**การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการของ KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมแพชนูปถัมภ์**

**A study of problem solving ability by KWDL process on adding subtracting multiplying and dividing mixed problems of Prathomsuksa 4 students Chumpaechanupatham School**

ภานุพงษ์ เดชกุล1ธเนศพลร์ วสุอนันต์กุล2 ประวีณ์นุช วสุอนันต์กุล2 เชิดชาย น้อยดี3

E-mail: Dechgul123@gmail.com

โทรศัพท์: **06-3889-0361**

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของ KWDL 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของ KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของ KWDL เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมแพชนูปถัมภ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.78 และแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น 0.74 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที่ แบบกลุ่มตัวอย่างเดียว ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2) ผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3) ผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

**คำสำคัญ:**

1.เทคนิค KWDLหมายถึง ขั้นตอนเนื้อหาของแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

K เรารู้อะไร (What we know) หรือโจทย์บอกอะไรเราบ้าง

W เราต้องการรู้, ต้องการทราบอะไร (What we want to know) โจทย์ให้อะไรหรือโจทย์บอกอะไรบ้าง

D เราทำอะไร, อย่างไร (What we do) หาคำตอบหรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้างหรือมีวิธีดำเนินเพื่อหาคำตอบอย่างไร

L เราเรียนรู้อะไรจาก (การดำเนินการขั้นที่ 3) (What we learned) ซึ่งคือคำตอบสาระความรู้และวิธีศึกษาคำตอบ ขั้นตอนการคิดคำนวณ

2. ความสามารถในแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน หมายถึงความสามารถในการจัดระบบหรืออธิบายแนวคิดที่เกี่ยวข้องกบั คณิตศาสตร์ โดยการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เขียนสื่อความหมายข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็น แบบทดสอบอัตนัยจำนวน 8 ข้อ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถทางสติปัญญา ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งวัดได้จาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**Abstract**

The objective of this research is to 1) study the achievement of mathematics in the subject; Solving problems, adding, subtracting, multiplying, dividing the counts of 4th graders between before and after KWDL's problem-solving process 2) to study mathematics achievement in the subject. Solving problems, adding, subtracting, multiplying, dividing the counts of 4th graders after KWDL's problem solving process with the 70% threshold 3) To compare the ability to solve math problems after teaching with KWDL's problem solving process on problem solving, addition, subtraction, multiplying, dividing the counts of 4th graders with the 70 percent threshold. Tools used in this research The following is a learning management plan for a group of mathematics learning subjects who manage learning using the KWDL technique on solving math problems, orchestration

1) The ability to solve math problems of 4th graders after receiving learning activities using KWDL techniques is significantly higher than the 70 percent threshold at the .05 level 2) Achievement in solving math problems of 4th graders after receiving a learning activity using the KWDL technique is significantly higher than the 70 percent threshold at the .05 level

3) Achievement in solving math problems of 4th graders after receiving learning activities using KWDL techniques is significantly higher than before learning activities were organized.

**Keywords:**

1. KWDL technique means the content process of the skill training model that is created. Which consists of 4 steps, namely

K What do we know? (What we know ) Or what does the problem tell us

W We want to know, want to know what? (What we want to know ) What does the problem give

What does Jit say

D What do we do, how? (What we do ) Find the answer or how do we have or How to find the answer

L What do we learn from ( Step 3 ) (What we learned) which is the answer Knowledge and methods of study of answers Calculation process

2. Ability to solve mathematical problems in writing Refers to the ability to organize or explain concepts related to mathematics. By using mathematical languages and symbols, the data is written correctly. Which can be measured from the test, measuring the ability to solve problems and the ability to communicate mathematically atResearch created as 8 subjective tests

3. Achievement in mathematics means knowledge of intellectual ability. In learning mathematics, solving problems, linear equations, single variables As measured by the math achievement test on the solution of problems, addition, multiplication, multiplication, number of counts which are multiple-choice 4 options, 20 items created by the researcher

**ความเป็นมาของปัญหา**

ในฐานะผู้สอนได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวจึงได้ศึกษาสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในระดับสถานศึกษา ผลเกิดจากความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ร่างกาย อารมณ์ เพศ อายุ สติปัญญา และด้านหลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีสาระมากเกินไป นอกจากนั้นเมื่อพิจารณาถึงธรรมชาติของเนื้อหา ยังพบว่าด้านเนื้อหาเป็นปัญหาหนึ่งที่พบ ได้แก่การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนผู้เรียนยังไม่เข้าใจโจทย์ถามอะไร จะหาวิธีการตอบคำถามได้อย่างไร

จากการศึกษาพบว่า มีผู้นำการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาให้ดีขึ้น โดยมีผลการวิจัย ของ พิมพาภรณ์ สุขพ่วง (2548, หน้า 67) ที่ได้ศึกษา ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการสอน ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนสูงสุด และโจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนต่ำสุด

จากสภาพปัญหาและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของ KWDL ส่งผลต่อความสามารถใน การแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และเพื่อให้เห็นถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการกระบวนการแก้ปัญหาของ KWDL

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของ KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของ KWDL

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของ KWDL เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

**วิธีดำเนินการวิจัย**

1. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีรูปแบบการทดลอง

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร

1) ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมแพชนูปถัมภ์ จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 3 ห้องเรียน ๆ ละ 25 คน รวมนักเรียนทั้งหมด 75คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

1) กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนชุมแพชนูปถัมภ์ จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) 3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผน

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.3 แบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

4.1 การรวบรวมข้อมูลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบคูณ หารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการ คือ สร้างแผนจัดการเรียนรู้ มีทั้งหมด 4 แผน นำแผนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบประเมินคุณภาพตามเกณฑ์ของ Likert มี 5 ระดับ ปรับปรุงแก้ไขตามความแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 5/1 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ปรับปรุงแก้ไขจัดฉบับสมบูรณ์

4.2 การรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยดำเนินการ คือหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) หาค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกปีที่ 4

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

5.1.2 หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

5.1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder -

Richardson Method)

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะโดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การบวก ลบ คูณ หารระคนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

**ผลการวิจัย**

**ตอนที่ 1 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70**

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4ก่อนและหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL มีจำนวน 20 ข้อดังตารางนี้ **ตารางที่ 1** **คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

| ที่ | ชื่อ - สกุล | ก่อนเรียน | หลังเรียน |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | เด็กชายรพีภัทร รักนาย | 6.00 | 14.00 |  | 8.00 |  | 64.00 |
| 2 | เด็กชายธนาวุฒิ ขวัญกุล | 8.00 | 16.00 |  | 8.00 |  | 64.00 |
| 3 | เด็กชายภาคภูมิ จบสัญจร | 7.00 | 14.00 |  | 7.00 |  | 49.00 |
| 4 | เด็กชายปรมินทร์ คงมั่น | 9.00 | 15.00 |  | 6.00 |  | 36.00 |
| 5 | เด็กชายธีรเดช แสนบุญ | 7.00 | 15.00 |  | 8.00 |  | 64.00 |
| 6 | เด็กชายณัฐภัทร เรืองสุทธิ์ | 6.00 | 14.00 |  | 8.00 |  | 64.00 |
| 7 | เด็กชายปิยะวัฒน์ มีพิมพ์ | 9.00 | 16.00 |  | 7.00 |  | 49.00 |
| 8 | เด็กชายปัณณทัต แจ้งทอง | 12.00 | 19.00 |  | 7.00 |  | 49.00 |
| 9 | เด็กชายคิรากร ขาวแดง | 7.00 | 16.00 |  | 9.00 |  | 81.00 |
| 10 | เด็กชายวีรภาพ หลักหมั่น | 14.00 | 19.00 |  | 5.00 |  | 25.00 |
| 11 | เด็กชายกฤติน ฆารพล | 13.00 | 17.00 |  | 4.00 |  | 16.00 |
| 12 | เด็กชายธรรมพณ มิ่งโอโล | 14.00 | 18.00 |  | 4.00 |  | 16.00 |
| 13 | เด็กหญิงวรรณภา มีสิทธิ์ | 11.00 | 17.00 |  | 6.00 |  | 36.00 |
| 14 | เด็กหญิงมาริษา มีสิทธิ์ | 11.00 | 16.00 |  | 5.00 |  | 25.00 |
| 15 | เด็กหญิงอรอนงค์ คงสตรี | 10.00 | 16.00 |  | 6.00 |  | 36.00 |
| 16 | เด็กหญิงอภิชญา สิงหบูลย์ | 11.00 | 17.00 |  | 6.00 |  | 36.00 |
| 17 | เด็กหญิงขวัญกมล เสนา | 9.00 | 14.00 |  | 5.00 |  | 25.00 |
| 18 | เด็กหญิงชญาดา โพธิ์สุวรรณ | 9.00 | 17.00 |  | 8.00 |  | 64.00 |
| 19 | เด็กหญิงกัญณัชชา ต้องสู้ | 9.00 | 16.00 |  | 7.00 |  | 49.00 |
| 20 | เด็กหญิงภคพร ล้วนกลาง | 10.00 | 16.00 |  | 6.00 |  | 36.00 |
| 21 | เด็กหญิงสุริญญา ธรรมิไกล | 10.00 | 17.00 |  | 7.00 |  | 49.00 |
| 22 | เด็กหญิงปณัฐดา แพงแซง | 7.00 | 14.00 |  | 7.00 |  | 49.00 |
| 23 | เด็กหญิงภัชราภรณ์ สินทา | 9.00 | 15.00 |  | 6.00 |  | 36.00 |
| 24 | เด็กหญิงณิชาณาฎ จึงตระกูล | 13.00 | 18.00 |  | 5.00 |  | 25.00 |
| 25 | เด็กหญิงจิดาภา ถาวรศรี | 10.00 | 16.00 |  | 6.00 |  | 36.00 |
| **รวม** | | 241.00 | 402.00 |  | 161.00 |  | 1079.00 |
| **เฉลี่ย** | | 9.64 | 16.08 |  | 25921.0 |  | |
| **S.D.** | | 1.8656 | 1.1424 |  |  |  |  |
| **n** | | 25 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

ในการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 1 ผู้วิจัยนำคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ70 ซึ่งได้ผล ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 4-7 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **การทดสอบ** |  | **คะแนนเต็ม** | **(ร้อยละ 70)** |  |  |  |  |
| ผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | 25 | 20 | 14.00 | 16.08 | 1.14 | 9.103 | .000 |

\* *0.05*

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.08 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.14 คะแนน และเมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ย ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่า เกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 2 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL**

ในการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 3 ผู้วิจัยนำคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **การทดสอบ** |  | คะแนนเต็ม |  |  |  |  |
| ก่อนเรียน | 25 | 20 | 9.64 | 1.87 | 24.29468 | .000 |
| หลังเรียน | 25 | 20 | 16.08 | 1.14 |

\* *0.05*

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.64 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.87 คะแนน และหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.08 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.14 คะแนน เมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ย ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 70**

**ตารางที่ 3** **คะแนนสอบของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

ในการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 3 ผู้วิจัยนำคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้น หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ70 ซึ่งได้ผล ดังตารางที่ 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **การทดสอบ** |  | คะแนนเต็ม | (ร้อยละ 70) |  |  |  |  |
| ความสามารถในการแก้ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | 25 | 40 | 28 | 36.56 | 2.7328 | 15.661 | .00 |

\* *0.05*

จากตารางที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแกปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 36.56 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.7328 คะแนน และเมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์รอยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จากแบบทดสอบของนักเรียน ผู้วิจัยสามารถจำแนกความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนออกเป็น 4 ด้าน ตามเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขั้น ดังนี้

1. ขั้น K (What we know): เรารู้อะไรบ้าง ในการวิเคราะห์ความสามารถในขั้น K ของนักเรียน ผู้วิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ขั้น K (What we know): เรารู้อะไรบ้าง ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 95.38 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 คะแนน

2. ขั้น W (What we want to know): เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร ในการวิเคราะห์ความสามารถในขั้น W ของนักเรียน ผู้วิจัยพบวา ความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้น W (What we want to know): เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 97.69 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 คะแนน

3. ขั้น D (What we do to find out): เราทำอะไร อย่างไรหรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้าง ในการวิเคราะห์ความสามารถในขั้น D ของนักเรียน ผู้วิจัยพบว่า ความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้น D (What we do to find out): เราทำอะไร อย่างไร หรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้างของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 81.54 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.44 คะแนน

4. ขั้น L (What we learned): เราเรียนรู้อะไรบ้าง ในการวิเคราะห์ความสามารถในขั้น L ของนักเรียน ผู้วิจัยพบว่า ความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้น ขั้น L (What we learned): เราเรียนรู้อะไรบ้าง ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 78.46 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.88 คะแนน

**อภิปรายผล**

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สามารถส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนได้ โดยการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของเทคนิค KWDL ทั้ง 4 ขั้นตอน สามารถช่วยให้ นักเรียนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบและมีล**ำ**ดับขั้นตอนที่เหมาะสม เนื่องจากนักเรียนต้องใช้ทักษะการอ่านในการวิเคราะห์และทาความเข้าใจโจทย์ปัญหา เพื่อระบุว่า สิ่งที่โจทย์กาหนดให้มีอะไรบ้างและสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาคืออะไร จากนั้นนักเรียนต้องหาวิธีการในการแก้ปัญหารวมทั้งดำเนินการหาคำตอบ เมื่อได้คาตอบแล้วนักเรียนจะต้องทบทวน และตรวจสอบว่าวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้นั้นสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงกระบวนการแก้ปัญหาที่มีลำดับขั้นตอนสามารถกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาข้อมูล จัดลำดับความคิดในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

**สรุปผลการวิจัย**

จากผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการของ KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของ KWDL เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

1. ก่อนนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคKWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้ ครูควรทำความเข้าใจในเรื่องที่ทำ และให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติมากที่สุด ด้วยแบบฝึกทักษะที่หลากหลาย เพื่อวัดและประเมินผลพัฒนาการของผู้เรียนเป็นระยะ เป็นการฝึกทักษะทางภาษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้และสามารถนำไปใช้ได้

2. การใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูควรเตรียม แบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ให้ทุกคนได้ทำการสอบด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลของครูอย่างใกล้ชิด คอยช่วยเหลือให้กำลังใจ และประเมินผลการเรียนเป็นระยะ เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์

**ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรมีการสร้างและพัฒนาแบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ และในระดับชั้น

ต่าง ๆ เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ ประสิทธิภาพของเกณฑ์ และค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ

2. ควรมีการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบบ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ในระดับชั้นอื่น ๆ หรือในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น ระบบสมการ เชิงเส้น โจทย์ปัญหาอสมการ และอัตราส่วนตรีโกณมิติ เป็นต้น เนื่องจากเนื้อหาเหล่านี้ เน้นการแก้ปัญหาเป็นหลัก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องนี้ค่อนข้างต่ำ

3. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคแบบ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ซึ่งควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ความสามารถในการสื่อสาร ความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น เนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่าความสามารถข้างต้นสามารถพัฒนาด้วยการจัด กิจกรรมนี้ได้

4. ควรมีการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคแบบ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เปรียบเทียบกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือรูปแบบการสอนอื่น

**เอกสารอ้างอิง**

กรมวิชาการ. (2545).*คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์* .กรุงเทพฯ:

กรมวิชาการ. เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้*

*คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุม

สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). แนวปฏิบัติการวัดและ

ประเมินผลการเรียนรู้ ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

ชาตรีเกิดธรรม. (2545). *เทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*.กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2546*). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่9). กรุงเทพฯ: เทพเนรมิตการพิมพ์.

ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2537). *เรื่องน่ารู้ สำหรับครูคณิตศาสตร์* . กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ทิศนา แขมมณี. (2558).*ศาสตร์การสอน องค์ความรู้ เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี*

*ประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่19).กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิรันดร์ แสงกุหลาบ. (2547). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละ*

*ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล*

*และตามแนว* สสวท. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการนิเทศ,

บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

บุญชม ศรีสะอาด และบุญส่ง นิลแกว. (2535). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่6). มหาสารคาม:

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน* (พิมพ์ครั้งที่3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุญเพ็ญ บุบผามาตะนัง. (2543). *บัญญัติ 9 ประการของการพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหา*

*คณิตศาสตร์*. วารสารการศึกษา กทม., 23(7), 23 - 26.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2545). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ:

ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพ์ญาดา เจนเซ่น. (2559). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์*

*ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่6 โดยใช้เทคนิค KWDL*.

ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาการทางการศึกษา

และการจัดการเรียนรู้, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ:

เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้น.

วีระศักดิ์ เลิศโสภา. (2544). *ผลของการใช้เทคนิคการสอน เค ดับเบิล้ยูดีแอล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์*

*ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4*.

วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาการประถมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย,

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). *การจัดการเรียนรู้*.กรุงเทพ:โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮาส์.

ศิริพัฒน์ คงศักดิ์. (2550). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง*

*เวลาของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่4 ที่จัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล*

*และการจัดการเรียนรู้ ตามแนว สสวท.* ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,

สาขาวิชาหลักสูตรและวิธีสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2559). *ค่าสถิติพื้นฐานคะแนน O - NET*

*มัธยมศึกษาปี ที่ 3 ปี การศึกษา 2558*. เข้าถึงได้จากhttp://www.niets.or.th/

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. (2555).

*การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว).

สุคนธ์ สินธุพานนท์และคณะ. (2545). *การจัดกระบวนการเรียนรู้* : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

อัมพร ม้าคนอง. (2554). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาเพื่อการพัฒนา*.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Adam, S., et al. (1977*). Teaching mathematics with emphasis on diagnostic* approach.

New York: Harper & Row.

Anderson, K. B., & Pingry, R. E. (1973). *Problem-solving in mathematics*. The learning

mathematics: It,s theory and practice. Washington. D. C.: The National Council

of Teachers and Mathematics.

Baroody, A. J. (1993). Problem solving, reasonning, and communication, K - 8. helping

*children think mathematically*. New York: Macmillan

Charles, R., Lester, F., & O’Daffer, P. (1987). *How to evaluate progress in problem solving*.

Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Cruikshank, D. E., & Sheffield, L. J. (1992). *Teaching and learning elementary and middle*

*school mathematics*. New York: Macmillan.

Good, C. V. (1959). *Dictionary of education*. New York: Mc Graw - Hill.

Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1993). *Reasoning and problem solving: Handbook for*

*elementary school teacher*. Boston: Allyn and Bacon.

Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1995). *The new sourcebook for teaching reasoning and*

*problem solving in elementary school*. Massachusetts: Allyn & Bacon.

Polya, G. (1973). *How to solve it*. New Jensey : Princeton University Press.

Wiison, J. W. (1971). *Evaluation of learning in secondary school mathematilcs. In*

*handbook on formative and summative evaluation of student learning*. Edited by Benjamin S. Bloom. U.S.A.: Mc Graw - Hill.