

การพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร โดยใช้  
ชุดฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปณณวิษณุ  
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ภัณฑิลา วงสุวรรณ \*

---

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร และเพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะ คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปณณวิษณุ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปณณวิษณุ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 33 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 33 คน ใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาโดยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบ การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติ ดังนี้ การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ด้วยการหาค่า E และค่า E2 ใช้สถิติบรรยายวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยการทดสอบด้วย Paired Sample T – test

**คำสำคัญ**

โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร  
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์โดยใช้แบบฝึกทักษะ

---

\* นักศึกษาปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

## บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 1) การเรียนการสอน การแก้โจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นเนื้อหาหนึ่งที่ช่วยนักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผลมีระเบียบ มีขั้นตอนในการคิด เชื่อมโยงจากสิ่งที่รู้ไปยังสิ่งที่เป็นปัญหา ดังนั้นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จึงควรให้ความสำคัญต่อการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหา และพยายามหาแนวทางให้ความช่วยเหลือนักเรียน จนสามารถค้นหาวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะที่มีความสำคัญ ต่อการเรียนคณิตศาสตร์และใช้ในชีวิตประจำวันของเรามาก อีกทั้งเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารมีความสำคัญนักเรียนส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยในฐานะครูผู้รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตระหนักถึงปัญหาและความสำคัญที่จำเป็นดังกล่าว จึงได้ทำการศึกษา ค้นคว้า เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ที่ได้รับมาพัฒนา การเรียนการสอน โดยสร้างแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาที่เรียนขึ้น เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถวิเคราะห์ปัญหา มีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นทักษะการคิดคำนวณ สรุปความคิดรวบยอด มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน และทักษะโครงสร้างที่มีเหตุผล สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ และเป็นนามธรรมยากต่อการเรียนรู้ และทำความเข้าใจ (ยุพิน พิพิธกุล, 2540 : 1-3 อ้างใน พงษ์ชัย กาญจนเสนา และคณะ : 2555.)

แบบฝึกจะสมบูรณ์เมื่อใช้แบบทักษะทุกด้านและสามารถนำไปใช้ในการตอบโต้สื่อสารได้ จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจำได้นาน และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนช่วยในการฝึกทักษะ จำเป็นต้องอาศัยแบบฝึกเพื่อทบทวนความเข้าใจและฝึกในเรื่องที่ได้เรียนไปแล้ว ครูส่วนมากจะใช้

แบบฝึกหัดเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่จะต้องสร้างแบบฝึกหัดให้เหมาะสมกับเรื่องที่สอน เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะและเข้าใจมากขึ้น โดยอาศัยเนื้อหาในแบบเรียนเป็นหลัก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแบบฝึกมีความสัมพันธ์กับหนังสือแบบเรียนโดยตรง และเนื่องจากนักเรียนแต่ละกลุ่มละชั้นมีความสามารถและความกระตือรือร้น ตลอดจนพื้นฐานต่างกัน ครูจึงต้องคำนึงถึงวิธีการสอน การเตรียมบทเรียนและการเลือกแบบฝึกหัดประกอบนอกเหนือจากในแบบเรียนเพื่อให้การสอนประสบผลสำเร็จยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูต้องให้แบบฝึกแก่เด็กเพื่อฝึกทักษะหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาจากแบบเรียนไปแล้วให้มีความรู้กว้างขวางยิ่งขึ้น จึงถือว่าแบบฝึกเป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนอย่างหนึ่ง ซึ่งครูสามารถนำไปประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน ได้อย่างดีและฝึกหัดจึงมีความสัมพันธ์กับวิธีการสอนอย่างใกล้ชิดเนื่องจากแบบฝึกหัดมีความสำคัญดังได้กล่าวมาแล้ว จึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องศึกษาหาความรู้ในการสร้างแบบฝึกหัดที่จะฝึกทักษะให้แก่เด็ก ครูจะต้องเลือกเฟ้นหรือสร้างให้แบบฝึกนั้นมีประสิทธิภาพสูง และเหมาะสมกับนักเรียนมากที่สุดผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จึงเห็นความสำคัญที่จะพัฒนาแบบฝึกทักษะ และนำแบบฝึกทักษะมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ตลอดจนสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาของชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ หารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน ( Pre-test, Post-test) โดยชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ หาร

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปทุมวิบูลย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 234 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/5 โรงเรียนปทุมวิบูลย์ จำนวน 33 คน จึงใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง
3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
  - 3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ชุดฝึกทักษะ
  - 3.2 ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลองครั้งนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร โดยมีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปทุมวิบูลย์ โดยใช้แบบฝึกทักษะ จำนวน 6 แผน ระยะเวลาตามแผน แผนละ 1 ชั่วโมง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพดังนี้

- 1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 1.2 ศึกษาหลักการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เพื่อนำมาใช้กับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
- 1.3 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เวลาสอน 6 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง ซึ่งมีแผนการจัดการเรียนรู้ 6 แผน แผนละ 1 คาบ ซึ่งมีส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้
  1. แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  2. วิชา ชั้น ภาคเรียนที่

3. หน่วยการเรียนรู้ที่
4. แผนการจัดการเรียนรู้ที่
5. สาระการเรียนรู้ / มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
6. สาระสำคัญ
7. จุดประสงค์การเรียนรู้
8. สมรรถนะของผู้เรียน
9. สาระการเรียนรู้
10. ภาระงาน / ชิ้นงาน
11. กิจกรรมการเรียนรู้

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบฝึก และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา พิจารณาตรวจสอบคุณภาพ ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้แบบตรวจสอบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างคุณลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้ IOC (Index of Item Objectives Congruence) พิจารณาและให้คะแนนดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าคุณลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าคุณลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าคุณลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากนั้นนำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาคำนวณหาค่า เรียนรู้ IOC (Index of Item Objectives Congruence) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบฝึกทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปทุมวิบูลย์ จำนวน 6 ชุด

2.1 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร

2.2 สร้างแบบฝึกทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 ชุด ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะกรอบที่ 1 ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา การบวกและการลบ
2. แบบฝึกทักษะกรอบที่ 2 แสดงวิธีทำ โจทย์ปัญหาการบวก
3. แบบฝึกทักษะกรอบที่ 3 แสดงวิธีทำ โจทย์ปัญหาการลบ
4. แบบฝึกทักษะกรอบที่ 4 สร้าง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ
5. แบบฝึกทักษะกรอบที่ 5 ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหาการคูณ
6. แบบฝึกทักษะกรอบที่ 6 วิเคราะห์ โจทย์ปัญหาการหาร

2.3 นำแบบฝึกทักษะ ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้แบบตรวจสอบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างคุณลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้ IOC (Index of Item Objectives Congruence) พิจารณาและให้คะแนนดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าคุณลักษณะของแบบฝึกทักษะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าคุณลักษณะของแบบฝึกทักษะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าคุณลักษณะของแบบฝึกทักษะไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากนั้นนำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาคำนวณหาค่า เรียนรู้ IOC (Index of Item Objectives Congruence) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00

2.4 นำแบบฝึกทักษะที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ครั้งที่ 1 ทดสอบแบบเดี่ยวได้ค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 70.56/73.33 ครั้งที่ 2 ทดสอบแบบกลุ่มย่อยได้ค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 72.96/75.56 ครั้งที่ 3 ทดสอบแบบกลุ่มใหญ่ได้ค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 77.58/77.90

2.5 นำแบบฝึกทักษะที่ตรวจสอบประสิทธิภาพแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปณณวิชญ์ ได้ค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 78.08/78.18

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ รวม 20 ข้อ

3.3 เสนอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้แบบตรวจสอบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างคุณลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้ IOC (Index of Item Objectives Congruence) พิจารณาและให้คะแนนดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่าคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากนั้นนำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาคำนวณหาค่า IOC (Index of Item Objectives Congruence) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 31 คน ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนปณณวิษุทธิ์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.6 ตรวจสอบคำตอบของแบบทดสอบข้อที่ถูกต้องให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน

3.7 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ หาค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 1.00 พร้อมทั้งปรับปรุงข้อที่ไม่ถึงเกณฑ์จนได้แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนที่สมบูรณ์ จำนวน 20 ข้อ

3.8 นำแบบทดสอบไปทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ตามสูตร KR 20 ของ คูเดอร์ และ ริชาร์ดสัน (Kuder & Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .795

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปณณวิชญ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพระหว่างเรียน

ขั้นตอนในการสร้างและหาประสิทธิภาพทำเช่นเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้นำมาทำการวิเคราะห์และประมวลผลโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณค่าสถิติ โดยมีขั้นตอนดังนี้

#### 1. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้สูตร (IOC) (วรณช แหมมแสง, 2556, หน้า 36 )

1.2 หาค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

1.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนบาค ( $\alpha$  – coefficient cronbach)

1.4 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, หน้า 10)

#### 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร  $\bar{x}$  (พิศมัย หาญมงคลพิพัฒน์, 2550, หน้า 20)

2.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร S.D. (พิศมัย หาญมงคลพิพัฒน์, 2550, หน้า 32)

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ โดยใช้สถิติ Paired Sample T – test (ทัศนิน เครือทอง, 2553.)

### สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่า

1. การพัฒนาของชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ หหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งได้ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะมีค่าเท่ากับ 78.08/78.18

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน ( Pre-test, Post-test) โดยชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ หหาร ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังการใช้แบบฝึกทักษะสูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 2.31 ที่ระดับนัยสำคัญ .01

## อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาวิจัย“การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ และหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปณณวิชญ์ จังหวัด พระนครศรีอยุธยา ” พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน และหลังเรียน ( Pre-test, Post-test) โดยชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังการใช้แบบฝึกทักษะสูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 2.31 ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิไลวรรณ พุกทอง (2542) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหา การคูณการหาร จำนวนตัวตั้งที่มีสองหลัก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร จำนวนตัวตั้งที่มีสองหลัก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/81.07 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบฝึกเสริม ทักษะสูงกว่าก่อน เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ งานวิจัยของวิหาร พละพร (2545) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาชุดแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าชุดแบบฝึกเสริมทักษะวิชา คณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ สูงกว่าก่อนใช้ชุดแบบฝึกเสริมทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของโรงเรียนบ้านวังชะโอน(2549) ที่ได้ศึกษาการสร้างแบบฝึก กระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. พัฒนาของชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งได้ประสิทธิภาพของแบบฝึก ทักษะมีค่าเท่ากับ 78.08/78.18 ซึ่งสอดคล้องกับสอดคล้องกับงานวิจัยของวิภาดา ปัญญาประชุม (2540) ที่ศึกษาเรื่องแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหารใน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 77.71/79.59 แสดงว่าสูงกว่ามาตรฐาน 75/75 สอดคล้องกับงานวิจัยของนิตยา บุญสุข (2541)

ที่ได้ศึกษาเรื่อง โจทย์ปัญหา การคูณ การหาร ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหารในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา เศษส่วนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 87.02/75.77 แสดงว่าสูงกว่ามาตรฐาน 75/75 สอดคล้องกับงานวิจัยของสันติ ภูสงัด (2541) ได้ศึกษาเรื่องการฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาวงกลมระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ พบว่าแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาวงกลมระคน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.42/80.45

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สามารถนำชุดฝึกทักษะเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาได้
2. ควรมีการปรับปรุงพัฒนาชุดฝึกทักษะของแต่ละชุดให้มีความหลากหลาย ให้สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้นเพื่อไว้ใช้ในกิจกรรมซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขปัญหา นักเรียนที่เรียนช้าและไม่เข้าใจเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณและหาร
3. ครูผู้สอนควรมีการพัฒนาชุดฝึกทักษะ ในเนื้อหาต่าง ๆ เพื่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้ กระบวนการคิดที่หลากหลาย น่าสนใจ นักเรียนสามารถนำแก้ปัญหาทางการเรียนได้
4. ควรมีการทดลองเปรียบเทียบวิธีการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบคูณและหารด้วยแบบฝึกทักษะกับวิธีการเรียนรู้ในรูปแบบอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจ เลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและความพร้อมของนักเรียน

## เอกสารอ้างอิง

- กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. (2528). *จิตวิทยาการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ศรีเดชา  
กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ :  
กระทรวงศึกษาธิการ. (2535). *แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. (พิมพ์ครั้งที่ 15).  
ม.ป.ท. : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กานดา พูนลาภทวี. (2539). *สถิติเพื่อการวิจัย*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : พิสิกส์เซ็นเตอร์.
- จรรยา ศรีพันธะบุตร. (2533). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเขียนเรียงความ ของ  
นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้และไม่ใช้ ชุดฝึกการเขียน*. วิทยานิพนธ์  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- จินตนา ชูเชิด. (2537). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเขียนสะกดคำภาษาไทยของนักเรียน  
ประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เกมกับการใช้แบบฝึก*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาศาสตรบัณฑิต,  
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ. (2528). *สื่อประสม*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย.
- ชวาล แพรัตกุล. (2520). *เทคนิคการวัดผล*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ชัยพร วิชชาวุธ. (2520). *การวิจัยเชิงจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ : สารมวลชน.
- \_\_\_\_\_. (2525). *มูลสารจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). “การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน”. *เอกสารการสอนชุดวิชา  
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1 -5*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- \_\_\_\_\_.และคณะ. (2521). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. (2533). *เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- นิตยา ฤทธิโยธี. (2520). *การทำและการใช้แบบฝึกทักษะเสริมทักษะ*. *เอกสารเผยแพร่ความรู้ทางการ  
สอนภาษาไทย หน่วยศึกษานิเทศก์*. ม.ป.ท. : กรมสามัญศึกษา.
- เนาวรัตน์ ชื่นมณี. (2540). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะภาษาไทยการสะกดคำยกเรื่องเปิดหยาสำหรับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ,มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2537). *การพัฒนาการสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). *พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ประสาธ อิศรปริดา. *จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน*. กรุงเทพฯ : กราฟิการ์ต.
- ประสิทธิ์ พลศรีพิมพ์. (2542). *คณิตศาสตร์สำหรับครูประถม*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.
- ปราณี รามสุด. (2528). *จิตวิทยาการศึกษา : ศึกษา 122*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญกิจ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 6. ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิสมัย ศรีอำไพ. (2533). *เอกสารประกอบการสอนคณิตศาสตร์สำหรับครูประถม*. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2532). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชฎาภรณ์ พรหมลา. (2541). *การสร้างแบบฝึกเสริมทักษะเพื่อสอนซ่อมเสริมทักษะการคิดคำนวณเรื่อง การคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2525). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525*. (พิมพ์ครั้งที่ 5.) กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- โรงเรียนบ้านวังชะโอน (2549). *รายงานการวิจัยเรื่องการสร้างแบบฝึกกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน*. สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กำแพงเพชร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- วรรณิ โสมประยูร. (2526). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับครูประถมศึกษา 1.  
กรุงเทพฯ : เทพนิมิตการพิมพ์.
- วารินทร์ สายโอบเอื้อ และสุณีย์ ชีรดากร . (2522). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วิทยาลัย  
พระนคร
- วาริ บุษบงค์. (2542). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการคูณ. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม.
- วิไลวรรณ พุกทอง. (2542). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง"โจทย์ปัญหาการคูณ  
การหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก" ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ  
การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิหาร พละพร. (2545). การพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะ วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การ  
หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์-มหาบัณฑิต,  
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- วีระศักดิ์ เลิศโสภา. (2544). ผลการใช้เทคนิคการสอน เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการ  
แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 . ปริญญาคูรูศาสตรบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย
- ศิริลักษณ์ ทองบุ. (2540). การสร้างแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์  
ปัญหาการคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521  
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตร-มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม
- สมทรง สุวพานิช. (2546). พฤติกรรมการสอนคณิตระดับประถมศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมนึก ภัททิยชนิ. (2537). การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมปอง พรหมพิน. (2543). การพัฒนาความสามารถทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดย  
เน้นประสบการณ์ภาษาและการร่วมมือกับนักเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.  
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- สมพร พูลพันธ์. (2541). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สันติ ภูสงค์. (2541). แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกลบระคน ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 1. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2534). แนวการใช้หลักสูตรประถมศึกษา  
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 1-2. กรุงเทพมหานคร : การศาสนา
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. (2546). การประกันคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : โครงการประกัน  
คุณภาพการศึกษา.
- สายสุณี สกกุลแก้ว. (2534). การพัฒนาชุดแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาไทย เพื่อจับใจความ ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2536). รายงานการศึกษาสภาพการใช้สื่อการ  
เรียนการสอน. ใน โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา  
แห่งชาติ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.
- สุภัททา ปิณฑะแพทย์. (2534). จิตวิทยาแนวคิดและทฤษฎีขั้นมูลฐาน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ :  
อรุณการพิมพ์.
- สุรัชย์ ขวัญเมือง. (2522). วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :  
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- \_\_\_\_\_. (2533). วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : เทพนิมิตร  
การพิมพ์.
- สุรพันธ์ อินทสังข์. (2545). ปลายเปิด : ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่คุ้นเคย. การศึกษาวิทยาศาสตร์  
คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี, 31, 121 (พฤษภาคม-ธันวาคม): 35-37
- เสาวนีย์ ดิกขาบัณฑิต. (2528). การผลิตวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อรพรรณ พรสีมา. (2530). เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ : โอเอส พริ้นติ้ง เฮาส์.

อัมพร ม้าคนอง. (2546). *คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้ = Mathematics : teaching and learning.*

Adam, Sam. (1977) . *Teaching Mathematics.* New York : Harper & Row Publisher.

Gagne, R.M. and Briggs, L.J. (1974). *Principle of instruction design.* New York Holt, Rinehart and Winston.

Nunnally, J. C. (1959). *Test and Measurement.* New York: Mcgraw Hill.