

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาตามขั้นตอนและวิธีการ โดยศึกษารายละเอียดจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2
2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเศษส่วน
4. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
5. แนวคิดเกี่ยวกับแบบฝึกเสริมทักษะ
6. แผนการจัดการเรียนรู้
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้
9. คำนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้
10. ความพึงพอใจในการเรียนรู้
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 11.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 11.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยเน้นการจัดการศึกษาโดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ในการพัฒนาผู้เรียนตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน 4 ช่วงชั้น คือ ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 และกำหนดสาระการเรียนรู้หลัก

ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนประกอบด้วย เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้ (กรมวิชาการ. 2544 : 1)

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจ หรือความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาที่กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้น โดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้นี้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่นๆ เพิ่มเติมก็ได้ เช่น แคลคูลัสเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

สำหรับช่วงชั้นที่ 1 และช่วงชั้นที่ 2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งเน้นการศึกษาเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สาระต่างๆ ตลอดจนพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่กำหนดไว้นี้ เป็นมาตรฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน

1. ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม กรมวิชาการ (2545 : 1-2)

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถ

อยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

2. ธรรมชาติ / ลักษณะเฉพาะ

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำอธิบาย บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงหลักการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล สร้างทฤษฎีบทต่างๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้น คงวา มีระเบียบแบบแผนเป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตนเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจ ตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

3. วิสัยทัศน์การเรียนรู้

การศึกษาคณิตศาสตร์ สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้อง จัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดให้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัด โปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาส เรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติ

4. คุณภาพของผู้เรียนตามหลักสูตร

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษา 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา คณิตศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถ

นำความรู้คณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับสูงขึ้น (กรมวิชาการ, 2545 : 2)

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

5. คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)

กรมวิชาการ (2545 : 3-4) เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 ผู้เรียนควรมีความสามารถ ดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้เชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณและการหาร จำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสามารถสร้างโจทย์ได้

2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่างๆ ของจำนวน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

4. มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับสมมติฐานของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ

และสามมิติ

5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้
6. สามารถวิเคราะห์สถานการณ์และปัญหา พร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแก้สมการนั้นได้
7. เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิต่างๆ สามารถอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตาราง กราฟ รวมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอภิปรายเหตุการณ์ต่างๆ ได้
8. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2545 : 33-37)

6. การพัฒนาทักษะ / กระบวนการแก้ปัญหา

การสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะ / กระบวนการในการแก้ปัญหา นับว่าเป็นเรื่องที่ยากพอสมควรสำหรับผู้สอน ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคิดคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหามักจะมีปัญหาในเรื่องของทักษะการอ่าน ทำความเข้าใจ โจทย์ การวิเคราะห์โจทย์ รวมถึงการหารูปแบบแนวคิดในการแก้ปัญหานั้น ผู้เรียนที่มีการพัฒนาทักษะ / กระบวนการคณิตศาสตร์ได้ดี ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ซึ่งมีโอกาสได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา เช่น การอ่าน การแปลความจากข้อความ หรือภาษาที่กำหนดให้เป็นภาษาทางคณิตศาสตร์และ ได้พัฒนาความคิด โดยใช้เหตุผลด้วย

การสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะ / กระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้คิดด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ จัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำทาบให้อยากคิด โดยเริ่มจากปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนหรือผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยเริ่มจากปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนแล้วมาประยุกต์ จากนั้นจึงให้สถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างออกไปเรื่อย ๆ ในกรณีที่ผู้เรียนบางคนมีความสามารถสูง อาจให้ปัญหาที่ยากซับซ้อน ต้องใช้ความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

อย่างไรก็ตามในการเริ่มต้นการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนได้กระบวนการเรียนรู้ เกิดทักษะในการแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาและฝึกทักษะในการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน

ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะการอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรวิเคราะห์ได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้ และโจทย์ต้องการหาอะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะการนำความรู้ หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้มาแล้วมาเลือกใช้วิธีที่เหมาะสม เช่น ใช้การเขียนรูปหรือแผนภาพ ใช้ตารางวิเคราะห์ ในการสังเกตหาแบบรูปและความสัมพันธ์ เขียนตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะการประมาณค่า การคาดการณ์ หรือคาดเดาคำตอบมาประกอบการวางแผน ขั้นวางแผนแก้ปัญหาเป็นขั้นที่สำคัญ ผู้สอนควรหาทวิศกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ การประมาณค่าตอบ การพิจารณา ความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense)

7. คำอธิบายรายวิชา กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวนเวลา 150 ชั่วโมง

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

จำนวนนับ หลักเลข และค่าประจำหลัก ค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนใน

รูปกระจาย การเรียงลำดับจำนวน การประมาณค่าใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อย เต็มพัน เต็มหมื่น เต็มแสน เต็มล้าน จำนวนเฉพาะ การแยกตัวประกอบ ห.ร.ม. ค.ร.น.

เศษส่วน เศษส่วนที่เท่ากัน การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับเศษส่วน สมบัติการสลับที่ของการบวก สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการบวก สมบัติการสลับที่ของการคูณ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการคูณ

ทศนิยม การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง หลักเลข และค่าประจำหลัก ค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับทศนิยม การเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งในรูปเศษส่วนและการเขียน

เศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10, 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ การประมาณค่าใกล้เคียงทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง สองตำแหน่ง สมบัติการสลับที่ของการบวก สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการบวก สมบัติการสลับที่ของการคูณ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการคูณ

การบวก การลบ การคูณ การหาร และโจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับระคน การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนระคน การบวก การลบ การคูณ และการหารที่ผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง โจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคน โจทย์ปัญหาการคูณและโจทย์ปัญหาการหาร (บัญญัติไตรยางค์) โจทย์ปัญหาร้อยละ

การหาความยาว ความยาวของเส้นรอบรูปวงกลม โจทย์ปัญหาและสถานการณ์ การหาพื้นที่ การหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยม การหาพื้นที่ของรูปวงกลม การคาดคะเนพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมเป็นตารางเมตร ตารางเซนติเมตร ตารางวา โจทย์ปัญหาและสถานการณ์ การหาปริมาตร การหาปริมาตรและ / หรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทิศ แผนที่ แผนที่ การบอกชื่อและทิศทางของทิศทั้งแปดทิศ มาตรฐาน การอ่านแผนที่และแผนที่ การเขียนแผนที่

รูปเรขาคณิตและสมบัติบางประการของรูปเรขาคณิต มุมที่มีขนาดเท่ากัน การแบ่งครึ่งมุมโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงโดยใช้ไม้บรรทัด เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม การสร้างรูปสี่เหลี่ยม ส่วนประกอบของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก ทรงกรวย ปริซึม พีระมิด รูปคลี่ สมบัติของเส้นขนาน การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยสมบัติของเส้นขนาน

สมการและการแก้สมการ สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว สมการที่เป็นจริง สมการที่เป็นเท็จ คำตอบของสมการ การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว โจทย์ปัญหา

สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ การอ่านและการเขียนกราฟเส้น การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม การเก็บรวบรวมข้อมูล ความหมายและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแน่นอน อาจเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้น และไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

การจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียน ได้ศึกษาค้นคว้า โดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ / กระบวนการในการคิดคำนวณ

การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์
ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิต
ประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงาน
อย่างเป็นระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง
การวัดและประเมินค่า ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา
และทักษะที่ต้องการวัด

8. กำหนดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การกำหนดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย มีดังนี้

ตารางที่ 1 กำหนดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา (ชั่วโมง)
การหาเศษส่วน ที่เท่ากัน โดย ใช้วิธีคูณ	เศษส่วนใดๆ เมื่อนำจำนวน ซึ่งไม่ใช่ ศูนย์มาคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วน ค่า ของเศษส่วนนั้นยังคงเท่าเดิม	เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถเขียนเศษส่วน ที่เท่ากับเศษส่วนนั้นได้	1
การหาเศษส่วน ที่เท่ากัน โดยใช้ วิธีหาร	เศษส่วนใด ๆ เมื่อนำจำนวนซึ่งไม่ใช่ ศูนย์มาหารทั้งตัวเศษและตัวส่วน ค่า ของเศษส่วนนั้นยังคงเท่าเดิม	เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถเขียนเศษส่วนที่ เท่ากับเศษส่วนนั้นได้	1
การ เปรียบเทียบ เศษส่วน โดย ใช้ภาพ	การเปรียบเทียบเศษส่วน ที่มีตัวส่วน ไม่เท่ากันวิธีหนึ่งอาจทำได้โดยการ อาศัยภาพประกอบในการเปรียบเทียบ เศษส่วนทั้งสองจำนวนนั้น เศษส่วน ใดมีส่วนระบายน้อยกว่าเศษส่วนนั้น จะมีค่ามากกว่าหรือเศษส่วนใด มีส่วน ระบายน้อยกว่าเศษส่วนนั้นจะมีค่า น้อยกว่าอีกจำนวนหนึ่ง	เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถเปรียบเทียบ เศษส่วนนั้นได้	1

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา (ชั่วโมง)
การเปรียบเทียบเศษส่วน โดยวิธีหา ค.ร.น.	การเปรียบเทียบเศษส่วน ที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันวิธีหนึ่งคือ ใช้วิธีแปลงเศษส่วน ให้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันก่อน โดยวิธีหา ค.ร.น. และทำตัวส่วนของทุกจำนวนให้เท่ากับ ค.ร.น. นั้น แล้วจึงนำเศษส่วนเปรียบเทียบกัน โดยอาศัยหลักการที่ว่า เศษส่วนใดมีตัวเศษมากกว่า เศษส่วนนั้นจะมีค่ามากกว่า	เมื่อกำหนดเศษส่วนให้สามารถเปรียบเทียบเศษส่วนนั้น	1
การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน	การเรียงลำดับเศษส่วน ตั้งแต่สามจำนวนถึง ห้าจำนวนขึ้นไป ต้องอาศัยหลักการเปรียบเทียบเศษส่วนก่อน โดยแปลงตัวส่วนของเศษส่วนทุกจำนวนให้เท่ากันก่อนแล้วจึงเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนนั้น	เมื่อกำหนดเศษส่วนให้สามารถเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนนั้นได้	1
การทำเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	เศษส่วนที่ไม่มีจำนวนนับใดที่มากกว่า 1 ไปหารทั้งตัวเศษและตัวส่วน ได้ลงตัว เรียกเศษส่วนนั้นว่า เศษส่วนอย่างต่ำ	เมื่อกำหนดเศษส่วนให้สามารถทำเศษส่วนนั้นให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้	1
เศษเกินและจำนวนคละ	- เศษเกิน หมายถึง เศษส่วนที่มีตัวเศษมากกว่าตัวส่วนและสามารถทำเศษเกินให้อยู่ในรูปของจำนวนคละได้ - จำนวนคละ คือ การเขียนเศษเกินให้อยู่ในรูปของจำนวนเต็มและเศษส่วน	เมื่อกำหนดเศษเกินให้สามารถทำเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ และทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินได้	1
การบวก การลบเศษส่วนที่	การบวกหรือลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ต้องทำตัวส่วนของ	1. เมื่อกำหนดโจทย์การบวกเศษส่วนให้ สามารถ	1

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา (ชั่วโมง)
<p>ตัวส่วนไม่ เท่ากัน สอง จำนวน</p>	<p>เศษส่วนให้เท่ากันก่อน โดยอาจ ทำให้ตัวส่วนของแต่ละจำนวนเท่ากับ ค.ร.น. ของตัวส่วนทั้งหมด แล้วจึงหา ผลบวก หรือผลลบ</p>	<p>หาคำตอบพร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุ สมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้</p> <p>2. เมื่อกำหนดโจทย์การลบ เศษส่วนให้ สามารถหา คำตอบพร้อมทั้งตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้ และแสดงวิธี ทำได้</p>	
<p>การบวก การ ลบเศษส่วนที่ ตัวส่วนไม่ เท่ากันสาม จำนวน</p>	<p>การบวกหรือลบเศษส่วนที่มีตัวส่วน ไม่เท่ากัน ต้องทำตัวส่วนของ เศษส่วนให้เท่ากันก่อน โดยอาจทำ ให้ตัวส่วนของแต่ละจำนวนเท่ากับ ค.ร.น. ของตัวส่วนทั้งหมด แล้วจึงหา ผลบวก หรือผลลบ</p>	<p>1. เมื่อกำหนดโจทย์การ บวกเศษส่วนให้ สามารถ หาคำตอบพร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุ สมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้</p> <p>2. เมื่อกำหนด โจทย์การ ลบเศษส่วนให้ สามารถ หาคำตอบพร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้ และแสดงวิธีทำได้</p>	1
<p>การบวก การ ลบจำนวนคละ</p>	<p>การบวกหรือลบจำนวนคละ อาจเขียน จำนวนคละอยู่ในรูปของเศษเกินก่อน แล้วจึงหาผลบวกหรือผลลบ</p>	<p>เมื่อกำหนด โจทย์การ บวก การลบเศษส่วน และจำนวนคละให้ สามารถหาคำตอบพร้อม ทั้งตระหนักถึงความ</p>	1

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา (ชั่วโมง)
		สมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้ และแสดงวิธีทำได้	
โจทย์ปัญหา การบวก การ ลบเศษส่วน	การแก้โจทย์ปัญหา การบวกและการ ลบเศษส่วน หาคำตอบได้โดยการ ตีความ และแปลความหมายของ โจทย์และวิเคราะห์โจทย์ให้อยู่ใน รูปการบวกและการลบเศษส่วน แล้ว ใช้ขั้นตอนและวิธี การบวก การลบ เศษส่วนในการหาคำตอบ	เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหา การบวก การลบเศษส่วน ให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้ และแสดง วิธีทำได้	1
การคูณ เศษส่วนกับ จำนวนนับ	การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ ทำได้ โดยนำจำนวนนับมาคูณกับตัวเศษ โดยตัวส่วนยังคงเดิม	เมื่อกำหนด โจทย์การคูณ เศษส่วนกับจำนวนนับ ให้สามารถหาคำตอบ พร้อมตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้และแสดงวิธีทำได้	1
การคูณ เศษส่วน กับ เศษส่วน	การคูณเศษส่วนกับเศษส่วนใช้วิธีนำ ตัวเศษคูณกับตัวเศษและตัวส่วนคูณ กับตัวส่วน ถ้าตัวเศษและตัวส่วนมี ตัวประกอบร่วม อาจนำตัวประกอบ ร่วมมาหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนก่อน แล้วจึงหาผลคูณ	เมื่อกำหนด โจทย์การคูณ เศษส่วนกับเศษส่วนให้ สามารถหาคำตอบพร้อม ตระหนักถึงความสมเหตุ สมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้	1
การคูณ เศษส่วนกับ จำนวนคละ	การคูณเศษส่วนกับจำนวนคละ โดย การทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน ก่อนแล้วใช้วิธีการเช่นเดียวกับการ คูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน โดยนำตัว เศษคูณกับตัวเศษและตัวส่วนคูณกับ ตัวส่วน หรือถ้าตัวเศษและตัวส่วนมี	เมื่อกำหนด โจทย์การคูณ เศษส่วนกับจำนวนคละ ให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้และแสดงวิธีทำได้	1

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา (ชั่วโมง)
	ตัวประกอบร่วม อาจนำตัวประกอบ ร่วมมาหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนก่อน แล้วจึงหาผลคูณ		
การหาร เศษส่วน	การหารจำนวนใด ๆ ด้วยเศษส่วน อาจคิดได้จากการนำจำนวนนั้นคูณ กับส่วนกลับของเศษส่วนที่เป็น ตัวหาร	เมื่อกำหนด โจทย์การหาร เศษส่วนให้ สามารถหา คำตอบ พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุ สมผลของคำตอบที่ได้	1
การหาร เศษส่วนกับ จำนวนคละ	การหารจำนวนใด ๆ ด้วยเศษส่วน อาจคิดได้จากการนำจำนวนนั้นคูณ กับส่วนกลับของเศษส่วนที่เป็น ตัวหาร	เมื่อกำหนด โจทย์การหาร เศษส่วนให้ สามารถหา คำตอบ พร้อมทั้งตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้	1
โจทย์ปัญหา การคูณ เศษส่วนกับ จำนวนคละ	โจทย์ปัญหา การ คูณเศษส่วนและ จำนวนคละต้องวิเคราะห์ โจทย์เป็น ขั้นตอนอย่างเป็นระบบแล้วคิดวิธีหา ผลลัพธ์ ตามขั้นตอนการคูณเศษส่วน ด้วยเศษส่วนการคูณเศษส่วนด้วย จำนวนนับและการคูณด้วยจำนวน คละ โดยการคูณจำนวนคละให้เขียน จำนวนคละให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน แล้วจึงคูณกัน	เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหา การคูณเศษส่วนให้ สามารถวิเคราะห์ โจทย์ หาคำตอบ และแสดง วิธีทำ พร้อมทั้งตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผล ของคำตอบที่ได้ และ แสดงวิธีทำได้	1
โจทย์ปัญหา การหาร เศษส่วนกับ จำนวนคละ	โจทย์ปัญหา การ หารเศษส่วนและ จำนวนคละต้องวิเคราะห์ โจทย์เป็น ขั้นตอนอย่างเป็นระบบแล้วคิดวิธีหา ผลลัพธ์ ตามขั้นตอนการหารเศษส่วน ด้วยเศษส่วน การหารเศษส่วนด้วย	เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหา การหารเศษส่วนให้ สามารถวิเคราะห์ โจทย์ หาคำตอบ และ แสดงวิธีทำ พร้อมทั้ง	1

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา (ชั่วโมง)
	จำนวนนับและการหารด้วยจำนวน คละ โดยการหารจำนวนคละให้เขียน จำนวนคละให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน แล้วจึงหารกัน	ตระหนักถึงความสมเหตุ สมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้	
การบวก การ ลบ การคูณ การหาร เศษส่วนระคน	การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วนและจำนวนคละ อาจคิดได้ จาก การนำจำนวนนั้นมาหาผลลัพธ์ ตามขั้นตอนการหาคำตอบ การบวก การลบ การคูณ การหารของแต่ละ วิธี	เมื่อกำหนดโจทย์ระคน การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนและ จำนวนคละให้ สามารถ หาคำตอบ พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุ สมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้	1
โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนระคน	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระคน ทำได้โดยใช้หลักการ เดียวกันกับการทำโจทย์ปัญหา การ บวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนระคนให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้ และแสดง วิธีทำ	1
รวม			20

จากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 สรุปได้ดังนี้ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 6 สาระ ได้แก่ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต
พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

และยังได้กล่าวถึง ความสำคัญ ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะ วิสัยทัศน์การเรียนรู้ คุณภาพของ ผู้เรียนตามหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และกำหนดการสอน ซึ่งจากตารางที่ 1 การกำหนด การสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เศษส่วนและโจทย์ ปัญหาเศษส่วน ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย มีทั้งหมด 20 แผนการจัดการเรียนรู้

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ อย่างน้อยครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จะต้องรู้ถึงความหมายของคณิตศาสตร์ ลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ความสำคัญของ คณิตศาสตร์ ประโยชน์ของคณิตศาสตร์ หลักการสอนคณิตศาสตร์ และการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ความหมายของคณิตศาสตร์

ราชบัณฑิตยสถาน (2525 : 99) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “คณิตศาสตร์เป็นวิชาว่าด้วยการคิดคำนวณ” ซึ่งมีความหมายที่ทำให้เรามองเห็นคณิตศาสตร์อย่างแคบ มิได้รวมถึง ขอบข่ายของคณิตศาสตร์ ซึ่งเราอมรับกันในปัจจุบัน

เบลค (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2526 : 5 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 7) ให้ความหมายไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างทั้งหลายที่แสดงได้ด้วย สัญลักษณ์และมีหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์

สโตน (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2526 : 5 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 7) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาถึงระบบนามธรรม โดยทั่วไปที่มีโครงสร้างแน่นอนและมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2537 : 5) กล่าวว่าคณิตศาสตร์ เป็นคำแปลมาจาก Mathematics หมายถึง “สิ่งที่เรียนรู้หรือความรู้” เมื่อพูดถึงคำว่าคณิตศาสตร์คนทั่วไป มักเข้าใจว่าเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับตัวเลข เป็นศาสตร์ของการคำนวณและการวัด การใช้ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เป็นภาษาสากลเพื่อความหมายและเข้าใจได้

สมทรง สุวพานิช (2541 : 4-5) ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดที่ใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสูงน้อมอย่าง มีเหตุผลว่า สิ่งที่เราคิดเป็นจริงหรือไม่ สามารถนำไปแก้ปัญหาวทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมต่างๆ

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์เป็นลักษณะภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน เช่น $5 + 3 = 8$ คณิตศาสตร์เป็นภาษาซึ่งผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสื่อสารซึ่งกันและกัน ถ้าไม่มีคณิตศาสตร์จะไม่มีเครื่องจักรรถยนต์และเครื่องไฟฟ้าแน่นอน

3. คณิตศาสตร์มีสัญลักษณ์เป็นวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบจำลองและศึกษาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติ เช่น เรขาคณิตแบบยูคลิด ปรากฏการณ์ทางพันธุกรรม สามารถอธิบายได้ในเชิงคณิตศาสตร์ โดยใช้เมตริกซ์ การเพิ่มของประชากรสามารถอธิบายในเชิงคณิตศาสตร์โดยใช้เลขยกกำลัง เป็นต้น ความมีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์ของคณิตศาสตร์นั้นเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปดังเช่น “คณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์”

4. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นวิชาตรรกวิทยา เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผลและศึกษาระบบ ซึ่งสร้างโดยอาศัยข้อตกลงให้เหตุผลตามลำดับขั้น คือทุกขั้นตอนเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน มีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก เราจะเห็นว่าคณิตศาสตร์เริ่มต้นจากเรื่องง่ายๆ และอธิบายข้อคิดต่างๆ ที่สำคัญ ซึ่งเริ่มต้นด้วยอธิบายจุด เส้นตรง ระนาบ เรืองอันเป็นพื้นฐานเหล่านี้นำไปสู่เรื่องต่อไป การศึกษาเกี่ยวกับการใช้เหตุผลนั้นมีประโยชน์มหาศาล

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอย่างอื่น ความหมายของคณิตศาสตร์คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน นักคณิตศาสตร์พยายามแสดงออกถึงค่าสูงสุดของชีวิตความสัมพันธ์และโครงสร้างใหม่ๆ ทางคณิตศาสตร์ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

จากความหมายของคณิตศาสตร์ที่กล่าวมา สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคิดคำนวณ เป็นวิชาที่เน้นในด้านความคิด ความเข้าใจ ในเรื่องราวเกี่ยวกับตัวเลขและเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลใช้ในการสื่อความหมาย เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

2. ลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 2) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่ง คณิตศาสตร์มิได้หมายความว่าเพียงตัวเลขสัญลักษณ์เท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมาย

กว้างมาก ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่า สิ่งที่เราคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่ ด้วยเหตุนี้เราจึงนำวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการ

แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอุตสาหกรรมต่างๆ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้มีเหตุผล เป็นคนใฝ่รู้ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญก้าวหน้าในด้านต่างๆ

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์มีภาษาเฉพาะของตัวเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุม และสื่อความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาที่เป็นตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์แทนความคิด ซึ่งสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง คณิตศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่ายๆ อันเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง เช่น เริ่มต้นด้วย อนิยาม จุด เส้นตรง ระนาบ และอื่นๆ

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแบบแผน จะเห็นว่าการคิดในทางคณิตศาสตร์นั้น จะต้องคิดในแบบแผน มีรูปแบบไม่ว่าคิดในเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนนี้จะตอบได้ และจำแนกออกมาให้เห็นจริงได้

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่นๆ ความงามทางคณิตศาสตร์ก็คือความมีระเบียบและกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ความคิดริเริ่มในการแสดงสิ่งใหม่ๆ โครงสร้างใหม่ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

พิสมัย ศรีอำไพ (2533 : 1-2) ได้เพิ่มแนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาถึงกระสวนและความสัมพันธ์ (Mathematics is a Study of Pattern and Relationships) เด็กๆ ต้องการที่จะมองเห็นกระสวนและความสัมพันธ์ระหว่างแนวความคิดเชิงคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรชี้ให้เด็กเห็นว่า แนวความคิดอันหนึ่งเหมือนหรือต่างกับแนวความคิดอีกอันหนึ่งอย่างไร ตัวอย่างเช่น เด็กในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จะมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงเบื้องต้นระหว่าง $2 + 3 = 5$ และ $5 - 3 = 2$ อย่างไร หรือเด็กในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จะมองเห็นความเหมือนกันหรือต่างกันในเรื่องการคูณเลข ทศนิยมและคูณเลขจำนวนเต็มอย่างไร

2. คณิตศาสตร์เป็นวิถีทางการคิด (Mathematics is a Way of Thinking) คณิตศาสตร์ช่วยให้เรามีกลยุทธ์ในการจัด การวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล กล่าวโดยทั่วไปแล้ว คนเราใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น บางคนใช้ตารางบันทึกข้อมูล เปรียบเทียบรายรับรายจ่ายของครอบครัว

3. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะ (Mathematics is an Art) เด็กหลายคนนึกถึง

คณิตศาสตร์ว่าเป็นสิ่งที่ทำให้สับสน และเป็นทักษะที่ต้องจำ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะแนวโน้มในการพัฒนาทักษะที่ต้องทำคณิตศาสตร์ ซึ่งเรากลัวว่าเด็กต้องการคำแนะนำเพื่อให้เขาได้ตระหนักถึงความซาบซึ้ง ความงดงาม และความต่อเนื่องของคณิตศาสตร์

4. คณิตศาสตร์เป็นภาษาสากล (Mathematics is a Language) คณิตศาสตร์ถือเป็นภาษาสากล เพราะคนทั่วไปสามารถเข้าใจประโยคคณิตศาสตร์ได้ตรงกัน เช่น $5 + 3 = 8$ ไม่ว่าจะเป็นชาติใดภาษาใดอ่านประโยคนี้อีกก็เข้าใจตรงกัน

5. คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ (Mathematics is a Tool) คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่นักคณิตศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ใช้ และเป็นสิ่งที่ทุกคนใช้ในชีวิตประจำวัน เด็กๆ สามารถใช้ข้อเท็จจริง ทักษะ และมโนคติ ที่ได้เรียนในชั้นเรียนแก้ทั้งปัญหานามธรรม (Abstract Problem) และปัญหาในการปฏิบัติ (Practical Problem) คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในทุกวิชาชีพ ดังที่กล่าวว่ คณิตศาสตร์เป็นตัวกรอง (Critical Filter) ที่สำคัญที่จะเข้าสู่หลายๆ อาชีพ

ยูพิน พิพิธกุล (2545 : 1-2) ได้สรุปลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิดและมีการพิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่คิดเป็นจริงหรือไม่

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างที่มีเหตุผล ใช้อธิบายข้อคิดต่างๆ ที่สำคัญได้ เช่น สัจพจน์ คุณสมบัติ กฎ ทำให้เกิดความคิดที่เป็นรากฐานในการพิสูจน์เรื่องอื่นๆ ต่อไป

3. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่งที่ใช้สัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้อง โดยใช้ตัวอักษรแสดงความหมายแทนความคิด เป็นเครื่องมือที่ใช้ฝึกทางสมอง ซึ่งสามารถช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแบบแผน ในการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์นั้นต้องคิดอยู่ในแบบแผนและมีรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการคิดในเรื่องใดก็ตามทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริงได้

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามของคณิตศาสตร์คือมีความเป็นระเบียบและกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดเห็นใหม่ๆ และแสดงโครงสร้างใหม่ทางคณิตศาสตร์ออกมา ปัจจุบันคณิตศาสตร์มีบทบาทมากกว่าอดีตและมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น ทางด้านสังคมวิทยาที่ต้องอาศัยความรู้ทางสถิติ นักธุรกิจก็ต้องใช้ความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์ช่วยคิดคำนวณผลผลิตต่างๆ

จะเห็นได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ในอันที่จะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ซึ่งจำเป็นจะต้องได้รับให้ถูกต้องตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

3. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ในปัจจุบันมีความสำคัญมาก จะเห็นได้จากการที่หลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 22) กล่าวว่า สถานศึกษาต้องจัดการเรียนรู้ให้ครบทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ในลักษณะบูรณาการที่มีภาษาไทยและคณิตศาสตร์เป็นหลัก ในช่วงชั้นที่ 1 และช่วงชั้นที่ 2 เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิด การค้นคว้า แสวงหาความรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถสร้างสรรค์ผลงานเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน ตั้งแต่ตื่นนอนต้องดูเวลา คิดว่าเป็นวันที่เท่าใด ต้องหยิบจับเงินที่จะต้องใช้จ่ายในวันหนึ่งๆ เมื่อออกจากบ้านต้องดูเวลาเท่าใด ถ้าซื้อของชิ้นละ 5 บาท 3 ชิ้นจะต้องจ่ายเงินเป็นเท่าไร ต้องได้รับเงินทอนเท่าไร จะเห็นว่าการนับเงิน การซื้อขาย แลกเปลี่ยน ทอนเงิน เวลา เป็นเรื่องของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราตั้งแต่ลืมตา ออกจากบ้าน อยู่ที่ทำงาน ระหว่างเดินทาง มากกว่าเรื่องใดๆ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2537 : 8)

สมทรง คอนแก้วบัว (2528 : 7) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คนมีความคิดรอบคอบ มีเหตุผล รู้จักหาความจริง การมีคุณธรรมเช่นนี้อยู่ในใจ เป็นสิ่งที่สำคัญมากกว่าความเจริญในด้านวิทยาศาสตร์ใดๆ เมื่อเค้กคิดเป็น และเคยชินต่อการแก้ปัญหาตามวัยในทุกระยะแล้ว เมื่อเป็นผู้ใหญ่ย่อมสามารถแก้ปัญหาชีวิตได้ นอกจากนั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาหลัก และเป็นรากฐานเป็นกุญแจนำไปสู่วิชาการใหม่ๆ มากมายไม่ว่าศิลปศาสตร์ เช่น ศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์ ประวัติศาสตร์ ชีววิทยา เคมี พลศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ ฯลฯ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เป็นภาษาที่มีโครงสร้างแบบแผนที่เป็นศิลปะ ฝึกให้คนมีความคิดที่รอบคอบ มีเหตุผล รู้จักหาความจริง เป็นกุญแจนำไปสู่วิชาการใหม่ๆ ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

4. ประโยชน์ของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ในปัจจุบันมีความสำคัญและมีประโยชน์มาก จะเห็นได้จากการที่

กรมวิชาการได้กำหนดให้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นสาระพื้นฐานในหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 อยู่ในกลุ่มสาระพื้นฐานในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สมทรง สุวพานิช (2542 : 14-19) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คนมีความคิด
รอบคอบ มีเหตุผล รู้จักหาความจริง การมีคุณธรรมเช่นนี้อยู่ในใจเป็นสิ่งสำคัญมากกว่า
การเจริญในด้านวิทยาศาสตร์ใดๆ เมื่อเด็กคิดเป็น และเคยชินต่อการแก้ปัญหาตามวัยใน
ทุกระยะแล้ว เมื่อเป็นผู้ใหญ่ย่อมสามารถแก้ปัญหาชีวิตได้ นอกจากนั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชา
หลักและเป็นรากฐานเป็นกุญแจนำไปสู่วิชาการใหม่ๆ มากมายไม่ว่าทางศิลปะศาสตร์ เช่น
ศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์ ประวัติศาสตร์ ชีววิทยา เคมี พลศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ ฯลฯ
และได้กล่าวสรุปถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. มีความสำคัญในชีวิตประจำวัน
2. มีประโยชน์ในการประกอบอาชีพ
3. ช่วยปลูกฝังและอบรมให้เป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติ นิสัย ทักษะ และ

ความสามารถทางสมองบางประการ ดังนี้

- 3.1 ความเป็นผู้มีเหตุผล
- 3.2 ความเป็นผู้มีลักษณะนิสัยละเอียดและสุขุมรอบคอบ
- 3.3 ความเป็นผู้มีไหวพริบและปฏิภาณที่ดีขึ้น
- 3.4 ฝึกให้เขียนและพูดได้ตามที่ตนคิด
- 3.5 ฝึกใช้ระบบและวิธีการซึ่งง่ายให้เด็กเข้าใจสังคมได้ดีขึ้น

นอกจากนี้ พิศมัย ศรีอำไพ (2538 : 7) ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์
ไว้ดังนี้

1. ประโยชน์ในแง่ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งทุกคนทราบดี คือ บวก ลบ คูณ
หาร เป็นความสามารถที่ใช้ในชีวิตประจำวันของคนทุกระดับชั้น และทุกอาชีพ บางครั้ง
เราใช้ในชีวิตประจำวันโดยไม่รู้ตัว เช่น การดูเวลา การกะระยะทาง การซื้อขาย การกำหนด
รายรับรายจ่ายในครอบครัว หรือแม้แต่การเล่นกีฬา เป็นต้น
2. ประโยชน์ในแง่ประเทืองสมอง ผู้ที่ศึกษาคณิตศาสตร์สูงขึ้นจะเห็นว่าเนื้อหา
ของคณิตศาสตร์บางคน ไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยตรง แต่เนื้อหาเหล่านั้น
เป็นสิ่งที่ช่วยฝึกให้คนเราเป็นคนฉลาดขึ้น คนเราได้ชื่อว่าเป็นสัตว์ประเสริฐ เพราะคนเรา
รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลเหนือสัตว์ทั้งปวง และการที่คิดได้อย่างถูกต้องหรืออย่างมีเหตุผลมากน้อย
เพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับการฝึกฝนทางสมอง วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เราจะหาประสบการณ์ได้

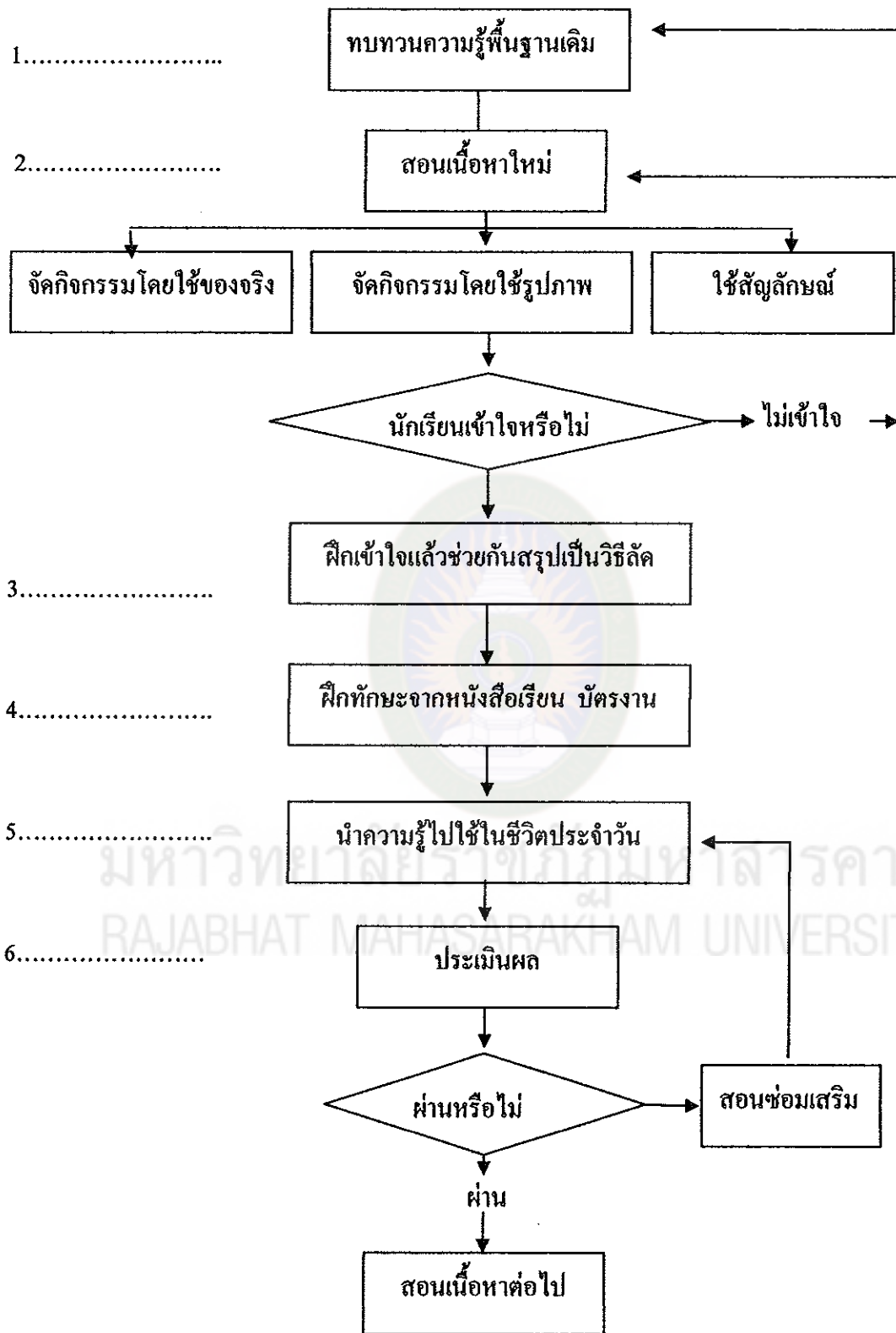
โดยจัดเนื้อหาความคิดศาสตร์ในแต่ละพื้นฐานและจัดให้สัมพันธ์กัน เนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละพื้นฐาน เป็นเรื่องที่จะต้องรู้และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น เงิน เวลา การชั่ง การตวง การวัดความยาว พื้นที่ แผนภูมิ การบวก ลบ คูณและหาร ฯลฯ การจัดเนื้อหาแต่ละระดับชั้น ได้จัดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน เนื้อหาแต่ละเรื่อง ที่จัดไว้ในชั้นต่างๆ จะมีลักษณะทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยเรียนมาแล้วในชั้นก่อน ดังนั้น การเรียนการสอนในแต่ละเรื่องมิได้เรียนเพียงครั้งเดียวแล้วยุติ แต่จะซ้ำและทบทวนแล้ว จึงเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหานั้นๆ ให้เหมาะสมกับวัยและชั้นเรียนที่สูงขึ้น

จากที่กล่าวมาพอสรุปประโยชน์ของคณิตศาสตร์ได้ว่า มีความสำคัญในชีวิตประจำวันมีประโยชน์ในการประกอบอาชีพ ประเทืองสมอง ช่วยปลูกฝังและอบรมให้เป็น บุคคลมีเหตุผล สุขุมรอบคอบ มีไหวพริบ เจียนและพูดได้ตามที่ตนคิด และเข้าใจสังคมได้ดีขึ้น

5. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

รูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง โครงสร้างที่แสดงถึงองค์ประกอบต่างๆ ในการสอนที่จะนำมาใช้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดผลตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 140-148) ซึ่งรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์มีหลายรูปแบบ แต่รูปแบบที่นิยมใช้กันใน ปัจจุบันมี 3 รูปแบบ ได้แก่รูปแบบการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) รูปแบบการสอนของวรรณี และรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป ซึ่งแต่ละรูปแบบมีโครงสร้างและองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบของการเรียนสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอรูปแบบการเรียนสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในแต่ละเนื้อหาโดยให้คำนึงถึงขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งแสดงเป็นขั้นตอนใหญ่ๆ ดังแผนภูมิที่ 1 ดังนี้



แผนภูมิที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทางของ ศสวท.

จากแผนภูมิที่ 1 จะเห็นได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์เป็นไปตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิม เป็นขั้นที่นำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาก่อนแล้ว มาเป็นพื้นฐานในการหาความรู้ใหม่ที่กำลังสอน

2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ซึ่งควรเริ่มจาก

2.1 การใช้ของจริง เป็นการเอาสิ่งของที่เป็นรูปธรรม มาจัดประสบการณ์ให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรมได้

2.2 การใช้รูปภาพ ของจำลอง และสื่อต่างๆ เป็นการเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นรูปภาพ หรือใช้ของจำลองหรือสื่อต่างๆ

2.3 การใช้สัญลักษณ์ หลังจากทีนักเรียนเรียนรู้การใช้ของจริง รูปภาพ ของจำลองและสื่อต่างๆ โดยครูเป็นผู้อธิบายการใช้สัญลักษณ์แทนสื่อต่างๆ เหล่านั้น

3. ขั้นสรุปหลักการคิดลัด เป็นขั้นที่ครู นักเรียนช่วยกันสรุปหาวิธีคิดที่เร็วกว่าการคิดปกติในรูปของสูตร ทฤษฎี ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ครั้งต่อไป

4. ขั้นฝึกทักษะการคำนวณ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำสูตร ทฤษฎี หรือที่สรุปมาฝึกทักษะการคิดคำนวณตัวเลข เพื่อให้เกิดคิดเลขเร็ว ซึ่งอาจฝึกทักษะในแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนและบัตรงาน

5. ขั้นนำความรู้ไปใช้เป็นขั้นโยงตัวเลขให้สัมพันธ์กับ โจทย์ปัญหา เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง

6. ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นที่ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนว่า ผ่านตามจุดประสงค์หรือไม่ ถ้าผ่านก็ให้นักเรียนเรียนเนื้อหาต่อไป ถ้าไม่ผ่านก็สอนซ่อมเสริม

2. รูปแบบการสอนของวรวรรณ

การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ครูผู้สอนต้องนำความรู้ทางปรัชญาทางการศึกษา จิตวิทยาทฤษฎีการเรียนรู้ นวัตกรรม และเนื้อหาหลักสูตรมาผสมผสานเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ซึ่งในปี พ.ศ. 2512 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรวรรณ โสมประยูร ได้คิดค้นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยการประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ 6 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีการเชื่อมโยงจิตสำนึก (Apperception) ทฤษฎีเชื่อมโยงสถานการณ์จากสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนอง (Connectionism) ทฤษฎีการเสริมแรง (Operant-Conditioning) ทฤษฎีฝึกสมอง (Mental-Discipline) ทฤษฎีการสรุป (Generalization) ทฤษฎีการหยั่งเห็น (Insight) ดังแผนภูมิที่ 2 (กรมวิชาการ. 2545 : 20) ดังนี้



แผนภูมิที่ 2 รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของวรรณี

จากแผนภูมิที่ 2 จะเห็นว่า การสอนคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนของวรรณี ได้จัดไว้เป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขันนำเพื่อเร้าความสนใจ ตั้งสมมติและทบทวนความรู้เดิมโดยใช้ของจริงของจำลอง รูปภาพ นิทาน ปัญหา หรือสถานการณ์ ฯลฯ
 2. สอนเพื่อให้เกิดมโนคติ (Concept) และเจตคติ
 - 2.1 สอนให้เข้าใจโดยทำตามกระบวนการ ดังนี้
 - 2.1.1 ใช้ของจริงหรือของจำลอง
 - 2.1.2 ใช้ภาพแทนของจริงใน ข้อ 2.1.1
 - 2.1.3 ใช้สัญลักษณ์แทนภาพในข้อ 2.1.2
 - 2.2 เสริมความเข้าใจ โดยใช้ภาพแล้วให้นักเรียนถ่ายโยงเป็นสัญลักษณ์หลังจากนั้นครูกำหนดสัญลักษณ์ให้นักเรียนถ่ายโยงกับมาเป็นภาพอีก
 - 2.3 สร้างเจตคติโดยจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้นักเรียนเห็นประโยชน์ ความสำคัญและคุณค่าของสิ่งที่เรียน
 3. ขันสรุป สรุปเป็นความคิดรวบยอด หลักการ วิธีแก้ประโยคสัญลักษณ์วิธีลัด ข้อควรสังเกต สูตรและกฎ
 4. ขันฝึกทักษะฝึกทำแบบฝึกหัดจากแผนภูมิ บัตรงานแบบเรียน และแบบฝึกหัดเสริมทักษะ
 5. ขันนำไปใช้ฝึกได้แก่โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวันของนักเรียนในวัยที่เขากำลังเป็นอยู่
 6. ขันประเมินผล สามารถกระทำได้ดังนี้
 - 6.1 สังเกตการตอบคำถาม
 - 6.2 สังเกตการณ์ปฏิบัติการ เช่น ความสนใจ ความตั้งใจ การเข้าร่วมกิจกรรม เป็นต้น
 - 6.3 ตรวจสอบผลงาน
 - 6.4 ทดสอบย่อย และทดสอบรวม
3. รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป
- กรมวิชาการ (2538 : 3-13) ได้สร้างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการสอนได้ในทุกสถานการณ์ และให้การสอนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนจะต้องคิดหาวิธีการเชื่อมโยงเพื่อถ่ายทอดสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้ได้ วัลลภา อารีรัตน์ (2532 : 37 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 17) ได้เสนอแนะหลักการสอนคณิตศาสตร์ว่าควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. การสอนเนื้อหาใหม่แต่ละครั้ง ครูจะต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน รวมทั้งความพร้อมด้านวุฒิภาวะ และเนื้อหา
2. การสอนคณิตศาสตร์เน้นการสอนความเข้าใจมากกว่าความจำ การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่จึงเน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย และใช้วิธีการสอนต่าง ๆ มากขึ้น นักเรียนจะต้องเข้าใจความคิดรวบยอดก่อน จึงฝึกทักษะหรือทำแบบฝึกหัด เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์อันจะนำไปสู่การนำไปใช้ได้อย่างประสิทธิภาพ
3. ใช้วิธีอุปมาน (Inductive) ในการสรุปหลักการคณิตศาสตร์แล้วนำความรู้ไปใช้ด้วยวิธีอนุมาน (Deductive)
4. ควรมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่นักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นความหมาย และหลักการทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีควรจัดให้มี 3 ประเภทได้แก่
 - 4.1 ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม
 - 4.2 ประสบการณ์การเรียนรู้กึ่งรูปธรรม
 - 4.3 ประสบการณ์การเรียนรู้เป็นนามธรรม
5. สอนจากปัญหาจริงที่เด็กประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน การที่เด็กจะมีความสามารถในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วแปลเป็นประโยคสัญลักษณ์หรือประโยคคณิตศาสตร์
6. ส่งเสริมการสอนโดยใช้กิจกรรมและสื่อการสอน การสอนเรื่องใหม่ในแต่ละครั้ง ควรใช้สื่อรูปธรรมอธิบายแนวคิดนามธรรมทางคณิตศาสตร์ ในการจัดกิจกรรมควรให้นักเรียนได้ทดลองค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง
7. ส่งเสริมการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูควรจัดบทเรียนโดยคำนึงถึงเด็กเก่งและเด็กเรียนช้า

6. การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

พิศมัย ศรีอำไพ. (2538 : 8-9 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 18)

1. ควรเริ่มจากวัตถุ สิ่งของที่จับต้องได้ และประสบการณ์จริง

2. ใช้วิธีการนำเข้าสู่เนื้อหา ต่างๆ กัน
3. ใช้วิธีสอนแบบบันไดเวียน คือ ไม่สอนเนื้อหาใดแล้วทิ้งไปเลย แต่สอนเนื้อหาเดียวกันในระดับต่างกัน
 4. ใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและค้นพบหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง สมทรง สุวพานิช (2541 : 65) กล่าวถึงแนวการสอนคณิตศาสตร์ใหม่ ดังนี้
 1. เริ่มสอนจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริงๆ ในชีวิตประจำวัน
 2. ส่งเสริมให้นักเรียนคิดค้นคว้าหาหลักฐานและวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง
 3. ให้เด็กอภิปรายทำความเข้าใจในโจทย์ปัญหา แปลโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์
 4. จัดการสอนให้เป็นไปตามลำดับ คำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็กวัยนี้ ให้เด็กสนใจคณิตศาสตร์ และอยากเรียนรู้อยู่เสมอ
 5. ใช้วิธีอุปมา (Inductive) สรุปหลักเกณฑ์ และบทเรียนนำความรู้ โดยใช้วิธีอนุมาน (Deductive) ครูตั้งคำถามให้เด็กคิดคำตอบ แล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง ครูนำอภิปรายให้เด็กทั้งชั้นคิดพร้อมทั้งแสดงตัวอย่างประกอบ และครูตรวจสอบความเข้าใจของเด็กเป็นระยะๆ ให้เด็กมีประสบการณ์จากการค้นคว้าด้วยตนเอง เช่น นักเรียนหาข้อมูล หาเหตุผลแยกแยะโจทย์ปัญหา และหาคำตอบด้วยตนเอง หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจในบทเรียนแล้วจึงให้เด็กบันทึกไว้
 6. โครงการสอนหรือแผนการสอน ควรจัดทำเป็นลำดับขั้น โดยให้เด็กเรียนจากสิ่งที่เรียนรู้แล้วนำไปใช้ในเรื่องใหม่
 7. หลังจากที่เด็กเข้าใจกระบวนการแล้ว จึงให้ทำแบบฝึกหัด
 8. ส่งเสริมให้เด็กตรวจสอบด้วยตนเอง
 9. ส่งเสริมให้เด็กรู้จักการทำงานตามลำพัง
- ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 49-50) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้
 1. สอนจากเรื่องง่ายไปยาก
 2. สอนเปลี่ยนจากรูปธรรมไปหามนามธรรม
 3. สอนให้สัมพันธ์กับความคิด
 4. เปลี่ยนวิธีสอนไม่ซ้ำซาก สอนให้สนุกสนานน่าสนใจ
 5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นในการสอน

6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส ให้ได้หยิบจับ ให้ได้เห็น
7. คำเนืงถึงประสบการณ์และทักษะเดิม กิจกรรมใหม่ควรจะต่อเนื่องกับ

ทักษะเดิม

8. เรื่องที่สัมพันธ์กันควรสอนไปพร้อม ๆ กัน
9. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้าง ไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา
10. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป
11. สอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด (Concept) ให้สรุปเองจากตัวอย่าง
12. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้
13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นและคั่นตัวอยู่เสมอ
14. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขันเพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
15. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2540 : 24) ได้เสนอและรวบรวมเป็นการสอนคณิตศาสตร์ที่ดี จะต้องมีลักษณะดังนี้ คือ

1. เน้นความเข้าใจ การคิดหาหลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วย

ตนเอง

2. ใช้วิธีอนุมาณในการสรุปกฎเกณฑ์ และนำความรู้ไปใช้โดยวิธีอนุมาณ
3. จัดการสอนตามลำดับขั้น โดยคำนึงถึงจิตวิทยาในการเรียนรู้ของเด็กและ

การนำความรู้เก่าไปเป็นฐานเพื่อความรู้ใหม่

4. จัดการเรียนการสอนตามลำดับ โดยคำนึงถึงจิตวิทยาในการเรียนรู้ของเด็ก

และการนำความรู้เก่าไปเป็นฐานเพื่อเรียนเรื่องใหม่

5. การฝึกทักษะต้องให้ฝึกหลังจากเข้าใจความคิดรวบยอดและวิธีการ

ในการหาคำตอบ

6. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับเด็ก โดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ

และความแตกต่างระหว่างบุคคล

7. ในการเลือกเรื่อง ควรคำนึงถึงความมุ่งหมายทางคณิตศาสตร์และการนำ

ความรู้ไปใช้

8. ใช้กลวิธีต่าง ๆ ให้เด็กสนใจ อยากเรียนรู้อย่างเพลิดเพลิน

9. ฝึกทักษะจาก โจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

ไพฑูรย์ สินดารัตน์ (2537 : 5) กล่าวว่า องค์ประกอบของการสอนนั้นสรุปแล้ว

มีอยู่ 3 ประการใหญ่ๆ คือ จุดมุ่งหมายของการสอน และประเภทการประเมินผล ไม่ว่าจะ การสอนวิชาอะไรก็ตาม จะไม่พ้นองค์ประกอบเหล่านี้ไปได้เลย นั่นคือผู้สอนจะต้องกำหนด จุดประสงค์ในการสอน แล้วดำเนินการสอน หรือจะเรียกว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ หรือสอนแล้วเราจะต้องประเมินดูว่า ได้ผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ หรือไม่ ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องมีการวางแผนการสอน หรือที่เรียกว่า การจัดทำแผนการสอนนั่นเอง

สุพิน บุญช่วงศ์ (2538 : 126) กล่าวว่าการทำงานกิจกรรมใด ๆ ไม่ว่าจะใหญ่หรือเล็ก ถ้าต้องการประสิทธิภาพ เราควรมีการคิดล่วงหน้าว่าจะทำอะไรก่อนหลัง ถ้าเป็นกิจกรรม ใหญ่ๆ ก็บันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษรเป็นการเตือนความจำ แม้แต่เรื่องเล็ก ๆ หากมีการ วางแผนไว้เป็นอย่างดี ก็จะทำให้งานบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ได้

ด้วยคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอดในการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ ครูต้องสอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด

สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ครูจะต้อง เป็นผู้มีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งจะต้องมีความรู้ในเรื่องของการจัดกิจกรรม ที่มีประสิทธิภาพที่สามารถพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การได้ลงมือ ฝึกแบบฝึกที่เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิด กิจกรรมควรเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนมีทางเลือก ที่หลากหลายในการวางแผนเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา แบบฝึกต้องให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ในกระบวนการกลุ่มร่วมคิดร่วมทำในกิจกรรมการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์นั้น ๆ

7. ทฤษฎีและจิตวิทยาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประสบความสำเร็จ ผู้สอนจะต้องรู้จัก นำทฤษฎีและหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนมาใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน ดังนี้

7.1 แนวคิดทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ ครูคณิตศาสตร์จะสอน คณิตศาสตร์ได้ก็ถ้าครูสนใจจิตวิทยาของเด็ก ศึกษาแนวความคิดหรือทฤษฎีการเรียนรู้ของ นักจิตวิทยา ซึ่งมีหลากหลายทฤษฎีที่ใช้หลักการที่เป็นประโยชน์ต่อการสอนคณิตศาสตร์ เป็นอย่างมาก ในที่นี้จะเสนอทฤษฎีที่สำคัญของนักจิตวิทยา 5 ท่าน คือ บรูเนอร์ เพียเจต์ กาย์ ออชเชเบล และคินส์ ดังนี้ (สมทรง สุวพานิช. 2539 : 46-49)

1. ทฤษฎีบรูเนอร์ (Jerome S. Bruner)

1. เราสามารถจัดการสอนเนื้อหาใดๆ ให้กับเด็กในช่วงใดของชีวิตก็ได้ ถ้ารู้จักจัดเนื้อหาให้อยู่ในหลักเกณฑ์ที่เหมาะสมกับสติปัญญาของเด็ก
2. มนุษย์มีความพร้อมเนื่องจากได้รับการฝึกฝน ไม่ใช่รอคอยให้เกิดความพร้อมขึ้นเอง

ทฤษฎีนี้นำมาใช้ในการเรียนการสอน คือ การให้เด็กคิดค้นกระทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง โดยให้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ต่อเนื่องกันแล้วนำความคิดนั้น ไปใช้ให้เกิดความคิดใหม่

2. ทฤษฎีของเพียเจต์ (Jean Piaget)

เพียเจต์ ได้แบ่งขั้นตอนต่างๆ ของความรู้และความเข้าใจ ดังนี้

- อายุ 0 - 2 ปี อยู่ในระยะรับรู้และตอบสนอง
- อายุ 2 - 7 ปี อยู่ในระยะเตรียมตัวปฏิบัติการรูปธรรม
- อายุ 7 - 11 ปี อยู่ในระยะปฏิบัติการรูปธรรม
- อายุ 11 - 15 ปี อยู่ในระยะปฏิบัติการนามธรรม

ทฤษฎีของ เพียเจต์ นำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน คือ

1. เด็กต้องมีโอกาสกระทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง
2. คำนึงถึงความพร้อมทางสมองก่อนสอน
3. เนื้อหาควรจากง่ายพอเหมาะที่เด็กจะเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ที่มีอยู่
4. การค้นหาคำตอบควรเริ่มด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจึง ค้นหาคำตอบ

3. ทฤษฎีของกาเย่ (Robert M. Gagne)

กาเย่ มีความเห็นเกี่ยวกับการเรียนรู้ ดังนี้

1. การเรียนรู้ต้องสัมพันธ์กับความมุ่งหมายของการสอน (การเรียนรู้ต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้สิ่งใหม่ต้องมีพื้นฐานที่จะเรียนเรื่องเหล่านั้นอย่างเพียงพอ)

ทฤษฎีของกาเย่ นำมาใช้ในการสอน คือ การจัดเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีการตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ชัดเจน

4. ทฤษฎีออสซูเบล (David P. Ausubel)

ออสซูเบล เห็นว่า การเรียนรู้จะช่วยให้เด็กแก้ปัญหาได้นั้น มี 2 วิธี คือ

1. การเรียนรู้โดยวิธียอมรับ (Reception Learning)
2. การสอนโดยวิธีการบรรยาย (Expository Learning)

หลักการและวิธีสอนของออสซูเบล คือ สอนแบบบรรยายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้

โดยวิธียอมรับ ซึ่งนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ คือ การช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนได้มาแล้ว โดยครูช่วยให้มองเห็นความเหมือนหรือความแตกต่างของความรู้ใหม่และความรู้เดิม

5. ทฤษฎีของคีนส์ (Zoltan Dienes)

ทฤษฎีนี้เน้นการหยั่งรู้กับการแก้ปัญหา

1. เด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้ เพราะมีการหยั่งรู้จะเป็นไปตามลักษณะของสถานการณ์ที่แก้ปัญหา

2. การใช้กระบวนการแก้ปัญหาจะเป็นวิธีที่ช่วยให้เด็กค้นพบและแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ทฤษฎีของคีนส์ นำมาใช้ในการสอน คือ สร้างโครงสร้างนามธรรมให้อยู่ในรูปนามธรรมมากที่สุด โดยจัดเอาเหตุการณ์ ที่มีสมบัติอย่างเดียวกันเข้าด้วยกัน เน้นการฝึกฝนแยกแยะด้วยตนเองและแก้ปัญหาได้ด้วยการหยั่งรู้

7.2 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

การสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนต่างๆ ไป ผู้สอนมักเพ่งเล็งในเรื่องเด็กมีความสามารถคิดคำนวณได้เร็ว ถูกต้อง โดยไม่คำนึงถึงความเข้าใจ ดังนั้น การสอนจึงดำเนินไปโดยวิธี ครูให้แบบหรือตัวอย่างหรือสูตรแก่เด็ก แล้วให้เด็กจดจำทำตามตัวอย่างอย่างซ้ำๆ ซากๆ จนเกิดความเคยชินและคำนวณได้ผลลัพธ์ออกมาได้ตามความประสงค์ การที่เด็กเรียนได้โดยวิธีดังกล่าว แม้เด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้ หากคำตอบได้ แต่เด็กจะต้องจดจำสูตร กฎเกณฑ์มากมาย ดังนั้นเด็กจะทำโจทย์ปัญหาที่ตนได้ฝึกได้ดีในระยะเวลาที่ฝึกฝนอยู่ แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไปก็อาจจะลืมกฎเกณฑ์ต่างๆ และทำไม่ได้ แต่หากเปลี่ยนวิธีเสียใหม่ โดยให้เด็กเรียนด้วยความเข้าใจ แล้วเด็กไม่จำเป็นต้องจำกฎเกณฑ์อะไรมากนัก โดยเด็กสามารถใช้การทำความเข้าใจที่มีอยู่คิดหาทางแก้ไขปัญหาได้ ถึงแม้ระยะเวลาจะผ่านไปก็ตาม ฉะนั้น การสอนคณิตศาสตร์ตามแนวใหม่ จึงพยายามแก้ไขข้อบกพร่องของการสอนตั้งแต่เดิม จึงมีทฤษฎีการสอนขึ้น นักการศึกษาได้จำแนกทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ทฤษฎีใหญ่ๆ คือ (โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรคั่นวงศ์, 2540 : 22-23)

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) การสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีนี้ เน้นในเรื่องการฝึกฝนทำแบบฝึกหัดซ้ำๆ ซากๆ จนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้นๆ เพราะทฤษฎีนี้เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้โดยการฝึกทำสิ่งนั้นซ้ำๆ หลายๆ ครั้ง ฉะนั้น การสอนจึงเริ่มโดยครูจะเป็นผู้ให้ตัวอย่างหรือบอกสูตรหรือกฎเกณฑ์ให้ แล้วให้เด็กฝึกฝนทำแบบฝึกหัดมากๆ จนกระทั่งชำนาญ นักการศึกษายอมรับว่าการฝึกฝนมีความจำเป็นในการ

สอนคณิตศาสตร์ เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะ แต่ก็ได้ชี้ให้เห็นว่าทฤษฎีแห่งการฝึกฝนนี้มีข้อบกพร่องอยู่หลายประการ คือ

- 1.1 ทฤษฎีนี้เด็กต้องจดจำกฎเกณฑ์ สูตร ซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับเด็ก
- 1.2 เด็กไม่อาจจะจดจำข้อเท็จจริงต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้วได้หมด
- 1.3 เด็กจะขาดความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนเป็นเหตุให้เกิดความลำบาก

สับสนในการคิดคำนวณแก้ปัญหาและลืมสิ่งที่เรียนได้ง่ายๆ

2. ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยเหตุบังเอิญ (Incidental – Learning Theory)

ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่า เด็กจะเรียนเลขคณิตได้ดีเมื่อเด็กเกิดความต้องการ หรืออยากรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้น ฉะนั้น กิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ควรจะเกิดขึ้นจากเหตุการณ์ที่บังเอิญเกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชนที่เด็กได้ประสบกับตนเอง แต่จุดอ่อนหรือข้อบกพร่องของทฤษฎี คือ ในแนวปฏิบัติจริงแล้ว เหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก ดังนั้นการเรียนตามทฤษฎีนี้จะใช้ได้เป็นครั้งคราว เมื่อมีเหตุการณ์ที่เหมาะสม และเป็นที่น่าสนใจของเด็กเท่านั้น แต่ถ้าไม่มีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นแล้ว ทฤษฎีนี้จะไม่บังเกิดผล

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaningful Theory) เน้นการคิดคำนวณ ความ เป็นอยู่ในสังคมของนักเรียนเป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีความเชื่อว่านักเรียน จะเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดี เมื่อได้เรียนในสิ่งที่มีความหมายต่อนักเรียนเองและเป็น เรื่องที่นักเรียนคุ้นเคยในชีวิตประจำวัน

7.3 จิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์

สุรชัย ขวัญเมือง (2522 : 32) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์

ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน
2. สอนจากสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์ หรือได้พบอยู่เสมอ
3. สอนให้เด็กเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับ

ส่วนย่อยและส่วนย่อยกับส่วนใหญ่

4. สอนจากง่ายไปหายาก
5. ให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการ และรู้วิธีใช้หลักการ
6. ให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดทำซ้ำๆ จนกว่าจะคล่อง และมีการทบทวนอยู่เสมอ
7. ต้องให้ผู้เรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม
8. ควรให้กำลังใจแก่ผู้เรียน

9. ทวาคำนี้ถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

วิธีสอนของวรวรณิ ก็เป็นวิธีสอนที่สอดคล้องกับแนวทฤษฎีการเรียนรู้ 6 ทฤษฎี ดังนี้ (วรวรณิ โสภประยูร. 2531 : ไม่มีเลขหน้า)

1. ทฤษฎีเชื่อมโยงจิตสำนึก (Apperception) ของแฮร์บาร์ท (Herbart) เน้นการเรียนรู้ เร้าความสนใจ และสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนเสียก่อน ด้วยกิจกรรมสื่อการเรียน หรือสถานการณ์ต่างๆ เป็นกระบวนการเชื่อมต่อกับความคิดใหม่เข้าไปในความคิดที่เก็บสะสมไว้

2. ทฤษฎีเชื่อมโยงสภาพจากสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนอง (Connectionism) ของธอร์นไคค์ (Thomdike) เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับสิ่งตอบสนองของผู้เรียนในแต่ละขั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยการเรียนรู้ 3 กฎ ดังนี้

2.1 กฎของการฝึกหัดหรือกระทำซ้ำ (The Law of Exercise or Repletion) กล่าวคือ ยิ่งมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้ามากและบ่อยครั้งเท่าใด สิ่งนั้นย่อมอยู่คงทนนานเท่านั้นแต่หากไม่ได้ปฏิบัติซ้ำเชื่อมนั้นจะอ่อนกำลังลง

2.2 กฎแห่งผล (Law of Effect) บางทีเรียกว่าหลักความพึงพอใจและความเจ็บปวด (Pleasure-pain Principle) การตอบจะมีกำลังขึ้นหากเกิดความพึงพอใจตามมา และจะอ่อนลงหากเกิดความไม่พอใจ

2.3 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) เมื่อกระแสนประสาทมีความพร้อมที่จะทำ และได้กระทำเช่นนั้น จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ แต่ถ้ายังไม่พร้อมแล้ว กระทำย่อมก่อให้เกิดความรำคาญ

3. ทฤษฎีเสริมแรง (Operant Conditioning) ของสกินเนอร์ (Skinner) เน้นการแบ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ออกเป็นส่วนย่อยๆ มากมาย ซึ่งแต่ละส่วนจะถูกเสริมแรงต่อไปและต้องกำหนดจังหวะและเวลาในการเสริมแรงให้เหมาะสม

4. ทฤษฎีฝึกสมอง (Mental Discipline) ของเพลโต (Plato) เน้นการพัฒนาสมองโดยสอนให้เด็กเข้าใจ และฝึกฝนมากๆ จนเกิดทักษะ และความคงทนในการเรียนรู้หลังจากนั้นก็สามารถ่ายโยง ไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ

5. ทฤษฎีการสรุป (Generalization) ของจูคค์ (Jud) เน้นการสรุปเรื่องจากประสบการณ์ที่ได้รับ

6. ทฤษฎีการหยั่งเห็น (Insight) ของกัสตลท์ (Gestalt) เป็นการเกิดความคิดขึ้นมาทันทีทันใดในขณะประสบปัญหา โดยมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 6) ปัจจุบันการเรียนการสอนเป็นเรื่องเป็นเรื่องที่ควบคู่กันไปอย่างแยกไม่ออก เพราะครูไม่ใช่ผู้บอก หรือผู้เรียนนั้นต้องไม่เป็นผู้ตามตลอดเวลา ผู้เรียนและครูมีกิจกรรมร่วมกัน ครูต้องศึกษาจิตวิทยาเกี่ยวกับผู้เรียน ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) ผู้เรียนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจ และลักษณะนิสัย โดยเฉพาะในการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะมีความสามารถเหมือนกันไม่ได้ ในการจัดการเรียนการสอนครูควรพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

1.1 ศึกษาผู้เรียนว่าแต่ละคนมีคุณสมบัติในการเรียนรู้อย่างไร

1.2 รู้จักวินิจฉัยว่าแต่ละคนประสบปัญหาและเกิดความยากลำบากในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร

1.3 สามารถวางโครงการสอนให้แก่ผู้เรียนที่เรียนเก่งและเรียนอ่อน

1.4 รู้จักหาวิธีการที่แปลกๆ ใหม่ๆ มาสอนผู้เรียนที่แตกต่างกัน

1.5 ครูควรรู้จักสร้างหน่วยบทเรียนที่เสริมสร้างความรู้ของนักเรียน หรือทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะ

1.6 ครูต้องมีความอดทน ขยัน ใฝ่รู้ เสียสละ

2. จิตวิทยาในการเรียนรู้ (Psychology of Learning) การเรียนเป็นกระบวนการพัฒนา ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ก็ต่อเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เข้าใจในการเรียนรู้ ดังนี้

2.1 การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เมื่อผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใด ประสบการณ์หนึ่งเป็นครั้งแรก เขาก็อยากรู้ อยากเห็น และอยากคิดออกมาให้ได้ วิธีการคิดนั้น อาจจะเป็นการลองผิดลองถูก แต่เมื่อผู้เรียนได้รับประสบการณ์นั้นอีกครั้ง เขาสามารถตอบได้ทันที แสดงว่าเกิดการรับรู้

2.2 การถ่ายทอดการเรียนรู้จะสำเร็จมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับวิธีการสอนของครู

2.3 ธรรมชาติของการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้นั้นผู้เรียนจะต้องรู้เรื่องเหล่านี้

2.3.1 รู้จักจุดประสงค์ในการเรียนในบทเรียนแต่ละบท

2.3.2 ผู้เรียนรู้จักสัมพันธ์ความคิด

2.3.3 ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์ข้อความในลักษณะที่เป็นแบบเดียวกัน

หรือเปรียบเทียบกัน เพื่อนำไปสู่การค้นพบ

- 2.3.4 ผู้เรียนต้องเรียนด้วยความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ได้
- 2.3.5 ครูต้องมีปฏิภาณ สมองใจ รู้จักการนำไปสู่ข้อสรุป
- 2.3.6 ผู้เรียนควรจะมีวิธีการเรียน
- 2.3.7 ครูไม่ทำโทษผู้เรียน

3. จิตวิทยาในการฝึก (Psychology of Drill) การฝึกนั้นเป็นสิ่งจำเป็น แต่การฝึกนั้นอาจมีผลทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายได้ถ้าฝึกมากเกินไป ดังนั้นครูควรพิจารณาให้ผู้เรียนได้รับการฝึกดังนี้

- 3.1 การฝึกรายบุคคล
- 3.2 การฝึกทีละเรื่อง
- 3.3 ตรวจสอบแบบฝึกหัด
- 3.4 การใช้แบบฝึกหัดต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 3.5 แบบฝึกหัดนั้นควรฝึกในหลายๆ ด้าน
- 3.6 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับบทเรียน
- 3.7 ก่อนทำแบบฝึกหัดต้องมั่นใจว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องนั้นดีแล้ว
- 3.8 ควรฝึกอย่างไรให้ผู้เรียนคิดเป็น ไม่ใช่คิดตาม

4. การเรียนโดยการกระทำ (Learning by Doing) ผู้เรียนต้องได้ลงมือปฏิบัติ

ด้วยตนเอง

- 5. ความพร้อม (Readiness) ครูต้องสำรวจความพร้อมของผู้เรียนเพราะผู้เรียนมีพื้นฐานที่แตกต่างกัน
- 6. แรงจูงใจ (Motivations) ครูต้องเป็นผู้สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียน

คณิตศาสตร์

7. การเสริมกำลังใจ (Reinforcement) ครูต้องเลือกใช้การเสริมกำลังใจให้เหมาะสมจะเป็นกำลังใจให้แก่ผู้เรียนมาก

สรุป ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ครูจะต้อง เป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งจะต้องมีความรู้ในเรื่องของการจัดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพที่สามารถพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การได้ลงมือฝึกแบบฝึกที่เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิด กิจกรรมควรเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนมีทางเลือก

ที่หลากหลายในการวางแผนเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา แบบฝึกหัดต้องให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม
ในกระบวนการกลุ่มร่วมคิดร่วมทำในกิจกรรมการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์นั้นๆ

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเศษส่วน

1. ความหมายของเศษส่วน

สุรชัย ขวัญเมือง (2522 : 134 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 34) ได้ให้ความหมายคำว่าเศษส่วน (Fraction) นำมาจากภาษาละติน ซึ่งหมายความว่า “แตกออก” เมื่อนำของชิ้นหนึ่งมาแยกออกเป็นส่วนย่อยๆ ที่เท่ากัน ส่วนย่อยที่เท่ากันนี้เป็นเศษส่วนของทั้งหมด

วัลลภา อารีรัตน์ (2532 : 203 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 34) กล่าวว่าเศษส่วนอธิบายได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. เศษส่วน หมายถึง ส่วนต่างๆ ของจำนวนเต็ม หมายถึง เศษส่วนที่ระบุส่วนของจำนวนเต็มทั้งหมด เช่น $\frac{2}{5}$ ของจำนวนผู้มาใช้สิทธิเลือกตั้งเป็นข้าราชการประจำ

2. เศษส่วนใช้แทนจำนวนการหารสองจำนวน เช่น $2 \div 5 = \frac{2}{5}$ ดังนั้น

ถ้า $\frac{a}{b}$ เป็นเศษส่วนใดๆ a คือ ตัวเศษ (Numeration) และ b คือ ตัวส่วน (Denominator)

ตัวส่วน จะเป็นตัวกำหนดของส่วนที่เท่ากันทั้งหมด เช่น หมายความว่า ของเต็มหนึ่งหน่วยถูกแบ่งออกเป็น 5 ส่วนเท่าๆ กัน แต่ต้องการเพียง 2 ส่วน ใน 5 ส่วน เช่น



$$\frac{2}{5}$$

$$\frac{2}{5}$$

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 166 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 35) กล่าวว่าเศษส่วนมีหลายความหมายซึ่งสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละระดับได้

ความหมายที่ 1 เศษส่วนที่แบ่งออกเท่าๆ กัน จากของสิ่งหนึ่ง

ความหมายที่ 2 เศษส่วนที่แบ่งออกเท่าๆ กันจากของที่เป็นกลุ่มหรือเป็นหมู่

ความหมายที่ 3 เศษส่วนหมายถึงการหาร

ความหมายที่ 4 เศษส่วนหมายถึงอัตราส่วน

จากความหมายของเศษส่วนที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า เศษส่วนหมายถึงจำนวนสอง

จำนวนที่เขียนอยู่ในรูป $\frac{a}{b}$ และสามารถสื่อความหมายได้ดังนี้คือ การหาร อัตราส่วน ส่วนที่แบ่งออกเท่าๆ กัน จากของหนึ่งกลุ่ม หรือ 1 หน่วย

2. ชนิดของเศษส่วน

2.1 เศษส่วนหรือเศษส่วนอย่างต่ำ หมายถึง เศษส่วนที่มีค่าน้อยกว่า 1 และตัวเศษและตัวส่วนไม่สามารถตัดทอนต่อไปได้อีก เช่น $\frac{3}{5}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{13}{15}$

2.2 เศษส่วนเกิน หมายถึง เศษส่วนที่มีค่าเท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1 นั่นคือ ถ้าเศษส่วนนั้นมีค่าเท่ากับ 1 ด้วย เศษส่วนนั้นจะมีค่าเท่ากับ 1 เช่น $\frac{2}{2}$, $\frac{4}{4}$, $\frac{8}{8}$ แต่เศษส่วนที่มีค่ามากกว่า 1 ตัวเศษจะมากกว่าตัวส่วน เช่น $\frac{7}{5}$, $\frac{13}{8}$

2.3 เศษส่วนจำนวนคละ หมายถึง เศษส่วนที่ประกอบด้วยจำนวนนับ และเศษส่วน เช่น $1\frac{1}{2}$, $5\frac{2}{4}$ เป็นต้น ($1\frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{2}$)

2.4 เศษส่วนซ้อน หมายถึง เศษส่วนที่มีตัวเศษหรือตัวส่วนเป็นเศษส่วน เช่น $\frac{\frac{2}{5}}{10}$ หรือ มีทั้งเศษและส่วนเป็นเศษส่วน เช่น $\frac{\frac{3}{5}}{\frac{9}{10}}$

2.5 เศษส่วนที่เท่ากัน หมายถึง เศษส่วนหลายจำนวนที่เขียนต่างกันแต่มีค่าเท่ากัน เช่น $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$ แสดงให้เห็นโดยใช้ภาพต่อไปนี้

$\frac{1}{2}$				$\frac{1}{2}$			
$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$	
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

ภาพที่ 1 แสดงเศษส่วนที่เท่ากัน

3. เศษส่วนในระดับประถมศึกษา

ในระดับประถมศึกษา เรื่องเศษส่วนไม่ใช่เรื่องใหม่ที่เพิ่งนำมาสอน แต่ได้สอนมาตั้งแต่เริ่มมีการจัดทำหลักสูตรฉบับแรกของไทย พ.ศ. 2435 ต่อมาในปี พ.ศ. 2438 ซึ่งเริ่มจัดทำหลักสูตรประถมศึกษา และ พ.ศ. 2452 จึงได้มีการประกาศใช้แผนการศึกษาแห่งชาติ และประกาศใช้พระราชบัญญัติประถมศึกษา พ.ศ. 2464 จนกระทั่ง พ.ศ. 2475 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการปกครอง ลักษณะของคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาจะเน้นหนักไปทางเรขาคณิต เศษส่วน ทศนิยม กราฟ จึงเห็นได้ว่าเรื่องเศษส่วนนั้นไม่ใช่เรื่องใหม่แต่อย่างใด ครูผู้สอนก็คุ้นเคยกับเนื้อหาเศษส่วนเป็นเวลานานแล้ว (ปานทอง กุลนารลศิริ, 2538 : 10 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข, 2541 : 36)

4. การสอนเศษส่วน

นักการศึกษาและนักคณิตศาสตร์หลายท่านมีความเห็นว่า เด็กในวัย 6-9 ปี มีความพร้อมที่จะเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน เพราะเด็กมีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องเศษส่วนในชีวิตประจำวันเสมอ เช่น เด็กรู้จักน้ำครึ่งแก้ว ส้มครึ่งผล หรือเวลา ครึ่งชั่วโมง จากการสอนของ พ่อ แม่และผู้ปกครอง แต่อย่างไรก็ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้บรรจุเนื้อหา เรื่อง เศษส่วน ในช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 และช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 แต่อย่างไรก็ตาม เด็กก่อนวัยเรียนหรือเด็กเริ่มเรียน มักจะได้รับ การเตรียมความพร้อม หรือปูพื้นฐานแนวคิดเกี่ยวกับเศษส่วนหรือคำศัพท์และสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องมาบ้างพอสมควร เช่น การพับ การถัก หรือการตัดกระดาษออกเป็นส่วนๆ หรือ การแบ่งของออกเป็นกลุ่ม เป็นกอง เป็นส่วนๆ ส่วนละเท่าๆ กัน หรือกิจกรรมการดวงสิ่งต่างๆ เช่น ดวงทรายและน้ำด้วยถ้วย ช้อน หรือเครื่องดวงอื่นๆ เป็นต้น

วัลลภา อารีรัตน์ (2532 : 39 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข, 2541 : 39) กล่าวถึง การสอนเศษส่วนว่า เมื่อเริ่มต้นสอน ผู้สอนไม่ควรให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าเป็นของใหม่ ซึ่งมีความแตกต่างกับคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาแล้ว ในทางตรงกันข้าม ควรให้นักเรียนเข้าใจ ว่านักเรียนเคยเรียนรู้เรื่องเศษส่วนมาบ้างแล้ว และในขณะนี้ เป็นเพียงหัดเขียน และนำเอาไปใช้ ประโยชน์เท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะเรียนต่อไป การสอน เศษส่วนอาจจำแนกเป็นหัวข้อใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. ความหมายของเศษส่วน
2. เศษส่วนประเภทต่าง ๆ

3. การเปรียบเทียบเศษส่วน

4. คุณสมบัติที่สำคัญของเศษส่วน

5. การกระทำของเศษส่วน

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2531 : 157–158 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 40)

กล่าวว่า ในการสอนเศษส่วนมีประเด็นที่ควรคำนึง ดังนี้

1. ถ้าต้องการเน้นให้นักเรียนเห็นว่าตัวส่วนของเศษต้องแสดงจำนวนของส่วนย่อยที่เท่ากัน ถ้าจำนวนของส่วนย่อยไม่เท่ากัน จะเขียนในรูปของเศษส่วนไม่ได้

2. สื่อการสอนสำเร็จรูป หรือสื่อการสอนที่ครูสร้างขึ้นเอง เช่น แบบรูปเรขาคณิต สามารถแบ่งเป็นส่วนที่เท่ากันทุกประการได้ แต่เป็นสื่อการสอนประเภทของจริง เช่น ผลไม้ ครูควรพยายามหาผลที่แสดงรูปทรงเรขาคณิตได้ใกล้เคียงมากที่สุด และอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าการใช้เศษส่วนในชีวิตประจำวัน เป็นการกะประมาณ

3. การฝึกนักเรียนให้เขียนจำนวนนับในรูปของเศษส่วน และเขียนเศษส่วนในรูปของจำนวนนับ ช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนับและเศษส่วนได้ดี

4. การสอน การบวก การลบ การคูณเศษส่วน นักเรียนอาจจะหาข้อสรุปเป็นวิธีคำนวณจากการสังเกตและเส้นจำนวนได้ เพราะวิธีคำนวณไม่ซับซ้อน ส่วนการหารเศษส่วนนั้นนักเรียนอาจสามารถหาข้อสรุปเป็นวิธีคำนวณจากการสังเกต และเส้นจำนวนได้ เพราะวิธีคำนวณไม่ตรงไปตรงมาแบบการบวก การลบ และการคูณ

5. ในการเริ่มแนะนำความคิดรวบยอดเรื่องใด ควรควบคุมตัวเลขให้ง่ายและสามารถแสดงความคิดรวบยอดของเรื่องได้

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 166 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 41) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนเศษส่วนไว้ ดังนี้

1. ใช้คำพูดที่เป็นภาษาธรรมดา เช่น คำว่า ครึ่งหนึ่ง เลี้ยวหนึ่ง หนึ่งในสาม เป็นต้น

2. จัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง แสดงการแบ่งให้เห็น แล้วอภิปรายร่วมกับนักเรียนว่าควรเขียนอย่างไร เศษจากไหน ย้ำเรื่องการแบ่งส่วนต้องเท่าๆ กัน

3. ใช้สิ่งของเป็นกลุ่มแสดงการแบ่ง

4. ใช้เส้นจำนวนแสดง

จากหลักการสอนดังกล่าวมาแล้วข้างต้น จึงพอสรุปได้ว่า การสอนเศษส่วนควรเริ่มจากใช้ภาษาที่ง่ายๆ การใช้สื่อที่เป็นของจริงแสดงการแบ่งให้เห็นจริงก่อนจึงใช้รูปภาพ

และสัญลักษณ์ในที่สุด

5. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการจัดกิจกรรมกระบวนการการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น อย่างน้อยครูผู้สอนคณิตศาสตร์จะต้องมีความเข้าใจเป็นอย่างดีในเรื่องต่อไปนี้

5.1 ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5.1.1 ความหมายของปัญหา (Problem) ได้มีนักคณิตศาสตร์หลายท่าน ได้แสดงทัศนะความหมายของปัญหาไว้ดังนี้

กรูลิก และ รุดนิก (Klulik and Rudnick. 1988 ; อ้างอิงใน สมทรง สุวพานิช. 2549 : 3-4) ให้ความหมายว่า ปัญหาเป็นสถานการณ์ ที่อาจเป็นในเชิงปริมาณหรือในด้านอื่นๆ ซึ่งคนคนหนึ่ง หรือคนกลุ่มหนึ่งเผชิญอยู่และต้องอาศัยการตั้งใจมันคงในการหาทางแก้ปัญหา และต้องไม่เคยเห็นวิธีการหรือแนวทางแก้ปัญหา ที่ชัดเจนนั้นมาก่อน

รีส (Reys. 1984 ; อ้างอิงใน สมทรง สุวพานิช. 2549 : 3-4) กล่าวว่าปัญหานั้นจะเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่คนคนหนึ่งต้องการบางสิ่งบางอย่าง และในขณะนั้นเขาไม่รู้ว่าจะทำอย่างไร จึงจะได้สิ่งที่ตนต้องการ

เบิร์น (Bems. 1984 ; อ้างอิงใน สมทรง สุวพานิช. 2549 : 3-4) กล่าวว่าปัญหาเป็นสถานการณ์ที่คนค้นหาจุดหมายบางอย่างแต่การกระทำอันเหมาะสมในการค้นหานั้นยังไม่เกิดขึ้นในทันที ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต้องการทักษะทางคณิตศาสตร์ ความคิดรวบยอด หรือกระบวนการเพื่อจะได้ไปถึงจุดหมายนั้น

โพลยา (Polya. 1962 ; อ้างอิงใน สมทรง สุวพานิช. 2549 : 3-4) กล่าวว่าปัญหา หมายถึง การแสวงหาวิธีที่เหมาะสมมาใช้ทำความเข้าใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ชัดเจน แต่วิธีการนั้นไม่ได้มาจากการค้นพบในทันทีทันใด แต่ต้องอาศัยความพยายามในการแสวงหา ดังนั้นการแก้ปัญหาคือ การค้นพบวิธีการที่จะปฏิบัติให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นๆ ได้

บรูนิ (Bruni. 1982 ; อ้างอิงใน สมทรง สุวพานิช. 2549 : 3-4) ได้ให้ความหมายของปัญหาที่สอดคล้องกับ โพลยา ว่าปัญหาคือ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับคำถามหรือสถานการณ์ที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด จะต้องใช้ความพยายามในการเลือกใช้ความรู้และทักษะเดิมมาใช้ให้เหมาะสมในการแก้ปัญหานั้น

จากความหมายของปัญหาที่นักคณิตศาสตร์ได้ให้นิยามไว้นั้น พอจะสรุปความหมายของปัญหาได้ว่า ปัญหา หมายถึง สถานการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่ อาจเป็นอยู่ในรูป

ของสถานการณ์เชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ เป็นสิ่งใหม่ยังไม่เคยประสบหรือแก้ไขมาก่อน และที่สำคัญการแก้ปัญหาหนึ่งจะต้องเป็นเรื่องของการใช้ความพยายามแสวงหาแนวทางที่เหมาะสมกับสถานการณ์นั้น

5.1.2 ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักคณิตศาสตร์หรือนักวิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ได้ให้ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

แอนเดอร์สัน (Anderson. 1987 ; อ้างอิงใน สมทรง สุวพานิช. 2549 : 5) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับปริมาณหรือจำนวนที่ต้องการคำตอบ การที่ผู้แก้ปัญหาจะแก้โจทย์ปัญหาได้นั้นจะต้องใช้วิธีการที่เหมาะสมกับสภาพโจทย์ปัญหารวมทั้งต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ประกอบกับการตัดสินใจของผู้แก้ปัญหาเอง

อดัมส์ (Adams. 1977 ; อ้างอิงใน สมทรง สุวพานิช. 2549 : 5) ได้กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ปัญหาที่มีลักษณะเป็นโจทย์ภาษา โจทย์เรื่องราว หรือ โจทย์เชิงสมมติ ที่บอกลักษณะของปัญหาด้วยข้อความ หรือข้อความประกอบกับปริมาณหรือจำนวน

เบลล์ (Bell. 1978 ; อ้างอิงใน สมทรง สุวพานิช. 2549 : 5) ได้ให้ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่มีปัญหา การหาคำตอบของปัญหาจะประสบความสำเร็จหรือไม่ ขึ้นอยู่กับวิธีการที่ผู้แก้ปัญหาคิด ซึ่งเป็นผู้ที่สนใจการหาคำตอบที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหานั้น

ครูอิกแซงก์ และเซฟฟีลด์ (Cruikshank and Sheffield. 1992 ; อ้างอิงใน สมทรง สุวพานิช. 2549 : 5) ได้กล่าวถึง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ที่มีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ โดยที่บางปัญหาเป็นปัญหาที่ไม่เกี่ยวข้องกับจำนวนและตัวเลขและสามารถหาคำตอบได้ โดยใช้การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์

สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ หรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล การหาคำตอบนั้นต้องใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์หลายๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้

5.2 ประเภทของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2539 : 12-13) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอน

คณิตศาสตร์ เนื้อหาทุกเรื่องในหลักสูตรส่วนใหญ่จะมีวิธีการนำเสนอความรู้โดยการใช้หรือตั้งปัญหาที่มีข้อความหรือสถานการณ์ที่เราเรียกว่า “โจทย์ปัญหา” เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ รวมทั้งฝึกวิธีการแสวงหาคำตอบของโจทย์ปัญหานั้นด้วยตนเอง ปัญหาที่ปรากฏในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา มีหลากหลายลักษณะ ซึ่งชาร์ลและเลสเตอร์ได้แบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์เป็น 6 ประเภท คือ

1. แบบฝึกหัดสำหรับการคิดคำนวณ เป็นแบบฝึกหัดการคิดคำนวณที่ต้องอาศัยความรวดเร็วและแม่นยำในการหาคำตอบ เช่น $5 + 2$, $56 - 23$, 34×17 , 16% ของ 560 เป็นต้น

2. โจทย์ปัญหาอย่างง่ายหรือโจทย์ปัญหาชั้นเดียว เป็นโจทย์ปัญหาที่ใช้กันทั่วไป เช่น

2.1 ส้ม 440 ผล เม่าเสียบ 105 เหลือกี่ผล

2.2 ปลาหู 50 เข่ง เข่งละ 5 ตัว รวมเป็นปลาหูทั้งหมดกี่ตัว

3. โจทย์ปัญหาเชิงซ้อนหรือโจทย์ปัญหาหลายชั้น เช่น ไข่ไก่ 40 ถาด ถาดละ 10 ฟอง นำมาจัดเป็นถาด ๆ ละ 8 ฟอง จะได้กี่ถาด จากการติดตามและประเมินผลพบว่านักเรียนจะมีปัญหาหรือประสบความยุ่งยากในการทำโจทย์ปัญหาประเภทนี้ค่อนข้างมาก

4. ปัญหาประยุกต์ เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการฝึกหรือส่งเสริมให้นักเรียนนำปัญหาคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริง จัดว่าเป็นปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนกว่าโจทย์ปัญหาในข้อ 2 และ 3 ตัวอย่าง เช่น ถามว่านักเรียนทราบไหมว่าในระยะเวลา 1 ปี ที่ผ่านมาน้ำที่ใช้ในโรงเรียนหมดไปเท่าใด เราสามารถลดปริมาณการใช้ลงบ้างได้ไหม และการลดปริมาณการใช้น้ำดังกล่าวน่าจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้ประมาณปีละเท่าใด เป็นต้น ปัญหาในลักษณะนี้จะเกี่ยวข้องกับทักษะคณิตศาสตร์หลายอย่าง นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการวางแผนเก็บ และรวบรวมข้อมูลจะเก็บข้อมูลอะไรบ้างจะใช้วิธีการอย่างไรและจะประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะที่จำเป็นต่าง ๆ เช่น ความรู้ในเรื่องการวัด การคิดคำนวณ เรขาคณิต ความน่าจะเป็น สถิติ เป็นต้น การฝึกให้นักเรียนได้แก้ปัญหาลักษณะนี้ จะช่วยส่งเสริมเจตคติหรือความซาบซึ้งต่อคุณค่าคณิตศาสตร์ได้มาก

5. ปัญหาเชิงกระบวนการ เป็นปัญหาที่ฝึกให้นักเรียนคิดค้นหรือสร้างวิธีการคิดที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาก็ได้เร็วยิ่งขึ้น ปัญหาลักษณะนี้นักเรียนจะไม่เคยรู้เทคนิคหรือวิธีการคิดดังกล่าวมาก่อนเลย ตัวอย่าง เช่น การบวกจำนวน 1 ถึง 100 หรือ การนับรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในกระดานหมากรุก เป็นต้น การฝึกแก้ปัญหาลักษณะนี้

เป็นเรื่องยากสำหรับนักเรียน

6. ปัญหาเชิงปริศนา เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาต่างๆ ปริศนาเหล่านี้ จะช่วยให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งไม่จำเป็นจะต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เสมอ ไปหรือไม่จำเป็นจะต้องใช้วิธีการหนึ่ง และเมื่อพบวิธีการอย่างหนึ่งอย่างใดแล้ว ก็ไม่จำเป็น จะต้องนำไปใช้แก้ปัญหาอื่นได้ด้วย ตัวอย่าง เช่น

6.1 จงลากเส้น 4 เส้น ให้ผ่านจุดทุกจุด โดยไม่ต้องยกปากกาหรือ ดินสอ



6.2 ให้เอาไม้จิ้มฟันออก 5 อัน โดยมีข้อแม้ว่าให้เหลือรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเพียง 3 รูป เท่านั้น



5.3 องค์ประกอบของการแก้โจทย์ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ

บาร์ดี้ (Baroody, 1987 ; อ้างอิงใน เกษร ทองแสน, 2539 : 41) เห็นด้วยว่า ในการแก้โจทย์ปัญหานั้นจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์ตามรูปแบบของ โพลยาและยังเสนอแนะว่า เพื่อให้การแก้โจทย์ปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจำเป็นต้องอาศัยสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ความเข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความเข้าใจปัญหาอย่างแจ่มชัด อันได้แก่ความสามารถในการนิยามปัญหาคืออะไรที่ไม่รู้ หรืออะไรคือสิ่งที่โจทย์ปัญหา ต้องการ ซึ่งจะช่วยในการตัดสินใจว่าข้อมูลอะไรที่ไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาและไม่จำเป็นใน การแก้ปัญหา วิธีใดที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมต่อการแก้ปัญหา และในการแก้โจทย์ปัญหา

นั้นสมเหตุสมผลหรือไม่ความเข้าใจโจทย์ปัญหาซึ่งให้ถึงศักยภาพทางสมองว่า มีองค์ความรู้ทางด้านข้อเท็จจริง (Facts) และความคิดรวบยอด (Concept) ทางคณิตศาสตร์เพียงพอหรือไม่

2. ทักษะในการแก้ปัญหา (Problem – solving Skills) เมื่อเผชิญกับโจทย์ที่ไม่คุ้นเคย คือเป็นสิ่งที่ไม่เคยรู้มาก่อน มีกรรมวิธีแก้ปัญหาและคำตอบไม่เด่นชัด สิ่งที่จะช่วยในการแก้ปัญหาคือ ทักษะหรืออุปกรณ์ที่เรียกว่า เครื่องชี้แนะ (Heuristics) ที่ช่วยในการวิเคราะห์หาคำขึ้น คือ การวาดรูป แผนผังหรือแผนภูมิ โยจะช่วยให้นักเรียนสามารถนิยามปัญหาตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น

3. แรงขับ (Drive) ในการแก้ปัญหาแปลกๆ ใหม่ๆ ผู้เรียนจะต้องมีศักยภาพในการเข้าใจและทักษะในการวิเคราะห์ปัญหามากขึ้น นั่นคือ ผู้เรียนจะต้องมีแรงขับที่สร้างพลังในการวิเคราะห์อย่างเต็มที่ ซึ่งแรงขับนี้มาจากความสนใจ ความเชื่อมั่นในตนเอง และความพยายามหรือความตั้งใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. ความยืดหยุ่น (Flexibility) หัวใจของการแก้ปัญหาก็คือ ความยืดหยุ่นเป็นการปรับทรัพยากรที่มีอยู่ อันได้แก่ ความเข้าใจ ทักษะในการแก้ปัญหาและแรงขับในลักษณะบรรณาการองค์ความรู้เป็นอย่างดี อันจะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการรับปัญหาใหม่ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นีอุมสรี เกท (อ้างอิงใน เกษร ทองแสน. 2539 : 42) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะให้ผลดีครูต้องคำนึงถึงหลักการสอน 8 ประการต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหา สอนให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะให้ได้ว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดให้มาบ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร สิ่งที่โจทย์กำหนดให้มันมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

2. การเขียนประโยคสัญลักษณ์ ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขและเครื่องหมายแทนข้อความและจำนวน

3. การใช้สื่อการสอน จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมในโจทย์ปัญหามากยิ่งขึ้น

4. ความสามารถในการอ่าน นักเรียนจำเป็นจะต้องมีทักษะในการอ่านสามารถเข้าใจความหมายของศัพท์ต่าง ๆ และสามารถตีความโจทย์ได้

5. ทักษะการคิดคำนวณ ผู้เรียนสามารถบวก ลบ คูณ หาร ได้ถูกต้องแม่นยำ รวดเร็ว

6. การประมาณค่าคำตอบ ช่วยให้ผู้เรียนทราบ่วิธีที่ผู้เรียนใช้แก้ปัญหา และการคำนวณถูกหรือผิด

7. การวิธีแก้ปัญหาหลายวิธี ช่วยให้ผู้เรียนมีการคิดที่กว้าง ไม่ถูกจำกัดว่า จะต้องใช้วิธีเดียวที่ครูสอน การสอนให้ผู้เรียนได้รู้จักวิธีแก้ปัญหาหลายวิธีมีประโยชน์ในการ ตรวจสอบคำตอบเพราะ โจทย์ปัญหาเดียวกันจะต้องได้คำตอบเท่ากัน

8. การเลือกโจทย์ปัญหา ควรเลือกให้สอดคล้องกับเรื่องที่กำลังเรียนเป็น เรื่องที่สามารถใช้สื่อเป็นของจริงหรือของจำลองประกอบการสอนได้ ผู้เรียนสนใจ และ เหมาะสมกับวัย

สุวรรณ กาญจนมธุร (2533 ; อ้างอิงใน สมทรง สุวพานิช. 2542 : 24) กล่าวว่า องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาที่จะทำให้การแก้โจทย์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีดังนี้

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับภาษา ได้แก่ คำและความหมายของคำต่างๆ ที่ อยู่ในโจทย์ปัญหาแต่ละข้อมีความหมายอย่างไร
2. องค์ประกอบเกี่ยวกับความเข้าใจ เป็นขั้นตีความและแปลความจาก ข้อความทั้งหมดของโจทย์ปัญหาออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่นำไปสู่การหาคำตอบโดยวิธี บวก ลบ คูณ และหาร ซึ่งผู้เรียนต้องคิดได้ด้วยตนเอง
3. องค์ประกอบเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ขั้นนี้ผู้เรียนต้องมีทักษะในการ บวก ลบ คูณ หาร ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการแสดงวิธี ครูผู้สอนต้องให้ผู้เรียนฝึกอ่าน ข้อความจากโจทย์แต่ละตอน โดยเขียนสั้นๆ รัดกุมและมีใจความชัดเจนตามโจทย์
5. องค์ประกอบในการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ผู้สอนต้องเริ่มฝึก ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาให้ผู้เรียนทุกคนจากง่ายไปหายาก กล่าวคือ เริ่มฝึกทักษะตามตัวอย่าง หรือเลียนแบบตัวอย่างที่ครูผู้สอนทำให้ดูก่อน จึงไปฝึกทักษะจากการแปลความและฝึกทักษะ จากหนังสือเรียนต่อไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ให้มี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้นนั้นครูผู้สอนและผู้เรียนนั้นจะต้องให้ความร่วมมือในกันทั้งสองฝ่าย ใน กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยครูผู้สอนจะต้องคอยเอาใจใส่คอยชี้แนะแนวทาง อีกทั้ง คอยควบคุมกำกับผู้เรียนอย่างเต็มที่และต่อเนื่อง ส่วนผู้เรียนนั้นก็จะต้องให้ความร่วมมือกับครู ผู้สอนนั้นเป็นอย่างดี อีกทั้งต้องฝึกตนเองอยู่เสมอ และที่สำคัญจะต้องเป็นผู้ที่มีทักษะ ในการ คิดคำนวณเป็นอย่างดี จึงจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

5.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหา

ในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาย่อมจะต้องมีปัจจัยหรือตัวแปรที่สามารถส่งผลต่อประสิทธิภาพ ในการแก้โจทย์ปัญหาซึ่งพอสรุปได้ 3 ปัจจัยด้วยกัน (Fleischner, Nuzum and Marcelo, 1987 : 214-217) คือ

5.4.1 บุคคล

ฮุดกินส์ (Hudgins, 1977 : 28-29) กล่าวว่า คุณลักษณะที่จำแนกผู้ที่แก้โจทย์ปัญหาได้ดี และผู้ที่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ มี 4 ลักษณะ ได้แก่

1. ความเข้าใจในธรรมชาติของภาษา ผู้เรียนที่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้มักจะไม่ได้เข้าใจปัญหาว่าโจทย์ให้อะไรมาบ้าง และมักจะยึดมั่นกับเหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาของคน ซึ่งตรงกันข้ามกับผู้แก้โจทย์ปัญหาได้ดี จะเป็นที่เข้าใจโจทย์ว่าต้องการอะไรและได้ให้อะไรมาบ้างและมักจะไม่นึดมั่นในตนเอง

2. ความสามารถในการคิดต่าง ๆ ที่ใช้แก้โจทย์ ผู้ที่แก้โจทย์ปัญหาได้ดีจะมีความคิดลึกซึ้งซึ่งมากกว่าผู้ที่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้

3. วิธีการใช้แก้โจทย์ ผู้ที่แก้โจทย์ปัญหาได้ดีจะมีวิธีการแก้โจทย์ที่มีลักษณะดังนี้

3.1 วิธีการขยายความคิดในการแก้โจทย์ คือจะใช้เวลาและพลังงานอย่างสูงเพื่อแก้โจทย์ให้สำเร็จ

3.2 มีการวิเคราะห์ห้อย่างมีระบบ คือ จะแบ่งปัญหาเป็นส่วน ๆ และจะใช้ความรู้แก้โจทย์ทีละส่วนจนสำเร็จ

3.3 มีกระบวนการให้เหตุผลที่สมบูรณ์ คือ จะเข้าใจปัญหาอย่างแจ่มชัดและมักใช้เหตุผลในการแก้โจทย์

4. ทักษะคิดในการแก้โจทย์ ผู้ที่แก้โจทย์ปัญหาได้ดีมักจะมีทัศนคติเชิงบวกต่อการแก้โจทย์

Cruikshank, Fitzgerald and Jensen (1980 : 27) ศึกษาพบว่า ผู้ที่ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหานั้นจะมีคุณสมบัติใน 8 องค์ประกอบ คือ

1. ความสามารถที่จะบ่งบอกความเหมือน
2. ความสามารถที่จะบ่งบอกความแตกต่าง
3. ความสามารถที่จะเข้าใจการเปรียบเทียบ
4. ความสามารถที่จะมองเห็น ดีความข้อเท็จจริงเชิงคุณภาพและ

ความสัมพันธ์

5. ความสามารถในการคำศัพท์และความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
6. ทักษะในการคำนวณ
7. ความสามารถที่จะเลือกกรรมวิธีที่และข้อมูล
8. ความเข้าใจในการอ่าน

โดยองค์ประกอบที่ 1-4 เป็นกระบวนการสำคัญในการแก้ปัญหาซึ่งต้องใช้ความรู้ความคิด (Cognition) ในระดับสูง ส่วนองค์ประกอบที่ 5-8 นั้น เป็นกระบวนการที่ใช้ทักษะการคิดในระดับที่ต่ำกว่า คือ ความเข้าใจ และการประยุกต์ใช้ และมักจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการแก้ปัญหาที่อาศัยความจำ

5.4.2 ลักษณะของโจทย์ปัญหา

ลักษณะของโจทย์ปัญหาก็มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอันมีลักษณะ ดังนี้ (Hudgins. citing : Fleischner, Nuzum and Marcelo. 1987 : 82)

1. ภาษาที่ใช้เป็นภาษาที่ที่เข้าใจง่ายหรือยาก มีคำศัพท์เฉพาะทางคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด
2. ขนาดของตัวหนังสือและตัวเลขเหมาะกับวัยของผู้เรียนหรือไม่
3. ความยาวของโจทย์ปัญหา
4. รูปแบบและโครงสร้างของโจทย์ปัญหาเป็น โจทย์โดยตรงหรือโดยอ้อม (โจทย์โดยตรงจะแก้ได้ง่ายกว่าโจทย์โดยอ้อม) เป็น โจทย์ที่ใช้แก้ปัญหานั้นตอนเดียวหรือหลายขั้นตอน (โจทย์หนึ่งขั้นตอนแก้ง่ายกว่าโจทย์หลายขั้นตอน)
5. ใช้ทักษะการคำนวณคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Operation) หลายวิธีหรือไม่
6. เป็นโจทย์ปัญหาที่ผู้เรียนคุ้นเคยมาก่อนหรือไม่ อนึ่ง การสอนโจทย์ปัญหาที่ยึดถือปฏิบัติกันมานั้น มักจะสอนหลังจากสอนทักษะพื้นฐาน คือ การบวก การลบ การคูณ การหาร ซึ่งจะมีแบบฝึกหัดโจทย์ปัญหาอยู่ท้ายต่อจากแบบฝึกหัดทักษะพื้นฐาน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ (1) ให้รอบรู้ในเรื่องทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ (2) ฝึกทักษะการคำนวณ และ (3) มุ่งการนำไปใช้กับสภาพที่เป็นจริง (Baroody. 1987 : citing Le Blance et. 1980 : 17-25) โจทย์ปัญหาจึงมักจะถูกใช้เพื่อฝึกทักษะขั้นพื้นฐานมากกว่าที่จะมุ่งพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ดังนั้นแบบฝึกหัดโจทย์ปัญหาจึงมีลักษณะเป็น โจทย์ที่มีข้อมูลเฉพาะเจาะจง ซึ่งจำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหา โดยมักจะใช้ทักษะการคำนวณหนึ่งๆ โดยเฉพาะ

เพื่อมุ่งฝึกความชำนาญในทักษะนั้นๆ และเป็นโจทย์ปัญหาที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับการแก้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันและความเป็นจริง ปัญหาในชีวิตจริงมักจะมีข้อมูลมากมายทั้งข้อมูล ที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้ปัญหา และอาจมีทางเลือกหลายทางหรือหลายคำตอบ หรืออาจไม่มีคำตอบก็ได้ อีกทั้งแบบฝึกหัดโจทย์ปัญหาลักษณะดังกล่าวมักจะเป็นตัวทำลายแรงขับ (Drive) และมักจะไม่สัมพันธ์กับความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้ผู้เรียนมักจะทำแบบฝึกหัดด้วยความกลัวมากกว่าความกระตือรือร้น ทั้งนี้เพราะผู้เรียนบางคนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องรวดเร็วตามเป้าหมายที่มุ่งฝึกทักษะการคำนวณขั้นพื้นฐานเป็นสำคัญ (Baroody, 1987 : citing Le Blance et. 1980 : 17-25)

5.4.3 วิธีการสอน

Nuzum (1987 : 214-217) กล่าวว่านักวิจัยจำนวนไม่น้อยได้พยายามศึกษาวิจัยซึ่งปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยมุ่งศึกษาลักษณะคำศัพท์ที่ใช้ในโจทย์ปัญหา ความเข้าใจในคำหลัก องค์ประกอบของโจทย์ปัญหา ตลอดจนกลวิธีการสอน แต่ความมุ่งหมายที่พยายามปรับปรุงให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้โดยการมุ่งสอนทักษะใดทักษะหนึ่ง อาทิเช่นการสอนให้นักเรียนหาคำหลัก การปรับปรุงความเข้าใจในการอ่าน หรือปรับปรุงสมรรถภาพในการคำนวณเหล่านี้เป็นต้น มักจะไม่ประสบความสำเร็จ จึงมีข้อสังเกตว่า กลวิธีการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ของผู้เรียนนั้น ควรพัฒนาหน่วยการสอนที่เน้นกระบวนการทั้งหมดมากกว่าองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถภาพในการแก้ปัญหา

จากที่กล่าวมาเห็นได้ว่า โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากที่ครูผู้สอนจะสอนให้ผู้เรียนเรียนรู้ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาได้โดยง่าย เพราะมีปัจจัยต่างๆ มากมายที่เป็นอุปสรรคของการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้งที่มาจากสภาพการเรียนการสอนภายนอกห้องเรียน และสมรรถภาพพื้นฐานที่จำเป็นและความยากของเนื้อหาเองดังกล่าว

การเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิสนา แจมมณี (2548 : 98-99) ได้กล่าวถึงนักการศึกษาคนสำคัญที่เผยแพร่แนวคิดของการเรียนรู้แบบใหม่ คือ สลาบิน (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และรอเจอร์จอห์นสัน (Roger Johnson) มีหลักการจาก การจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เรามักจะไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ส่วนใหญ่จะมุ่งไปที่

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน เป็นมิติที่มักจะถูกกละเลหรือมองข้ามไปทั้ง ๆ ที่มีผลวิจัยชี้ชัดเจนว่าความรู้สึของผู้เรียนต่อตนเอง ต่อโรงเรียน ครูและเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการเรียนรู้มาก ซึ่งจอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1990 : 19) อธิบายว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะแข่งขันกัน ในการศึกษาเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนให้ได้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้รับการยกย่อง หรือผลตอบแทนอื่น ๆ
2. ลักษณะต่างคนต่างเรียน แต่ละคนจะรับผิดชอบตนเองให้เกิดการเรียนรู้ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น
3. ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบในการเรียนรู้ของคน และในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นรู้ด้วย

เนื่องจากการศึกษาปัจจุบันมีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขันและแบบรายบุคคล อยู่แล้ว เราจึงจำเป็นต้องหันมาส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ร่วมทั้งเรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตด้วย

1. ความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือ

มีผู้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้หลายท่าน ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 22) ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียน ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ครูสอนบทเรียน
2. นักเรียน 4 คน ทำงานร่วมกันตามที่ครูกำหนด มีการเปรียบเทียบ

คำตอบ ซักถาม ตรวจสอบกัน

3. เนาะให้คนเก่งในกลุ่มอธิบายแบบฝึกหัดให้เพื่อนฟัง
4. เมื่อเรียนจบบทเรียนให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบนั้นๆ ด้วยตนเอง
5. ตรวจสอบผลการทดสอบ หากค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม
6. นักเรียนคนใดทำได้ดีขึ้น ครูชมเชย และกลุ่มใดที่ได้ดีขึ้นก็จะได้รับ

คำชมเชย

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 34) ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียน ได้เรียนรู้

ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม

จันทรา คันทิงสานุรักษ์ (2543 : 37) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าหมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่มอย่างแท้จริง ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ ตลอดจนการเป็นกำลังใจซึ่งกันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลหมายถึงความสำเร็จของกลุ่มด้วย

รวีวรรณ ศรีศรีรามครัน (2543 : 151) ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) รู้จักทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (Group work) สามารถสื่อสารกัน และทำให้พฤติกรรมของเพื่อนคนหนึ่งกระตุ้นหรือส่งเสริมพฤติกรรมของเพื่อนคนอื่นๆ ในกลุ่มเดียวกัน ทำให้มีความสัมพันธ์ระหว่างกันในกลุ่มมีการถกเถียงปัญหา ปรีกษาหารือ แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนคำถามและคำตอบร่วมมือกันทำงานในลักษณะกลุ่ม ซึ่งผู้สอนจะจัดกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ร่วมกันทำงานและร่วมกันเรียนในลักษณะของกลุ่มเล็ก ผู้เรียนจะสามารถคิดค้นแสวงหาความรู้ในหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่ผู้สอนกำหนดให้ สำหรับรางวัลที่ได้รับจะขึ้นอยู่กับสมาชิกของกลุ่มที่ร่วมมือกันทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จในการดำเนินงาน

พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ (2544 : 14) ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่าหมายถึง การร่วมมือกันทำงานเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งทุกคนยอมรับจุดมุ่งหมายร่วมกัน และเมื่อพัฒนาสำเร็จแล้วส่งผลให้ผู้ร่วมทำงานเกิดความพอใจ

สมเดช บุญประจักษ์ (2544 : 40) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นยุทธวิธีในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้นักเรียนอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แบบอิสระความสามารถให้ทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกันในการผสมผสานความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้ใหม่และค้นพบความหมายของสิ่งที่ศึกษาด้วยกลุ่มตัวเอง โดยทำกิจกรรมในการสืบค้น (Explore) อภิปราย (Discuss) อธิบาย (Explain) บรรยาย (Relate) สอบสวน แนวความคิดและแก้ปัญหาาร่วมกันในกลุ่ม

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 151) ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องการเน้นให้นักเรียนที่มีความแตกต่างกัน ได้เรียนรู้ร่วมกัน เกิดความร่วมมือ ความรับผิดชอบและการช่วยเหลือกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ตลอดจนการฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2547 : 134) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้อย่างร่วมมือว่า หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งมีลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 121) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้อย่างร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วมว่า หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้อย่างร่วมมือ หมายถึง การเรียนรู้อย่างแบ่งกลุ่ม โดยที่สมาชิกภายในกลุ่มต้องส่งเสริมการเรียนรู้และความสำเร็จของกันและกัน ขีดถือภาระหน้าที่ที่แบ่งกันรับผิดชอบในการทำงานของแต่ละคน ใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะกลุ่มย่อยอย่างเหมาะสม และสร้างกระบวนการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

2. องค์ประกอบของการเรียนรู้อย่างร่วมมือ

มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้อย่างร่วมมือไว้หลายท่าน ดังนี้

จันทร์หา ต้นติพงสานุรักษ์ (2543 : 38-39) การจัดการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพถ้าสมาชิกภายในกลุ่มมองเห็นคุณค่าของการทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันของนักเรียนในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่างๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาท หน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวกได้หลายวิธี เช่น

1.1 การกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม (แต่ละคนลงมือเขียนและต้องแน่ใจว่าสมาชิกคนอื่นเรียนรู้ไปพร้อมๆ กัน)

1.2 การกำหนดรางวัลร่วมกัน (ถ้าทุกคนทำได้ตามเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้แต่ละคนได้รับคะแนนโบนัสเท่าเทียมกันทุกคน)

1.3 การกำหนดให้ใช้วัสดุ อุปกรณ์ หรือสื่อการเรียนอื่นๆ ร่วมกัน (แต่ละคนจะได้วัสดุเพียงหนึ่งของทั้งหมดที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงานกลุ่ม)

1.4 การกำหนดบทบาทสมาชิกในกลุ่มให้แต่ละคนมีหน้าที่ในกลุ่ม เช่น ผู้อ่าน ผู้ตรวจสอบ ผู้บันทึก ผู้ให้กำลังใจ ผู้จัดหาวัสดุ

2. การปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดในระหว่างการทำงานกลุ่ม (Face to Face Promotive Interaction) เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยเหลือสมาชิกภายในกลุ่มให้ประสบความสำเร็จโดยทำกิจกรรมต่อไปนี้

2.1 แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

2.2 อธิบายความรู้ให้เพื่อนในกลุ่มฟัง

กิจกรรมดังกล่าวจะทำให้ให้นักเรียนได้ติดต่อกันโดยตรง เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งจะทำให้เกิดลักษณะการทำงานกลุ่มที่มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด

3. การตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) เป็นกิจกรรมเพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่าสมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่ม ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

3.1 ดูแลเพื่อนๆ ให้ปฏิบัติตามหน้าที่

3.2 รักษาระเบียบในการทำงานและรักษาเวลา

3.3 ไม่ก้าวร้าวหน้าที่ของผู้อื่น

3.4 กำหนดหน้าที่ของสมาชิกทุกคนในกลุ่มตามความเหมาะสม

3.5 ทดสอบรายบุคคล

3.6 สุ่มถามปากเปล่าสมาชิกในกลุ่ม หรือสุ่มตรวจงานของสมาชิกในกลุ่ม

3.7 สังเกต และบันทึกการทำงาน of สมาชิก

3.8 กำหนดให้สมาชิก 1 คนในกลุ่ม เป็นผู้ตรวจสอบความเข้าใจของสมาชิกเกี่ยวกับงานกลุ่ม

4. ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) เป็นทักษะที่นักเรียนควรได้รับการฝึกก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่น

- 4.1 การทำความรู้จักและไว้วางใจผู้อื่น
- 4.2 การสื่อสารที่ถูกต้องและเที่ยงตรง
- 4.3 ไม่ก้าวล้ำหน้าที่ของผู้อื่น
- 4.4 การให้กำลังใจในการทำงานร่วมกันด้วยคำพูดหรือการแสดงความ

สนใจ

- 4.5 การเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดีในการชี้แนะการทำงานกลุ่ม
- 4.6 การให้ความสำคัญ และการเอาใจใส่ต่อทุกคนเท่าเทียมกัน
- 4.7 การยอมรับฟังความคิดเห็น และการรับฟังความคิดเห็น
- 4.8 การให้กำลังใจในการทำงานของผู้อื่น
- 4.9 ความสามารถในการหลีกเลี่ยงข้อขัดแย้ง

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) ทุกคนที่เป็นสมาชิกจะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนของสมาชิกในกลุ่มสมาชิกทุกคนต้องมุ่งมั่นและกระตุ้นให้แต่ละคนทำงานตามที่กำหนด ดังนั้น ครูผู้สอนต้องคอยสังเกต วิเคราะห์การทำงานร่วมกันและให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้กลุ่มทำงานให้ดีขึ้น รวมทั้งเปิดโอกาสให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม เช่น

- 5.1 ให้อธิบายการกระทำของสมาชิกที่เป็นประโยชน์ และไม่เป็นประโยชน์
- 5.2 ให้ตัดสินว่าการกระทำใดของกลุ่มควรรักษาไว้ และการกระทำใดควรเลิกปฏิบัติ
- 5.3 ให้สังเกตและบันทึกพฤติกรรมที่ดีและพฤติกรรมที่เป็นปัญหาเพื่อนำมาวิเคราะห์ภายหลัง
- 5.4 ให้เล่าถึงเหตุการณ์ในกลุ่มปัญหาของกลุ่มหรือวิพากษ์วิจารณ์การทำงานของกลุ่ม

องค์ประกอบพื้นฐานของการจัดการเรียนแบบร่วมมือ สมาชิกแต่ละคนต่างมีความสัมพันธ์และต้องพึ่งพาอาศัยกันและกันในการที่จะช่วยให้การดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดี และบรรลุเป้าหมายที่กำหนด ดังนั้น ครูผู้สอนจะต้อง

พยายามจัดกิจกรรมให้ได้ครบทั้ง 5 องค์ประกอบพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 สิริพร ทิพย์คง (2545 : 151) ได้สรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือมีองค์ประกอบ
 ที่สำคัญ 5 ประการ ถ้าขาดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งจะเป็นการทำงานกลุ่ม (Group
 Work) จะไม่ใช่การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยกันและกันในทางบวก (Positive Interdependence)

นักเรียนต้องเข้าใจว่า ความสำเร็จของแต่ละคนในกลุ่มขึ้นอยู่กับความสำเร็จของกลุ่ม สมาชิก
 ทุกคนในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน โดยครูผู้สอนต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของ
 งาน ให้ชัดเจน

2. การรับผิดชอบของกลุ่ม (Individual Accountability) นักเรียนแต่ละคน

ต้องมีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงานของกลุ่ม เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี
 ให้แต่ละคนนำผลงานของตนเองมาอธิบาย มีการอภิปรายและลงสรุปความเห็นร่วมกัน เพื่อให้
 ให้มั่นใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ สามารถที่จะอธิบายคำถามหรืออธิบายงาน
 ของกลุ่มได้ทุกขั้นตอนไม่เฉพาะในงานส่วนที่ตนเองรับผิดชอบเท่านั้น

3. การติดต่อปฏิสัมพันธ์กันโดยตรง (Face-to-face Promotive Interaction)

มีการส่งเสริมสนับสนุนความคิด ผลงานซึ่งกันและกัน มีการอธิบาย การทำความเข้าใจ และ
 การให้เหตุผลต่างๆ ร่วมกัน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจและเรียนรู้การรู้จัก
 อยู่ร่วมกันในสังคมมากขึ้น

4. ทักษะความสัมพันธ์กันในกลุ่มเล็กและผู้อื่น (Interpersonal and Small

Group Skills) การทำงานเป็นกลุ่มเล็ก จะต้องได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดี เพื่อให้งานบรรลุผล
 สำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ทำให้งานของกลุ่มมีประสิทธิภาพสูง สมาชิกในกลุ่มต้องไว้วางใจ
 ซึ่งกันและกัน ต้องยอมรับฟังความคิดเห็น มีวิธีการสื่อสารและสื่อความหมายที่ชัดเจน

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) สมาชิกในกลุ่มช่วยกันทำงาน

แสดงความคิดเห็นเมื่อทำงานเสร็จแล้ว สมาชิกในกลุ่มสามารถตอบคำถาม อธิบายงาน บอก
 ที่มาของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นได้ สมาชิกต้องช่วยกันประเมินประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่ม
 และประเมินได้ว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถปรับปรุงการทำงานของตนได้ดีขึ้นได้
 อย่างไร ต้องช่วยกันแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจได้ว่า งานครั้งต่อไปจะมีการเปลี่ยนแปลง
 หรือไม่ ควรปฏิบัติเช่นเดิมอีกหรือควรปรับปรุงเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงาน ขั้นตอนใดที่ยัง
 ขาดตกบกพร่อง ต้องการแก้ไขปรับปรุงอะไรและอย่างไรให้ดีขึ้น

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 122) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้

แบบร่วมมือว่า มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. มีการพึ่งพาอาศัยกัน (Positive Interdependence) หมายถึง สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน ใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่ทุกคนทั่วกัน ทุกคนมีความรู้สึกว่าจะงานจะสำเร็จได้ต้องช่วยเหลือกันและกัน
2. มีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในทางสร้างสรรค์ (Face to Face Promotive Interaction) หมายถึงสมาชิกกลุ่มได้ทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด เช่น การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายความรู้แก่กัน ถามคำถาม ตอบคำถามกันและกัน ด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน
3. มีการตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) เป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องตรวจสอบว่า สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่มากนักเพียงใด เช่นการสุ่มถามสมาชิกในกลุ่ม สังเกตและบันทึกการทำงานกลุ่ม ให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ตนเรียนรู้ให้เพื่อนฟัง ทดสอบรายบุคคล เป็นต้น
4. มีการฝึกทักษะการช่วยเหลือกันทำงานและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Skills) ผู้เรียนควรได้ฝึกทักษะที่จะช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่นทักษะการสื่อสาร การยอมรับและช่วยเหลือกัน การวิจารณ์ความคิดเห็นโดยไม่วิจารณ์บุคคล การแก้ปัญหาความขัดแย้ง การให้ความสำคัญ และการเอาใจใส่ต่อทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน การทำความเข้าใจและไว้วางใจผู้อื่น เป็นต้น
5. มีการฝึกกระบวนการกลุ่ม (Group Process) สมาชิกต้องรับผิดชอบต่องานของกลุ่ม ต้องสามารถประเมินการทำงานของกลุ่มได้ว่า ประสพผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใด ต้องแก้ปัญหาที่ใด และอย่างไร เพื่อให้การทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพ ดีกว่าเดิม เป็นการฝึกกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นกระบวนการ

3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

มีผู้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้หลายท่าน ดังนี้
 จันทรา คันติพงสานุรักษ์ (2543 : 47-50) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนแบบร่วมมือไว้เกี่ยวกับการเตรียมการสอน การจัดการเรียนการสอน บทบาทของครูผู้สอน และในเรื่องของการประเมินผล ดังนี้

1. การจัดกลุ่มนักเรียนและการจัดการเรียนการสอน

1.1 ขนาดของกลุ่ม กลุ่มหนึ่งจะมีนักเรียน 3-5 คน ที่มีความแตกต่างกันในเรื่องต่างๆ เป็นต้นว่าเพศ อาชีพ ศาสนา ความสามารถทางการเรียน ได้แก่เก่ง

ปานกลาง และอ่อน เป็นต้น

1.2 ระยะเวลาในการร่วมกลุ่ม เวลาอยู่ร่วมกันของนักเรียนในแต่ละกลุ่มประมาณ 2 สัปดาห์ หรือบทเรียนหนึ่งๆ ซึ่งการเปลี่ยนกลุ่มของนักเรียนแต่ละครั้งควรทำอย่างมีระบบเพื่อไม่ให้เกิดความสับสน เสียเวลา และเปลี่ยนกลุ่มได้อย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนกลุ่มมีหลายวิธี เช่น

1.2.1 การเขียนลงบนแผ่นกระดาษหรือเครื่องฉายข้ามศีรษะ ให้รายละเอียดว่า กลุ่มที่เท่าไร อยู่ตรงไหนของห้องเรียน สัปดาห์ใด ใครจะอยู่กลุ่มใด และมีบทบาทอย่างไรในกลุ่มนั้น

1.2.2 การจัดกระเป๋านั่งในลักษณะต่างๆ

1.3 งานและบทบาทในกลุ่ม สมาชิกควรได้เรียนรู้บทบาทสำคัญที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงานกลุ่ม ได้แก่

1.3.1 บทบาทของผู้นำในการร่วมกันแก้ปัญหาหรือร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมายโดยการเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator)

1.3.2 ผู้บันทึก (Recorder) เป็นผู้บันทึกรายงานของกลุ่ม บันทึกในสิ่งที่สมาชิกของกลุ่มได้อภิปรายหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

1.3.3 ผู้ควบคุมเวลา (Timer) ในการทำงานต้องมีผู้คอยควบคุมเวลาร่วมกันแต่ละชิ้น แต่ละขั้นตอนใช้เวลาเท่าใด

1.3.4 ผู้จัดอุปกรณ์ (Materials) ในการเรียนแต่ละชั่วโมง ต้องมีผู้รับผิดชอบในการจัดอุปกรณ์การเรียนที่ได้รับจากครูผู้สอน

1.3.5 ผู้กระตุ้น (Encourager) เป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำอธิบายเพิ่มเติมแก่เพื่อนสมาชิก งานแต่ละหน้าที่ทั้งหมดนี้ นักเรียนแต่ละคนต้องมีโอกาสได้หมุนเวียนกันรับผิดชอบ

1.4 ขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือ แต่ละกลุ่มประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ใช้เวลาเรียนครั้งละ 50–60 นาที ประกอบด้วย

1.4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction) ใช้เวลา 8–15 นาที เพื่อทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้วและทบทวนในเรื่องบทบาทของการทำงานกลุ่ม และความจำเป็นในการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

1.4.2 ขั้นทำงานในกลุ่ม (Group work) ใช้เวลา 25–30 นาที ในการแจกอุปกรณ์การเรียน งานที่จะให้นักเรียนทำแต่ละครั้งควรเป็นเรื่องที่น่าสนใจ สมาชิก

ในกลุ่มทำงานตามบทบาทที่ได้รับความร่วมมือปรึกษาหารือ อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทุกคนมีส่วนร่วมในกลุ่ม รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

1.4.3 ขั้นระดมสมอง (Wrap up or Pull Idea Together) ใช้เวลา 10–15 นาที ในขั้นนี้เป็นขั้นการนำเสนอผลงาน เสนอแนวความคิดร่วมกันทั้งห้อง ให้แต่ละกลุ่มได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น โดยครูต้องมีบทบาทคอยถาม เพื่อให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็นเต็มที่และทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียน

2. บทบาทของครูผู้สอน

2.1 บทบาททางตรง คือ การให้ความรู้กับนักเรียนในเรื่องของ บทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบ การฝึกทักษะทางสังคมเพื่อให้งานกลุ่มมีประสิทธิภาพ ติดตามพฤติกรรมการเรียนในแต่ละกลุ่มว่าอยู่ในบทบาทที่ถูกต้องเหมาะสมเพียงใด ตลอดจน ให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่ได้อภิปราย ซึ่งเป็นเรื่องหรือจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ในการสอนแต่ละครั้ง รวมทั้งเก็บผลงานของนักเรียนมาศึกษาปัญหา ข้อบกพร่อง เพื่อปรับปรุงแก้ไขในชั่วโมงต่อไป

2.2 บทบาททางอ้อม คือ ครูคอยติดตาม สังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม คอยให้คำแนะนำเมื่อเด็กมีปัญหา และพยายามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำงาน หากมีปัญหาการไม่ยอมรับสมาชิกคนใดคนหนึ่งของกลุ่ม ครูต้องพยายามช่วยเหลือในวิธีการต่างๆ เพื่อให้เกิดการยอมรับให้ได้ ครูต้องคอยให้กำลังใจและให้คำชมเชยแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนสามารถทำงานได้ประสบผลสำเร็จ

3. การประเมินผล มีวิธีการประเมินจากการเสนอผลงานของนักเรียน การทดสอบ การสังเกตการทำงานของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม และการเสนอความคิดเห็นของนักเรียนในขั้นระดมสมอง

อากรณ ใจเที่ยง (2550 : 122-123) เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมการ

1.1 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน

1.2 ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน

มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

2. ขั้นสอน

2.1 ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน บอกปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่ม
แก้ไขหรือคิดวิเคราะห์หาคำตอบ

2.2 ผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล ค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับ
การคิดวิเคราะห์

2.3 ผู้สอนมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

3.1 ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ ทุกคนร่วม
รับผิดชอบ ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น การจัดกิจกรรมในขั้นนี้ ครูควรใช้เทคนิคการเรียนรู้
แบบร่วมแรงร่วมใจที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การเล่าเรื่องรอบวง มุมสนทนา คู่
ตรวจสอบคู่คิด ฯลฯ

3.2 ผู้สอนสังเกตการทำงานของกลุ่ม คอยเป็นผู้อำนวยความสะดวก
ให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ขั้นนี้ผู้เรียนจะรายงานผลการทำงาน
กลุ่มผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดเจน เพื่อเป็นการตรวจสอบ
ผลงานของกลุ่มและรายบุคคล

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ขั้นนี้ผู้สอนและ
ผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนควรช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมาย
การเรียนรู้ที่กำหนดไว้และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควร
ปรับปรุงแก้ไข

**4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student
Teams Achievement Division : STAD)**

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student
Teams Achievement Division : STAD)

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 155-160) ได้อธิบายว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับ
ความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 4 คน ที่มี
ระดับสติปัญญาความสามารถแตกต่างกัน โดยที่ครูเป็นผู้กำหนดบทเรียนและงานของกลุ่ม ครู
เป็นผู้สอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้น แล้วให้ทำงานกลุ่มตามที่ครูกำหนด นักเรียนช่วยกันทำ

กิจกรรม แต่เวลาสอบต่างคนต่างทำ แล้วนำคะแนนของสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มมาคิด
คะแนนของกลุ่ม โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน (Class Presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่
นักเรียนต้องเรียน ไม่ว่าจะเป็นมโนคติ ทักษะการคิด กระบวนการ โดยครูอาจจะใช้วิธีสอน
แบบบรรยาย สาธิต อธิบายและแสดงเหตุผล ใช้คำถาม ทดลอง อุปนัย เป็นต้น

2. การทำงานเป็นกลุ่ม (Team) กลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ
4 - 5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันทั้งในแง่ของผลลัพธ์ทางการเรียนและเพศ

ตัวอย่างการแบ่งกลุ่มนักเรียน จำนวน 34 คน และต้องการแบ่งออกเป็น 8
กลุ่ม วิธีการให้จัดเรียงลำดับคะแนนจากสูงไปต่ำ แล้วใส่ชื่อกลุ่มที่นักเรียนเป็นสมาชิก ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงการแบ่งกลุ่มนักเรียน จำนวน 34 คน

คะแนนของนักเรียน	ตำแหน่งชื่อของนักเรียน	ชื่อกลุ่ม
นักเรียนที่ได้คะแนนในระดับดี จำนวน 8 คน	1	A
	2	B
	3	C
	4	D
	5	E
	6	F
	7	G
	8	H
นักเรียนที่ได้คะแนนในระดับ ปานกลาง จำนวน 18 คน	9	H
	10	G
	11	F
	12	E
	13	D
	14	C
	15	B
	16	A

คะแนนของนักเรียน	ตำแหน่งชื่อของนักเรียน	ชื่อกลุ่ม
	17	นักเรียน 2 คนนี้ นำไปใส่ กลุ่มใดก็ได้ กลุ่มละ 1 คน
	18	
	19	A
	20	B
	21	C
	22	D
	23	E
	24	F
	25	G
	26	H
นักเรียนที่ได้คะแนนในระดับต่ำ จำนวน 8 คน	27	H
	28	G
	29	F
	30	E
	31	D
	32	C
	33	B
	34	A

ดังนั้น นักเรียนจำนวน 34 คน แบ่งออกเป็น 8 กลุ่ม จะได้กลุ่มละ 5 คน จำนวน 2 กลุ่ม และกลุ่มละ 4 คน จำนวน 6 กลุ่ม โดยในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน มีนักเรียนที่เรียนปานกลาง 2 คน มีนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน และจากงานวิจัยของ Davidson (1990 ; อ้างอิงใน สิริพร ทิพย์คง, 2545 : 157) พบว่า การเรียนคณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อในแต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิก 3-4 คน

หลังจากครูจัดกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มทราบ บทบาทและ หน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มว่านักเรียนต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เรียนร่วมกัน อภิปรายปัญหาาร่วมกัน ตรวจสอบคำตอบของงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขคำตอบร่วมกัน แล้วครูแจกใบงาน ให้แต่ละกลุ่มทำโดยใบงานที่ครูเตรียมมานั้นเป็นคำถามที่สอดคล้องกับ

วัตถุประสงค์ของบทเรียน และครูบอกนักเรียนว่าใบงานนี้เป็นการเตรียมตัวสำหรับการทดสอบย่อย ขอให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนช่วยตอบคำถามทุกคำถามอาจจะจับคู่กันเพื่อความรวดเร็ว เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วนำคำตอบมาแลกเปลี่ยนกัน ช่วยกันอภิปรายแก้ไข

3. การทดสอบย่อย (Quizzes) หลังจากที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้วครูก็ทำการทดสอบย่อย โดยให้นักเรียนต่างคนต่างทำแบบทดสอบ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนเคยเรียนมา วิธีการนี้จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง

4. คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (Individual Improvement Score) คะแนนพัฒนาการของนักเรียนจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทำงานหนักมากขึ้น ในการทดสอบแต่ละครั้งครูจะมีคะแนนฐาน (Base Score) ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบย่อยที่ผ่านมาก่อนการใช้ STAD และคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนหาได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนฐานกับคะแนนที่นักเรียนสอบได้จากการทดสอบย่อย หลังจากการเรียนรู้ร่วมมือ (STAD) ส่วนคะแนนของกลุ่ม (Team Score) หาได้จากคะแนนเฉลี่ยโดยการรวมของคะแนนพัฒนาการของนักเรียนทุกคนในกลุ่มแล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่มแต่ละกลุ่ม

5. การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team Recognition) เป็นการประกาศคะแนนกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตร หรือให้คะแนนกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด และครูควรชี้แจงกับนักเรียนว่าคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนมีความสำคัญเท่าเทียมกับคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบ สำหรับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

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

นอกจากนี้ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 175) ได้ให้ข้อดีข้อเสีย และข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

ข้อดี

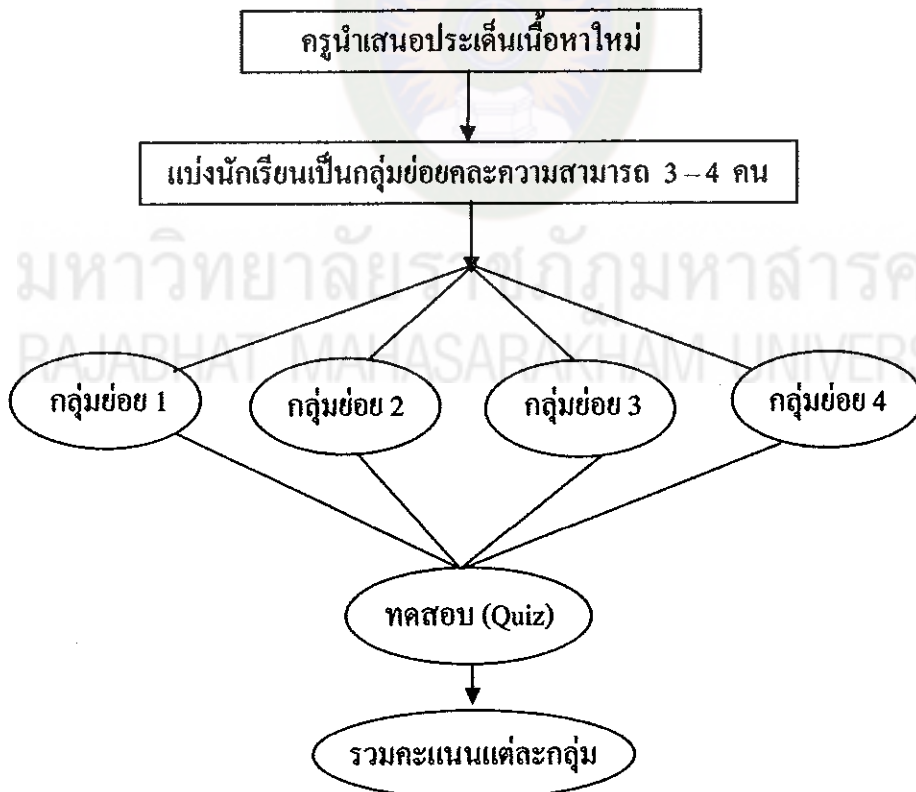
1. ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น

2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน ได้เรียนรู้ร่วมกัน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง
5. ผู้เรียนมีความตื่นเต้น สนุกสนานกับการเรียนรู้

ข้อจำกัด

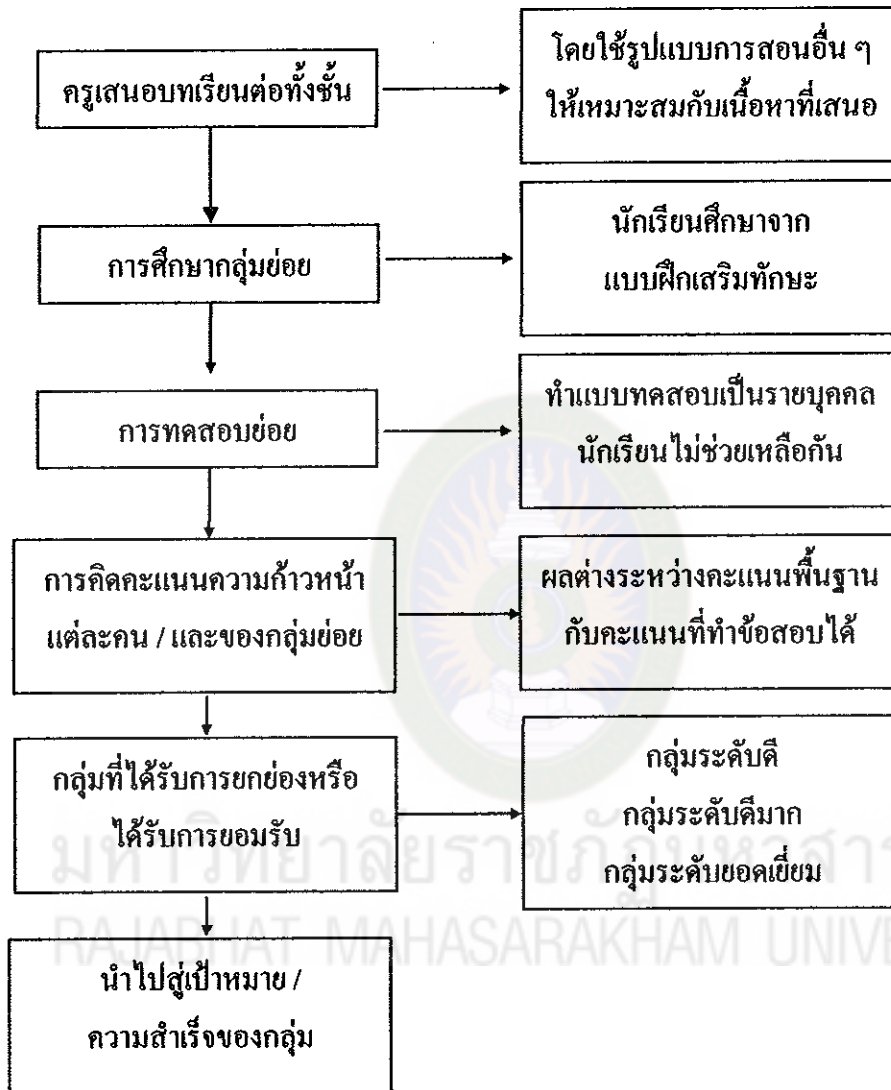
1. ผู้เรียนขาดความเอาใจใส่และความรับผิดชอบส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบผลสำเร็จ
2. เป็นวิธีสอนจะต้องเตรียมการ ดูแลเอาใจใส่กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดจึงจะได้ผลดี
3. ผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Team Achievement Division : STAD) มีขั้นตอนดังแผนภูมิที่ 3 (สิริพร ทิพย์คง, 2545 : 161)



แผนภูมิที่ 3 แสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD (สิริพร ทิพย์คง)

จากแนวคิดที่กล่าวมาพอสรุปเป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค STAD ได้ตามแผนภูมิที่ 4 ดังนี้



แผนภูมิที่ 4 สรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ตามวิธีของ STAD

แนวคิดเกี่ยวกับแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์

1. ความหมายและความสำคัญของแบบฝึก

แบบฝึก หรือแบบฝึกหัด หรือแบบฝึกเสริมทักษะ เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่ง

สำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกหัดอยู่ท้ายบทเรียนในบางวิชาแบบฝึกหัดจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกปฏิบัติ

แบบฝึก หมายถึง แบบฝึกหัดหรือชุดการสอนที่เป็นแบบฝึกที่ใช้เป็นตัวอย่างปัญหาหรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ (ราชบัณฑิตยสถาน. 2525 : 483)

สุรสิงห์ นิรชร (2537 : 7 ; อ้างอิงใน เพ็ญประภา ศรีทองสุทธิ. 2547 : 25) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึกเป็นการจัดประสบการณ์เป็นการฝึกฝนทบทวนต่างๆ ให้ได้เรียนในชั่วโมง เพื่อให้เกิดความรู้เรื่องนั้นๆ นอกจากนั้นแบบฝึกจะเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของตนเองและเป็นการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 490 ; อ้างอิงใน เพ็ญประภา ศรีทองสุทธิ. 2547 : 25) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกปฏิบัติว่า หมายถึง คู่มือผู้เรียน ที่ผู้เรียนใช้กับการเรียนการสอนจากชุดการสอนที่ผู้เรียนบันทึกสาระสำคัญและทำแบบฝึกหัดด้วย มีลักษณะคล้าย “แบบฝึกหัด” แต่ครอบคลุมกิจกรรม ผู้เรียนพึงกระทำมากกว่าแบบฝึกหัด อาจจะทำแยกเป็นแต่ละหน่วยเรียกว่า “Worksheet” หรือ “กระดาษคำตอบ” ซึ่งผู้เรียนต้องถือคิดใช้เวลาประกอบกิจกรรมต่างๆ หรืออาจรวมเป็นเล่มเรียกว่า “Workbook” โดยเย็บรวมเรียงตามลำดับตั้งแต่หน่วยที่ 1 ขึ้นไป แบบฝึกปฏิบัติเป็นสมบัติส่วนตัวของผู้เรียน แต่ต้องเก็บไว้ที่ชุดการสอนเป็นตัวอย่าง 1 ชุดเสมอ

อนงค์ศิริ วิชาลัย (2535 : 27 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 41) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกว่า เป็นวิธีสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่ง คือ การที่นักเรียนได้ทำแบบฝึกมากๆ เพราะแบบฝึกจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้ว มาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น

วรรณ แก้วแพร (2526 : 86 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 41) ได้กล่าวถึงแบบฝึกเสริมทักษะว่าเป็นแบบฝึกหัดที่ครูจัดทำขึ้นให้แก่ นักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีทักษะเพิ่มขึ้น โดยการทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งด้วยความสนใจ และพอใจหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ เรื่องนั้นๆ มาบ้างแล้ว

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2540 : 2) กล่าวว่า แบบฝึกหรือแบบฝึกหัดคือสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่งๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้นๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้น

จากการให้ความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า แบบฝึก หมายถึง สื่อหรือสิ่งเร้าทางการเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อสร้างเสริมทักษะให้แก่ผู้เรียน มีลักษณะที่เป็นแบบฝึกหัดที่มีกิจกรรมให้

ผู้เรียนกระทำโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียน แบบฝึกจึงเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ในการเรียนการสอน เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนด้วยการฝึกจากแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น

2. ลักษณะของแบบฝึกที่ดี

ในการสร้างแบบฝึกสำหรับเด็ก มีองค์ประกอบหลายประการซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับ ลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

วลี สุมิพันธ์ (2530 : 189-190 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 42) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีว่าต้องมีลักษณะดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัย และระดับความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้นๆ ที่จะให้เด็กเข้าใจวิธีทำได้ง่ายคำชี้แจงหรือคำสั่งต้อง

กะทัดรัด

4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช่เวลานานหรือเร็วเกินไป
5. เป็นที่น่าสนใจ และท้าทายให้แสดงความสามารถ

ศศิธร วิสุทธิแพทย์ (2518 : 72 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 42) ได้ศึกษาพบว่า แบบฝึกที่นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำเป็นแบบฝึกมีลักษณะดังนี้

1. ใช้หลักจิตวิทยา
2. ให้ความหมายต่อชีวิต
3. สำนวนภาษาง่าย
4. ปลุกความสนใจ
5. เหมาะสมกับวัยและความสามารถ
6. คิด ได้เร็วและสนุก
7. อาจศึกษาด้วยตนเองได้

ริเวอร์ (ศิริลักษณ์ ทองบุ. 2539 : 50-51 ; อ้างอิงมาจาก Rivers. 1968 : 7-109) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกโดยนักเรียนมากพอสมควร ในเรื่องหนึ่งๆ ก่อนที่จะมีการฝึกในเรื่องอื่นๆ ต่อไป ทั้งนี้ทำขึ้นเพื่อการสอนมิใช่ทำขึ้นเพื่อทดสอบ
2. แต่ละบทควรฝึกโดยใช้แบบประโยคเพียงหนึ่งแบบเท่านั้น

3. ฝึกโครงสร้างใหม่ และสิ่งที่เรียนรู้แล้ว
4. ประโยคที่ควรฝึกเป็นประโยคสั้น ๆ
5. ประโยคและคำศัพท์ควรเป็นคำศัพท์ที่นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวัน
6. เป็นแบบฝึกที่นักเรียนใช้ความคิดด้วย
7. แบบฝึกควรมีหลายๆ แบบ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
8. ควรฝึกให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนมาแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวัน

บาร์เน็ต และคณะ (สายใจ อุณนะนันท์. 2529 : 28 ; อ้างอิงมาจาก Barnett

And others. 2969 : 65) กล่าวถึงลักษณะแบบฝึกที่ดี ดังนี้

1. ควรมีข้อแนะนำในการใช้
2. มีให้เลือกทั้งแบบตอบอย่างจำกัด และตอบอย่างเสรี
3. คำสั่งหรือตัวอย่างที่ยกมาเป็นแบบฝึก ไม่ควรยาวเกินไป และไม่ควรมี

ยากแก่การเข้าใจ

4. ถ้าเป็นแบบฝึกที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง แบบฝึกนั้นควรมีหลายรูปแบบและให้ความหมายแก่ผู้ฝึกทำด้วย

วิชัย เพ็ชรเรือง (2531 : 73 ; อ้างอิงใน นิติยา บุญสุข. 2541 : 43) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะที่ดีของแบบฝึกไว้ว่า

1. แบบฝึกแต่ละแบบฝึกควรใช้จิตวิทยาเข้ามาช่วย เช่น มีการสร้างแรงจูงใจให้กับเด็ก เกิดความอยากรู้อยากเห็น และกระตือรือร้น ที่อยากจะทำกิจกรรมนั้นๆ และเมื่อการจบแบบฝึกแต่ละครั้งควรมีการเสริมแรงให้เด็กทุกครั้ง เพื่อที่เด็กจะได้อยากทำในกิจกรรมต่อไป เมื่อตนเองประสบผลสำเร็จ

2. การสร้างแบบฝึกแต่ละครั้ง ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมด้วย เพื่อเด็กจะได้เกิดความรู้สึกภูมิใจที่เป็นเจ้าของกิจกรรมและเต็มใจที่กระทำกิจกรรมนั้น ๆ ให้บรรลุเป้าหมาย

3. สำนวนภาษา ไม่ควรใช้ภาษายากเกินไป เพราะเด็กจะเกิดความท้อถอยและไม่ง่ายจนเด็กเกิดความเบื่อหน่าย

4. แบบฝึกควรให้ฝึกในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับใกล้ชิดกับตัวเด็กมีความหมายต่อผู้เรียน เพื่อเด็กจะได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเด็กจะสามารถปรับเข้าสู่โครงสร้างทางความคิดของเด็กได้ง่ายขึ้น

5. คำสั่งหรือตัวอย่างไม่ควรยาวเกินไป เพราะจะทำให้เด็กเข้าใจยาก ทั้งนี้เพื่อนักเรียนจะได้ศึกษาด้วยตนเองได้ตามต้องการ

วารุคา บุญไวโรจน์ (2536 : 37 ; อ้างถึงใน สุนันทา สุนทรประเสริฐ. 2543 : 9-10) กล่าวแนะนำให้ผู้สร้างแบบฝึกได้ยึดลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ ดังนี้

1. แบบฝึกที่ดีควรชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ ตัวอย่างแสดงวิธีทำไม่ควรยาวเกินไป เพราะจะทำให้เข้าใจยาก ควรปรับปรุงให้เหมาะสมกับผู้เรียน
2. แบบฝึกหัดที่ดีควรมีความหมายต่อผู้เรียนและตรงตามจุดประสงค์ของการฝึก ลงทุนน้อย ใช้ได้นานทันสมัยอยู่เสมอ
3. ภาษาและภาพที่ใช้ในแบบฝึกหัดควรเหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนแบบฝึกหัดที่ดีควรแยกฝึกเป็นเรื่องราว แต่ละเรื่องไม่ควรยาวเกินไป แต่ควรมีกิจกรรมหลายรูปแบบ เพื่อรื้อให้นักเรียนเกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายในการทำ และเพื่อฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งจนเกิดความชำนาญ
4. แบบฝึกหัดที่ดีควรมีทั้งแบบกำหนดคำตอบให้ ให้ตอบ โดยเสรี การเลือกใช้คำข้อความหรือรูปภาพในแบบฝึกหัด ควรเป็นสิ่งที่คุ้นเคยตรงกับความสนใจของนักเรียน เพื่อว่าแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น จะได้ก่อให้เกิดความเพลิดเพลินและพอใจแก่ผู้ใช้ ซึ่งตรงกับหลักการเรียนรู้ที่ว่าเด็กมักจะเรียนรู้ได้เร็ว ในการกระทำที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจ
5. แบบฝึกหัดที่ดีควรเปิด โอกาสให้ผู้เรียน ได้ศึกษาด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้า รวบรวมสิ่งที่พบเห็นบ่อยๆ จะทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องนั้นๆ มากยิ่งขึ้น และรู้จักนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง มีหลักเกณฑ์ และมองเห็นว่าสิ่งที่เขา ได้ศึกษานั้นมีความหมายต่อเขาตลอดไป
6. แบบฝึกหัดที่ดีควรตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคน มีความแตกต่างกันในหลายๆด้าน เช่น ความต้องการ ความสนใจ ความพร้อม ระดับสติปัญญา ประสบการณ์ ฉะนั้นการทำแบบฝึกหัดแต่ละเรื่องควรจัดทำให้มากพอ มีทุกระดับตั้งแต่ง่าย ปานกลาง จนถึงค่อนข้างยาก เพื่อให้ทั้งเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน จะได้เลือกทำตามความสามารถ เพื่อให้เด็กทุกคนประสบความสำเร็จในการทำแบบฝึกหัด
7. แบบฝึกหัดที่ดีควรเร้าใจตั้งแต่ปก ไปจนถึงหน้าสุดท้าย
8. แบบฝึกหัดที่ดีควรปรับปรุงควบคู่ไปกับหนังสือเรียน ควรใช้ได้ดีทั้งในและนอกห้องเรียน
9. แบบฝึกหัดที่ดีควรเป็นแบบฝึกหัดที่สามารถประเมิน และจำแนกความเจริญงอกงามของเด็กได้ด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้น แบบฝึกหัดที่ดีควรมีหลายรูปแบบหลายชนิดให้นักเรียนได้ทำ

เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน การใช้ถ้อยคำควรเลือกให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน นอกจากนี้ควรสร้างให้มีลักษณะช่วยๆ ทำทลายความรู้ความสามารถของนักเรียนเพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาและก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์อีกด้วย จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกดังกล่าว สรุปได้ว่าแบบฝึกเป็นเครื่องมือที่จำเป็นต่อการฝึกทักษะทางภาษาของนักเรียน เป็นส่วนช่วยเพิ่มเติมในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่ถูกจัดทำขึ้นอย่างมีระบบ ช่วยเสริมทักษะการใช้ภาษาให้ดียิ่งขึ้น แต่ต้องอาศัยความเอาใจใส่จากครูด้วย แบบฝึกช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เหมาะกับความสามารถของเด็กจะทำให้เกิดผลดีทางด้านจิตใจ ช่วยเสริมทักษะทางภาษาให้คงทน เพราะเด็กฝึกทำซ้ำๆ หลายครั้งในเรื่องที่ตนบกพร่อง แบบฝึกยังใช้เป็นเครื่องมือวัดผลทางการเรียนหลังจากจบบทเรียนแล้ว ช่วยให้ครูเห็นปัญหาของเด็ก ได้อย่างชัดเจน ทำให้ครูได้แก้ปัญหาของเด็ก ได้ทันทั่วถึง ตัวเด็กก็สามารถเก็บแบบฝึกไว้ใช้เป็นเครื่องมือในการทบทวนความรู้ได้ นอกจากนี้ แบบฝึกยังช่วยให้ครูและนักเรียนประหยัดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายในการฝึกฝนแต่ละครั้ง

3. ประโยชน์ของแบบฝึก

แบบฝึกมีประโยชน์ต่อการเรียนวิชาทักษะมาก ดังที่สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2535 : 173-175) ได้กล่าวไว้ ดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มหรือเสริมหนังสือเรียน ในการเรียนทักษะเป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ
2. ช่วยเสริมทักษะทางการใช้ภาษา แบบฝึกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เด็กฝึกทักษะการใช้ภาษาให้ดีขึ้น เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถทางภาษาแตกต่างกัน การให้เด็กทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถ ของเขาจะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น
4. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทน โดยกระทำ ดังนี้
 - 4.1 ฝึกทันทีหลังจากเด็กได้เรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ
 - 4.2 ฝึกซ้ำหลายๆ ครั้ง
 - 4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการ
5. แบบฝึกที่ใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจากจบบทเรียนในแต่ละครั้ง
6. แบบฝึกที่จัดทำเป็นรูปเล่มเด็กสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อ

บททวนด้วยตนเองได้ต่อไป

7. การที่ให้เด็กทำแบบฝึกช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่างๆ ของเด็ก ได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้น ได้ทันท่วงที

8. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นนอกเหนือจากที่อยู่ในหนังสือเรียน จะช่วยให้เด็ก ได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่

9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เสร็จเรียบร้อยแล้วจะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงาน และเวลาในการที่จะต้องเตรียมแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาลอกแบบฝึก จากตำราเรียนทำให้มีโอกาสฝึกฝนทักษะต่างๆ มากขึ้น

รัชนี ศรีไพรวรรณ (2517 : 416 ; อ้างอิงใน นิติยา บุญสุข. 2541 : 45) กล่าวถึง ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น เพราะเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวก ในการ เรียนรู้

2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนอันเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป ตลอดจนช่วยให้นักเรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของเขาด้วย

3. ฝึกฝนให้เด็กมีความเชื่อมั่น และสามารถประเมินผลงานของเขาได้

4. ฝึกให้เด็กได้ทำงานตามลำพัง โดยมีความรับผิดชอบต่องานที่ตนได้รับ

มอบหมาย

จอห์นสัน และ ไรซิง (Johnson and Rising. 1967 : 94-95) ได้เสนอแนะถึง จุดมุ่งหมายของการฝึกไว้ว่า

1. การฝึกทำให้เกิดความชำนาญ ๆ

2. การฝึกเป็นการสร้างความแม่นยำ

3. การฝึกเป็นการพัฒนาศักยภาพหลังจากการได้รับการเรียนรู้ไปแล้ว

อาจทำโดยการให้ทำแบบฝึกหัด

4. การฝึกเป็นการสร้างความมั่นใจให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

จากที่กล่าวมาพอสรุปประโยชน์ของการฝึกได้ว่า ช่วยเสริมทักษะทางการใช้ภาษา ให้คงทน เข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น สร้างความแม่นยำ สร้างความมั่นใจให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน ช่วย ให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่างๆ ได้ชัดเจน เด็กได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่และมีความ รับผิดชอบเพราะเด็กได้ทำงานตามลำพัง ประหยัด เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนและพัฒนา

ศักยภาพหลังจากการได้รับการเรียนรู้ไปแล้ว

4. หลักการสร้างแบบฝึกและจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก

ฉวีวรรณ กิรติกร (2537 : 11-12 ; อ้างอิงใน นิศยา บุญสุข. 2541 : 45) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบฝึกไว้ ดังนี้

1. แบบฝึกที่สร้างขึ้นนั้นสอดคล้องกับจิตวิทยาพัฒนาการและลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน เด็กที่เริ่มเรียนมีประสบการณ์น้อย จะต้องสร้างแบบฝึกที่น่าสนใจและจูงใจผู้เรียนด้วยการเริ่มต้นจากข้อที่ง่ายไปหายาก เพื่อให้ผู้เรียนมีกำลังใจในแบบฝึกหัด

2. ให้แบบฝึกหัดที่ตรงกับจุดประสงค์ ที่ต้องการฝึก และต้องมีเวลาเตรียมการ ไว้ล่วงหน้าอยู่เสมอ

3. แบบฝึกหัดควรมุ่งส่งเสริมนักเรียน แต่ละกลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกันของผู้เรียน

4. แบบฝึกหัดแต่ละชุดจะต้องมีคำชี้แจงง่ายๆ สั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหรือมีตัวอย่างแสดงวิธีทำจะช่วยให้เขาเข้าใจดียิ่งขึ้น

5. แบบฝึกหัดจะต้องถูกต้อง ครูจะต้องพิจารณาให้ค้อย่าให้มีข้อผิดพลาดได้

6. แบบฝึกหัดควรมีหลาย ๆ แบบ เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวคิดที่กว้างไกล

วรรณ แก้วแพร (2526 : 81 ; อ้างอิงใน นิศยา บุญสุข. 2541 : 45) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบฝึกหัดไว้ว่า

1. มีความมุ่งหมายในการสร้างแน่นอน

2. สร้างจากง่ายไปหายาก คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3. ต้องจัดทำแบบฝึกเสริมทักษะไว้ล่วงหน้า โดยทำไว้เป็นรายเนื้อหา

ทำเป็นบทๆ ตามบทเรียน พร้อมทำเฉลยไว้ด้วย

4. ต้องจัดทำหลังการสอนบทเรียน หรือเนื้อหานั้นๆ แล้ว

วิชัย เพ็ชรเรือง (2531 : 77 ; อ้างอิงใน นิศยา บุญสุข. 2541 : 46) ยังได้กล่าวถึงหลักในการจัดทำแบบฝึกว่า ควรมีลักษณะดังนี้

1. แบบฝึกต้องเป็นเอกภาพ และสมบูรณ์ ในตัว

2. เกิดจากความต้องการของผู้เรียนและสังคม

3. ครอบคลุมเนื้อหาหลายวิชา โดยบูรณาการให้เข้ากับการอ่าน

4. ใช้แนวคิดใหม่ในการจัดกิจกรรม

5. สนองความสนใจใคร่รู้ และความสามารถของผู้เรียนและส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนเต็มที่

6. กำเนึงถึงพัฒนาการและวุฒิภาวะของผู้เรียน

7. เน้นการแก้ปัญหา

8. ครูและนักเรียนได้มีโอกาสวางแผนร่วมมือกัน

9. แบบฝึกควรเป็นสิ่งที่น่าสนใจ มีความแปลกใหม่ สามารถปรับเข้า

โครงสร้าง ทางความคิดของเด็กได้

หลักการสร้างแบบฝึกต้องสอดคล้องกับจิตวิทยาพัฒนาการและลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ น่าสนใจและจูงใจ ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการฝึก สร้างจากง่ายไปหายาก กำเนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดทำหลังการสอนบทเรียน หรือเนื้อหานั้นๆ เป็นเอกภาพ และสมบูรณ์ในตัว ครอบคลุมเนื้อหาหลายวิชา โดยบูรณาการให้เข้ากับการอ่าน ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนเต็มที่ กำเนึงถึงพัฒนาการและวุฒิภาวะของผู้เรียน และสามารถปรับเข้าโครงสร้าง ทางความคิดของเด็กได้

5. หลักการและวิธีการให้ทำแบบฝึกหัด

จอห์นสัน และ ไรซิง (Johnson and Rising. 1967 : 95-96) เสนอหลักพื้นฐานในการทำแบบฝึกหัดไว้ ดังนี้

1. การฝึกต้องทำด้วยความตั้งใจที่จะพัฒนา

2. การฝึกควรทำด้วยความเข้าใจและใช้ความคิด

3. การฝึกควรเป็นการค้นหาและพบซึ่งความเข้าใจ

4. การฝึกจะเกี่ยวพันที่ถูกต้องก่อนข้างมากกว่าผลลัพธ์ที่ฝึก ครูควรจัดหาคำเฉลยไว้ให้นักเรียนตรวจสอบ เพื่อจัดความผิดพลาดและได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องด้วยตนเอง

5. การฝึกปฏิบัติควรกำเนึงถึงความต้องการและความสามารถของนักเรียน

แต่ละคน

6. การฝึกปฏิบัติควรใช้เวลาสั้น ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการเหนื่อยล้า

7. ควรให้ฝึกด้วยแบบฝึกหัดที่มีประโยชน์ สามารถส่งเสริมให้นำไป

ประยุกต์ใช้ได้

8. การฝึกควรเน้นหลักการทั่วไปมากกว่ากลวิธี หรือวิธีลัด

9. ควรให้ฝึกปฏิบัติด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น เกม ปริศนา การแข่งขัน

10. ผู้เรียนควรได้รับการสอนวิธีการปฏิบัติ

11. การฝึกปฏิบัติต้องไม่มีการลงโทษ

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2538 : 26 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 47)

กล่าวถึงหลักการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดไว้น่าสนใจ ดังนี้

1. แบบฝึกหัดและกิจกรรมควรเรียงจากง่าย ไปหายาก

2. หากคำตอบของแบบฝึกหัดบางข้อเพื่อให้นักเรียนตรวจสอบงาน และควรมีข้อแนะนำอธิบายสำหรับข้อที่ยาก

3. ควรให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดในชั่วโมงเรียน จะได้จำแนกข้อยากและมีโอกาสซักถาม

4. หลีกเลี่ยงการให้แบบฝึกหัดที่ซ้ำซากและกิจกรรมที่ทำเป็นกิจวัตรควรสอดแทรก เกม ปริศนา และกิจกรรมทดลองที่น่าสนใจ

5. ควรมีแบบฝึกหัดแบบปลายเปิดที่นักเรียนเลือกปัญหาด้วยตนเอง

6. นักเรียนควรได้อนุญาตให้ทำงานเป็นคู่หรือกลุ่มเล็กในบางโอกาสพยายาม ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มและลดการลอกงานกัน

สมทรง สุวพานิช (2539 : 42 ; อ้างอิงใน นิตยา บุญสุข. 2541 : 48) เสนอวิธีการให้ทำแบบฝึกหัดดังต่อไปนี้

1. การให้ฝึกปฏิบัติควรจะมาหลังการสอน เมื่อนักเรียนเข้าใจดีแล้ว

2. การฝึกปฏิบัติจะต้องให้นักเรียนได้ฝึกทุกๆ ด้าน ฝึกทำจากสิ่งที่ย่างไปหา

สิ่งที่ยาก

3. การให้ระยะเวลาสั้นๆ ในการฝึกแต่บ่อยครั้งจะดีกว่าการฝึกติดต่อกันเป็นเวลานาน

4. เด็กแต่ละคนอาจใช้วิธีการที่แตกต่างกัน ครูต้องติดตามผลอยู่เสมอ

5. เด็กมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่เท่ากัน ควรแบ่งเด็กออกเป็น 2 หรือ 3 กลุ่ม แล้วแต่ความสามารถ ควรให้งานตามความเหมาะสมเป็นกลุ่มๆ

6. ไม่ควรให้เด็กเก่งทำแบบฝึกหัดมากๆ ทุกครั้งไป แต่อาจให้เขาได้ศึกษาปัญหาทางคณิตศาสตร์ประเภทลับสมอง เพื่อให้เขาได้พบสิ่งแปลกใหม่เป็นการเร้าความพอใจในวิชานี้ยิ่งขึ้น ซึ่งอาจจะจัดทำในรูปปริศนา รูปภาพ ฯลฯ

7. ครูต้องสร้างทัศนคติที่ดีต่อการให้แบบฝึกหัด โดยให้เด็กเห็นความสำคัญและให้ใช้เป็นที่แสดง ความก้าวหน้าของแต่ละคน

8. ครูต้องแนะนำอย่างใกล้ชิดหากมีข้อผิดพลาดครูควรแก้ไขเสียก่อนที่จะคิดเป็นนิสัยในการฝึกที่ชัดเจน ครูต้องดูแลและจัดการฝึกให้เหมาะสมกับนักเรียนซึ่งมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล และครูต้องสรรหากิจกรรมที่ใช้ฝึกให้มีความหลากหลายให้นักเรียนได้ฝึก

สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบฝึกแต่ละครั้ง ต้องคำนึงถึงความสำคัญของแบบฝึก ลักษณะที่ดีของแบบฝึก และที่สำคัญต้องศึกษาหลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการสร้างและหลักการใช้แบบฝึกที่ถูกต้องประโยชน์ที่จะได้รับ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 73) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ ผลของการเตรียมการวางแผนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยนำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาคมาสร้างหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และกระบวนการเรียนรู้ โดยเขียนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน

รุจิร ภู่อาระ (2545 : 16-17) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า เป็นเครื่องมือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องสามารถตอบคำถามได้ว่าจะให้นักเรียนมีคุณสมบัติที่พึงประสงค์อะไรบ้าง จะเสริมสร้างกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนอะไรบ้างจึงจะทำให้ นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ ครูต้องมีบทบาทอย่างไรในการจัดกิจกรรมตั้งแต่ครูเป็นศูนย์กลางจนถึงนักเรียนเป็นผู้จัดทำเอง และจะใช้สื่อ/อุปกรณ์อะไรบ้างจึงจะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ รวมทั้งจะรู้ได้อย่างไรว่านักเรียนเกิดคุณสมบัติที่คาดหวังไว้สำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ ครูผู้วิจัยได้ออกแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เอง โดยยึดหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในการวางแผนและกำหนดกรอบเนื้อหา การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และหลักการสอนคณิตศาสตร์ ในการจัดทั้งด้านกิจกรรม การเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ให้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียนอย่างแท้จริง

สุพล วังสินธ์ (2546 : 2-3) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า

แผนการจัดการเรียนรู้คือแผนการหรือโครงการที่จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อการปฏิบัติ การสอน ไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

นิรุศ ถึงนาค (2536 : 131) กล่าวว่าไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนการสอนอย่างละเอียดของครูก่อนสอนแต่ละวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ เป็นราย คาบ เกี่ยวกับเรื่อง เนื้อหาที่สอนสรุปสาระสำคัญ หลักการ คุณสมบัติที่ต้องการเน้น จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น สื่อการเรียน การสอน การวัดผลประเมินผล ตลอดจนกิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติมไว้ล่วงหน้า เพื่อช่วยให้ การสอนของครูสอดคล้องกับเนื้อหาสาระวิชา หน่วย คาบ เวลา จุดประสงค์ ช่วยให้ผู้ครูและ นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2537 : 10) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หมายถึงการ “วางแผนการจัดการเรียนรู้” ของครูว่าจะสอนอะไร สอน อย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2537 : 13) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้คือ แผนงานหรือ โครงการสอนที่ครูจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดย การเตรียมล่วงหน้าอย่างมีระบบเพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาใดวิชาหนึ่ง แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมืออันสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียน ไปสู่จุดมุ่งหมายปลายทางที่ หลักสูตรกำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : ไม่มีเลขหน้า) ให้ความหมายของแผนการจัดการ เรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หมายถึงผลของการเตรียมการอย่างเป็นรูปธรรมของการแปร หลักสูตรสู่กระบวนการอย่างเป็นรูปธรรมสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

จากที่กล่าวมาพอจะสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แนวทางการ ดำเนินการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ ผลการ เรียนรู้ที่คาดหวังรายปี จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและ แหล่งเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลที่เตรียมไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ

2. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2540 : 2) กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการ

เรียนรู้ ดังนี้

1. หัวเรื่องของแผนการจัดการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. เนื้อหา
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. สื่อการเรียนการสอน
7. การวัดผลประเมินผล
8. ภาคผนวกหรือเอกสารประกอบท้ายแผน
9. ความคิดเห็นของผู้ตรวจ
10. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ หรือผลการสอน

สุพล วังสินธ์ (2546 : 5) กล่าวว่า ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยดำเนินการสอนบรรลุเป้าหมาย จุดประสงค์การเรียนรู้มีหลายข้อแตกต่างกันไป แต่ส่วนที่ขาดไม่ได้จะต้องมีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่

1. เนื้อหาสาระ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. กิจกรรมการเรียนการสอน
4. สื่อการเรียนการสอน
5. การวัดและประเมินผล

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 23) แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ กระบวนการวัดประเมินผล แหล่งการเรียนรู้และหมายเหตุ

จากที่กล่าวมาพอจะสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ควรต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ หัวเรื่องของแผนการจัดการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ภาคผนวกหรือเอกสารประกอบท้ายแผน ความคิดเห็นของผู้ตรวจ ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ หรือผลการสอน

3. ลักษณะแผนการจัดการเรียนรู้

ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ได้กล่าวถึง การออกแบบการเรียน

การสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาค สถานศึกษา
 ต้องมอบหมายให้ผู้สอนทุกคนออกแบบการเรียนรู้ การออกแบบการเรียนรู้จะต้องให้ผู้เรียน
 พัฒนาทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ/กระบวนการ และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์และสังคม
 ส่วนการจัดทำสาระของหลักสูตรนั้นจะประกอบด้วย การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วง
 ชั้นในกลุ่มสาระการเรียนรู้ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดเวลา จัดทำคำอธิบายรายวิชา
 จัดทำหน่วยการเรียนรู้ และจัดทำแผนการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 30) รูปแบบ
 ของแผนการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 242) ได้เสนอรูปแบบ
 ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระ.....ระดับชั้น.....เวลา.....ชั่วโมง
 หน่วยการเรียนรู้.....
 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง.....
 สาระการเรียนรู้.....
 สาระสำคัญ.....
 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง.....
 วิเคราะห์พฤติกรรม (เฉพาะที่ตรงกับจุดประสงค์).....
 ความรู้ (ระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิด).....
 เจตคติ (ระบุความรู้ที่รัก).....
 ทักษะ (ระบุทักษะที่เกิด).....
 กิจกรรมการเรียนรู้
 1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 สื่อ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้.....
 ใบกิจกรรม.....
 ใบความรู้.....

อื่น ๆ
 การประเมินผล
 กิจกรรมเสนอแนะ

4. ขั้นตอนการเขียนแผน

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรมวิชาการ ได้ให้แนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และแผนการเรียนรู้ไว้ ตามขั้นตอนดังนี้ (กรมวิชาการ. 2545 : 93-96)

1. นำหน่วยการเรียนรู้มาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ทุกหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ มี 2 รูปแบบ คือ

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ย่อยเป็นรายชั่วโมง

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้รวม ไม่แยกเป็นรายชั่วโมง ครูจะต้องทำเป็นแผนการเรียนรู้ย่อยลง

2. ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

2.1 ชื่อหน่วยที่ และชื่อหน่วย ชั้นที่สอน และเวลาที่สอน

2.2 หน่วยการเรียนรู้จัดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ย่อย ก็คือ หัวข้อเรื่อง การเรียนรู้จะเป็นที่แผนขึ้นกับหัวข้อการเรียนรู้ที่กำหนดในสาระการเรียนรู้

2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดมาจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.4 สาระการเรียนรู้ คือ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ การเรียนรู้ที่เป็นหัวข้อย่อยที่สอน

2.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้ คือ การจัดวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอน

2.6 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ คือ การกำหนดวิธีการวัดผลและประเมินผล เช่น การสังเกต การตรวจผลงาน การทดสอบ เป็นต้น การวัดและประเมินผลจะกำหนดเกณฑ์การวัดการตรวจผลงาน และพฤติกรรมการเรียนรู้ซึ่งเป็นการประเมินจากสภาพจริง

2.7 สื่อและแหล่งเรียนรู้ จะกำหนดหนังสือประกอบการเรียน สถานที่ที่จะศึกษา วิทยากร เป็นต้น (กรมวิชาการ. 2545 : 93-96)

อากรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 211-216) ได้เสนอแนะหลักการเขียนแผนการเรียนรู้แต่ละหัวข้อ ดังนี้

1. ชื่อเรื่อง เป็นหัวข้อย่อที่แยกมาจากการอ่านคำอธิบายรายวิชาหรือจากแนวการสอนของกรมวิชาการ
2. จำนวนคาบ เป็นคาบที่ใช้สอนเรื่องย่อชิ้นนั้น โดยคำนวณจากจำนวนคาบของหัวข้อใหญ่ คำนวณคาบเวลา ให้เหมาะสมกับน้ำหนักและประมาณของหัวข้อย่อชิ้นนั้น
3. สาระสำคัญ คือ แก่นของความรู้ทักษะ และเจตคติที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับหลังจากเรียนเรื่องนั้นๆ แล้ว การเขียนสาระสำคัญให้คำนึงถึงหลักการเขียนดังนี้
 - 3.1 เป็นประโยคที่สมบูรณ์และได้ใจความ
 - 3.2 ใช้คำกะทัดรัดชัดเจน ไม่ฟุ่มเฟือย
 - 3.3 มีใจความตรงกับเนื้อหาที่สอน
4. จุดประสงค์ ต้องเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประกอบด้วยจุดประสงค์ปลายทางและจุดประสงค์นำทาง
5. เนื้อหา ซึ่งเป็นสาระความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียน ได้ศึกษาในคาบเวลาเรียนนั้นในการเขียนอาจเขียนเพียงหัวข้อหรือเค้าโครงเท่านั้น ไม่ต้องลงรายละเอียดทั้งหมด
6. กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นวิธีการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนซึ่งต้องจัดให้สอดคล้องตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร
7. สื่อการเรียนการสอน หมายถึงวัสดุ อุปกรณ์ ที่ครู นักเรียนใช้ประกอบการเรียนการสอนในเรื่องนั้น เพื่อให้นักเรียนเห็นเป็นรูปธรรมและเกิดการเรียนรู้ยิ่งขึ้น
8. การวัดและประเมินผล มีความจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องวัดและประเมินทุกครั้งที่สอนเพื่อให้ได้ทราบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่อย่างไร

5. การประเมินแผนการเรียนรู้

การประเมินแผนการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ครอบคลุมเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

วัฒนาพร ระจับทุกข์ (2542 : 170) ได้กล่าวถึงการประเมินแผนการเรียนรู้ไว้ 3 ระยะ ดังนี้

1. การประเมินแผนการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้ ซึ่งเป็นการตรวจสอบแผนการเรียนรู้ก่อนการนำไปใช้สอนจริง ว่าเป็นแผนการเรียนรู้ที่เขียน ได้ถูกต้องตามรูปแบบการเขียนแผนการเรียนรู้หรือไม่ แต่ละหัวข้อในแผนการเรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องครอบคลุม

ถูกต้องตามหลักวิชาและที่สำคัญแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือผู้เรียนเป็นสำคัญหรือ ไม่มีและไม่มีสิ่งใดที่ยังขาดตกบกพร่องควรปรับปรุงแก้ไข

2. การประเมินแผนการเรียนรู้ระหว่างนำไปใช้ เป็นการตรวจสอบการปฏิบัติไปตามแผนการเรียนรู้ โดยสังเกตและบันทึกปัญหาหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่ทำให้การเรียนการสอนไม่เป็นไปตามที่วางแผนหรือไม่ประสบผลสำเร็จและประเด็นที่ควรแก้ไขปรับปรุงต่อไป

3. การประเมินแผนการเรียนรู้เมื่อสิ้นสุดการใช้ เป็นการประเมินภาพรวมเมื่อสอนจบแต่ละหน่วยหรือบท และเมื่อสอนจบทั้งรายวิชาเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าเมื่อจัดการเรียนการสอนตามแผนการเรียนรู้ที่จัดทำไว้แล้วนั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็นอย่างไร

6. การประเมินองค์ประกอบต่างๆ ของแผนการเรียนรู้

การประเมินแผนการศึกษาก่อนนำไปใช้โดยผู้เชี่ยวชาญอาศัยหลักการของ Rovinely และ Hambleton (อ้างอิงใน บุญเชิด ภิญ โญอนันตพงษ์. 2534 : 68) โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คน เพื่อตรวจสอบว่าองค์ประกอบต่าง ๆ ในแผนการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้นมีความถูกต้องครอบคลุม ชัดเจนและสัมพันธ์กันหรือไม่เพียงใด โดยมีแนวทางการตรวจสอบ ดังนี้

1. ตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ ว่าถูกต้องตามหลักการเขียน ครอบคลุมพฤติกรรมที่กำหนด (พุทธิพิสัย / ทักษะพิสัย / จิตพิสัย) และระดับพฤติกรรมที่กำหนดเหมาะสมกับเวลาเนื้อหาและตัวผู้เรียน

2. ตรวจสอบจุดประสงค์นำทาง ว่าระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ ประเมินได้และระบุพฤติกรรมได้ครบถ้วนและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถบรรลุพฤติกรรมแต่ละด้านที่กำหนดในจุดประสงค์การเรียนรู้

3. ตรวจสอบเนื้อหา ว่ามีความถูกต้องตามหลักวิชาชัดเจนไม่สับสนและทันสมัยครบถ้วนเพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการสร้างข้อความรู้ใหม่หรือเกิดพฤติกรรมหรือทักษะที่ต้องการ

4. ตรวจสอบสาระสำคัญ ว่าแสดงความคิดรวบยอดของเนื้อหาหรือแก่นของเรื่องและสอดคล้องสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา

5. ตรวจสอบกิจกรรมการเรียนการสอน ว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การ

เรียนรู้และสอดคล้องกับความต้องการ ความสามารถและวัยของผู้เรียน ความเหมาะสมของ เวลา สถานที่วัสดุ อุปกรณ์ และสภาพแวดล้อมของห้องเรียนและ โรงเรียน กิจกรรมน่าสนใจ ใจให้กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมสร้างเสริมทักษะข้อความรู้และพฤติกรรมที่ กำหนดได้อย่างครบถ้วนและมีประสิทธิภาพ แสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แปลกใหม่เป็น กิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. ตรวจสอบสื่อ ความเหมาะสมกับวัย ความสนใจ ความสามารถของผู้เรียน สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของห้องเรียนและ โรงเรียน

7. ตรวจสอบการวัดและประเมินผล ว่าวิธีการวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้อง กับพฤติกรรมที่กำหนดในจุดประสงค์ สอดคล้องกับธรรมชาติของวิชา และสอดคล้องกับ ขั้นตอนและกระบวนการเรียนรู้ในกิจกรรม ใช้วิธีวัดและประเมินผลที่หลากหลาย เกณฑ์การ ประเมินมีความสอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน

สรุปว่า ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องรู้จักความหมาย รู้จักองค์ประกอบ ที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ลักษณะของแผนที่ดี การเขียนต้องมีลำดับขั้นตอน เมื่อ เขียนแผนเสร็จแล้วต้องมีการประเมินแผน ซึ่งรวมไปถึงการประเมินองค์ประกอบต่างๆ ของ แผนการจัดการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้ เพื่อผู้เรียนจะได้ไปสู่พฤติกรรมที่คาดหวัง แผนการจัด การเรียนรู้ที่มีคุณภาพจะแสดงถึงการเตรียมความพร้อมของครูที่จะให้เกิดประ โยชน์สูงสุดต่อ นักเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษากล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้
 วงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 29) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียน การสอน หรือ คือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคล เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

ไพศาล หวังพานิช (2533 : 89) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรม หรือการสอนจึงเป็น การตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไรมีความสามารถ

ชนิดใดจากความหมายดังกล่าวข้างต้น

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงคุณลักษณะความรู้ความสามารถ และประสบการณ์การเรียนรู้ที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอนเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ประเภทของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน สามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 31-32) คือ

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่ม หรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบหรือการสอบวัดที่เกิดจากแนวความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ว่า ความสามารถของบุคคลใด ๆ ในเรื่องใดนั้นมีไม่เท่ากัน การทดสอบแบบนี้จะยึดคน ส่วนกลุ่มคะแนนจะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนของบุคคลอื่น ที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน จุดมุ่งหมายของการสอบ แบบนี้ ก็เพื่อกระจายบุคคลทั้งกลุ่มไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ยึดความเชื่อในเรื่องการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ กล่าวคือ ยึดหลักในการเรียนการสอนนั้น จะต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียน แม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะต่างกันไปก็ตาม การทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้น แล้วนำผลการสอบวัดของแต่ละบุคคล เทียบเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ได้มีการนำผลไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ในกลุ่ม ความสำคัญของการทดสอบแบบนี้ จึงอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้ จึงเป็นการตรวจสอบว่าใครเรียนได้ถึงเกณฑ์ และใครยังไม่ถึงเกณฑ์ ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป เช่น อาจให้มีการเรียนซ่อมเสริม เป็นต้น

3. คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

แบบทดสอบที่ดีควรมีคุณลักษณะ 10 ประการ (ชวาล แพรัตกุล. 2520 : 123-136)

1. ต้องเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย

2. ต้องยุติธรรม (Fair) คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางแนะให้เด็กเดาคำตอบได้

3. ต้องถามลึก (Searching)

4. ต้องช่วยเป็นตัวอย่าง (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทาย เชิญชวนให้คิด เด็กสอบแล้วมีความอยากรู้อะไรให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่า คำถามถึงอะไร หรือให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ

6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง มีคุณสมบัติ 3 ประการ ดังนี้

6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม

6.2 แจ่มชัดในวิธีการตรวจ หรือมาตรฐานการให้คะแนน

6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน

7. ประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ ความสามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรง และเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุด

8. ต้องยากพอเหมาะ (Difficulty)

9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดถึงเก่งสุด

10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอน ไม่ผันแปร

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์การเรียนรู้ที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอนเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละวิชานั้น สามารถวัดได้ 2 แบบคือ การวัดด้านการปฏิบัติการ และการวัดด้านเนื้อหา ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชา โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอบนั้น

ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่พึงพอใจ หากมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือการประเมินต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่ากระบวนการ (Process) ของผู้เรียนซึ่งสังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ การประเมิน (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่ากับเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 75/75, 80/80, 85/85 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่า

การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพชุดการสอน เมื่อทดลองภาคสนามแล้ว ให้เทียบค่า E_1/E_2 ให้หาได้กับ E_1/E_2 เกณฑ์ เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5% นั่นคือประสิทธิภาพไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกินกว่า 5% อาทิเราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 75/75 เมื่อทดสอบแบบ 1 : 100 แล้ว ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 78.9/78.9 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ ซึ่งการยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนมี 3 ระดับ คือ (1) สูงกว่าเกณฑ์ (2) เท่าเกณฑ์ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533 : 127)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 เป็น 80/80 ซึ่ง E_1 ใช้คะแนนของแบบทดสอบย่อย 4 ชุด ชุดละ 10 ข้อ รวม 40 ข้อ E_2 ใช้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน

ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมา เรามักจะดูประสิทธิภาพทางด้านการสอนและการวัดประเมินผลสื่อ นั้น ตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่า

คะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ (เผชิญ กิจระการ. 2546 : 1)

ฮอฟแลนด์ (เผชิญ กิจระการ. 2546 : 1 ; อ้างอิงจาก Hovland. 1949 : unpagged) ได้เสนอดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) ซึ่งได้จากการหาความแตกต่างของการทดสอบ ก่อนการทดลองและการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนสูงสุดที่สามารถทำเพิ่มขึ้นได้ ฮอฟแลนด์ เสนอว่าค่าความสัมพัทธ์ของการทดลองจะสามารถกระทำได้อย่างถูกต้องแน่นอน ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพของสื่อ

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดค่าว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดค่าความเชื่อ เจตคติ ความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ หาคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากการนำนักเรียนเข้ารับการทดสอบ เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียน ได้เท่าไรให้นำมาหารด้วยค่าที่ได้ค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

ผลจากการคำนวณ ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนเป็น 0 แสดงว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือได้คะแนนเท่าเดิม

ความพึงพอใจในการเรียนรู้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535 : 130) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลตอบแทน คือ ผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและกำลังใจ สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน รวมทั้งการส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตาม

เป้าหมายขององค์กร

อานนท์ กระบอกโท (2543 : 33) สรุปความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีต่อการทำงานนั้น เช่น ความรู้สึกรัก ชอบ ภูมิใจ สุขใจ เต็มใจและยินดี ผู้มีความพึงพอใจในการทำงานจะมีความเสียสละและอุทิศแรงกายแรงใจ และสละปัญญาให้แก่งานอย่างแท้จริง

ชัชวิษุทธิ์ คำภิรมย์ (2544 : 34) ได้สรุปความหมายของความพอใจไว้ว่า ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก ถ้าบุคคลใดมีความพึงพอใจต่อการทำงานมาก ก็จะมีการเสียสละอุทิศแรงกาย แรงใจ มีความกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน ส่วนผู้ที่มีความพึงพอใจน้อย ก็มักทำงานตามหน้าที่ การปฏิบัติงานก็จะมีประสิทธิภาพต่ำด้วย ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน จึงเป็นผลมาจากการสร้างแรงจูงใจเพื่อกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเต็มใจที่จะปฏิบัติงานให้สำเร็จตามจุดหมาย

มอร์ส (Morse. 1985 : 27 ; อ้างอิงใน ประสาท อิศรปริศา. 2546 : 48) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงานและความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

แอปเปิลไวท์ (Applewhite. 1989 : 115 ; อ้างอิงใน ประสาท อิศรปริศา. 2546 : 48) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายกว้างรวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วยการมีความสุขที่ทำงานร่วมกับคนอื่นที่เข้ากันได้มีทัศนคติต่องานด้วย

จากความหมายของความพึงพอใจที่มีผู้ให้ความหมายไว้ข้างต้น พอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง อารมณ์ที่แสดงออกถึงความชอบ ความยินดี ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จนบรรลุผลสำเร็จสมกับที่ใจต้องการ

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

การสร้างแรงจูงใจหรือแรงกระตุ้นกับผู้ปฏิบัติงานในการปฏิบัติงานต่าง ๆ นับว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะส่งผลถึงความพึงพอใจในการปฏิบัติงานว่าจะสำเร็จมี

ประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใด เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ มีนักการศึกษาในสาขาต่างๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงในการทำงานไว้ ดังนี้

เฮร์เบอร์ก (Herzberg, 1959 : 113-115) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

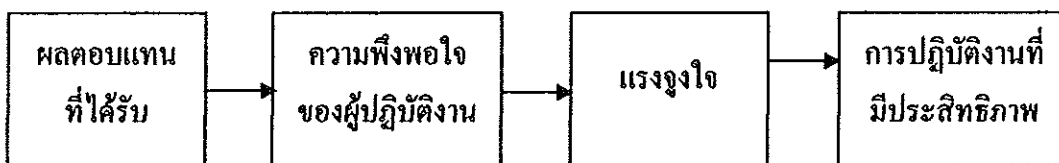
1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

สมยศ นาวิการ (2525 : 115-119) กล่าวว่า ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก หรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง ทิศนะตามแนวคิดดังกล่าวสามารถแสดงด้วยแผนภูมิประกอบที่ 5



แผนภูมิที่ 5 ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศ และสถานการณ์รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์

การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสมซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน โดยการผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผลตอบแทนหรือรางวัลภายใน เป็นผลทางด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดขึ้น อันส่งผลให้เกิดความภาคภูมิใจ และความมั่นใจในตนเอง ตลอดจนการได้รับการยกย่องชมเชยจากครูผู้สอนพ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้รับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ ซึ่งเป็นการตอบแทนจากภายนอก

สก็อตต์ (สุภสิริ โสมาเกต. 2544 : 49 ; อ้างอิงมาจาก Scott. 1970 : 124) ได้เสนอแนวคิดเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติงานในเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ

2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมียุทธศาสตร์ ดังนี้

3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จโดยตรง

ในการนำแนวความคิดนี้มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ตั้งแต่การกำหนดเป้าหมายหรือจุดประสงค์ของการเรียน การออกแบบกิจกรรมในการแสวงหาคำตอบตามความถนัดความสามารถและความสนใจของตน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกชอบ และพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอน

นั้นๆ

เซอร์เบอร์ก (ศุภสิริ โสมาเกต. 2544 : 52 ; อ้างอิงมาจาก Herberg. 1959 : 113-115) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับ นับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งงาน
2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียน จะมีความสัมพันธ์กันในทางบวกทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากน้อยเพียงใด นั่นคือ สิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

อรอินทร์ โคตรมนตรี (2547 : 88) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า แผนการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 79.28 / 76.06 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีดัชนีประสิทธิผล มีค่า .56 และนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

นงลักษณ์ ลากทวิ (2548 : 63) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแผนการเรียนรู้ตามแบบ STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า แผนการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 81.40 / 87.37 และดัชนีประสิทธิผลมีค่า 0.77 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ เมื่อระยะเวลา

ผ่านไป 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน

รณกร นนทยะโส (2548 : 76) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการร่วมมือรู้ ในชั้นเรียนแบบรวมชั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ผลการศึกษาปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวนนักเรียนร้อยละ 77.78 ผ่านเกณฑ์คะแนนที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวนนักเรียนร้อยละ 83.33 ผ่านเกณฑ์คะแนนที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ตะวัน คุณธรรมพันธ์ (2549 : 68) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD วิชาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า แผนการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD วิชาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.52/75.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ นักเรียน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังจากเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ แสดงว่านักเรียนมีความคงทนความรู้ได้ทั้งหมด

เสาวลักษณ์ พุ่มสำเภา (2549 : 72) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ระหว่างกิจกรรม STAD กับ กิจกรรม TAI ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนันท์ บุตรศรีเมือง (2550 : 87) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แผนการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ด้านผลลัพธ์ (E_2) สูงกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.6733 นักเรียนมีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กรองกาญจน์ ประจำเมือง (2547 : 70) ได้สรุปผลการศึกษาค้นคว้าแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.91/78.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะเท่ากับ 0.6238 หมายความว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นคิดเป็นร้อยละ 62.38 และนักเรียนกลุ่มที่เรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

คำดา นัคกล้า (2547 : 81) ได้สรุปผลการศึกษาค้นคว้าแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 8.26/79.00 นักเรียนที่เรียนด้วยการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะ มีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 71 และมีความคงทนในการเรียน

จรูญ สุทธิยานุช (2547 : 68) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏผลว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 82.21/79.29 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 0.72 หรือร้อยละ 72 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 ซึ่งเห็นว่ามี ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ทิพปภา ศิริธีรพันธ์ (2547 : 76) ได้สรุปผลการศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณผลการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1 ถึง 4 คิดเป็นร้อยละ 86.11, 94.76, 86.45 และร้อยละ 86.39 11ตามลำดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.38 จากคะแนนเต็ม 35 คิดเป็นร้อยละ 81.08 ผลการเรียนรู้จากการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวงจรที่ 1-4 ของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน คิดเป็นร้อยละ 97.78, 93.24 และ 87.78 ตามลำดับ และค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ มีค่าเท่ากับ 0.7124 ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพได้สรุปไว้ว่า ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะ พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนอยู่ตลอดเวลา มีการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ มีความ

สามัคคีกันและมีความสุขในการเรียน นักเรียนเก่งอธิบายให้นักเรียนอ่อนฟังจนเข้าใจนักเรียนอ่อนมีความพึงพอใจในการทำแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้น และอยากให้มีการสร้างในเรื่องอื่นๆ ด้วย แต่ในวงจรที่ 1-2 ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดให้ทันเวลา เพราะนักเรียนจะทำช้า ต้องคอยเตือนอยู่ตลอดเวลา วงจรที่ 3-4 นักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะได้อย่างคล่องแคล่วอยู่ในที่น่าพอใจมาก

สมบูรณ์ พรหมท้าว (2547 : 73) สรุปผลการศึกษาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.94/78.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ การหารมีค่าเท่ากับ 0.52 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และนักเรียนที่เรียนแบบปกติมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

พรทิวา สุขชาหา (2550 : 84) ได้พัฒนาและสร้างแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เศษส่วนและการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เศษส่วนและการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน มีประสิทธิภาพ 85.38 / 87.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าดัชนีประสิทธิผลแบบฝึกเสริมทักษะมีค่าเท่ากับ 0.75 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 75

เสาวรีย์ ชนะบุญ (2550 : 86) ได้สร้างแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง เวลา สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง เวลา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 87.92 / 80.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้แบบฝึกเสริมทักษะสูงกว่าก่อนใช้แบบฝึกเสริมทักษะ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และระดับเขตคิดต่อการเรียนคณิตศาสตร์ วัลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับ เห็นด้วย

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือกระบวนการกลุ่ม และการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีการพัฒนาในทางที่ดีขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนเรียนและเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้ และมีความคงทนถาวรเพราะได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และปฏิบัติด้วยตนเอง

2. งานวิจัยต่างประเทศ

วิลเลียม (Williams. 1988 : 361) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือกัน โดยใช้การผสมผสานระหว่างเทคนิค STAD กับเทคนิค TGT ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในรัฐลาบามา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การผสมผสานผ่านเทคนิค STAD กับ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ

โบนาพาร์ท (Bonapart. 1989 : 106) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลการเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) และการแข่งขันในการเรียน (TGT) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการนับถือตนเองของนักเรียนเกรด 2 จำนวน 240 คน การศึกษาครั้งนี้วัดผลกระทบบของนักเรียน 2 กลุ่ม ที่เรียนโดยวิธีการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบการแข่งขัน (TGT) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ซูยันโต (Suyanto. 1998 : 149) ได้ศึกษาผลกระทบของการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิคการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน ในโรงเรียน Yogyakarta ซึ่งเป็นโรงเรียนระดับประถมศึกษา ในแถบชนบทของอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนในชั้นเรียนเกรด 3 4 และ 5 โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่ม ตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) และกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน และเจตคติเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

คุก (Cook. 2000 : 108) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) ที่มีต่อการสร้าง

มิตรภาพระหว่างเชื้อชาติของนักเรียน ที่เป็นชาวแอฟริกัน และอเมริกา กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือนักเรียนเกรด 6 7 และ 8 จำนวน 256 คน ในชั้นเรียนวิชาภาษาอังกฤษ กลุ่มทดลองถูก กำหนดให้ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD และกำหนดให้กลุ่มควบคุมใช้ วิธีการเรียนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า การเรียนแบบร่วมมือสามารถช่วยเพิ่มความใกล้ชิด ของมิตรภาพระหว่างเชื้อชาติได้

ฮอล-ฮาลาล (Al-Halal, 2001 : 183) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการจัดการ สอนแบบรายบุคคล กับการเรียนแบบร่วมมือต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และ การใช้ทักษะในการเข้าสังคมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างของวิจัยในครั้งนี้ คือนักเรียนเกรด 4 จำนวน 102 คน จาก 4 ห้องเรียน โดยกลุ่มหนึ่งถูกสอนโดยวิธีการเรียนแบบ รายบุคคล และอีกกลุ่มหนึ่งกำหนดให้ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ สามารถช่วยเพิ่มระดับ ผลสัมฤทธิ์ ทางการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์และการใช้ทักษะในการเข้าสังคมของนักเรียนได้

ลอว์รี่ (Lowrey, 1978 : 817-A) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะต่อนักเรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ต่ำของนักเรียนเกรด 1-3 จำนวน 87 คน ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกหัดเป็น เครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสามารถทำข้อสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ได้ถูกต้องเฉลี่ย 90.8 และแบบฝึกหัดยังเหมาะกับการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละ คนด้วย

ซีเมนส์ (Siemens, 1986 : 2954-A) ได้ศึกษาผลของการทำแบบฝึกหัดวิชา เรขาคณิต ที่มีการทำแบบฝึกหัดในเวลาเรียนกับนอกเวลาเรียน โดยศึกษาจากนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 4 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 ห้องเรียน ให้ทำ แบบฝึกหัดเรขาคณิตนอกเวลาเรียน และกลุ่มควบคุม 2 ห้องเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดเรขาคณิต ในเวลาเรียน ผลการทดลองพบว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกัน

สแปรกกินส์ (Spraggins, 1986 : 219-227) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการศึกษา วิชาชีววิทยา ของนักเรียนมัธยมที่เรียนจากการสอนแบบใช้เกมส์สถานการณ์ จำลองกับแบบฝึก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผลการศึกษารายกว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถสูงทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถต่ำทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหญิงในกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ เรียนจากเกมส์สถานการณ์สูงกว่าการใช้แบบฝึก

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายในกลุ่มที่มีความสามารถต่ำเรียน จากแบบฝึกสูงกว่าการใช้เกมส์สถานการณ์

ไรเลย์ (Riley, 1999 : 1950-A) ได้ศึกษากลยุทธ์และอุปกรณ์ที่ครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาใช้และปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ของครู ครูประถมในรัฐนิวยอร์ก จำนวน 413 คน ตอบแบบสำรวจ จำนวน 65 ข้อ เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนและอุปกรณ์การสอนที่ครูใช้ สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกของตน คำตอบ แบบสำรวจนำมาวิเคราะห์ตามประเด็นต่างๆ โดยใช้สถิติหลายประเภท ผลการศึกษาและข้อ บ่งชี้ที่สำคัญสรุปได้ดังนี้ (1) กลยุทธ์การสอนที่ใช้บ่อยที่สุดสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ในชั้น ประถมศึกษา คือการสอนทั้งชั้นที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง (2) กลยุทธ์และอุปกรณ์การสอนอื่นๆ ที่ใช้บ่อย ได้แก่ ใบงาน/สมุดแบบฝึก/สมุดฝึกทักษะ อุปกรณ์ฝึก การแก้ปัญหา และตำรา (3) กลยุทธ์ที่ใช้บ่อยที่สุด ได้แก่ การสัมภาษณ์ นักเรียน เครื่องคิดเลข การประเมินด้วยแฟ้ม สะสมงาน การจัดกลุ่มตามความสามารถ และการนำเสนอผลงานต่อชั้นเรียน (4) การ วิเคราะห์ความถดถอยระบุความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างความรู้ทางวิชาครู การใช้ ตำรา ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเรียนคณิตศาสตร์ รายงานวิชาที่เรียนมา และความรู้ทางความรู้ ความเข้าใจระดับสูงกับการใช้กลยุทธ์ชั่วคราว และอุปกรณ์การสอน การวิเคราะห์ครั้งนี้บ่งชี้ ว่า ปัจจัยเหล่านี้เป็นอิทธิพลสำคัญในการตัดสินใจของครูที่ใช้กลยุทธ์และอุปกรณ์การสอนใน การสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

จากการศึกษาเอกสารและรายงานการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศของ นักวิชาการท่านต่างๆ สรุปได้ว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนโดยใช้กลุ่มร่วมมือ และการจัดกิจกรรมโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเป็นนวัตกรรมที่เหมาะสมหลายๆ ด้าน ซึ่ง สามารถนำไปพัฒนาการศึกษาในปัจจุบันของประเทศไทยได้อย่างหลากหลายเช่น เป็นแหล่ง เรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเป็นคนใฝ่รู้ใฝ่เรียนอยู่เสมอ ทันโลกทันเหตุการณ์ ซึ่งเป็น การศึกษาที่ต่อเนื่อง (Long Life Education) ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูและสนองความ แดกต่างระหว่างบุคคล ใช้เสริมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ จากการเรียนการสอนตามปกติโดย ครูผู้สอน นอกจากนี้การนำเอารูปแบบการกระตุ้น การจัดรูปเล่มมาประยุกต์ใช้กับเอกสาร ประกอบการเรียน ทำให้น่าสนใจมากขึ้น เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนตั้งใจเรียนอย่างไม่เื่อ หน่าย และสามารถที่จะทำการแก้ไขโจทย์ปัญหาได้ดีไม่ว่าจะเป็นด้านการวิเคราะห์ ทักษะคิด

คำนำวน ตลอดจนความสามารถพัฒนาวิธีการหารูปแบบใหม่ ๆ เพื่อแก้โจทย์และ โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ ส่งผลทำให้ผู้เรียน ได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY