

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์
 - 1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.2 ความสำคัญของคณิตศาสตร์
 - 1.3 หลักการสอนคณิตศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก
 - 2.1 ความหมายของแบบฝึก
 - 2.2 ความสำคัญของแบบฝึก
 - 2.3 ประโยชน์ของแบบฝึก
 - 2.4 ลักษณะที่ดีของแบบฝึก
 - 2.5 หลักการสร้างแบบฝึก
 - 2.6 การหาประสิทธิภาพของแบบฝึก
 - 2.7 ข้อเสนอแนะในการสร้างแบบฝึก
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหา
 - 3.1 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.2 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.3 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.4 แนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา
 - 3.5 องค์ประกอบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.6 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.7 ประโยชน์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
 - 4.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 4.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1.1 หลักการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้

1. เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทย ควบคู่กับความ เป็นสากล
2. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และ เท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ
4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถ เทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

1.1.2 จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนา ที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียนและรักการค้นคว้า
3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทาง วิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์
4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต
5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค
7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดียึดมั่นใน วิถีชีวิต และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม
9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสรรค์สิ่งที่ดีงามให้สังคม

1.1.3 โครงสร้าง

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและผู้เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษาและผู้เกี่ยวข้อง มีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา จึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

ระดับช่วงชั้น

กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียนดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6

1.1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 – ม.6) ที่เกี่ยวข้อง

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. รู้วิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย
2. เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลที่กำหนดให้และวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
3. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้ค่ากลาง (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม) การวัดการกระจาย โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการหาตำแหน่งที่ข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไปใช้ในการคาดการณ์บางอย่างได้
2. นำผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นไปใช้ในการคาดการณ์บางอย่างได้

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. ใช้ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติช่วยในการตัดสินใจได้
2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. ใช้วิธีที่หลากหลายแก้ปัญหาได้
2. แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้
3. ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาได้อย่าง

เหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. นำวิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยมาช่วยในการค้นหาความจริงหรือข้อสรุปและช่วยในการตัดสินใจบางอย่างได้

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และรัดกุม

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. เชื่อมโยงความคิดรวบยอด หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่ออธิบายข้อสรุปหรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้

2. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

1.2 ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์

ราชบัณฑิตยสถาน (2546 , หน้า 162) ได้ให้ความหมายของ คณิตศาสตร์ ว่าเป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ

ยุพิน พิพิธกุล (2546 , หน้า 1) กล่าวถึงวิชาคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์มิได้หมายความว่าเพียงตัวเลขสัญลักษณ์เท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างมาก ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่า สิ่งที่เราคิดนั้น เป็นจริงหรือไม่ ด้วยวิชาการก็สามารถจะนำวิชาคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอุตสาหกรรมต่าง ๆ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผลเป็นคนใฝ่รู้ ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งแปลกใหม่

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์มีภาษาเฉพาะของตัวเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุม และสื่อความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาที่อักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์แทนความคิด

3. คณิตศาสตร์เป็นโครงสร้างที่มีเหตุผล เราจะเห็นว่าคณิตศาสตร์นั้นจะเริ่มต้น ด้วยเรื่องง่าย ๆ และอธิบายข้อคิดต่าง ๆ ที่สำคัญ

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแบบแผน เราจะเห็นว่าความคิดในทางคณิตศาสตร์นั้น จะต้องอยู่ในแบบแผน และมีรูปแบบ

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามของคณิตศาสตร์ก็คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืน

นอกจากการที่มีผู้ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ในข้างต้นแล้ว ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 ยังได้ให้ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

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

จากความหมายสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์อย่างหนึ่ง เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิด การคำนวณ อย่างมีระเบียบแบบแผน และมีเหตุผล และเป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่ง วิชาหนึ่ง ซึ่งมีความจำเป็นต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ และเป็นเครื่องมือในการฝึกฝน และปลูกฝังให้นักเรียนเป็นผู้รู้จักคิดอย่างเป็นระบบ มีเหตุมีผล ช่างสังเกต รอบคอบ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

1.3 หลักการสอนคณิตศาสตร์

การสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนประสบผลสำเร็จนั้น ไม่เพียงแต่ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีสอนเท่านั้น แต่ครูผู้สอนควรจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับหลักการสอนด้วย เพื่อให้การสอนนั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้เสนอหลักการหรือแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายทรรคนะ ดังนี้

สำหรับการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งเนื้อหาค่อนข้างเป็นนามธรรม ซึ่ง ยูพิน พิพิภกุล (2546 , บทหน้า-2) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ 14 ข้อ ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องที่ย้ายไปหายากโดยยกตัวอย่างจากจำนวนที่น้อยก่อน
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบ
3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวนให้หมด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำได้แม่นยำขึ้น
4. เปลี่ยนวิธีสอนไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่ายผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจ ซึ่งอาจจะมี คำกลอน เพลง เกม การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การ์ตูน ปริศนาต้องรู้จักสอดแทรกให้บทเรียนน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของผู้เรียนเป็นจุดเริ่มต้นเป็นแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยความสนใจเสียก่อน
6. ควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่กิจกรรมใหม่ควรต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม
7. เรื่องที่สัมพันธ์กันควรสอนไปพร้อมๆ กัน
8. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้างไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา
9. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไปผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยากๆเกินสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนเกิดความท้อถอยแต่ผู้เรียนที่เก่งอาจจะชอบจึงควรส่งเสริมเป็นรายๆ การสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสมทั้งนี้เพื่อเป็นการส่งเสริมศักยภาพ
10. สอนให้ผู้เรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างจนผู้เรียนเห็นรูปแบบจะช่วยให้ผู้เรียนสรุปได้ ไม่ควรรีบบอก ควรเลือกวิธีการต่างๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา

11. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ ลงมือปฏิบัติจริงและประเมินการปฏิบัติจริง

12. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ครูจึงควรให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน

13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ

14. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อจะนำสิ่งแปลกใหม่มาถ่ายทอด
ให้ผู้เรียนและผู้สอนควรเป็นผู้ที่มีจิตศรัทธาในอาชีพครูอย่างแท้จริง

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529, อ้างใน คำตา นัดกล้า . 2547) กล่าวถึงหลักการสอน
คณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน
2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องจัดให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ
ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียน
3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. เตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้
5. การสอนเพื่อทำความเข้าใจในระยะเริ่มแรก จะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ
ไม่ซับซ้อน
6. การสอนในแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอน
7. เวลาที่ใช้ในการสอน ควรจะใช้เวลาพอสมควร ไม่นานจนเกินไป
8. ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้
9. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการวางแผนร่วมกันกับผู้สอน
10. การสอนคณิตศาสตร์จะดี ถ้าผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน
11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้
ด้วย
12. ควรสอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม
13. ไม่ควรจำกัดวิธีคิดคำนวณหาคำตอบของผู้เรียน
14. ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ข้างต้นสรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ ควรให้วิธีการสอนต่าง ๆ ให้เป็นรูปธรรมมากที่สุด อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและความพร้อมของผู้เรียนอีกด้วย

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

2.1 ความหมายของแบบฝึกทักษะ

จากการที่ได้มีผู้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาไว้อย่างมากมาย และหลากหลายรูปแบบ มีนวัตกรรมทางการศึกษาประเภทหนึ่งที่มีความนิยมใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก็คือ แบบฝึกทักษะ ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะ ไว้ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน(2546, หน้า 12) กล่าวว่า “ แบบฝึกหัดหรือชุดการสอนที่เป็นแบบฝึกที่ใช้เป็นตัวอย่างปัญหา หรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ ”

ศศิธร ธีฎลักษณ์นันท์ (2542, หน้า 375) ได้ให้ความหมายแบบฝึกทักษะไว้ว่า หมายถึงแบบฝึกทักษะที่ใช้ฝึกความเข้าใจ ฝึกทักษะต่าง ๆ และทดสอบความสามารถของนักเรียนตามบทเรียน ที่ครูสอนว่า นักเรียนเข้าใจและสามารถนำไปใช้ได้มากน้อยเพียงใด

เตือนใจ ตรีเนตร (2544, หน้า 5) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้ว่า เป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเองได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมจากเนื้อหาจนปฏิบัติได้อย่างชำนาญและให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ

ปฐมพร บุญลี (2545, หน้า 43) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สิ่งที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนกระทำเพื่อฝึกฝนเนื้อหาต่างๆที่ได้เรียนไปแล้วให้เกิดความชำนาญมากขึ้น และให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

พรพรหม อัตตวัฒนากุล (2547, หน้า 18) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึก คือ สิ่งที่ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนกระทำเพื่อฝึกฝนเนื้อหาต่างๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญและสามารถนำไปแก้ปัญหาได้

สรุปได้ว่า แบบฝึก หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองจนเกิดความรู้ ความเข้าใจเพิ่มขึ้น โดยที่กิจกรรมที่ได้ปฏิบัติในแบบฝึกนั้นจะครอบคลุม

เนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้ว จะทำให้นักเรียนมีความรู้และมีทักษะมากขึ้นเพราะมีรูปแบบหรือลักษณะที่หลากหลาย

2.2 ความสำคัญของแบบฝึก

จินตนา ชูเชิด(2537, หน้า 28) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกว่า แบบฝึกเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ครูควรสร้างแบบฝึกให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยการสร้างแบบฝึกให้สอดคล้องกับจิตวิทยาการเรียนรู้ ในแบบฝึกควรมีรูปภาพประกอบเพื่อให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน

อดุลย์ ภูปลี้ม(2539, หน้า 24-25) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกว่า แบบฝึกมีความสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนทักษะทางภาษามาก เพราะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้น สามารถจดจำเนื้อหาในบทเรียนและคำศัพท์ต่างๆ ได้คงทน ทำให้เกิดความสนุกสนานในขณะที่เรียน ทราบความก้าวหน้าของตนเอง สามารถนำแบบฝึกมาทบทวนเนื้อหาเดิมด้วยตนเองได้นำมาวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว ตลอดจนสามารถทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและนำไปปรับปรุงแก้ไขได้ทันทั่วๆ ไป ซึ่งจะมีผลทำให้ครูประหยัดเวลา ค่าใช้จ่ายและลดภาระได้มาก นอกจากนี้ ยังทำให้นักเรียนสามารถนำภาษาไปใช้ในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มะลิ อาจิวชัย(2540, หน้า 17) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกว่า แบบฝึกที่ดีและมีประสิทธิภาพจะช่วยทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการฝึกทักษะได้เป็นอย่างดี แบบฝึกที่ดีเปรียบเสมือนผู้ช่วยที่สำคัญของครู ทำให้ครูลดภาระการสอน ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่และเพิ่มความมั่นใจในการเรียนเป็นอย่างดี

สรุปได้ว่าแบบฝึกมีความจำเป็นต่อการเรียนอย่างยิ่ง ซึ่งครูผู้สอนสามารถที่จะผลิตขึ้นมาใช้เอง นับว่าแบบฝึกนั้นเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะหลังจากได้เรียนเนื้อหาจากแบบเรียนไปแล้ว ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความแม่นยำและเกิดความชำนาญเพิ่มมากขึ้น ทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตนเองและนำมาปรับปรุงแก้ไขนักเรียนให้ได้เพิ่มพูนความรู้และทักษะมากยิ่งขึ้น

2.3 ประโยชน์ของแบบฝึก

ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ดังนี้

เนาวรัตน์ ชื่นมณี (2540, หน้า 33) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ สรุปได้ว่า แบบฝึกจำเป็นต่อการเรียนทักษะทางภาษา เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น สามารถจดจำเนื้อหาในบทเรียนและคำศัพท์ต่างๆ ได้คงทน ทำให้เกิดความสนุกสนาน ในขณะที่เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเองสามารถนำแบบฝึกมาทบทวนเนื้อหาเดิมด้วยตนเองได้และนำไปปรับปรุงแก้ไขได้ทันทีที่ ซึ่งจะมีผล ทำให้ครูประหยัดเวลา ค่าใช้จ่ายและลดภาระได้มาก นอกจากนี้แล้วยังทำให้นักเรียนสามารถนำภาษาไปใช้สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย

เดือนใจ ตริเนตร (2544, หน้า 7) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึกจะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีมีความชำนาญและเกิดการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 , หน้า 62 - 63) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ สรุปได้ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นมา ซึ่งตรงกับเนื้อหาที่ครูทำการสอน
2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนการสอนมาทดสอบการเรียนรู้ของตนเองว่าเกิดจากการเรียนรู้
3. ใช้สำหรับประเมินผลการสอบเป็นรายบุคคล หลังจากได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว โดยผลงานจากแบบฝึกหัดที่ทำมาส่งครูทำให้ทราบว่านักเรียนเข้าใจมากน้อยเพียงใด
4. ใช้แบบฝึกหัดสำหรับทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้ว

จากประโยชน์ของแบบฝึกที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แบบฝึกช่วยในการฝึกหรือเสริมทักษะทางภาษา ทำให้จดจำเนื้อหาได้คงทนมีเจตคติที่ดีต่อทักษะภาษาไทย ทำให้นักเรียนรู้คำศัพท์ความหมายของศัพท์ได้กว้างขวางมากขึ้น สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาการอ่านการเขียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มได้ดี สามารถนำแบบฝึกมาทบทวนเนื้อหาเดิมด้วยตนเองได้ ทำให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าของตนเองเป็นเครื่องมือที่ครูผู้สอนใช้ประเมินผลการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีว่านักเรียนเข้าใจมากน้อยเพียงใด

2.4 ลักษณะที่ดีของแบบฝึก

การจัดทำแบบฝึกเพื่อฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น จำเป็นต้องอาศัยลักษณะและรูปแบบของแบบฝึกที่หลากหลายและแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับทักษะที่เราจะฝึก ดังนั้นนักการศึกษาได้ให้แนวความคิดเกี่ยวกับลักษณะที่ดีของแบบฝึกไว้ ดังนี้

จินตนา ชูเชิด(2537, หน้า 24) ได้กล่าวว่า แบบฝึกที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการฝึกทักษะในด้านใด
2. การใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน
3. มีรูปแบบที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน มีหลายรูปแบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
4. เรียงลำดับความยากง่าย
5. ใช้เวลาในการฝึกไม่นานจนเกินไป

สมพร พูลพันธ์(2541, หน้า 40) ได้กล่าวว่า แบบฝึกหัดที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัย และระดับความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้นๆ ที่จะทำให้เด็กเข้าใจวิธีทำได้ง่าย คำชี้แจงหรือคำสั่งต้องชัดเจน กระชับรัด
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช่เวลานานหรือเร็วเกินไป
5. เป็นที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

เดือนใจ ตรีเนตร (2544, หน้า 7) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ว่า แบบฝึกจะต้องเรียงลำดับจากง่ายไปหายากมีคำสั่งและคำอธิบายอย่างชัดเจนมีเนื้อหา รูปแบบน่าสนใจซึ่งจะต้องอาศัยหลักจิตวิทยาเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนและนักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

พรพรหม อัดตวิฒนากุล (2547, หน้า 21) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ว่า ควรสร้างให้ตรงกับจุดประสงค์เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีหลายแบบหลายชนิดให้นักเรียนได้เลือกทำเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนและนักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

สรุปได้ว่า ลักษณะของแบบฝึกที่ดี ต้องมีจุดหมายที่แน่นอนว่าจะทำการฝึกทักษะด้านใด ควรใช้ภาษาต่างๆ และมีความน่าสนใจ เรียงลำดับจากง่ายไปยากให้สมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน มีเนื้อหาให้ตรง จัดกิจกรรมให้หลากหลายเพื่อดึงดูดความสนใจ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อนักเรียน

2.5 หลักการสร้างแบบฝึก

ในการจัดทำแบบฝึกนั้น ครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างของเด็กส่วนใหญ่แล้วจัดทำแบบฝึกไว้ให้มากพอทั้งเด็กเก่งและเด็กอ่อน จะเลือกทำได้ตามความสามารถ แบบฝึกนั้นควรชัดเจน มีความหมายต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน การใช้หลักจิตวิทยาของเด็กและการเน้นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการสร้างแบบฝึก

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2537, หน้า 145-146) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะการเขียนสะกดคำ ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยศึกษาจากการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หากเป็นไปได้ควรศึกษาความต่อเนื่องของปัญหาในทุกระดับชั้น
2. วิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะที่เป็นปัญหาออกเป็นเนื้อหาหรือทักษะย่อยๆ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบ
3. พิจารณาวัตถุประสงค์ รูปแบบ และขั้นตอนการใช้ฝึก เช่น จะนำแบบฝึกไปใช้อย่างไร ในแต่ละชุดจะประกอบด้วยอะไรบ้าง
4. สร้างแบบทดสอบซึ่งอาจมีแบบทดสอบเชิงสำรวจ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย ข้อบกพร่องแบบทดสอบความก้าวหน้าเฉพาะเรื่อง เฉพาะตอน แบบทดสอบที่สร้างจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหา
5. สร้างแบบฝึกเพื่อใช้พัฒนาทักษะย่อยแต่ละทักษะในแต่ละบัตรจะมีคำถามให้นักเรียนตอบ กำหนดรูปแบบ ขนาดของบัตรพิจารณาตามความเหมาะสม
6. สร้างบัตรอ้างอิง เพื่อใช้อธิบายคำตอบหรือแนวทางการตอบแต่ละเรื่อง การสร้างบัตรอ้างอิงนี้ อาจทำเพิ่มเติมเมื่อได้นำบัตรฝึกหัดไปทดลองใช้แล้ว
7. สร้างแบบบันทึกความก้าวหน้าเป็นระยะๆ สอดคล้องกับแบบทดสอบความก้าวหน้า
8. นำแบบฝึกไปทดลองใช้ เพื่อหาข้อบกพร่องคุณภาพของแบบฝึกและคุณภาพของแบบทดสอบ

9. ปรับปรุงแก้ไข

10. รวบรวมเป็นชุด

อารีย์ บัวคุ้มภัย (2540, หน้า 21-22) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบฝึก ควรมีหลักในการสร้างดังนี้

1. ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และพัฒนาการของนักเรียนในแต่ละวัย รวมถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลกับแรงจูงใจที่จะช่วยให้นักเรียนสนใจแบบฝึกหัด
2. ต้องตั้งจุดประสงค์ที่แน่นอนว่าจะฝึกทักษะด้านใด เพื่อจัดเนื้อหาให้ตรงกับจุดประสงค์
3. ต้องมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของนักเรียนและเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
4. ต้องมีคำชี้แจงที่เข้าใจง่าย และควรมีตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้นจนสามารถทำได้ด้วยตนเอง
5. ต้องมีรูปแบบที่หลากหลายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวาง ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และไม่ให้เกิดการเบื่อหน่าย
6. ต้องมีความถูกต้องด้านเนื้อหา ซึ่งทำได้โดยการตรวจสอบหรือทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริง
7. ต้องให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าในการทำแบบฝึกหัดของตนเพื่อเป็นการจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ในโอกาสต่อไป

พรพรม อัดตวัฒน์กุล (2547, หน้า 21) กล่าวถึงการสร้างแบบฝึก ว่า หลักในการสร้างแบบฝึกควรคำนึงตัวนักเรียนเป็นหลัก โดยมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าจะฝึกเรื่องอะไร จัดเนื้อหาได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาไม่ยากจนเกินไปและมีรูปแบบหลายแบบที่น่าสนใจ

สรุปได้ว่า หลักในการสร้างแบบฝึก ควรคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ โดยต้องมีจุดมุ่งหมายในการฝึก แบบฝึกควรเริ่มจากง่ายไปหายาก มีหลายแบบ มีตัวอย่างประกอบ มีภาพประกอบ และสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

2.6 การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

การสร้างแบบฝึกทักษะที่ใช้ฝึกทักษะของนักเรียน ควรสร้างแบบฝึกที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาทักษะนักเรียนได้ตรงตามความต้องการ และขั้นตอนสำคัญก็คือ การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้น

นั้นมีความยากหรือง่ายเกินไป ทำให้เราวัดจุดประสงค์ได้ไม่ตรงตามที่กำหนดไว้ ดังนั้น จึงมีการกำหนดหลักเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพของแบบฝึกขึ้นเพื่อให้แบบฝึกมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

การทดสอบประสิทธิภาพของแบบฝึก หมายถึง การนำแบบฝึกที่สร้างไปทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริง เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

การหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 494-495) ได้กล่าวไว้ ว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแบบฝึกที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตแบบฝึกจะพึงพอใจว่าหากแบบฝึกมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วแบบฝึกนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่า ในการลงทุน การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนสองประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ดังนี้

1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ การประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า กระบวนการ(Process) ของผู้ที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2) ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ ประเมินผลลัพธ์(Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่ ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดนั้น คือ E_1 / E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การคำนวณหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 495) ได้เสนอสูตรการคำนวณหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x \times 100}{N}$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนของแบบฝึกหัดหรืองาน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน

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

- เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
 A คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนนักเรียน

นอกจากนั้น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 496-497) ได้กำหนดขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.6.1 1 : 1 (แบบเดี่ยว) คือ ทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับให้ดีขึ้น โดยใช้ปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบเดี่ยวนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มากแต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2.6.2 1 : 10 (แบบกลุ่ม) คือ ทดสอบกับผู้เรียน 6/10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ย จะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

2.6.3 1 : 100 (ภาคสนาม) ทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40-100 คน คำนวณประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ยอมรับหากแตกต่างกันมากผู้สอนจะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะใหม่โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์สมมติว่าเมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์มาเป็น 85/85 ได้

2.7 ข้อเสนอแนะในการสร้างแบบฝึก

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544, หน้า 16-17) กล่าวว่า ส่วนสำคัญของการสร้างแบบฝึกที่ใช้ประกอบในการจัดการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ นั้น จะเน้นสื่อการสอนในลักษณะเอกสารแบบฝึกเป็นส่วนสำคัญ ดังนั้นการสร้างจึงควรให้มีความสมบูรณ์ที่สุดในด้านเนื้อหา รูปแบบ และกลวิธีในการนำไปใช้ ซึ่งควรเป็นเทคนิคของแต่ละคน ในที่นี้จะขอเสนอ ดังนี้

1. พึงระลึกถึงเสมอว่าต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาก่อนใช้แบบฝึก
2. ในแต่ละแบบฝึกอาจมีเนื้อหาสรุปหรือเป็นหลักเกณฑ์ไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาทบทวนก่อนก็ได้
3. ควรสร้างแบบฝึกให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ต้องการและไม่ยากหรือง่ายเกินไป
4. คำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็กให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะ และความแตกต่างของผู้เรียน
5. ควรศึกษาแนวทางการสร้างแบบฝึกให้เข้าใจก่อนปฏิบัติการสร้าง อาจนำหลักการของผู้อื่นหรือทฤษฎีการเรียนรู้ของนักการศึกษาหรือนักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสภาพการณ์ได้
6. ควรมีคู่มือการใช้แบบฝึก เพื่อให้ผู้สอนคนอื่นนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง หากไม่มีคู่มือต้องมีคำชี้แจงขั้นตอนการใช้ที่ชัดเจน แนบไปในแบบฝึกหัดด้วย
7. การสร้างแบบฝึก ควรพิจารณารูปแบบให้เหมาะสมกับธรรมชาติของแต่ละเนื้อหาวิชา รูปแบบจึงควรแตกต่างกันตามสภาพการณ์
8. การออกแบบชุดฝึก ควรมีความหลากหลายไม่ซ้ำซาก ไม่ใช่รูปแบบเดียวเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ควรมีแบบฝึกหลายๆ แบบ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะอย่างกว้างขวางและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วย
9. การใช้ภาพประกอบเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้แบบฝึกนั้นน่าสนใจ และยังเป็นการพักสายตาให้กับผู้เรียนอีกด้วย
10. การสร้างแบบฝึก หากต้องการให้สมบูรณ์ครบถ้วน ควรสร้างในลักษณะของเอกสารประกอบการสอน แต่เน้นความหลากหลายของแบบฝึกมากกว่า เนื้อหาที่สรุปไว้จะมีเพียงย่อๆ
11. แบบฝึกต้องมีความถูกต้อง อย่าให้มีข้อผิดพลาดโดยเด็ดขาด เพราะเหมือนกับยื่นยาพิษกับลูกศิษย์โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เขาจะจำในสิ่งที่ผิดๆ ตลอดไป

12. คำสั่งในแบบฝึกเป็นสิ่งสำคัญที่มีควรมองข้ามไป เพราะคำสั่งคือประตูบานใหญ่ที่จะไขความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนเข้าไปสู่ความสำเร็จ คำสั่งต้องสั้น กระชับ ชัดเจน และเข้าใจได้ง่าย ไม่ทำให้ผู้เรียนสับสน
13. การกำหนดเวลาในการใช้แบบฝึกแต่ละชุด ควรให้เหมาะสมกับเนื้อหา และความสนใจของผู้เรียน
14. กระดาษที่ใช้ควรมีคุณภาพเหมาะสม มีความเหนียวและทนทานไม่เปราะบางหรือขาดง่ายจนเกินไป

จากหลักการสร้างแบบฝึกดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การสร้างแบบฝึกต้องศึกษาปัญหาของเนื้อหาที่นำมาสร้างแบบฝึก โดยนำมาตั้งวัตถุประสงค์ตลอดจนรูปแบบและวางแผนขั้นตอนการใช้แบบฝึก การสร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาหรือทักษะที่ต้องการฝึก จำเป็นต้องนำหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้และจิตวิทยาพัฒนาการมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกก่อนนำไปฝึกควรทดลองใช้ เพื่อหาข้อบกพร่องของแบบฝึกและแบบทดสอบนำมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นจึงรวบรวมเป็นชุดจัดทำคำชี้แจงและคู่มือการใช้ต่อไป การหาประสิทธิภาพของแบบฝึก แบบฝึกทักษะที่ใช้ฝึกทักษะของนักเรียนส่วนใหญ่พบว่ายังขาดประสิทธิภาพ เนื่องจากลักษณะของแบบฝึกบางแบบฝึกยากหรือง่ายเกินไป ทำให้เราวัดจุดประสงค์ได้ไม่ตรงตามที่กำหนดไว้ ดังนั้น จึงมีการกำหนดหลักเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพของแบบฝึกขึ้น เพื่อให้แบบฝึกมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหา

กระบวนการหรือวิธีการ (Procedures or Methods) แก้ปัญหาเป็นกระบวนการการประยุกต์ความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมกับความรู้ใหม่ ทั้งในแบบเรียนและประสบการณ์จริง ซึ่งผู้เรียนจะต้องรู้จักการวิเคราะห์สถานการณ์ การแปลผล การแสดงผลตลอดจนการลงมือทดลอง เพื่อหาวิธีการที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาเหล่านั้น

ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของปัญหา ประเภทของปัญหา ความหมายของการแก้ปัญหา แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา องค์ประกอบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาและประโยชน์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยทั่วไปแล้วจะเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับการคิดคำนวณ เพื่อหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และปัญหาที่เกี่ยวกับการคิดหาเหตุผล เพื่อใช้ในการพิสูจน์ทฤษฎี กฏ นิยามต่าง ๆ ได้ มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

บรูคเนอร์ (Brueckner. 1957 : 301 อ้างถึงใน จุฑารัตน์ จันทะนาม. 2543, หน้า 9) กล่าวว่า ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวกับปริมาณที่นักเรียนไม่สามารถตอบได้ทันทีโดยวิธีที่เคยชิน และสิ่งที่เป็นปัญหาของนักเรียนเมื่อวานนี้อาจจะไม่ใช่ปัญหาในวันนี้ก็ได้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

(1) เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวนหรือคำอธิบายให้เหตุผล

(2) เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะ ความรู้ และประสบการณ์หลายๆอย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้

(3) สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหา และเวลาสถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอีกคนหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีตอาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

สมจิตร เพชรมา (2544, หน้า 29) ได้ให้ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการหาวิธีการหาคำตอบ ซึ่งการหาคำตอบนั้นผู้ตอบจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุด ในการแก้ปัญหาให้สำเร็จ

มยุรี บุญเยี่ยม (2545, หน้า 32) ได้ให้ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นสถานการณ์ที่บุคคลเผชิญ และต้องการหาทางออก แต่ไม่สามารถกระทำได้ในทันทีทันใด ต้องอาศัยการเชื่อมโยงความรู้ ความคิด และประสบการณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้มองเห็นแนวทางที่จะกระทำการนั้นๆ

ปฐมพร บุญลี (2545 , หน้า 10) ได้ให้ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นสถานการณ์หรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ การพิสูจน์ และปัญหาที่ใช้ในชีวิตประจำวันซึ่งผู้ตอบไม่สามารถตอบได้ทันที ผู้ตอบจำเป็นต้องใช้ความรู้ และประสบการณ์ที่มีอยู่เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาให้สำเร็จลงได้

พอสรุปได้ว่าปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ หรือคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาในตำราเรียน หรือในชีวิตจริง ที่บุคคลเผชิญอยู่และต้องการหาคำตอบ แต่ไม่สามารถกระทำได้ใน

ทันทีทันใด ซึ่งการหาคำตอบต้องอาศัยการเชื่อมโยงความรู้ ความคิด และประสบการณ์ต่างๆที่มีอยู่ ประกอบเข้าด้วยกันเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสม ในการแก้ปัญหา นั้นให้สำเร็จลงได้ด้วยดี

3.2 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป นักการศึกษาหลายท่านจึงได้กล่าวถึงประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

โพลยา (Polya,1985 ,p.197) ได้แบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

(1) ปัญหาให้ค้น (Problem to find) อาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือในเชิงปฏิบัติก็ได้ เป็นปัญหาที่มีจุดประสงค์ให้ค้นหาคำตอบที่ต้องการ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวน เป็นปัญหาให้หาวิธีการหรือเหตุผลก็ได้ โดยมีส่วนที่สำคัญ 3 ส่วนดังนี้

- 1) สิ่งที่ต้องการหา
- 2) สิ่งที่กำหนดให้
- 3) เงื่อนไขเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการหา กับสิ่งที่กำหนดให้

(2) ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to prove) ปัญหาประเภทนี้มีจุดประสงค์ให้แสดงการให้เหตุผลว่า ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของ “ ถ้า p และ q “ มีส่วนสำคัญ 2 ส่วนดังนี้

- 1) สิ่งที่กำหนดให้หรือสมมุติฐาน
- 2) สิ่งที่ต้องการพิสูจน์หรือผลสรุป

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, หน้า 9 – 11) ได้แบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

(1) ปัญหาที่แบ่งโดยการพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา แบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

- 1) ปัญหาให้ค้นพบ เป็นปัญหาที่ให้ค้นพบคำตอบซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณ จำนวน หรือหาวิธีการ คำอธิบายพร้อมทั้งให้เหตุผล
- 2) ปัญหาให้พิสูจน์ เป็นปัญหาที่แสดงการให้เหตุผลว่า ข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ

(2) ปัญหาที่แบ่งโดยการพิจารณาจากผู้แก้ปัญหา และความซับซ้อนของปัญหา ทำให้แบ่งปัญหาได้เป็น 2 ประเภทคือ

1) ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้าง และวิธีการในการแก้ปัญหา

2) ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาคงต้องประมวลความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

ปฐมพร บุญดี (2545, หน้า 14) ได้แบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

(1) ปัญหาที่พบในหนังสือเรียน ซึ่งอาจเป็นปัญหาที่ให้ค้นหาคำตอบ หรือปัญหาที่ต้องให้พิสูจน์ตามกฎ นิยาม ทฤษฎี

(2) ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ซึ่งต้องอาศัยยุทธศาสตร์การแก้ปัญหามาช่วยแก้ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ จึงจะทำให้การแก้ปัญหานั้นๆสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สมจิตร เพชรผา (2544 , หน้า 33) ได้แบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

(1) ปัญหาธรรมดาที่พบในหนังสือเรียนและหนังสือทั่วไป

(2) ปัญหาแปลกใหม่ ซึ่งเป็นปัญหาที่เน้นกระบวนการการคิด และปริศนาต่างๆ

จากการศึกษาประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ว่าประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์มีดังนี้ ปัญหาที่พบในหนังสือหรือแบบเรียน อาจเป็นปัญหาให้ค้นหาคำตอบหรือปัญหาที่ต้องการพิสูจน์ ตามกฎ นิยาม ทฤษฎี เพื่อแสดงเหตุผลประกอบ ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันอาจเป็นปัญหาที่เคยพบมาแล้ว หรือปัญหาใหม่ๆ ที่ต้องอาศัยความรู้ และประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง และเหมาะสม ในการวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าจะใช้ปัญหาที่พบในการเรียน และปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันเพื่อให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของปริมาณจำนวน หรือหาวิธีการ คำอธิบายพร้อมทั้งให้เหตุผล โดยอาศัยความรู้ที่ได้รับและประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหานั้นๆ

3.3 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาคือเป็นแบบแผนหรือวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบของปัญหาต่างๆที่พบทั้งในรูปแบบเรียนหรือในชีวิตประจำวัน โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

โพลยา (Polya . 1985 , p. 1) กล่าวว่า การแก้ปัญหา เป็นการหาวิธีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะ อุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อจะได้ข้อลงเอยหรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544, หน้า 18) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาก็ต้องใช้ความรู้ ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ มาผสมผสานกับข้อมูลต่างๆ ที่กำหนดในปัญหาเพื่อกำหนดวิธีการหาคำตอบของปัญหา

สมจิตร เพชรมา (2544, หน้า 31) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความเกี่ยวข้องระหว่างประสบการณ์เดิม ความรู้ ความเข้าใจ และการดำเนินการที่ใช้ข้อมูลที่กำหนดแล้ว สังเคราะห์เป็นข้อค้นพบที่เป็นคำตอบของปัญหา เป็นกระบวนการทั้งหมดในการแก้ปัญหาไม่ใช่แค่ผลลัพธ์สุดท้าย

มยุรี บุญเยี่ยม (2545, หน้า 32) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการทางสมองอย่างหนึ่งที่มีความยุ่งยากซับซ้อน ซึ่งผู้แก้ปัญหาก็ต้องใช้ความรู้ ความคิดและประสบการณ์ต่างๆ ประมวลเข้ากับส่วนประกอบของสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบันเพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการ หรือบรรลุจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง

นาภาพรณ ตาก้อนทอง (2545 , หน้า 27) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาก็ต้องใช้ความรู้ ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาใช้ในสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย เป็นความเกี่ยวข้องระหว่างประสบการณ์เดิมความรู้ ความเข้าใจ และการดำเนินการที่ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้แล้วสังเคราะห์เป็นข้อค้นพบที่เป็นคำตอบของปัญหา การแก้ปัญหาก็หมายถึง กระบวนการทั้งหมดในการแก้ปัญหาไม่ใช่แค่ผลลัพธ์สุดท้าย

ปฐมพร บุญดี (2545, หน้า 12) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดคำนวณ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประสบการณ์เดิมส่วนตัว และทักษะพื้นฐานต่างๆหรือวิธีการยุทธวิธีต่างๆ ที่ผู้แก้ปัญหาก็ต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ ตลอดจนการคิดหาแนวทางปฏิบัติเพื่อให้ปัญหานั้นหมดไป และบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ และสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

พอสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหานั้น โดยผู้แก้ปัญหาก็ต้องอาศัยกระบวนการทางสมอง ในการประมวลความรู้ทางคณิตศาสตร์ ความคิด ความเข้าใจ และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีอยู่ เข้ากับสถานการณ์ของปัญหานั้นๆ จนได้แนวทางในการปฏิบัติที่เหมาะสมและทำให้ปัญหานั้นหมดไป

3.4 แนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวถึงแนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังนี้

ไฮนิก (Heinig. 1981 : 61. อ้างอิงใน มยุรี บุญเยี่ยม. 2545 , หน้า 35) กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า การแก้ปัญหานักเรียนจะเกิดขึ้นได้โดย ครูต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำ โดยควรจะเป็นกิจกรรมปลายเปิด ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดเห็นของตนเพื่อสังเคราะห์เรื่องราวใหม่ สิ่งใหม่ สถานการณ์หรือกิจกรรมที่จัดขึ้น

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 , หน้า 5 – 6) กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

(1) การแก้ปัญหาคือความสามารถขั้นพื้นฐานของมนุษย์เนื่องจากในชีวิตประจำวันของมนุษย์เรานั้นต้องพบกับปัญหาและอุปสรรคมากมาย ดังนั้นการที่บุคคลจะมีชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขนั้นจำเป็นต้องมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างชาญฉลาดรวดเร็ว ทันเหตุการณ์ และมีประสิทธิภาพ

(2) การแก้ปัญหาคือทำให้เกิดการค้นพบความรู้ใหม่ การคิดแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์นั้นก่อให้เกิดการค้นพบ สาระความรู้ใหม่ๆ ทำให้วิชาคณิตศาสตร์มีการพัฒนาเช่น ความพยายามของนักคณิตศาสตร์ ในการพิสูจน์สังพจน์การขนานในเรขาคณิตของยูคลิดเมื่อพบปัญหาความพยายามที่จะคิดแก้ปัญหาจะก่อให้เกิดการพัฒนา กระบวนการทางความคิดเป็นประสบการณ์ใหม่เพื่อผสมผสานกับสถานการณ์เดิมจะก่อให้เกิดสาระใหม่ทั้งในเชิงเนื้อหาและวิธีการ

(3) การแก้ปัญหาคือความสามารถที่ต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนเนื่องจากจุดประสงค์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 มุ่งให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล สามารถแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างชัดเจน มีระเบียบ และรัดกุม และยังมุ่งให้นักเรียนสามารถนำคณิตศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น จึงต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยสอดแทรกกิจกรรมการแก้ปัญหาไว้ทุกคาบเรียนรวมทั้งกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่างๆ

สุภาพร บุญหนัก (2544 , หน้า 48) กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า ในการแก้ปัญหานักเรียนแต่ละบุคคลนั้น มีความแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะทางสมอง ประสบการณ์ ความสนใจ ความพร้อม แรงจูงใจ อารมณ์ และสภาพแวดล้อม สำหรับกิจกรรมการ

เรียนการสอนที่สอนให้ผู้เรียนรู้จักคิด รู้จักพิสูจนหาข้อสรุป มีการวางแผนก็เป็นส่วนหนึ่งที่สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผลได้ โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหา

จากการศึกษาแนวคิดและหลักการที่นำมาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหา เพื่อให้การแก้ปัญหาต่าง ๆ บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายนั้น ต้องอาศัยแนวคิดและหลักการ ตลอดจนความพร้อมด้านต่างๆ เช่นวุฒิภาวะทางสมอง ประสบการณ์ ความสนใจ แรงจูงใจ กิจกรรมและสถานการณ์ของปัญหา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการในการประยุกต์ เชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับสถานการณ์ของปัญหาในชีวิตจริง โดยใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนอย่างมีระบบ

3.5 องค์ประกอบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สิ่งสำคัญที่ทำให้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายนั้นมีหลายประการ ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 , หน้า 81 – 82) กล่าวว่าองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีดังนี้

(1) ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ทักษะการอ่าน และการฟังเป็นปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อการทำความเข้าใจปัญหา เนื่องจากปัญหาส่วนใหญ่อยู่ในรูปของข้อความเป็นตัวอักษร นักเรียนจึงต้องอ่านและทำความเข้าใจ เพื่อแยกแยะให้ได้ว่าปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง และปัญหาต้องการให้หาอะไร มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นในการแก้ปัญหา การทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับ ศัพท์ นิยาม มโนคติ และข้อเท็จจริงต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา รวมทั้งการรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา

(2) ทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะเกิดขึ้นจากการฝึกฝนบ่อยๆ ทำให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการปัญหาต่างๆ หลายรูปแบบ ซึ่งอาจจะมีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกัน ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการเลือกยุทธวิธีต่างๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสม

(3) ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผลการคิดคำนวณ นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการแก้ปัญหา ถึงแม้ว่าจะทำความเข้าใจปัญหาได้อย่างแจ่มชัดและการวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม แต่ลงมือทำการแก้ปัญหาแล้วไม่สามารถคิดคำนวณได้ถูกต้อง การแก้ปัญหานี้ก็ถือว่าไม่ประสบผลสำเร็จ ดังนั้นนักเรียนจึงต้องรับการฝึกฝนความสามารถในการคิดคำนวณมาตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ส่วนปัญหาที่ต้องการคำอธิบายให้เหตุผล นักเรียนจะต้องอาศัยทักษะพื้นฐานในการเขียนและการพูด

(4) แรงขับ ในการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาคงต้องมีแรงขับที่จะสร้างพลังในการคิด ซึ่งแรงขับนี้เกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ความสำเร็จ ตลอดจนความซาบซึ้งในการแก้ปัญหา ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะต้องใช้ระยะเวลายาวนานในการปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนโดยผ่านทางกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอน

(5) ความยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหาคงต้องไม่ยึดรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย โดยการยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ๆ อยู่เสมอ เพื่อเป็นการปรับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยบูรณาการความเข้าใจ ทักษะ และความสามารถในการแก้ปัญหา ตลอดจนแรงขับที่ช่วยเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ของปัญหาใหม่ๆ

สมจิตร เพชรผา (2544, หน้า 23) กล่าวถึงองค์ประกอบที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 7 ประการดังนี้

- (1) ความรู้ ความสามารถในการเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
- (2) ความสามารถในการอ่าน การแปลความ และการตีความหมาย
- (3) ความสามารถในการวิเคราะห์ และแยกแยะความสัมพันธ์
- (4) ความสามารถในการคำนวณ
- (5) การมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
- (6) สติปัญญาและวุฒิภาวะ
- (7) ความใฝ่ใจใคร่รู้ มีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น

ปฐมพร บุญลี (2545, หน้า 19) กล่าวถึงองค์ประกอบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 7 ประการดังนี้

- (1) ความรู้ ความสามารถในการเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
- (2) ความสามารถในการอ่าน การแปลความ และการตีความหมาย
- (3) ความสามารถในการวิเคราะห์และแยกแยะความสัมพันธ์
- (4) ความสามารถในการคำนวณ
- (5) การมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
- (6) การมีความเชื่อมั่นในตนเอง
- (7) สติปัญญาและวุฒิภาวะ

จากการศึกษาขององค์ประกอบที่ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พอสรุปได้ว่าการแก้ปัญหาจะต้องอาศัยองค์ประกอบหลายๆอย่าง เริ่มตั้งแต่ความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะในการอ่าน การแปล และการตีความหมาย การคิดวิเคราะห์

การคำนวณตลอดจนความสนใจ และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดสถานการณ์ให้นักเรียนได้ฝึกฝน และพัฒนาความสามารถดังที่กล่าวเพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องและรวดเร็ว

3.5 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา

การแก้ปัญหาคือกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา ในการแก้ปัญหาคงต้องมีการวางแผน การรวบรวมข้อมูลต่างๆ การกำหนดสารสนเทศที่ต้องการเพิ่มเติม มีการแสดงความคิดเห็นเสนอแนะแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป (สิริพร ทิพย์คง, 2544 , หน้า 39) ดังนั้นการแก้ปัญหาก็เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องนั้นจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการคิดที่มีประสิทธิภาพ การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็เหมือนกับการแก้โจทย์ปัญหาทั่วไป การจัดลำดับขั้นตอนในการคิดหาคำตอบที่โจทย์ถามนั้นเป็นกระบวนการคิดที่ทำให้ได้คำตอบที่โจทย์ต้องการ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอเสนอรายละเอียดที่มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

โพลยา (Polya. 1985 , หน้า 16-27) ได้กล่าวถึงขั้นตอนหรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem)

เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา โดยพิจารณาว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง มีความเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่และคำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด จนกระทั่งสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ ถ้าหากยังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้วิธีการต่างๆ ช่วย เช่น การวาดรูป เขียนแผนภูมิ หรือแยกแยะสถานการณ์โดยเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของผู้เรียนเองแล้วแบ่งเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็นส่วนๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น

ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาคด้วยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไร ผู้เรียนต้องมองเห็นความสำคัญของข้อมูลต่างๆ ในโจทย์ปัญหายังชัดเจนมากขึ้น ซึ่งเป็นขั้นที่ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ถ้าหากไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ก็ควรอาศัยหลักการของการวางแผนการแก้ปัญหา ดังนี้

(1) โจทย์ปัญหาลักษณะนี้เคยพบมาก่อนหรือไม่และมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่เคยทำมาแล้วอย่างไร

(2) เคยพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้เมื่อไรและใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา

(3) ถ้าอ่านโจทย์ปัญหาครั้งแรกแล้วไม่เข้าใจควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้งแล้ววิเคราะห์ความแตกต่างของปัญหานี้กับปัญหาที่เคยทำมาก่อนตั้งนั้นการวางแผนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่แล้วนำมากำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณ กฎหรือสูตร ที่เหมาะสมมาใช้โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล (Looking back) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์โดยพิจารณาและตรวจดูว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะใช้วิธีการอีกวิธีหนึ่งตรวจสอบเพื่อดูผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่หรืออาจใช้การประมาณค่าของคำตอบอย่างคร่าวๆ แล้วพิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัดชัดเจนเหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมาขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม

การฝึกทักษะเพื่อสร้างความชำนาญในการคิดแก้ปัญหามีความสำคัญโดยต้องอาศัยการฝึกฝนให้เกิดทักษะ โดยครูจะต้องช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ ในการแก้ปัญหา เมื่อพบปัญหาผู้เรียนสามารถใช้ความคิดและเลือกยุทธวิธีที่สามารถแก้ปัญหานั้นๆ ได้ ผู้แก้ปัญหาคิดจะมียุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่พร้อมจะเลือกมาใช้ได้ในทันทีขณะที่ต้องเผชิญกับปัญหา ยุทธวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหามีหลากหลายดังนี้

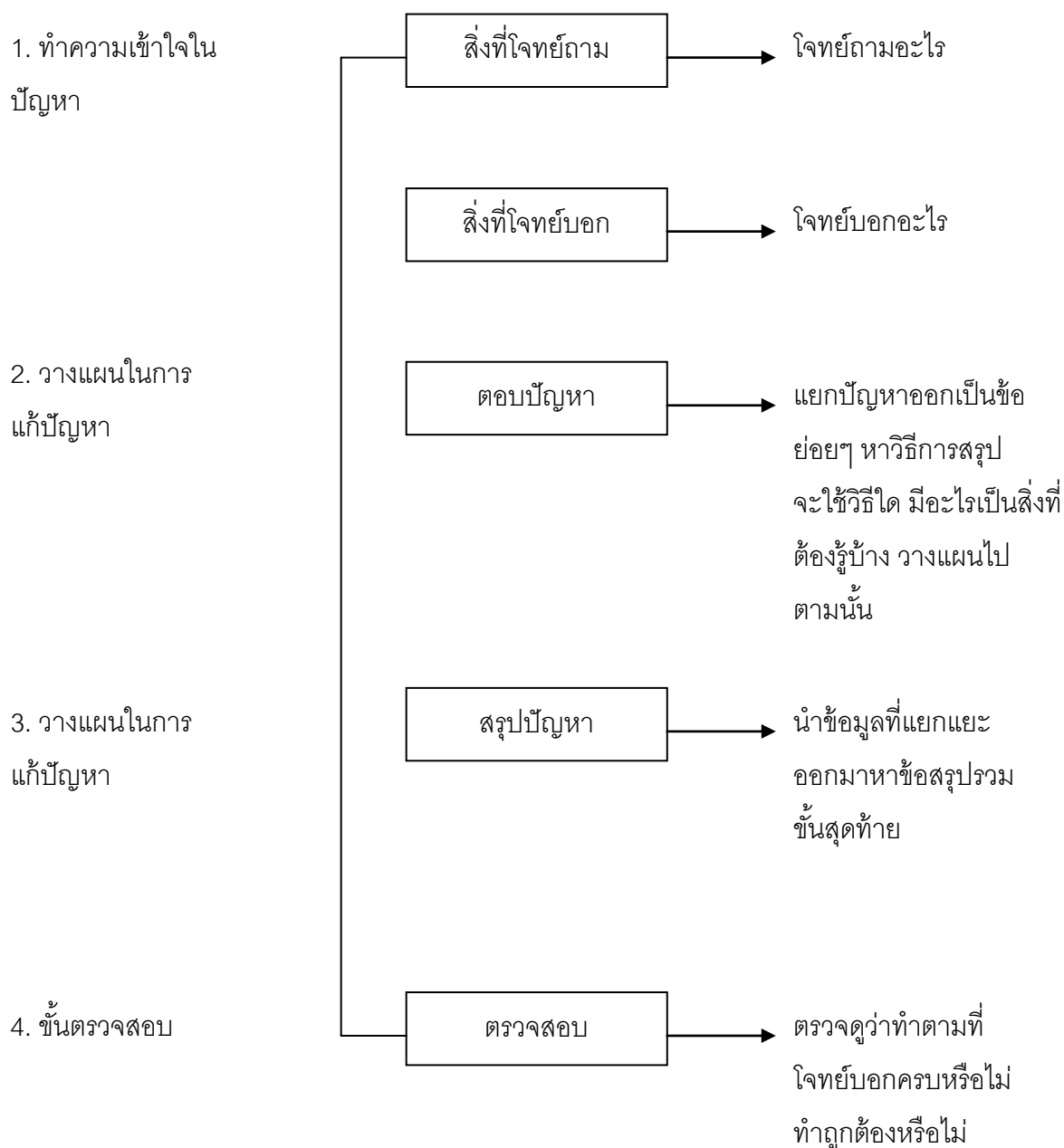
- (1) การหาแบบรูป
- (2) การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบ
- (3) การสร้างแบบรูป
- (4) การสร้างตารางหรือกราฟ
- (5) การคาดเดาและตรวจสอบ
- (6) การแจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- (7) การเขียนเป็นประโยคคณิตศาสตร์

(8) การมองปัญหาย้อนกลับ

(9) การระบุข้อมูลที่ต้องการและข้อมูลที่กำหนดให้

(10) การแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อยๆ หรือเปลี่ยนมุมมองปัญหานั้น

ซึ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา แสดงได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา

ปฐมพร บุญดี (2545 , หน้า 42) กล่าวถึงขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

(1) ทำความเข้าใจปัญหา โดยอาศัยทักษะการแปลความหมาย การวิเคราะห์ข้อมูลว่า ปัญหาต้องการหาอะไร กำหนดอะไรมาบ้าง จำแนกแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกัน

(2) วางแผนแก้ปัญหา ต้องหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ทั้งที่เป็นสิ่งที่กำหนดให้และข้อมูลที่ได้ตามมาจากสิ่งที่กำหนดให้ หาวิธีการแก้ปัญหาโดยนำกฎเกณฑ์หลักการ เหตุผล มา ประกอบกับข้อมูล แล้วเสนอออกมาในรูปวิธีการ

(3) ดำเนินการตามแผน คิดคำนวณเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง ตามแผนที่วางไว้และต้องรู้จักวิธีการคำนวณที่เหมาะสม

(4) ตรวจสอบวิธีการและคำตอบ ถ้าไม่พบคำตอบตามเงื่อนไขของปัญหาต้องกลับไปวางแผนการแก้ปัญหาใหม่ หรือในขณะที่นักเรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้แต่ไม่สามารถดำเนินการได้ นักเรียนอาจจะกลับไปเริ่มวางแผนใหม่ หรือทำความเข้าใจปัญหาใหม่

จากการศึกษาขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้การแก้ปัญหานั้น บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้พอสรุปได้ว่า มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้ เริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา แล้วทำการวางแผนการแก้ปัญหาต่อจากนั้นจึงดำเนินการตามแผนที่วางไว้และสุดท้ายทำการตรวจสอบวิธีการและคำตอบของปัญหาดังกล่าว

3.6 ประโยชน์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อนักเรียนหลายประการ ดังมีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้ต่อไปนี้

สมเดช บุญประจักษ์ (2543, หน้า 27 – 28) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

(1) นักเรียนได้ใช้ภาษาของตนเองแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาก่อนที่จะปรับปรุงไปสู่ภาษาทางเทคนิค ที่ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

(2) นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน เป็นการสนับสนุนให้นักเรียนได้มีโอกาสอภิปรายปัญหา คำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้ขยายการรับรู้ทางคณิตศาสตร์ช่วยให้แต่ละคนได้ปรับปรุงและส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น

(3) ทำให้นักเรียนได้รู้จักเลือกสถานการณ์ ที่เหมาะสมในการวางแผนพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเอง

(4) สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยที่สถานการณ์ปัญหาจะต้องแบ่งปัญหาที่ซับซ้อนออกเป็นปัญหาย่อยๆ แล้วนำไปสู่คำตอบของปัญหา

ปฐมพร บุญดี (2545 , หน้า 35) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นการทำให้นักเรียนได้ฝึกคิด รู้จักวางแผนโดยใช้เหตุผล และทำตามระเบียบวิธีเป็นลำดับขั้นตอนอย่างถูกต้องและเหมาะสม ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ ในการที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันต่อไป

จากการศึกษาถึงประโยชน์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะทางภาษา และทักษะทางการคิดอย่างเป็นระบบอย่างมีระเบียบตามขั้นตอนโดยการใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ ในการวางแผนการทำงานต่างๆ และสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

4.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ หรือ ความพอใจ ตรงกับคำภาษาอังกฤษ ว่า “Satisfaction” ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

จรรยาพร สุดสวาทและคณะ (2545. หน้า 13 อ้างอิงจาก Secord & Backman, 1964. p. 391) กล่าวว่า หมายถึง ความต้องการของบุคคลากรในองค์กรบางคนอาจพอใจเนื่องจากผลงานที่ทำได้สำเร็จ บางคนอาจพอใจเพราะลักษณะการปฏิบัติงาน แต่บางคนอาจพอใจเพราะเพื่อนร่วมงาน

โชคชัย ชยธวัช (2547: ออนไลน์) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าเป็น ผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบระหว่างการรับรู้ในการทำงานของผลิตภัณฑ์กับความคาดหวัง

พรชัย วิจิตรธรรมภาณี (2549: ออนไลน์) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นทัศนคติอย่างหนึ่งที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นรูปร่างได้ เป็นความรู้สึกส่วนตัวที่มีสุขเมื่อได้รับการตอบสนองตามความต้องการของตนในสิ่งที่ขาดหายไป และเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมในการแสดงออกของบุคคลที่มีผลต่อ การเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมนั้น

สุพจน์ คนยืน (2543:ออนไลน์) ศึกษาวิจัยพบว่า ตัวบ่งชี้ถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการเรียนการสอน จนถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นักการศึกษาและนักจิตวิทยาในปัจจุบันมีความเชื่อว่า องค์ประกอบในการสอน มีอิทธิพลต่อความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของมนุษย์ นักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียนมิได้ขึ้นอยู่กับความสามารถหรือองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา (Intellectual Factors) เพียงอย่างเดียว ยังมีองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา(Non-Intellectual Factors) เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น ลักษณะการปรับตัว ความวิตกกังวล ความพึงพอใจก่อให้เกิดประสิทธิผล (Effectiveness) ความพึงพอใจเป็นการเพิ่มขวัญกำลังใจ และเพิ่มผลผลิตของงาน องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน คือ ครูผู้สอน ที่ถือเป็นองค์ประกอบทางการเรียนในห้องเรียน ด้านจิตภาพที่ส่งผลกระทบต่อนักเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม เป็นองค์ประกอบทางการเรียนในห้องเรียนที่มีชีวิตจิตใจ มีการแสดงออกปรากฏให้เห็น องค์ประกอบในการสอนของครู ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ประการ คือ

- 1) บุคลิกภาพของครู
- 2) เทคโนโลยีการสอนของครู
- 3) ความรู้และประสบการณ์สอนของครู
- 4) การสร้างบรรยากาศในห้องเรียน โดยองค์ประกอบในการสอนของครูทั้ง 4 ประการมีความสำคัญต่อความพึงพอใจของนักเรียน

อุทัยพรรณ สุตใจ (2545 :ออนไลน์) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่า ว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้นเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

จากความหมายที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือเจตคติในด้านบวกของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการที่บุคคลนั้น ได้เข้าไปเกี่ยวกับการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งในด้านวัตถุและจิตใจ ในเชิงประเมินค่าและก็ได้รับการตอบสนองในความต้องการ แล้วทำให้เกิดเป็นความสุขความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจ พอใจ หรือมีเจตคติที่ดี และสามารถเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปตามสภาพการณ์

1.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

การเรียนหรือการทำงานใดๆ ก็ตาม มักจะเกี่ยวข้องกับความพึงพอใจที่เกิดขึ้นหลังจากการปฏิบัติงานเหล่านั้นทุกครั้ง ซึ่งความพอใจจะเกิดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน

ประการหนึ่งนั่นก็คือ แรงจูงใจ ที่จะเป็ผลให้เกิดแรงผลักดันหรือจูงใจให้กระทำหรือตอบสนองเพื่อกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่มีจุดหมาย ฉะนั้นในการเรียนหรือการปฏิบัติงานใดๆ ก็ตาม ย่อมต้องใช้แรงจูงใจเข้ามาเกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก เพื่อผลักดันให้เกิดผลสำเร็จตามความมุ่งหมายไว้ ดังนั้น ความพึงพอใจจึงเกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆ ดังนี้

ทฤษฎีค้ำจุน (The Motivation-Hygiene Theory) หรือทฤษฎีองค์ประกอบคู่ของเฮอริชเบิร์ก(Frederick Herzberg) มีดังนี้ (วินิจ อิศรางกูล ณ อยุธยา และปรีดา โทนแก้ว, 2534, หน้า 17-18)

1. ปัจจัยจูงใจ (Motivation) เป็นปัจจัยที่นำไปสู่ทัศนคติในทางบวก เพราะทำให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีลักษณะสัมพันธ์กับเรื่องของการงานโดยตรง นั่นคือ ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จตามความนึกคิดของตน (Self-Actualization)

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene) เป็นปัจจัยที่ป้องกันไม่ให้เกิดความไม่พึงพอใจในการปฏิบัติงานได้

ทฤษฎีความต้องการลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchical Theory of Motivation) (ศุภิสรา โททอง, 2547, หน้า 47 - 49) เขาชี้ให้เห็นว่ามนุษย์ถูกกระตุ้นจากความปรารถนาที่จะสนองความต้องการเฉพาะอย่าง ซึ่งความต้องการนี้เขาได้สมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ดังนี้

1. บุคคลที่มีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีสิ้นสุด ขณะที่ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอย่างไม่มีวันจบสิ้น
 2. ความต้องการที่จะได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมอื่นต่อไป ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจึงเป็นสิ่งจูงใจในพฤติกรรมของคนนั้น
 3. ความต้องการของคนจะเรียงลำดับขั้นตอนความสำคัญ เมื่อความต้องการระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว บุคคลก็จะให้ความสนใจในความต้องการระดับสูงต่อไป
- ลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ระดับขั้นตามลำดับ ได้แก่
1. ความต้องการทางกายภาพ เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานที่สุด เพื่อความมีชีวิตรอดได้แก่ ความต้องการอาหาร เพศ เครื่องนุ่งห่ม
 2. ความต้องการความปลอดภัย เป็นความต้องการแสวงหาความปลอดภัยจากสิ่งแวดล้อมและความคุ้มครองจากผู้อื่น
 3. ความต้องการความรัก ความรู้สึกว่าตนมีส่วนร่วมและการเข้าหมู่พวก

4. ความต้องการให้ได้รับการยกย่องนับถือ เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่องให้เกียรติ และให้ความสำคัญกับตน

5. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต เป็นความต้องการสูงสุดในชีวิตของคน เป็นความต้องการที่เกี่ยวข้องกับงานที่ตนเองชอบ หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่เป็นในขณะนี้

ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ หรือการปฏิบัติงาน มีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ (สมยศ นาวิการ, 2521, หน้า 155)

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง ทรรศนะตามแนวคิดดังกล่าว จากแนวคิดดังกล่าว ผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติที่ดีที่จะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

จากแนวคิดทฤษฎีแรงจูงใจดังกล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เกิดจากแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก ซึ่งจะทำให้บุคคลนั้นแสดงออกด้านเจตคติ และด้านพฤติกรรมออกมา และการแสดงออกด้านเจตคติ และด้านพฤติกรรมออกมานั้น มีทั้งทางบวกและทางลบ ก็ขึ้นอยู่กับว่าได้รับเสริมแรงไปทางใด เมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผล

ด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่างๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดทำให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง พี่น้อง เพื่อน หรือแม้แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ และเนื่องจากความพึงพอใจนั้นเป็นความรู้สึกของจิตใจ ซึ่งแสดงออกทางสีหน้า สายตา คำพูด และการแสดง การวัดความพึงพอใจจึงวัดได้หลายวิธี เช่น สังเกต การสัมภาษณ์ และการใช้แบบสอบถาม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

กติกา สุวรรณสมพงศ์ (2540) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลาและเงินของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยได้รับการสอนแบบที่ใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นกับใช้แบบฝึกหัดในหนังสือเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน และความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองสูงกว่าของกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่าของกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรองกาญจน์ ประจำเมือง (2547) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำตา นัดกล้า (2547) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.26/79.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

ชนาภา หมิ่นวงศ์ และคณะ (2549) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 91.67/92.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และผู้เรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

นิวัตร สังข์น้ำมนต์ (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสนใจในการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับความสามารถพื้นฐานด้านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดยใช้แบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหากับแบบฝึกตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถพื้นฐานด้านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปติญา ต่อยอด (2542) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพ เรื่อง ทศนิยม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.91/83.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และผู้เรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บรรจบ นามพลกรัง (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะมีประสิทธิภาพ 80.64/81.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ จึงสามารถนำไปใช้ได้ และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกหัดจากบทเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อาจารย์ สุษดีไพศาล (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เปตา กิงซ์วงค์ (2545) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.51/76.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และผู้เรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

งานวิจัยในต่างประเทศ

เกย์ และ กาแลกเจอร์ (เปตา กิงซ์วงค์ .2545 หน้า 23 อ้างอิงจาก Gay and Gallagher. 1976 : 56-67) ได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธีสอนโดยใช้แบบฝึกหัดสม่ำเสมอในช่วงเวลาการเรียนการสอน โดยมีการทดสอบย่อยระหว่างการเรียนการสอนในเรื่องเดียวกันๆ กับการสอนโดยใช้แบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยฝึกทักษะการทำแบบฝึกหัดเพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญ

ทอมสัน (คำตา นัดกล้า . 2547 หน้า 52 อ้างอิงจาก Thomson. 1991) ได้ศึกษาผลของวิธีสอนการคิดเลขในใจ เรื่อง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการคิดคำนวณสำหรับนักเรียนเกรด 4 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนประถมศึกษาที่ตั้งอยู่ตอนบนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 95 คน โดยแบ่งเห็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และชุดฝึกทักษะคิดในใจ ผลการวิเคราะห์การทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาและการคิดคำนวณระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ หลักการสอนคณิตศาสตร์ การสร้างแบบฝึกทักษะ และกระบวนการแก้ปัญหาแล้ว ทำให้ ผู้ศึกษาค้นคว้ามีแนวคิดในการพัฒนาแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน และวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนทักษะกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา 2) วางแผนแก้โจทย์ปัญหา 3) ปฏิบัติตามแผน 4) การตรวจสอบคำตอบ ซึ่งเป็นกระบวนการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการพัฒนาแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แสดงได้ดังนี้

