1.6.2 คำถามแต่ละข้อมีความยากไม่เท่ากัน จะมีปัญหาในการจัดตำแหน่งผู้เข้าสอบว่า ใครจะเก่งกว่ากัน โดยเฉพาะการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม

1.6.3 ไม่ยุติธรรมกับผู้ที่สามารถตอบได้ทุกข้อ ซึ่งมีโอกาสได้คะแนนเท่ากับผู้ที่ตอบได้เพียงบางข้อ

1.7 การตรวจให้คะแนนควรปฏิบัติ ดังนี้

1.7.1 เขียนแนวคำตอบไว้ก่อน และระบุคะแนนว่าประเด็นใด ตอนใด ควรได้กี่คะแนน

1.7.2 ควรตรวจเฉพาะข้อเดียวจนครบทุกคน แล้วตรวจข้อต่อไป

1.7.3 ไม่ควรดูชื่อผู้สอบ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอคติในการให้คะแนน

2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด (True - false Test) ลักษณะทั่วไปถือได้ว่า ข้อสอบตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด ใช่ - ไม่ใช่ จริง - ไม่จริง เหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น หลักในการสร้างแบบข้อสอบ มีดังนี้

2.1 เขียนคำถามให้รัดกุมสั้น ๆ แต่มีข้อมูลพอที่จะตัดสินใจได้ว่าถูกหรือผิด การที่เขียนสั้นเกินไปอาจจะตัดสินใจไม่ได้

2.2 ควรเขียนข้อความด้วยภาษาต่างๆ ชัดเจน ตรงไปตรงมาไม่ควรเขียนในรูป ปฏิเสธซ้อน เพราะผู้ทำข้อสอบจะสับสนโดยใช่เหตุ (ส่วนรูปปฏิเสธธรรมดา หากจะใช้ควรพิมพ์ตัวหนาหรือขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น)

2.3 ไม่ควรใช้คำว่าเสมอ ๆ ไม่ค่อยจะ อาจจะ บางครั้ง บ่อยๆ ทั้งสิ้น ฯลฯ เพราะคำเหล่านี้จะทำให้ผู้ตอบพิจารณาได้ง่ายว่าถูกหรือผิด บางครั้งตัดสินใจไม่ได้ว่าถูกหรือผิด ควรออกข้อสอบให้มีข้อถูกกับข้อผิดจำนวนใกล้เคียงกัน เพื่อป้องกันการเดาและควรสลับข้อถูก - ผิด อย่างไม่มีระบบ (มิใช่ว่าข้อสอบ 10 ข้อ ถูก 5 ข้อแรก ผิด 5 ข้อหลัง หรือข้อถูกข้อผิดสลับกันอย่างเป็นระบบ)

2.4 หลักการให้คะแนน ไม่ควรใช้วิธีหักคะแนนหรือคิดลบในข้อที่ทำผิดหรือคิดว่าคำตอบผิด เพราะจะเกิดปัญหาในการเปรียบเทียบคะแนนของแต่ละคนว่า ใครเก่งกว่า เช่น มีข้อสอบกาถูก - ผิด 30 ข้อ ปรากฏว่านายแดงทำข้อสอบอย่างระมัดระวัง จึงเลือกทำเพียง 15 ข้อ ผลตอบถูก 15 ข้อ จะได้คะแนน 15 คะแนน ส่วนนายดำเป็นคนกล้าเสี่ยง คือทำหมดทุกข้อ ผลตอบถูก 20 ข้อ ผิด 10 ข้อ จะได้ 10 คะแนน ดังนั้น จะสรุปว่านายแดงเก่งกว่า นายดำย่อมไม่ได้ ต้องให้ทำทั้ง 30 ข้อ จะได้ทั้งคะแนนและให้แปลว่าอย่างไร อันที่จริงข้อสอบกาถูก - ผิด ก็เป็นข้อสอบที่ให้ความยุติธรรม แก่ผู้เข้าสอบดีแล้ว คือเปิดโอกาสให้ทุกคนใช้ความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่ และทุกคนมีสิทธิในการเดาเท่าเทียมกัน

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้ได้ใจความสมบูรณ์และถูกต้อง ซึ่งหลักในการสร้างข้อสอบ มีดังนี้

3.1 ไม่ควรใช้ข้อความหรือประโยคจากหนังสือ แล้วตัดคำบางคำหรือบางข้อความออกมาใช้เป็นคำถาม เพราะการนำข้อความมาใช้เพียงบางส่วนอาจจะไม่กระชับความ จึงควรใช้ข้อความของผู้ออกข้อสอบเอง โดยเขียนประโยคหรือข้อความด้วยภาษาที่เขียนง่ายและชัดเจน

3.2 คำตอบที่ต้องการให้เติมหรือที่ถูกต้อง จะต้องเป็นคำตอบที่เฉพาะเจาะจง ไม่ตีความได้หลายนัย

3.3 แต่ละข้อให้เติมแห่งเดียวตอนท้ายของประโยคหรือข้อความ แต่ถ้าจำเป็น อาจเว้นให้เติมส่วนอื่นและมากกว่าหนึ่งแห่งก็ได้

3.4 ตำแหน่งที่ให้เติมต้องเป็นจุดที่สำคัญจริงๆ การเว้นจุดที่ไม่สำคัญให้เติมจะไม่ช่วยให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ตอบ

3.5 การเว้นช่องว่างให้เติมควรกะเนให้พอสำหรับคำตอบได้อย่างครบถ้วน และ แต่ละข้อควรเว้นช่องว่างไว้ขนาดเท่าๆ กัน เพื่อป้องกันการแนะคำตอบว่าจะสั้นยาวเท่าใด

4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้ คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง หลักในการสร้างข้อสอบ มีดังนี้

4.1 คำตอบที่ต้องการมักจะสั้นเป็นคำเดียว วลีเดียว หรือประโยคสั้นๆ ที่ได้ใจความสมบูรณ์

4.2 คำตอบที่ได้ต้องเป็นประเภทตายตัวแน่นอน

4.3 มักจะเป็นคำถามที่เกี่ยวกับ ศัพท์ กฎ นิยาม ทฤษฎี สังพจน์ หลักการ หรือความคิดรวบยอด ฯลฯ

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยื่น) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้ ซึ่งหลักการในการสร้างข้อสอบมีดังนี้

5.1 ตัวเลือกมีจำนวนมากกว่าตัวยื่น 2-4 ข้อ ถ้าตัวยื่นมี 5 ข้อ ตัวเลือกควรจะมี 7-9 ข้อ ถ้าตัวยื่นมี 8 ข้อ ตัวเลือกควรจะมี 10-12 ข้อ เป็นต้น ถ้าตัวเลือกกับตัวยื่นมีจำนวนเท่ากัน โอกาสในการเดาถูกข้อหลังจะสูงมาก และเฉพาะข้อสุดท้ายจับคู่ได้ทันทีโดยไม่ต้องคิดหาคำตอบ

5.2 ตัวยื่นควรจะมีจำนวน 5-15 ข้อ ถ้าตัวยื่นมีน้อยเกินไป เช่น 3 ข้อ การจับคู่หาคำตอบจะง่ายมาก และถ้าตัวยื่นมีมากเกินไป เช่น 20-30 ข้อ ผู้สอบจะเกิดความสับสน การจับคู่หาคำตอบจะยากเกินไป เพราะจะต้องอ่านตัวยื่นตัวเลือกหลายครั้ง และมักจะเป็นข้อสอบ ที่ไม่มีคุณภาพ

5.3 ข้อความในแต่ละชุดต้องเป็นเอกพจน์ คือ เป็นเรื่องราวในลักษณะเดียวกันถ้าข้อความในชุดเดียวกันมีหลายเรื่องหลายลักษณะปนกัน จะกลายเป็นข้อสอบแบบจับคู่ในแต่ละเรื่องที่มีตัวยื่นเพียง 2-3 ตัวเท่านั้น ข้อสอบจะง่ายโดยใช้เหตุ กรณีที่มีหลายเรื่องหลายลักษณะ ปนกัน (ไม่เป็นเอกพจน์) ควรจะแยกข้อสอบจับคู่ออกเป็นตอนๆ โดยให้แต่ละตอนเป็นเรื่องราว ในลักษณะเดียวกัน อย่างน้อยตอนละ 5 ข้อ

5.4 ตัวยื่นในแต่ละข้อมีโอกาสดจับคู่กับตัวเลือกทุกข้อ แต่ข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว ห้ามเฉลยให้ตัวเลือกหนึ่งข้อสามารถจับคู่กับตัวยื่นแล้วถูกมากกว่าหนึ่งข้อ เพราะข้อสอบจะยาก และผู้สอบสับสน ไม่เหมาะกับข้อสอบชนิดนี้ (ถ้าต้องการให้ตัวเลือกหนึ่งข้อจับคู่กับตัวยื่นแล้วถูกมากกว่าหนึ่งข้อ ควรสร้างเป็นข้อสอบแบบตัวเลือกตอบ ชนิดที่ตัวเลือกคงที่)

5.5 ข้อสอบในชุดตัวยื่นและเลือกทุกข้อต้องอยู่ในหน้าเดียว จะช่วยประหยัดเวลาและสะดวกในการทำข้อสอบ

5.6 ต้องระบุความสัมพันธ์ของข้อความทั้งสองชุดให้ชัดเจน โดยเขียนคำชี้แจงว่าจะให้จับคู่โดยยึดความสัมพันธ์แบบใดไม่ควรทิ้งให้เป็นภาระแก่ผู้เข้าสอบต้องตีความเอง

5.7 รูปแบบของข้อสอบจับคู่ ส่วนใหญ่จะให้ผู้ตอบนำอักษรหน้าข้อความทางขวามือไปใส่ในวงเล็บหน้าข้อความทางซ้ายมือที่คิดว่าสัมพันธ์กัน ลักษณะเช่นนี้ผู้ทำข้อสอบไม่สะดวกเท่าที่ควร จึงควรเปลี่ยนรูปแบบใหม่

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตัวเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวลวงอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

หลักการสร้างข้อสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Test) ไว้ดังนี้

6.1 เขียนตอนนำให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ อาจจะใส่เครื่องหมายปริศนา (?) แต่ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกัน เกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ

6.2 เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อให้ผู้อ่านไม่ไขว้เขว สามารถมุ่งความคิดในการตอบไปถูกทิศทาง (เป็นปรนัย) ไม่ต้องอ่านคำถามคำตอบ ย่อขึ้นย่อลงหลายครั้ง

6.3 ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ค้างใจ มีประโยชน์ คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลายๆ ด้าน

6.4 หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกตินักเรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและตอบคำถามที่ถามกลับ หรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย

6.5 ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้ประโยชน์ในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุมชัดเจนขึ้น

6.6 เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง มีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องทำนองเดียวกัน

6.7 ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่างๆ ใต้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลข นิยมเรียงจากน้อยไปหามาก

6.8 ใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม

6.9 ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว

6.10 เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา คือ จะกำหนดตัวถูก หรือผิดให้สอดคล้องกับความเชื่อของสังคม หรือกับคำพังเพยต่างๆ ไป

6.11 เขียนตัวเล็กลงให้อิสระขนาดจากกัน คือ อย่าให้ตัวเล็กลงตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเล็กลงนั้น

6.12 ควรมีตัวเล็กลง 4-5 ตัว ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนเลือกเพียง 2 ตัว ก็กลายเป็นข้อสอบแบบกา ถูก - ผิด ข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ตัวเล็กลง 3 ตัวเล็กลง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรใช้ตัวเล็กลง 4 ตัวเล็กลง และตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาขึ้นไปควรใช้ 5 ตัวเล็กลง

6.13 อย่าแนะนำคำตอบ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมานี้ เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนได้เข้าใจลักษณะหลักในการสร้าง ข้อดีและข้อจำกัดของข้อสอบแต่ละชนิด ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจข้อสอบแต่ละชนิดและทุกครั้งที่ออกข้อสอบชนิดใด ควรคำนึงถึงหลักการของการออกข้อสอบชนิดนั้นด้วย

เอกสารเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะ

“แบบฝึกทักษะ” หรือ “แบบฝึกหัด” สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2540 : 1) มีความหมายเดียวกัน ซึ่งบางครั้งจะเรียกว่าแบบฝึก ด้วยเป็นนวัตกรรมที่ครูนำมาใช้ในการฝึก หรือเสริมทักษะของผู้เรียน ซึ่งแบบฝึกที่ดีจะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1. ความหมายของแบบฝึกทักษะ

จินตนา ไบกาชูย์ (2535 : 17) กล่าวว่า แบบฝึกหรือแบบฝึกหัดเป็นสื่อการเรียน สำหรับให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อช่วยเสริมให้เกิดทักษะและความแตกฉานในบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2536 : 16) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกว่า หมายถึง สิ่งที่นักเรียนต้องใช้ควบคู่กับการเรียน มีลักษณะเป็นแบบฝึกหัดที่ครอบคลุมกิจกรรมที่นักเรียนพึงกระทำ อาจกำหนดแยกเป็นแต่ละหน่วยหรืออาจรวมเล่มก็ได้

พจนานุกรม Webster (1981 : 640 , อ้างถึงใน จุฬารัตน์ วงศ์ศรีนาค 2537 : 13) ได้อธิบายว่า แบบฝึกหมายถึง โจทย์ ปัญหา หรือตัวอย่างที่ยกมาจากหนังสือเพื่อนำมาใช้สอนหรือให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะต่างๆ ให้ดีขึ้น หลังจากที่ได้รับบท เช่น การฝึกทักษะการคำนวณ การทบทวนไวยากรณ์

จากความเห็นของนักวิชาการดังกล่าวพอสรุปได้ว่า แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกหัด คือสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียน หลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่งๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้นๆ

2. ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จะต้องฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คือ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการให้เหตุผล ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมายการนำเสนอ ทักษะกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้น แบบฝึกเสริมทักษะเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่งสำหรับให้นักเรียนปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทั้งผู้เรียนและผู้สอนดังนี้ สันทัต ภิบาลสุข (2524 : 199) ได้กล่าวถึงไว้ดังนี้

1. ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะชุดการฝึกหรือชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด
2. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ หรือความต้องการของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. ช่วยให้นักเรียนจำนวนมากเรียนรู้ในแนวเดียวกัน
5. ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เป็นอิสระ จากอารมณ์ของครู คือสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอด ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระ จากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดการฝึกหรือชุดการสอนช่วยถ่ายทอดเนื้อหาได้ ดังนั้น ครูที่พูดไม่เก่งก็สามารถทำการสอนให้มีประสิทธิภาพได้
 - 5.1 ช่วยให้ผู้รู้วัดผลผู้เรียน ได้ตรงตามความมุ่งหมาย
 - 5.2 ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ครู
 - 5.3 ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครูผู้ชำนาญ
 - 5.4 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือเพียงเล็กน้อย
 - 5.5 ช่วยสร้างเสริมการเรียนอย่างต่อเนื่อง หรือการศึกษานอกระบบ เพราะชุดฝึกหรือชุดการสอนสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ทุกสถานที่ เวลา ความถนัด และความสนใจตามเวลา และโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนที่แตกต่างกัน เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

นอกจากนี้นักการศึกษาท่านอื่นๆ ที่ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกไว้ดังนี้ เชาวน์ เกิดเพทวงศ์ (2543 : 23) กล่าวว่า แบบฝึกเสริมทักษะเป็นเครื่องมือ

ที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและช่วยให้ครูทราบผลผลการเรียนของนักเรียนได้ทันที

(วีระ ไทยพาณิชย์, 2528 : 11, อ้างถึงใน จุฬารัตน์ วงศ์ศรีนาค 2537 : 13)

กล่าวว่าแบบฝึกทำให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำจริง เป็นประสบการณ์ตรงที่ผู้เรียนมีจุดประสงค์แน่นอน ทำให้สามารถรู้และจดจำสิ่งที่เรียนได้คือนำไปใช้ในสถานการณ์เช่นเดียวกันได้

จากความเห็นดังกล่าวสรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะมีความสำคัญทั้งต่อผู้เรียนและผู้สอน เพราะเป็นเครื่องมือที่ผู้เรียนสนใจ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำจริง ทำให้รู้และจดจำได้ดี สามารถนำไปใช้ได้ ทำให้ผู้สอนได้ทราบพัฒนาการและข้อบกพร่องของผู้เรียน ในทักษะนั้นๆ โดยทันที ซึ่งจะได้แก้ไขได้ถูกต้อง เป็นการช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน

3. ลักษณะของแบบฝึก

แบบฝึกเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยเสริมทักษะให้กับนักเรียน การสร้างแบบฝึกให้มีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องศึกษาองค์ประกอบและลักษณะของแบบฝึก เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน

วรสุตา บุญยไวโรจน์ (2536 : 37) กล่าวแนะนำให้ผู้สร้างแบบฝึกได้ยึดลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. แบบฝึกหัดที่ดีควรมีความชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ คำสั่งหรือตัวอย่างแสดงวิธีทำที่ไม่ควรยาวเกินไปเพราะจะทำให้เข้าใจยาก ควรปรับให้ง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ถ้าต้องการ

2. แบบฝึกหัดที่ดีควรมีความหมายต่อผู้เรียนและตรงตามจุดมุ่งหมายของการฝึกลงทุนน้อยใช้ได้ไม่นานๆ และทันสมัยอยู่เสมอ

3. ภาษาและภาพที่ใช้ในแบบฝึกหัดควรเหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน

4. แบบฝึกหัดที่ดีควรแยกฝึกเรื่องๆ แต่ละเรื่องไม่ควรยาวเกินไป แต่ควรมีกิจกรรมหลายรูปแบบ เพื่อรื้อให้นักเรียนเกิดความสนใจและไม่เบื่อหน่ายในการทำ และเพื่อฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งจนเกิดความชำนาญ

5. แบบฝึกหัดที่ดีควรมีทั้งแบบกำหนดคำตอบให้แบบให้ตอบโดยเสรี การเลือกใช้คำข้อความ หรือรูปภาพในแบบฝึกหัด ควรเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยและตรงกับความสนใจของนักเรียน เพื่อว่าแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นจะได้ก่อให้เกิดความเพลิดเพลินและพอใจแก่ผู้ใช้ ซึ่งตรงกับหลักการเรียนรู้ที่ว่าเด็กมักจะเรียนรู้ได้เร็วในการกระทำที่ก่อให้เกิดความพอใจ

6. แบบฝึกหัดที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า รวบรวมสิ่งที่พบเห็นบ่อยๆ หรือที่ตัวเองเคยใช้จะทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องนั้นๆ มากยิ่งขึ้น และจะรู้จักนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง มีหลักเกณฑ์และมองเห็นว่าสิ่งที่เขา ได้ฝึกฝนนั้นมีความหมายต่อเขาตลอดไป

7. แบบฝึกหัดที่ดีควรตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคน มีความแตกต่างกันในหลายๆ ด้าน เช่น ความต้องการ ความสนใจ ความพร้อม ระดับสติปัญญาและ ประสบการณ์ ฯลฯ ฉะนั้นการทำแบบฝึกหัดแต่ละเรื่องควรจัดทำให้มากพอและมีทุกระดับตั้งแต่ง่าย ปานกลาง จนถึงระดับค่อนข้างยากเพื่อว่าทั้งเด็กเก่ง กลาง และอ่อนจะได้เลือกทำได้ตาม ความสามารถ ทั้งนี้เพื่อให้เด็กทุกคนประสบความสำเร็จในการทำแบบฝึกหัด

8. แบบฝึกหัดที่ดีควรสามารถเร้าความสนใจของนักเรียนได้ตั้งแต่หน้าปกไปจนถึง หน้าสุดท้าย

9. แบบฝึกหัดที่ดีควรได้รับการปรับปรุงควบคู่ไปกับหนังสือแบบเรียนอยู่เสมอ และควรใช้ได้ดีทั้งใน และนอกห้องเรียน

10. แบบฝึกหัดที่ดีควรเป็นแบบฝึกหัดที่สามารถประเมิน และจำแนกความ เจริญงอกงามของเด็กได้ด้วย

บรู๊ค (Brook 1960 : 97-105 อ้างถึงใน อารี บัวคุ้มภัย, 2540 : 26 และ บาร์เน็ตต์ Barnett, 1969 : 155-157 อ้างถึงใน อารี บัวคุ้มภัย, 2540 : 26) ได้ให้ความเห็นไว้คล้ายคลึงกันว่าแบบฝึกหัดที่ดี ควรจะมีหลายรูปแบบมีคำสั่งหรือตัวอย่างที่เข้าใจได้ง่าย สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง มีความทันต่อ เหตุการณ์ และมีความหมายต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้ฝึกหัดอยู่เสมอ แม้ว่าเวลาผ่านไป นานสักเท่าใดก็ตาม ทำให้การเรียนยังคงอยู่ในความทรงจำของผู้เรียนตลอดไป

สรุปจากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า ลักษณะของแบบฝึกหัดที่ดีควรมีความชัดเจน เข้าใจง่าย เหมาะสมกับวัย นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง เร้าความสนใจของผู้เรียน มีการ ปรับปรุงอยู่เสมอ ครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหา คำสั่งชัดเจน

4. ส่วนประกอบของแบบฝึก

เนื่องจาก “ชุด” การสอน และ “ชุด” การฝึก คือ การนำเอาระบบสื่อประสม ที่สอดคล้องกับเนื้อหา และประสบการณ์แต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้น “ชุด” การสอน และ “ชุด” การฝึก จึงมีลักษณะของสื่อการเรียนหลาย อย่างประกอบกันและจัดไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) ซึ่งนิยมจัดเข้าไว้ในกล่อง หรือ ซอง โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 อย่างคือ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537 : 95)

1. คู่มือครู หรือคู่มือการใช้ชุด เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ศึกษาและปฏิบัติตาม เพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอนและคำอธิบายการจัดกิจกรรมการสอน

2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้สำหรับวัดความก้าวหน้าที่เกิดจากการเรียนของผู้เรียน

3. แบบฝึกปฏิบัติ เป็นแบบฝึกหัด หรือบัตรคำสั่งที่ระบุกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

4. สื่อการสอน เป็นสื่อต่างๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ อาทิ รูปภาพ สไลด์ เทปบันทึกเสียง บัตรคำ ฯลฯ

5. การสร้างชุดฝึก

จากจุดมุ่งหมายของนวัตกรรม “ชุด” การสอน และ “ชุด” การฝึก คือมุ่งให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การสร้าง “ชุด” การสอน และ “ชุด” การฝึกจึงเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดพื้นฐานของ “ชุด” การสอน และ “ชุด” การฝึกของสันทัต ภิบาลสุข (2524 : 19) ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานของ “ชุด” การสอน และ “ชุด” การฝึก ไว้ดังนี้

1.1 แนวคิดในเรื่องของ “ระบบ” หมายถึง การจัดมวลความสัมพันธ์ของกลุ่มกิจกรรมและวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดให้เกิดผลการเรียนรู้ต่อผู้เรียนจนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งเป้าหมายไว้ได้ตามเกณฑ์ที่เป็นดัชนีแห่งคุณภาพของระบบที่ตั้งไว้แล้ว

1.2 แนวความคิดเกี่ยวกับทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล หมายถึง การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามกำลังความสามารถ

1.3 แนวคิดในเรื่องการใช้สื่อต่างๆ มาผสมผสานให้เหมาะสม ให้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนตลอดเวลา

1.4 แนวคิดเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม

1.5 แนวคิดในการนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง ผู้เรียนมีทางทราบว่าการตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจอันจะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้นซ้ำในอนาคต รวมทั้งผู้เรียนได้ค่อยเรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียนเอง

2. หลักความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างองค์ประกอบต่างๆ ของ “ชุด” การสอนและ “ชุด” การฝึก นอกจากแนวคิดพื้นฐานของ “ชุด” การฝึกแล้ว การสร้างนั้นยังต้องอาศัยหลักความรู้ในเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดดังกล่าว เช่น หลักความรู้ในเรื่องแผนการสอนหรือแผนการฝึก การจัดกิจกรรม ตลอดจนสื่อประสม ซึ่งเกี่ยวข้องกับหลักความรู้ในเรื่องต่างๆ นั้นสามารถสรุปได้ดังนี้

2.1 แผนการสอนหรือแผนการฝึก แผนการสอน หรือ แผนการฝึก หมายถึง การกำหนดขั้นตอนการสอนหรือการฝึกในส่วนต่างๆ อันได้แก่ ความคิดรวบยอด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการประเมินผลให้สัมพันธ์กันหมดทุกขั้นตอน (จินตนา สุขุมาก, 2530 : 27) ที่นิยมจัดทำกัน มี 3 ประเภท ได้แก่

2.1.1 แผนการสอนระดับหน่วยประสบการณ์ หมายถึง แผนการสอนที่ครอบคลุมการสอนกลุ่มเนื้อหาสาระขนาดใหญ่ มีมโนคติหรือความคิดรวบยอดหลายอย่าง และใช้เวลาสอนต่อเนื่องกันหลายครั้ง ครั้งละหลายคาบ ในการสอนให้ครบทั้งแผนต้องใช้เวลาหลายสัปดาห์หรือเป็นเดือน

2.1.2 แผนการสอนระดับหน่วยย่อย หมายถึง แผนการสอนที่กำหนดเนื้อหาของแผนการสอนระดับหน่วย ให้เล็กลงแต่ยังไม่เล็กที่สุดเพราะแต่ละหน่วยยังใช้สอนได้มากกว่า 1 ครั้ง

2.1.3 แผนการสอนระดับบทเรียน หมายถึง แผนการสอน 1 แผนต่อการสอน 1 ครั้ง

2.2 แบบฝึกเป็นเครื่องมือหรือสื่อสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติเพื่อช่วยส่งเสริมให้เกิดทักษะและความแตกฉานในบทเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ 2525 อ้างถึงใน สนิท สัตโยภาส, 2530 : 35) ในการสร้างแบบฝึกทางภาษาที่คตินั้น ควรอาศัยหลักการต่างๆ ดังนี้

1. แบบฝึกควรสร้างขึ้นเพื่อสอน ไม่ใช่เพื่อทดสอบว่านักเรียนรู้อะไรบ้าง
2. แบบฝึกหนึ่งๆ ควรเกี่ยวกับโครงสร้างเฉพาะของสิ่งที่จะสอนเพียงอย่างเดียว
3. สิ่งสำคัญที่จะฝึกควรเป็นสิ่งที่น่าสนใจแก่นักเรียนคุ้นเคย ซึ่งอาจนำมาจากบทสนทนา การอ่าน หรือการพูดคุยกัน
4. ข้อความที่นำมาฝึกในแต่ละแบบฝึกควรสั้นเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความยุ่งยากใจ

5. แต่ละแบบฝึกควรฝึกการออกเสียงให้มากที่สุด เพราะจะช่วยสร้างนิสัยออกเสียงภาษาได้ดี

6. แบบฝึกควรเป็นแบบที่กระตุ้นให้เกิดการตอบสนองที่พึงปรารถนาเท่านั้น

7. ในแบบฝึกที่เกี่ยวกับโครงสร้างภาษาไม่ควรใช้ศัพท์มากเกินไป ริเวอร์

(Rivers. 1970, อ้างถึงใน สนธิ สัตโยภาส, 2530 : 4)

3. การจัดกิจกรรม การจัดกิจกรรมเป็นหัวใจสำคัญที่จะส่งเสริมให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ อย่างไรก็ตาม ในการจัดกิจกรรมการสอนนั้น ผู้สอนจะต้องศึกษาหลักสูตรเพื่อให้เข้าใจในจุดมุ่งหมาย หลักการ และโครงสร้างของหลักสูตรอย่างชัดเจนเสียก่อนว่า หลักสูตรต้องการอะไร ต้องการให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมเช่นไร

เมื่อผู้สอนทราบถึงเจตนารมณ์ของหลักสูตรอย่างดีแล้ว จึงจะสามารถจัดประสบการณ์และกิจกรรมให้สอดคล้องกับหลักสูตรได้ ถึงกระนั้นก็ตาม การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนยังขึ้นอยู่กับสิ่งต่างๆ หลายประการได้แก่ จินตนา สุขุมาก (2530 : 85-86)

1. เนื้อหาสาระ บางวิชามีเนื้อหาสาระที่มีลักษณะเป็นกิจกรรมอยู่แล้ว เช่น วิชาพลศึกษา หัตถศึกษา เป็นต้น
2. ความพร้อมของผู้เรียนที่จะประกอบกิจกรรมนั้น ๆ
3. สภาพแวดล้อม เช่น ขนาดห้องเรียน
4. ความสะดวกในการจัดซื้อและจัดหาสื่อการสอน
5. ห้องทดลองปฏิบัติการ
6. ความกระตือรือร้น ความใจกว้างของผู้สอนที่จะจัดให้มีกิจกรรมในลักษณะต่างๆ
7. นโยบายของสถาบันการศึกษา

6. การพัฒนาแบบฝึก

มงคล เอี่ยมสำอางค์ (2527 : 1-35, อ้างถึงใน กฤติกา ปานสีทอง, 2539 : 50-51) ได้กล่าวถึงแนวทางการสร้าง “ชุด” การสอน และ “ชุด” การฝึก ว่าคือ การพัฒนาระบบหนึ่งขึ้นมา นั่นคือ จัดมวลความสัมพันธ์ของกลุ่มกิจกรรมและวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหลายที่ใช้งานและเกิดผลการเรียนรู้ต่อผู้เรียน จนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งเป้าหมายไว้ได้ตามเกณฑ์ที่เป็นดัชนีแห่งคุณภาพของระบบที่ได้ตั้งไว้ โดยอาศัยแนวทางการควบคุมและส่งเสริมคุณภาพให้เกิดความเหมาะสมกลมกลืนของระบบการผลิตตามลำดับแห่งวิวัฒนาการของระบบด้วยมาตรการต่างๆ ดังนี้

ระยะที่ 1 การควบคุมความสัมพันธ์พื้นฐานของโครงสร้างระบบ (สื่อ) คือกำหนดเรื่องเนื้อหากว้างๆ และความคิดรวบยอดของเรื่องที่จะนำมาพัฒนาระบบ “ชุด” สื่อ ตลอดจนวัตถุประสงค์กว้างๆ ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนแล้ว ต่อไปก็ต้องกำหนดให้เฉพาะเจาะจงถึงระดับ

จุดประสงค์ที่สังเกตตรวจสอบได้จริงๆ โดยคำนึงถึงกิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติจนเรียนได้ตามจุดประสงค์ คำนึงถึงสื่อที่จะกระตุ้นผู้เรียนให้ประกอบกิจกรรมตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ที่จะต้องประกอบ

ระยะที่ 2 การควบคุมความกระชับและต่อเนื่องกันระหว่างเนื้อหาและกระบวนการคือระยะที่เชื่อมโยงเนื้อหาที่จะนำเสนอและกระบวนการผลิต และใช้ระบบสื่อให้กลมกลืนเข้าด้วยกัน ในส่วนเนื้อหาและความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาตลอดจนสาระรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องควรมีการประสานติดต่อกับผู้ชำนาญเฉพาะทางให้มีส่วนในการพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะอย่างจริงจัง เพื่อให้แน่ใจว่าความคิดและรายละเอียดที่จะปรากฏอยู่ในระบบสื่อ นั้นผู้ชำนาญด้านสื่อและระบบสื่อจะพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการนำเสนอลำดับขั้นตอนการนำเสนอเทคนิคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ตลอดจนการดำเนินรายการใช้สื่อหรือวัสดุทั้งหลายให้เกิดผลต่อผู้เรียนได้สอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนดไว้

ระยะที่ 3 การควบคุมและการส่งเสริมการสร้างความสำนึกและ “ความหมาย” ร่วมภายในระบบ คือระยะที่ใช้ข้อมูล (มักเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ) “ผู้เรียน” มาใช้ประโยชน์ในการควบคุมและส่งเสริมให้ระบบ (สื่อ) มีคุณภาพได้สมจริงมากขึ้น การสื่อความหมายผ่านระบบสื่อไปยังผู้เรียนแต่ละคนได้จริงตรงกับที่ตั้งใจไว้ โดยปกติแล้ว ระยะการควบคุมเกี่ยวกับความสำนึกและการสื่อความหมายส่วนนี้จะมีชื่อเรียกทั่วไปว่า “การทดสอบรายบุคคล” ซึ่งเป็นการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณลักษณะต่างๆ ตรงกับ (หรือใกล้เคียง) กลุ่มผู้เรียนมาพิจารณาระบบ “ชุด” สื่อที่แต่ละคนแล้วสังเกตพฤติกรรม ตลอดจนความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ คำวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อนำไปพัฒนาคุณภาพของระบบสื่อต่อไป

ระยะที่ 4 การควบคุมและส่งเสริมผลงานร่วมของระบบสื่อ คือระยะการนำ “ชุด” สื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียน และดูผลที่เกิดขึ้นจริง บันทึกข้อมูลต่างๆ ไว้ใช้ในการปรับปรุงแก้ไขต่อไปอีก ในระยะนี้ข้อมูลเชิงคุณภาพยังคงมีประโยชน์ช่วยให้หาจุดที่ควรปรับปรุงแก้ไขได้ อย่างไรก็ตาม ในขั้นนี้ก็สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลเชิงปริมาณได้ การควบคุมและส่งเสริมผลงานร่วมของระบบ “ชุด” สื่อ ถ้าจะให้ละเอียดจริงๆ อาจวิเคราะห์ตรวจสอบโดยผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนแล้วจึงพิจารณาเปรียบเทียบเป็นรายจุดประสงค์ ให้เห็นจุดที่ควรปรับปรุงต่อไป แต่ถ้ากลุ่มเรียนไม่ไต่หนัก การแบ่งเป็นกลุ่มย่อยๆ ต่อไปอีกอาจไม่เกิดประโยชน์ และในระยะแรกเริ่มการพัฒนาแบบนี้ เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดเสียก่อน การใช้ผลการเรียนของกลุ่มใหญ่ทั้งหมดมาวิเคราะห์พิจารณานั้นก็อาจทำให้เห็นแนวทางไว้เป็นตัวแทนขั้นตอนเพื่อดำเนินการต่อไปได้แนวทางหนึ่ง

ระยะที่ 5 การแสดงคุณภาพของระบบสื่อ คือหลังจากการทดสอบ ทดลอง และแก้ไขปรับปรุงมาจนได้เห็นผลของระยะที่ 4 แล้ว เมื่อพบว่า จุดประสงค์ข้อใดที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนยังต่ำ หรือคะแนนของผู้เรียนกระจุกกระจายอยู่มากๆ ก็ควรดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแล้วอาจต้องทดสอบระบบรวมซ้ำให้แน่ใจอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นจึงนำระบบไปใช้ในสถานการณ์จริงและเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดอีกครั้ง

7. ขั้นตอนการพัฒนาแบบฝึก

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2537 : 145-146) กล่าวถึงขั้นตอนในการพัฒนาแบบฝึกหรือแบบฝึกเสริมทักษะไว้ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยศึกษาจากการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 2. วิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะที่เป็นปัญหา ออกเป็นเนื้อหาหรือทักษะย่อยๆ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด
 3. พิจารณาวัดจุดประสงค์ รูปแบบ และขั้นตอนการใช้แบบฝึก เช่น จะนำแบบฝึกไปใช้อย่างไร ในแต่ละชุดจะประกอบด้วยอะไรบ้าง
 4. สร้างแบบทดสอบ ซึ่งอาจมีแบบทดสอบเชิงสำรวจ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย ข้อบกพร่อง แบบทดสอบความก้าวหน้าเฉพาะเรื่อง เฉพาะตอน แบบทดสอบที่สร้างจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาหรือทักษะที่วิเคราะห์ไว้ในตอนที่ 2
 5. สร้างบัตรฝึกหัด เพื่อใช้พัฒนาทักษะย่อยแต่ละทักษะ ในแต่ละบัตรจะมีคำถามให้นักเรียนตอบ การกำหนดรูปแบบขนาดของบัตร พิจารณาตามความเหมาะสม
 6. สร้างบัตรอ้างอิง เพื่อใช้อธิบายคำตอบหรือแนวทางในการตอบแต่ละเรื่อง การสร้างบัตรอ้างอิงนี้อาจทำเพิ่มเติมเมื่อนำบัตรฝึกหัดไปทดลองใช้แล้ว
 7. สร้างแบบบันทึกความก้าวหน้า เพื่อให้เห็นความก้าวหน้าเป็นระยะๆ สอดคล้องกับแบบทดสอบความก้าวหน้า
 8. นำแบบฝึกไปทดลองใช้ เพื่อหาข้อบกพร่อง คุณภาพของแบบฝึกและคุณภาพของแบบทดสอบ
 9. ปรับปรุงแก้ไข
 10. รวบรวมเป็นชุดจัดทำคำชี้แจง คู่มือการใช้ สารบัญเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 14) ได้เสนอขั้นตอนการผลิตแบบฝึกทักษะ ดังนี้
1. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 2. ศึกษารายละเอียดในหลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์และกิจกรรม

3. พิจารณาแนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการสร้างแบบฝึก และเลือกเนื้อหาในส่วนที่จะสร้างแบบฝึกนั้นว่าจะทำเรื่องใดบ้าง กำหนดเป็นโครงเรื่องไว้

4. ศึกษารูปแบบของการสร้างแบบฝึกจากเอกสารตัวอย่าง
5. ออกแบบชุดฝึกแต่ละชุดให้มีรูปแบบที่หลากหลาย น่าสนใจ
6. ลงมือสร้างแบบฝึกในแต่ละชุด พร้อมทั้งข้อทดสอบก่อนและหลังเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้
7. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
8. นำไปทดลองใช้ แล้วบันทึกผลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง
9. ปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
10. นำไปใช้จริงๆ และเผยแพร่ต่อไป

จากข้อเสนอแนะขั้นตอนการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะดังกล่าวแล้วนั้น สรุปได้ว่าแบบฝึกสามารถช่วยแก้ปัญหาการเรียนของเด็ก และช่วยให้เด็กมีทักษะได้ดีขึ้น แบบฝึกที่ดีต้องมีลักษณะที่ก่อให้เกิดความสนใจ เพลิดเพลิน ความพอใจของผู้เรียน ควรมีกิจกรรมประกอบที่หลากหลาย เริ่มจากง่ายไปหายากและมีรูปภาพประกอบ

8. ประโยชน์ของแบบฝึก

แบบฝึกทักษะเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการฝึกการกระทำจริง จึงทำให้จดจำการเรียนรู้ได้ดี และนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์เดียวกันได้ เพราะได้รับประสบการณ์ตรงมาแล้วจากการทำแบบฝึกทักษะ

กรีน และเพตตี (Green and Petty, 1971: 469 อ้างถึงใน จุฬารัตน์ วงศ์ศรีนาค (2537 : 18) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ ดังนี้

1. เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครู
2. ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการใช้ภาษาให้ดีขึ้น
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในทางจิตใจมากขึ้น
4. ช่วยเสริมทักษะทางภาษาให้คงทน
5. เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจากเรียนบทเรียนแล้ว
6. ช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง
7. ช่วยให้ครูมองเห็นปัญหาต่างๆ ของนักเรียน
8. ช่วยให้นักเรียนฝึกฝนได้เต็มที่ นอกเหนือจากที่เรียนในบทเรียน
9. ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเอง

10. ช่วยให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

อดุลย์ ภูปลื้ม (2539 : 24-25) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียน
2. ช่วยให้จดจำเนื้อหาและคำศัพท์ต่าง ๆ ได้คงทน
3. ทำให้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง
4. ทำให้ครูประหยัดเวลา
5. ทำให้นักเรียนนำภาษาไปใช้สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่าแบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนที่ดีที่สุด

อย่างหนึ่ง การจัดการเรียนการสอนวิชาในกลุ่มทักษะจึงควรมีการสร้างแบบฝึกเพื่อใช้ฝึกหรือช่วยแก้ไขปัญหานักเรียน ซึ่งถ้าครูเป็นผู้สร้างแบบฝึกเองจะก่อให้เกิดประโยชน์มาก เพราะครูเป็นผู้ที่รู้ถึงปัญหาของนักเรียนที่ตนเองสอน

ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ ถ้าเกณฑ์ 80/80 ก็คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เષชัญ กิจระการ (2544 : 916)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2523 : 496-498) ได้เสนอขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกว่า เมื่อผลิตแบบฝึกอันเป็นต้นแบบแล้วต้องนำแบบฝึกไปทดสอบหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. แบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองกับนักเรียนครั้งละ 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน เด็กปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้น E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. แบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน คณะผู้เรียนที่เก่งกับอ่อนคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. ภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่

เกิน 2.5 ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างจากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดฝึกใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 80/80 เมื่อทดสอบประสิทธิภาพได้ 82/83 ก็แสดงว่าชุดฝึกนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 80/80 เมื่อทดสอบประสิทธิภาพได้ 94/95 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ประสิทธิภาพจาก 80/80 ขึ้นมาเป็น 90/90 ได้

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 44 - 51)

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \left(\frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \right) \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	\sum	แทน	คะแนนของแบบฝึกทักษะระหว่างเรียนทุกชุด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะระหว่างเรียนทุกชุด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \left(\frac{\sum X}{\frac{N}{B}} \right) \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียน ร้อยละ 80 ทำแบบฝึกทักษะหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบ หลังเรียน ถึงร้อยละ 80 (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียน ทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียน ทั้งหมดทำแบบฝึกทักษะหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึงนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า ข้อไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียน ทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึงนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า ข้อไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

กล่าวโดยสรุปได้ว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้ง เป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80, 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติ ของวิชาและเนื้อหาที่ นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มี เนื้อหาง่าย เช่น อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้ เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วคือที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น

ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอน จะมาจากผลลัพธ์ของ การคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่ง ถือว่ามีส่วนแนวคิดในการหาประสิทธิภาพที่ควรคำนึง มีดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจน และสามารถวัดได้
2. เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตาม จุดประสงค์ของการเรียนการสอน

3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา ตาม วัตถุประสงค์ของการสอนได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดและ ทดสอบควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

4. จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนจุดประสงค์ และต้องมีแบบฝึกหัด แต่ละข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของการสอน และต้องมีแบบฝึกหัดข้อ คำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนจุดประสงค์

ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการ เรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้ จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อน เรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมักจะดูประสิทธิผลทางด้านการสอนการวัดและ ประเมินผลทางสื่อการสนั้นตามปกติการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบเกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (เผชิญ กิจระการ, 2544 : 44-45) ได้ กำหนดสูตรในการหาดัชนีประสิทธิผลไว้ดังนี้

ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน – ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบทดสอบ} \times \text{จำนวนนักเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

หรือ

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ	E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
	P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียน กับคะแนนเต็ม

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดความเชื่อ เจตคติ และความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละและหาคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียน ได้เท่าใดนำมาหารด้วยค่าคะแนนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ การคำนวณหาดัชนีประสิทธิผลเป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าค่าเป็นลบแสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ เช่น ถ้ามีนักเรียน 20 คน คะแนนเต็ม 30 คะแนน

หากค่าทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคนได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นคะแนนเต็มทุกคน) แต่ผลสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนทำถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่าของ E.I. จะเป็น 1.00 ดังตัวอย่าง

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1} = \frac{600 - 0}{600 - 0} = 1.00$$

แต่ถ้าคะแนนสอบก่อนเรียนมากกว่าคะแนนสอบหลังเรียน ค่า E.I. จะเป็นลบ ซึ่งต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ ดังตัวอย่าง

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1} = \frac{300 - 500}{600 - 500} = \frac{-200}{100} = -2.00$$

ลักษณะเช่นนี้ถือว่าระบบการเรียนการสอนหลังการใช้สื่อล้มเหลว และเหตุการณ์เช่นนี้ไม่น่าจะเกิดขึ้น เพราะค่า E.I. ต่ำหรือเป็นลบ แสดงว่าคะแนนหลังสอนต่ำหรือน้อยกว่าคะแนนก่อนสอน

สรุปว่า ถ้าหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน ค่า E.I. จะเป็น 1.00 เสมอ ไม่ว่าผลการสอบก่อนเรียนจะได้เท่าไรก็ตาม (ยกเว้นคะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียน คิดเป็นร้อยละ 100 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ต้องการ

ความคงทนในการเรียนรู้

1. ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

อดัม (Adams, 1969 : 9 อ้างถึงใน สมจิต บุญผ่อง, 2533 : 63) กล่าวว่าความคงทนในการเรียนรู้หรือความคงทนในการจำ (Retention) หมายถึง ความคงไว้ซึ่งการเรียนรู้หรือความสามารถที่จะระลึกได้ถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนหรือมีประสบการณ์ในการรับรู้มาแล้วหลังจากที่ได้ทิ้งระยะเวลาไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง

กาเย่ (Gagne, 1970 : 70-71 อ้างถึงใน ขนิษฐา ระวิพันธ์, 2538 : 18-23) กล่าวว่าความคงทนในการเรียนรู้ คือการคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนมาหลังจากที่ทิ้งไว้ระยะหนึ่ง

จากความหมายข้างต้น สรุปความหมายของความคงทนได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การรักษาไว้ซึ่งผลของการเรียนรู้หรือการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วหลังจากที่ทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่ง โดยการทดสอบหรือประเมินผลว่าผู้เรียนมีความสามารถในการจำและมีความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วอยู่ในระดับมากน้อยเพียงใด

2. ระบบความจำ

ธัญญา บุปผเวส และคณะ (2534 : 190-191) ได้จำแนกระบบความจำออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. ระบบความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) เป็นความจำที่เกิดขึ้นก่อนการรับรู้ เป็นการคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัส หลังจากที่มีการเสนอสิ่งเร้าสิ้นสุดลง เช่น ความจำภาพติดตา (Iconic Memory) ซึ่งเราใช้ประโยชน์ในการทำภาพยนตร์ความจำเสียงก้องหู (Echonic Memory) มักเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของเรา ในกรณีที่เราฟังใครพูดไม่ชัดเจนนักจึงถามไปว่า “เธอพูดอะไรนะ” แต่ก่อนที่เราจะได้คำตอบ เราก็ซึ่งตอบเองว่า “อ้อเข้าใจ” ทั้งนี้เพราะเราได้ตีความเสียงนั้นใหม่จนเกิดการเข้าใจแล้วและเสียงที่เราตีความใหม่นั้นหาใช่เสียงพูดจากผู้พูดไม่ หากแต่เป็นเสียงก้องอยู่ในหูของตนเอง เสียงที่อยู่ในความจำนี้เรียกว่า ความจำเสียงก้องหู

2. ระบบความจำระยะสั้น (Short-term Memory : STM) เป็นความจำที่เกิดขึ้นภายหลังการรับรู้สิ่งเร้าที่ได้รับการตีความจนเกิดการรับรู้แล้ว จะอยู่ในความจำระยะสั้นเป็นความจำที่เราเอาใจใส่จดจ่ออยู่ตลอดเวลาและจะนึกได้อู่ระยะเวลา 2-3 วินาที หลังจากการรับรู้แล้ว เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราว เพื่อใช้ประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้นเช่น การค้นหาหมายเลขโทรศัพท์จากสมุดโทรศัพท์ เป็นต้น

คุณสมบัติของความจำระยะสั้น เนื่องจากความสามารถในการเอาใจใส่จดจ่ออยู่กับสิ่งต่าง ๆ ของคนเรามีจำกัด สิ่งที่ไม่ได้รับการเอาใจใส่ก็จะเลือนหายไปอย่างรวดเร็ว ความจำกััดของ STM นั้น สามารถวัดได้ โดยการหาจำนวนสิ่งเร้าที่เราสามารถจะจำได้มากที่สุดอย่างถูกต้องเรียงกันตามลำดับภายหลังได้รับรู้เพียงครั้งเดียว แล้วระลึกสิ่งเร้าเหล่านั้นมาใหม่ทันทีซึ่งเราเรียกสิ่งเร้านี้ว่า ช่วงความจำ (Memory Span)

อิทธิพลที่มีต่อความจำระยะสั้น คือ ความสนใจ ใส่ใจ ทบทวน ทำซ้ำๆ อยู่เสมอจึงทำให้ความจำระยะสั้นคงอยู่ได้ การมีสิ่งสอดแทรก การรบกวน เวลาที่ผ่านไปหรือการไม่ใส่ใจ ทบทวน จะทำให้ความจำระยะสั้นหายไปได้ง่ายๆ

3. ระบบความจำระยะยาว (Long-term Memory) เป็นระบบความจำที่มีความคงทนกว่า ระบบความจำระยะสั้น ซึ่งเกิดจากการตีความหมายหรือความเข้าใจในสิ่งที่คนรู้สึก เราจะไม่รู้สึกว่ามีสิ่งใดอยู่ในระบบความจำระยะยาวเลย จนกว่าเราต้องการใช้หรือมีสิ่งใดสิ่งหนึ่งมาสะกิดใจ เช่น การจำชื่อเพื่อน การจำเหตุการณ์ต่างๆ ในอดีต ประสบการณ์ต่างๆ ที่เคยได้รับตั้งแต่จำความได้จะอยู่ในระบบความจำระยะยาวทั้งสิ้น

คุณสมบัติของความจำระยะยาว สิ่งที่จำเป็นคือความหมายหรือความเข้าใจในสิ่งที่ตนเองรู้สึก การตีความหมายของสิ่งเร้าขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ความสนใจ และความเชื่อของแต่ละคน ดังนั้น ในชีวิตประจำวันของเราจึงมีการไม่เข้าใจกันเกิดขึ้นเสมอๆ ผู้พูดพูดอย่างหนึ่งแต่ผู้ฟังตีความอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งส่วนมากเราจะไม่ค่อยตรวจสอบกันว่าที่ผู้ฟังพยักหน้านั้นเข้าใจเหมือนกับที่เราตั้งใจหรือเปล่า นอกจากนี้ความจำระยะยาวยังมีลักษณะบิดเบือนคือการตกหล่น หลงลืม ต่อเติมได้ มีผู้ทดลองให้ผู้รับการทดลองเล่าเรื่องที่ตนได้รับฟังซ้ำๆ กันหลายๆ ครั้ง ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ผลการทดลองปรากฏว่าเรื่องที่เล่านั้นเปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ มีความกะทัดรัดมากขึ้นขึ้นตอนต่างๆ จะประสานกันอย่างสมเหตุสมผลมากขึ้น ส่วนปลีกย่อยที่ไม่สัมพันธ์กันกับโครงเรื่องมักจะตกหล่นไปและมีการเพิ่มเติมส่วนปลีกย่อยต่างๆ ให้สัมพันธ์กันตามความเข้าใจตนเอง การตีความและเล่าความต่อกันไปเรื่อยๆ ทำให้เรื่องเปลี่ยนแปลงไป เหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นเสมอในชีวิตประจำวันของเรา เช่น การเล่าข่าว การชูชบชิบนิทา การเล่านิทานปรัมปรา เป็นต้น

3. ชนิดของความจำ

ประสาธ อิศรปริศา (2531 : 230-231) แบ่งความจำออกเป็น 4 ชนิด คือ

1. การจำแบบปะติดปะต่อ (Redinte Grative) เป็นการจำที่เกิดจากการมีสิ่งใด สิ่งหนึ่งหรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งมาเป็นเครื่องกระตุ้นเตือนทำให้สามารถนึกถึงเรื่องในอดีตหรือปะติดปะต่อเรื่องราวที่ผ่านมาได้

2. การจำแบบระลึกได้ (Recall) เป็นการจำที่เกิดขึ้นโดยความตั้งใจของผู้เรียน ไม่ได้มีเครื่องคิดใจหรือกระตุ้นเตือน ส่วนมากการจำนี้เป็นการระลึกได้เกี่ยวกับภาษาหรือถ้อยคำที่มีความหมายต่างๆ ตลอดจนข้อความและความคิดที่ได้เรียนรู้มา

3. การจำแบบรู้สีก (Recognition) เป็นการจำที่เกิดขึ้นจากการได้พบเห็นมาก่อนแล้วมาเจอสิ่งนั้นใหม่อีกครั้งหนึ่งก็สามารถจำได้ ส่วนใหญ่การจำแบบนี้จะเกี่ยวกับสถานที่ บุคคล สิ่งของ หรือกลิ่น

4. การจำโดยการทบทวน (Relearning) เป็นการจำโดยการท่องหลายๆ ครั้ง ในระยะแรกจนจำได้ แล้วต่อมาระยะหนึ่งเกิดการลืมก็ให้ท่องสิ่งนั้นซ้ำอีก การจำได้จากการท่องในครั้งหลังเป็นลักษณะของการจำประเภทนี้

4. การปลูกฝังหรือการส่งเสริมความจำ

ลูชา จันทน์เอม (2539 : 182) กล่าวถึงหลักวิธีการที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดความจำในสิ่งที่เรียนได้ดังนี้ ประกอบด้วยหลักการดังต่อไปนี้

1. พยายามทำให้สิ่งที่เรียนมีความหมายต่อผู้เรียน เพราะเราจะลืมสิ่งที่มีความหมายและมีความสำคัญต่อเรายาก
2. เรียนให้เกิดขึ้นที่จำได้หมด เมื่อเรามาถึงสิ่งนี้ในเวลาต่อไป จะยังจำได้มาก เช่น เราจำสูตรคูณ และบทอาขยานหลายๆ บทที่เคยท่องจนจำได้ขึ้นใจมาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษา หรือมัธยมศึกษา ที่เป็นเช่นนี้เพราะหลังจากที่จำได้แล้ว เรายังต้องท่องสูตรคูณและบทอาขยานเหล่านั้น ซ้ำๆ ซากๆ อยู่อีกหลายครั้ง
3. แยกแยะสิ่งที่เรียน เพื่อให้เห็นว่าแต่ละตอนมีความหมายอย่างไร การเรียนไปโดยที่ไม่ได้คิดพิจารณาหาเหตุผลของแต่ละตอนจะทำให้ลืมได้ง่าย เช่น การเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าผู้เรียนแยกแยะจนเกิดความเข้าใจ ว่าแต่ละตอนมีที่มาอย่างไร เมื่อต้องมาทำอีกในตอนหลังจะทำได้
4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียน ไม่ได้เพียงแต่รับฟังเฉยๆ แต่คิดตามไปด้วย
5. เมื่อเรียนบทเรียนใหม่ หรืออ่านหนังสือจบไปแล้วตอนหนึ่ง พักเสียครู่หนึ่ง แล้วจึงเริ่มเรียนตอนต่อไป เพื่อทำให้ความคิดไม่ปะปนกัน
6. หมั่นทบทวนสิ่งที่เรียนแล้วบ่อยๆ จะทำให้จำได้แม่นยำยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า ธรรมชาติและขั้นตอนในการเก็บความจำของมนุษย์ จากความจำที่ประสาทสัมผัสไปสู่ความจำระยะสั้น เพื่อใช้งานเฉพาะหน้า และด้วยการทวนซ้ำ ตั้งใจจำใช้เทคนิควิธีช่วยจำ และนำออกมาให้สมองในที่สุดจะกลายเป็นความจำระยะยาว ซึ่งจะกลายเป็นความคงทน

ในการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ครูผู้สอนควรคำนึงถึงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ด้วยแล้ว ความคงทนในการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ เพราะเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน อย่างต่อเนื่อง ถ้านักเรียนมีพื้นฐานของความรู้เดิมก็จะสามารถเรียนเนื้อหาใหม่ได้ดีด้วย ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้วัดความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่อเวลาผ่านไป 14 วัน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมกับที่ทดสอบนักเรียนหลังเรียน

หลักการวัดความคงทนในการเรียนรู้

ชาญยุทธ สีเกลียว (2543 : 29) ได้กล่าวว่า การศึกษาสิ่งที่จำได้อยู่แล้วซ้ำอีก จะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น ช่วงระยะเวลาที่จำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว หรือความคงทนในการเรียนรู้ นั้น ใช้เวลาประมาณ 14 วัน หลังจากการเรียนรู้ผ่านไปแล้ว

ประคอง ธนุปรกรณ์ (2546 : 36) กล่าวว่าในการสอบซ้ำ โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวไปทดสอบกับบุคคลกลุ่มเดียวกัน เวลาในการทดสอบครั้งแรกและครั้งที่สอง ควรเว้นให้ห่างกันประมาณ 2-4 สัปดาห์

กล่าวโดยสรุป ระยะเวลาที่ควรใช้วัดความคงทนในการเรียนรู้ นั้น ควรให้ห่างจากการทดสอบครั้งแรกอย่างน้อย 2-4 สัปดาห์ เพื่อลดความคลาดเคลื่อน ซึ่งอาจเกิดจากความเคยชินในการทำแบบทดสอบหรือการจำข้อสอบได้นั่นเอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

กัญจิรา ชาญวิทยา (2550 : 67) ได้วิจัย แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณกลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประสิทธิภาพ 87.50/91.25 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

จรัสขวัญ แสนชาติ (2550 : 54-55) ได้วิจัย การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1/2 พบว่าแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ โดยใช้การเรียน

แบบร่วมมือ ทุกแผนมีประสิทธิภาพ 100/100, 82.8/82.5, 82.8/83.8, 57.5/86.3, 90.6/90.0, 84.4/86.3, 87.5/86.30, 81.20/82.5, 81.3/83.8/81.3/82.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 มีเจตคติอยู่ในระดับดีและมีพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ดี

วิวัฒน์ พัทโท (2550 : 79) ได้วิจัยการพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 77.83/85.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.61 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

สมหมาย สุขพินิจ (2551 : 92) ได้วิจัยการพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 76.69/79.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โคภิต วงศ์คุณ (2552 : 79) ได้วิจัยการพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตเรื่องการบวก การลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตเรื่องการบวก การลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 77.43/78.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มาลินี อุ่นสี (2552 : 92) ได้วิจัยการพัฒนาชุดฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ชุดฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 85.16/83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วนิดา อารมณพีพร (2552 : 103) ได้วิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง การหารทศนิยม และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค STAD และเทคนิค TGT ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคงทนในการเรียนรู้หลัง 2 สัปดาห์ผ่านไปไม่แตกต่างกัน

สุนิตย์ สัจจา (2554 : 71) ได้วิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหา การบวก และ การลบ ตามแนวคิดของโพลยาโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียน ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโนนเกษตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาการบวก และ การลบ ตามแนวคิดของ โพลยาโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ 84.83/82.92 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80ที่กำหนดไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.7437 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

พานทอง ไพโรลิน (2554 : 95-96) ได้วิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบบทเรียนการ์ตูน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้าน โลกถ่าม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบบทเรียนการ์ตูน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.25/81.04ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์80/80 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

เดือนฉาย จงสมชัย (2554 : 79) ได้วิจัยการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ85.10/83.75ซึ่งสูงกว่าที่กำหนดไว้คือ 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.7072 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า นักเรียนที่ทำการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

งานวิจัยต่างประเทศ

อาห์มาด เอฟ (Ahmad F., 2010 : 127-141) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบ ร่วมมือต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับประถมศึกษา สรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็น วิธีการที่ดึงดูดความนิยมในระดับนานาชาติบนพื้นฐานของทฤษฎีและการปฏิบัติโดยจะทำการ ทดสอบและใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือในชั้นเรียนเพื่อตรวจสอบผล ของนักเรียนในระดับ ประถมศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีการแบ่งนักเรียนเป็น 2กลุ่มคือ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นกลุ่มทดลองและในขณะที่กลุ่มควบคุมคือการสอน โดยใช้วิธีการดั้งเดิม เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

ที่ผ่านมา แล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนผลการศึกษางี้ว่าการเรียนแบบร่วมมือมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีการเรียนการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฟาม โท ฮง ที (Pham Thi Hong T. 2010 : 20-32) ได้ศึกษาการจัดกลุ่มการทำงานในห้องเรียนเอเชียพบว่าการสร้างกลุ่มที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญเพื่อการทำงานเป็นทีมที่ประสบความสำเร็จ แม้ว่าการจัดกลุ่มต่างกัน นิยมกันอย่างแพร่หลายในประเทศตะวันตก วิธีการของการจัดกลุ่มนี้จะถูกใช้ในห้องเรียนในเอเชียเพราะนักเรียนเอเชียและตะวันตกที่มีวัฒนธรรมที่แตกต่างของการเรียนรู้ ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษานักเรียนเวียดนามควรจะมีวิธีการจัดกลุ่มเพื่อให้พวกเขาสามารถเพิ่มโอกาสของพวกเขาที่จะเรียนรู้ แบ่งการศึกษาเป็นสองส่วน คือการศึกษา นำร่องและการแทรกแซง ได้ทำการศึกษานักเรียน 20 คนและได้ดำเนินการเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลจากการศึกษาพบว่าทั้งสองกลุ่มคือมีผลการเรียนดีมากขึ้น นักวิจัยในอนาคตควรจะใช้ผลการวิจัยเหล่านี้มาพิจารณาเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือสามารถปรับใช้ในห้องเรียนเอเชียได้

ชาเฟียคดิน เอ็ม (Shafiuddin M. 2010 : 589-595) ได้ศึกษาและการเรียนการสอนวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์สรุปได้ว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่สอนให้เป็นหนึ่งในโรงเรียน วิทยาลัย และมหาวิทยาลัย คณิตศาสตร์ถือเป็น "ราชินีแห่งวิทยาศาสตร์ทั้งหมด" แต่นักเรียนจะไม่ชอบและไม่ได้รับการสอนอย่างมีประสิทธิภาพโดยครูคณิตศาสตร์ในห้องเรียน ส่วนใหญ่นักเรียนรู้สึกว่าการคณิตศาสตร์เป็นเรื่องยากและก็ไม่สามารเข้าใจและปฏิบัติตามโดยเฉพาะอย่างชาญฉลาดถ้า ในปัจจุบันครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ใช้วิธีการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม สิ่งที่ต้องทำคือผู้เรียนเป็นศูนย์กลางวิธีการเพื่อให้พวกเขาทำงานด้วยตัวเอง โดยครูผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษาเท่านั้น เมื่อครูดำเนินการกระบวนการเรียนการสอนแบบร่วมมือในห้องเรียน ผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะฟังมากขึ้นเรื่อย ๆ ไม่มีใครสามารถทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพ แต่การมีส่วนร่วมของนักเรียนทำให้มีประสิทธิภาพในการเรียน ดังนั้นวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือจึงเป็นทางออกสุดท้ายบนพื้นฐานของการทำงานเป็นทีม วิธีการเรียนแบบร่วมมือไม่เพียงแต่นำไปสู่ปัญหาการพัฒนาของผู้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน แต่ยังมีส่วนร่วมในสังคมและการพัฒนาทางจิตใจของผู้เรียนซึ่งแตกต่างจากวิธีการอื่น ๆ ของการเรียนการสอนดังนั้นวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือจึงตอบสนองเป้าหมายของแต่ละบุคคลและสังคมของการศึกษา

ลาวาซานิ จี และ เอฟ กานดาน (Lavasani, G and F. Khandan. 2011 : 61-74)

ได้พัฒนาประสิทธิภาพของการเรียนแบบร่วมมือเพื่อลดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์และทบทวนพฤติกรรมของการแสวงหาความช่วยเหลือ ขั้นตอนการวิจัยทดลองในรูปแบบของการทดสอบก่อนเรียนและหลังจากสอบหลังเรียนเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ของการเรียนการสอน การวัดตัวแปร

แบบสอบถามความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (Shokrani, 2002) และแบบสอบถามของเทคนิคการ

แสวงหาความช่วยเหลือ (Ghadampour, 1998) มีประสบการณ์ (ช่วยยอมรับหรือหลีกเลี่ยงการแสวงหา). เพื่อดำเนินการมอบหมายให้นักเรียน 40 คนจากทั้งสองโรงเรียนได้รับการคัดเลือก มีศูนย์กลางอยู่ที่การจับคู่กระบวนการ; สุ่มและอยู่บนพื้นฐานของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ในระดับก่อนการทดลองและหลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง แล้วทำแบบสอบถามพวกเขาอยู่ในกลุ่มที่สองของการควบคุมและการทดลอง วิธีการสอนของหลักสูตรคณิตศาสตร์ถูกนำเสนอในวิธีการแบบดั้งเดิมในกลุ่มควบคุม แต่ในกลุ่มทดลองวิธีการสอนเป็นวิธีเรียนรู้แบบร่วมมือ หลังจากจบช่วงการสอนทั้งสองแบบ อีกครั้ง แล้วตอบแบบสอบถามความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์และช่วยพฤติกรรมแสวงหาเสร็จสำหรับนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการสถิติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANCOVA) ผลปรากฏว่าวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือประสบความสำเร็จเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ซาร์โฟ เอฟ เค และ เจ เอเลน (Sarfo, F. K. and J. Elen, 2011 : 73-93) ได้ศึกษาผลกระทบของการสืบสวนการพึ่งพาซึ่งกันและกันและความรับผิดชอบของแต่ละบุคคลกับผลการเรียนของนักเรียนในการเรียนแบบร่วมมือการศึกษาครั้งนี้มีอยู่สองประเด็นสำคัญที่เกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ คือการศึกษาการทำงานแบบพึ่งพาซึ่งกันและกัน และการศึกษาความรับผิดชอบของแต่ละบุคคลกับผลการเรียนของบุคคลในการเรียนแบบวิธี ร่วมมือ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทั้งสองโดยการศึกษาทดลองแบบสุ่มหลังการทดสอบได้ดำเนินการ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลปรากฏว่าการทำงานกลุ่มมีผลการเรียนที่ดีขึ้นกว่าเมื่อสมาชิกในกลุ่มต่างคนต่างงาน

ชิน มิน เอช (Chin-Min H. 2012 : 119-137) ได้ศึกษาประสิทธิผลของการเรียนแบบร่วมมือ โดยการศึกษาจะเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเรียนรู้ของการเรียนแบบร่วมมือและแบบตัวใครตัวเรา วิธีการนำเสนอตรวจสอบวิธีการเรียนรู้ทั้งในเวลางานประจำวัน และเวลาจัดการเรียนการสอนและการศึกษาระดับวิธีออกแบบชุดทดลองที่ได้ดำเนินการกับนักเรียน 42 คน คณะวิศวกรรมเครื่องกลถูกสุ่มให้ปัจเจกหรือความร่วมมือการเรียนรู้เงื่อนไขตามลำดับและกลุ่มที่แตกต่างกันประกอบไปด้วยสามสมาชิกใน ทีม ได้ทดลองมากกว่าภาคการศึกษา 18 สัปดาห์ ในการดำเนินการทดลองนักเรียนที่เข้าร่วมชั้นเรียนปกติและออกจากชั่วโมงการประชุมบ้าน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าได้รับระยะเวลาที่เพียงพอของเวลาสำหรับการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือให้แก่นักเรียนที่อยู่ในสภาพการเรียนรู้ที่ดำเนินการร่วมมือดีมาก ทั้งในบ้านและการทดสอบหน่วยการเรียนรู้ในสภาพปัจเจกสรุป ตั้งแต่เวลาที่งานที่ได้รับการตรวจสอบผลการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นในสภาพการเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นว่าการเรียนแบบร่วมมือจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้แบบตัวใครตัวเราหลักฐาน

เชิงประจักษ์มาแสดงให้เห็นว่านักศึกษาที่กำลังเรียนร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางวิชาการที่ดีขึ้น

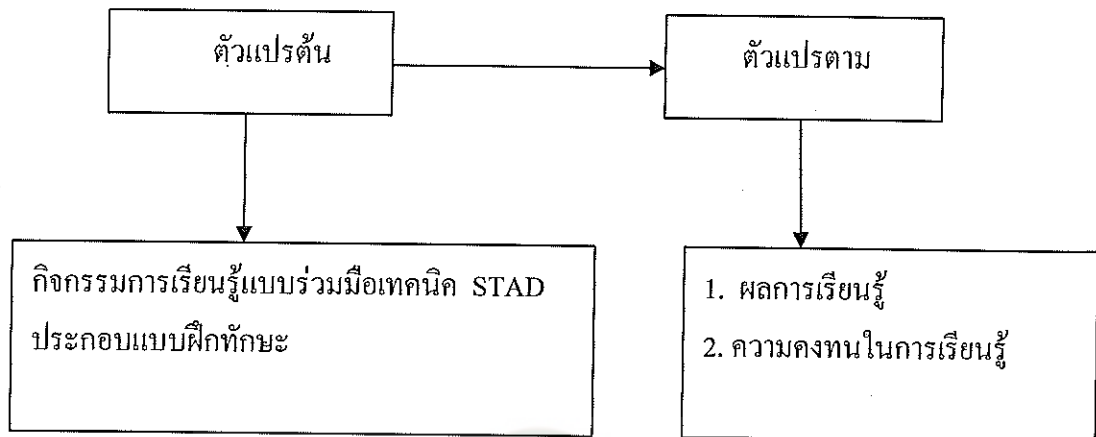
จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบแบบฝึกทักษะ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้นนอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาทัศนคติต่อวิชาที่เรียนต่อครูผู้สอน และต่อเพื่อนที่เรียนในชั้นด้วยกันให้ดียิ่งขึ้นก่อให้เกิดบรรยากาศที่ดีในกลุ่มเพื่อน และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการเรียนรู้จากความต้องการของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยความสนใจและพัฒนาตามความสามารถตามศักยภาพของตนเอง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY