



V 94121

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โดยวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา

ศุวิทย์ อรรคชาติ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาหลักสูตรและการสอน

ปีการศึกษา 2553

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

วัน เดือน ปี..... 14 JAN 2013

เลขทะเบียน..... 243335

เลขเรียกหนังสือ 74

372.3

ส 881ก

2553

THE DEVELOPMENT OF ABILITY IN SOLVING MATHEMATICAL WORD PROBLEMS
OF PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS THROUGH POLYA TEACHING MODEL

SUWIH AKAHRAD

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education Program in Curriculum and Instruction

2010

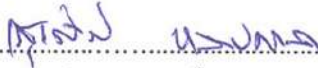
Copyright of Bansomdejchaopraya Rajabhat University

ชื่อเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพทยา
ชื่อผู้วิจัย นายสุวิทย์ อรรคชาติ
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร.วิโพชญ์ วัฒนานิมิตกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์สุภรณ์ ลีம்பริบูรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารีวรรณ เอี่ยมสะอาด)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ หลาบมาลา)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิโพชญ์ วัฒนานิมิตกุล)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์สุภรณ์ ลีம்பริบูรณ์)


..... กรรมการ
(อาจารย์ทวีศักดิ์ จงประดับเกียรติ)


..... กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมหมาย มหาบรรพต)

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

| | |
|----------------------|---|
| ชื่อเรื่อง | การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของโพลยา |
| ชื่อผู้วิจัย | สุวิทย์ อรรคชาติ |
| สาขาวิชา | หลักสูตรและการสอน |
| อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก | รองศาสตราจารย์ ดร.วิโพภรณ์ วัฒนานิมิตกุล |
| อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม | รองศาสตราจารย์ สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์ |
| ปีการศึกษา | 2553 |

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาและ 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้วิธีสอนตามแนวคิดของโพลยา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฐานปัญญา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 3 จำนวน 29 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t (t-test for dependent sample)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนตามแนวคิดของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.21 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 67.37 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ของคะแนนทดสอบ เป็นจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 75.86 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการเรียน โดยใช้วิธีการสอนตามแนวคิดของโพลยา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

| | |
|----------------------|---|
| Title | The Development of Ability in Solving Mathematical Word Problems of Prathomsuksa 6 Students through Polya Teaching Model |
| Author | Suwih Akahrad |
| Program | Curriculum and Instruction |
| Major Advisor | Associate Professor Dr. Wirot Wattananimitgul |
| Co-Advisor | Associate Professor Suporn Limboriboon |
| Academic Year | 2010 |

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the development of ability in solving mathematical word problems of Prathomsuksa 6 Students through Polya Teaching Model and 2) to compare the ability in solving mathematical word problems of Prathomsuksa 6 Students before and after using Polya Teaching Model. The sample included 29 Prathomsuksa 6 students at Tharnpanya School under Bangkok Metropolitan Administration Education Service Area Office 3 obtained through simple random sampling. The instruments were lesson plans and achievement test. Data were statistically analyzed in percentage, mean score, standard deviation, and t-test for dependent sample.

The findings revealed as follows:

1. The mean score of ability in solving mathematical word problems of Prathomsuksa 6 Students after using Polya Teaching Model measured 20.21 or 67.37 out of total scores. There were 22 students passing the criteria at 60% of the test score or 75.86% out of the total students.

2. The ability in solving mathematical word problems of Prathomsuksa 6 Students after using Polya Teaching Model was higher significantly at the level .01.

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์ และความกรุณาช่วยเหลืออย่างดีจาก รศ.ดร.วิโพธิ์ วัฒนานิมิตกุล ประธานควบคุมวิทยานิพนธ์ และ รศ.สุภรณ์ ถิมบริบูรณ์ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นที่มีคุณค่า ตลอดจนช่วยเหลือข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาที่ได้รับเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.กมล โพธิ์เย็น อาจารย์ทวีศักดิ์ ขงประดับเกียรติ และอาจารย์สมเกียรติ ติลาพจนานทร ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้ความปรึกษาแนะนำกรุณาให้ข้อชี้แนะที่เป็นประโยชน์ยิ่งแก่ผู้วิจัยในการจัดทำเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้รับใบอนุญาตโรงเรียนฐานปัญญา คร.ภักดี ฐานปัญญา ผู้จัดการ/ครูใหญ่ โรงเรียนฐานปัญญา อาจารย์มาลี ฐานปัญญา ที่กรุณาส่งเสริมให้กำลังใจ ให้โอกาสตลอดจนให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกอย่างดียิ่ง ขอขอบพระคุณคณะครู โรงเรียนฐานปัญญา ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบคุณครอบครัวผู้วิจัยที่ได้ให้กำลังใจตลอดมา และขอขอบคุณทุกท่านที่มีได้เอย่ยนามในที่นี้ที่มีส่วนช่วยเหลืองาน อำนวยความสะดวก และให้กำลังใจผู้วิจัย และขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่เสียสละเวลาและมีความตั้งใจในขณะทำการทดลอง

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดารวมทั้งสมาชิกในครอบครัวที่ให้ผู้วิจัยมีโอกาสและกำลังใจในการศึกษา ครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ชี้แนะให้กำลังใจและแนวทางการศึกษาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

นายสุวิทย์ อรรคชาติ

สารบัญ

| บทที่ | | หน้า |
|-------|--|------|
| 1 | บทนำ | 1 |
| | ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| | วัตถุประสงค์ของการวิจัย | 5 |
| | สมมติฐานการวิจัย | 5 |
| | ขอบเขตของการวิจัย | 5 |
| | ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย | 6 |
| | นิยามศัพท์เฉพาะ | 6 |
| | ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย | 7 |
| | กรอบแนวคิดในการวิจัย | 8 |
| 2. | เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | |
| | การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ | 10 |
| | การสอนคณิตศาสตร์ | 32 |
| | รูปแบบการสอนตามแนวคิดของ โพลยา | 41 |
| | ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ โรงเรียนฐานปัญญา | 47 |
| | งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 51 |
| 3. | วิธีดำเนินการวิจัย | |
| | ประชากรกลุ่มตัวอย่าง | 58 |
| | เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 58 |
| | การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ | 58 |
| 4. | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล | |
| | การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ | 67 |
| | การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ | 67 |
| | พฤติกรรมการเรียนรู้ | 67 |
| 5. | สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ | |
| | สรุปผลการวิจัย | 74 |
| | อภิปรายผล | 76 |

| | |
|------------|----|
| ข้อเสนอแนะ | 80 |
| บรรณานุกรม | 81 |
| ภาคผนวก | 87 |

สารบัญ(ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| ภาคผนวก ก ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ | 88 |
| ภาคผนวก ข แบบประเมินความสอดคล้อง | 93 |
| ภาคผนวก ค คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ | 112 |
| ดัชนีค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ | 112 |
| ดัชนีค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหา | 112 |
| ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 115 |
| ภาคผนวก จ ประวัติผู้วิจัย | 155 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 1 | แบบแผนการทดลอง | 63 |
| 2 | ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกการลบการคูณและการหาร | 68 |
| | ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาก่อนและหลังการจัดกิจกรรม | |
| 3 | การเรียนรู้ของค้ว่ววิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา | 68 |
| 4 | แบบรายงานการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) | 109 |
| 5 | ผลการทดสอบก่อนและหลังการใช้รูปแบบการสอนแก้ปัญหของโพลยา | 113 |

สารบัญแผนภูมิ

| แผนภูมิที่ | | หน้า |
|------------|--|------|
| 1 | กรอบแนวคิดในการวิจัย | 8 |
| 2 | กระบวนการแก้ปัญหาเป็นเส้นตรง | 23 |
| 3 | กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัต | 24 |
| 4 | ขั้นตอนการการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ | 44 |
| 5 | ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา | 62 |

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น (กรมวิชาการ 2544:1) นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่ยอมรับกันว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ลัดดา ภูเกียรติ 2542:94)

จากความสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดทำสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ขึ้นมา และได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดังนี้ ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีมีต่อคณิตศาสตร์ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆและเป็นพื้นฐานในระดับสูงขึ้น (กรมวิชาการ 2544:2) อีกทั้งคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณตัวเลขและการแก้โจทย์ปัญหา ดังนั้นการแก้โจทย์ปัญหาจึงเป็นทักษะกระบวนการหนึ่งที่สำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ จึงมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงกับการแก้โจทย์ปัญหาเชิงปริมาณหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจำนวน เช่น ปัญหาการคิดราคาซื้อ ราคาขาย เป็นต้น จึงได้มีการจำลองปัญหาอยู่ในรูปของข้อความ ที่เรียกว่าโจทย์ปัญหาและถือเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้ฝึกฝน จนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์จึงเน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐาน ในการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของระดับชั้นต่อไป

มงคล วงศ์พยัคฆ์, 2547 กล่าวการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ปัญหา ทั้งนี้หากนักเรียนคิดแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องมีทักษะกระบวนการมีเหตุผล ความสามารถดังกล่าวย่อมสามารถถ่ายโยงความรู้และประสบการณ์ที่ได้คิดแก้ปัญหาไปยังศาสตร์อื่นได้ ทองระย้า นัยจิต(2542:10) กล่าวว่า ปัญหาที่พบในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคือ นักเรียนขาดระบบการคิดในการแก้ปัญหา ไม่สามารถ

สรุปหลักการหรือความรู้ที่ได้จากการคิดค้น และนักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ ปกาสิด ปลั่งกลาง(2545:3)ได้ให้เหตุผลว่านักเรียนส่วนมาก ขาดทักษะในการคิดคำนวณเพราะครูผู้สอนใช้วิธีสอนแบบบรรยาย ไม่เตรียมการสอนและสอนโดยมุ่งที่จะได้คำตอบมากกว่ากระบวนการในขณะที่สิทธิชัย ร่วมจิตร(2545:2-3)กล่าวว่าในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูยังคงใช้รูปแบบการสอนของครู ยังคงใช้รูปแบบสอนแบบเดิมๆ ครูไม่มีเทคนิคการสอนใหม่ๆครูยังใช้วิธีการสอนตามคู่มือครู และตามหนังสือเป็นหลัก ใช้สื่อประกอบการสอนน้อย ครูใช้วิธีอธิบาย แล้วให้นักเรียนทำตามตัวอย่าง โดยที่นักเรียนไม่ได้ฝึกคิด หรือให้เหตุผลในการแก้ปัญหากิจกรรมที่จัดและเสนอ ให้นักเรียนไม่น่าสนใจประกอบกับนักเรียนส่วนมากไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ และการวัดผลของครูยังไม่เป็นระบบ ไม่มีติดตามอย่างต่อเนื่องข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับ ผลการประเมินความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่1-6 จากผลการประเมินดังกล่าวสอดคล้องกับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2544-2545 ซึ่งเป็น โรงเรียนของผู้วิจัยคือ โรงเรียนฐานปัญญา ตำบลสำนักงานการศึกษาเอกชนเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6 ในปีการศึกษา 2548-2549มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ โดยเฉพาะสาระที่ 6 มาตรฐาน6.1-6.5 ที่ว่ามีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นจุดประสงค์ที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าทุกจุดประสงค์โดยในการปีศึกษา 2548 ที่นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์วัดผลประเมินผลปลายภาคเรียนในจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน12คนคิดเป็นร้อยละ50 และปีการศึกษา 2549 มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การวัดผลประเมินผลปลายภาคเรียนในจุดประสงค์การเรียนรู้ในจำนวน 45 คนคิดเป็นร้อยละ 54.87 (อ้างอิงจากแบบกรอกคะแนน ปพ.5 ชั้น ป.6 2549)

จากสภาพปัญหาและข้อมูลดังกล่าว การวิเคราะห์ความหมายของโจทย์ปัญหาความเข้าใจโจทย์ปัญหาเป็นทักษะที่ยาก ดังนั้นครูผู้สอนควรนำรูปแบบการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดและแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบระเบียบมาใช้ การสอนแบบแก้ปัญหาดังที่บุญทัน อยู่ชมบุญ (2539:63) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบแก้ปัญหาว่า ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดและวิเคราะห์ เมื่อพบปัญหาต่างๆเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงออกด้วยการคิดวิธีต่างๆ และมีส่วนร่วมในการเรียน การเรียนการสอน ตลอดจนช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งที่ตนได้แก้ปัญหาได้นาน ทั้งนี้ทั้งการสอนแบบแก้ปัญหามีกระบวนการให้นักเรียน คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนดีขึ้นและกระบวนการแก้ปัญหานั้น นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาวัวอาทิ เช่น ไคลด์ (Clyde 1967:109-112) ได้แบ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 การหาสิ่งที่ต้องการให้หาคำตอบ ขั้นที่

3 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆที่จะให้หาคำตอบ ขั้นที่ 4 การคิดคำนวณ และเวียร์(Weir 1974:17)ได้เสนอขั้นตอนในการปัญหาไว้ 4 ขั้นตอนคือขั้นที่ 1 ระบุปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวมีความสอดคล้องกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ซึ่งเป็นกระบวนการสอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบที่ชัดเจน คือขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (understanding the problem) ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (devising a plan) ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (carrying out the plan) ขั้นที่ 4 การตรวจสอบคำตอบหรือมองผลย้อนกลับ (looking back)

จากวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าว กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา จึงเป็นกระบวนการแก้ปัญหา ที่เป็นระบบและมีขั้นตอนที่ชัดเจน ดังที่ทรศนัย โกวิทยากร (2546:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรก ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยนำกระบวนการสอนการแก้ปัญหของโพลยา มาใช้ในการทดลองสอน ผลการศึกษาพบว่า หลังการใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา นักเรียนมีความสามารถพิเศษในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกสูงขึ้น ซึ่งงานวิจัยของวิมล พงษ์पालิต (2541:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา กับการสอนตามคู่มือครูผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู จากสภาพปัญหาและผลการวิจัยที่นำกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา มาใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่มีนำกระบวนการแก้โจทย์ของโพลยา มาดำเนินการทดลองเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกการลบการคูณการหาร เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา โดยในเนื้อหานั้นผู้วิจัยได้สอดแทรกเนื้อหาสาระอื่นๆ โดยเฉพาะคุณธรรมและจริยธรรมไว้ด้วย

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้นี้ เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยสาระต่างๆ 6 สาระ เช่น สาระจำนวนและการดำเนินการ สาระการวัด สาระเรขาคณิต สาระพีชคณิต สาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สาระทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไป

พัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุล ระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจ ในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการการวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้
2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ
3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

จากจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งวิชาหนึ่ง ที่ช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่มีความคิดอย่างมีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม

การสอนการแก้โจทย์ปัญหา การวิเคราะห์ความหมายของโจทย์ปัญหา ความเข้าใจโจทย์ปัญหา เป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน ดังนั้นครูต้องช่วยชี้แนะให้นักเรียนสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบรูปแบบหรือวิธีการแก้ปัญหได้ด้วยตนเอง โพลยา (Polya.1957:6-22) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยทั่วไปไว้ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่1 ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา(Understanding the problem)

ขั้นที่2 วางแผนในการแก้ปัญหา(Devising a plan)

ขั้นที่3 ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้(Carrying out the plan)

ขั้นที่4 เป็นการตรวจสอบวิธีหาคำตอบ(Looking back)

ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูสอนคณิตศาสตร์มาหลายปี มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงในการส่งเสริมปรับปรุงรวมทั้งพัฒนากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฐานปัญญา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากทมพรหมานนครเขต 3 แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญกรุงเทพมหานครซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ในการส่งเสริมกระบวนการคิด

อย่างมีระบบ อีกทั้งใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ให้มีแนวทางที่หลากหลายและมีคุณภาพยิ่งขึ้นอีก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฐานปัญญา ด้วยวิธีสอนของโพลยา

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฐานปัญญา ก่อนและหลังเรียน ด้วยวิธีสอนของโพลยา

สมมติฐานในการวิจัย

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยรูปแบบการสอนของโพลยาสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฐานปัญญา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 3 แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 3 ห้องเรียนรวมจำนวนประชากรทั้งสิ้น 84 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนฐานปัญญา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 3 แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญกรุงเทพมหานครภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วย

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่วิธีการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา 6

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่1ปีการศึกษา2552ใช้เวลาจำนวน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม8ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกลบคูณและหารที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

แผนการสอน..หมายถึงแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

นักเรียน หมายถึงนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฐานปัญญา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 3 แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญกรุงเทพมหานครภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา 2552

วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา..หมายถึงแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่1 ทำความเข้าใจปัญหาหมายถึงสามารถจำแนกโจทย์ปัญหา และบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีทั้งหมดกี่ตอน อะไรบ้าง และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร

ขั้นที่2 วางแผนแก้ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหาลือกลใช้ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหามีด้วยกันหลายวิธี เช่น

2.1จำลองสถานการณ์หรือใช้ของจริงหรือของจำลอง

2.2เขียนแผนภาพหรือภาพ

ขั้นที่3 ดำเนินการตามแผนหมายถึง ทำความเข้าใจโจทย์และวางแผนการแก้ปัญหาแล้ว ต่อไปคือการลงมือปฏิบัติตามแผน

ขั้นที่4 ตรวจสอบคำตอบ และ ตอบคำถามของ โจทย์ขั้นตอนนี้เป็นขั้นสุดท้ายอาจจะใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับหรือตรวจสอบขั้นตอนต่างๆได้

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร หมายถึง ชุดของคำถาม ประกอบไปด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการสอนนักเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

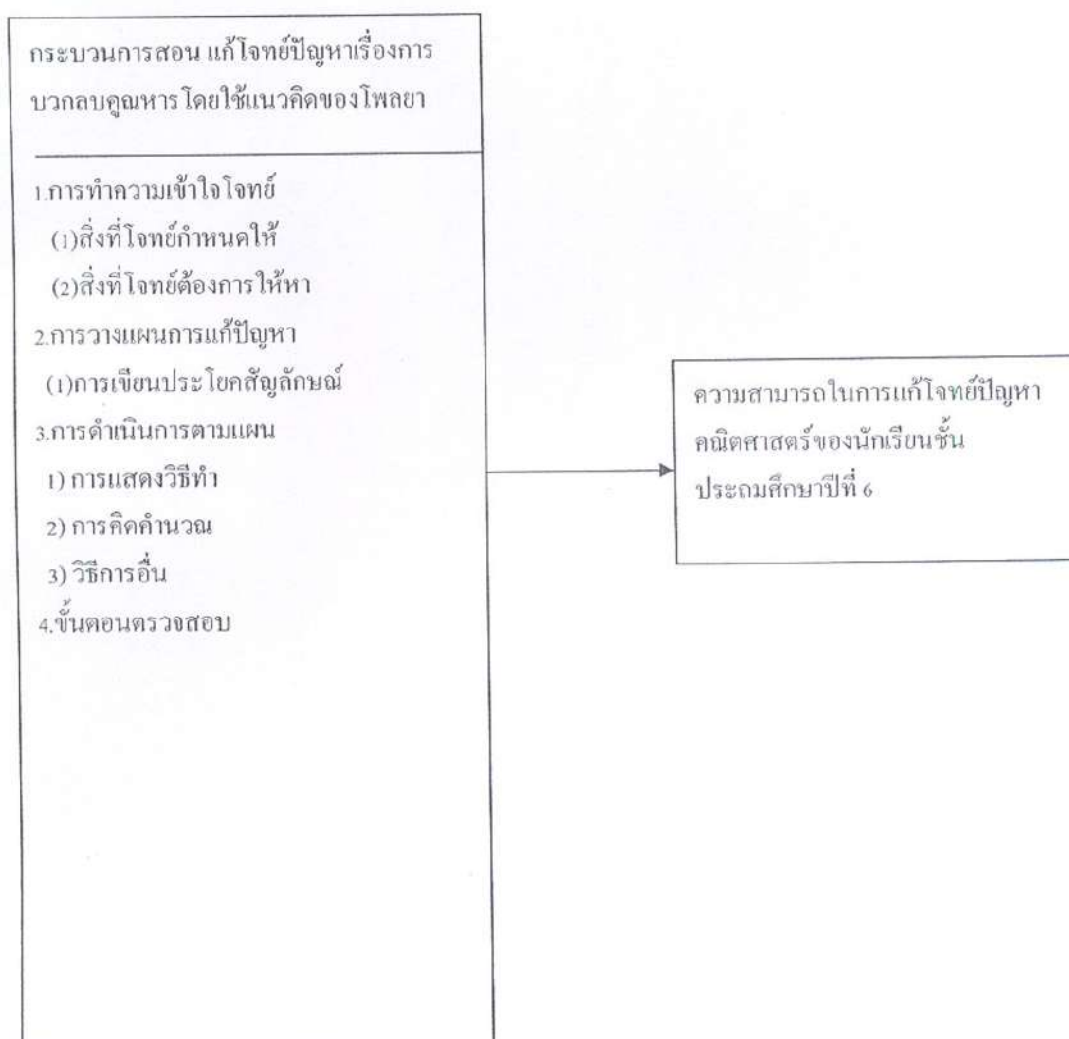
2.นักเรียนได้รับความรู้และทักษะที่ได้พัฒนาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร เพิ่มขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ
โพลยาผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดดังนี้

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษากันกว่าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอตามหัวข้อดังนี้

1. การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.2 ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.3 ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.4 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.5 ทักษะของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.6 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
 - 1.7 กระบวนการและขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.8 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.9 แนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2. การสอนคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายและสาระสำคัญของคณิตศาสตร์
 - 2.2 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของคณิตศาสตร์
 - 2.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 2.4 จิตวิทยาสำหรับครูคณิตศาสตร์และทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์
 - 2.5 การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. รูปแบบการสอนตามแนวคิดของโพลยา
4. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับโรงเรียนฐานปัญญา
 - 4.1 ประวัติโรงเรียนฐานปัญญา
 - 4.2 ข้อมูลอาคารสถานที่
 - 4.3 ข้อมูลนักเรียน
 - 4.4 ข้อมูลสภาพชุมชน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2งานวิจัยในต่างประเทศ

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1.ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว่าเอ็นผล (2537:62) ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์สรุปได้ดังนี้

1.เป็นสถานการณ์คณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ หรือ จำนวน หรือ คำอธิบายให้เหตุผล

2.เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถให้คำตอบทันที ต้องใช้ทักษะความรู้ และประสบการณ์หลายๆอย่าง ประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้

3.สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาวสถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาอีกบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาอีกบุคคลหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์อีกบุคคลหนึ่งในอดีต อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นในปัจจุบัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546:78) ได้ให้ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ ว่าเป็นสถานการณ์ หรือข้อคำถามที่มีเนื้อหา สาระ/กระบวนการ หรือความรู้ที่ผู้เรียน ไม่คุ้นเคยมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที การหาคำตอบจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์และสารอื่นๆประกอบกับความสามารถด้านการวิเคราะห์และการตัดสินใจ ซึ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรมีลักษณะดังนี้

- 1.สถานการณ์ของปัญหาและความยากง่ายต้องเหมาะสมกับวัยผู้เรียน
- 2.ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในการพิจารณาแก้ปัญหาได้
- 3.ข้อมูลมีความทันสมัยและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
- 4.ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน รัดกุม และเข้าใจง่าย
- 5.หาคำตอบได้หลายวิธีและอาจแก้ปัญหาโดยวิธีการต่างๆเช่นการเขียนแผนภาพการจัดทำตารางหรือการสมการ
- 6.มีความท้าทายต่อความสามารถและกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน สมเดช บุญประจักษ์ (2543:1) ได้ให้ปัญหาของทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าเป็นสถานการณ์ที่บุคคลหรือ

กลุ่มบุคคลเผชิญ และต้องการหาคำตอบ ซึ่งยังไม่รู้วิธีทางที่จะได้คำตอบของปัญหาทันที ต้องใช้ความรู้และวิธีทางต่างๆที่มีอยู่ผสมผสานเป็นแนวทางใหม่ในการหาคำตอบข้อปัญหา จากการศึกษาคความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์หมายถึงสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องใช้ความรู้และวิธีการ และแนวคิดต่างๆในการหาคำตอบ

2. ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

วิลโลว์รณ เอื้อสุวรรณ (2533:28) ได้ให้ความหมายของโจทย์คณิตศาสตร์ว่าเป็นสถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษาและตัวเลขที่ต้องการคำตอบ โดยการแก้ปัญหานั้นจะต้องหาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม เลือกตัดสินใจและการลงมือแก้ปัญหานั้นเอง

เจริญ แก้วประดิษฐ์ (2533:17) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึงสถานการณ์ที่ประกอบด้วยภาษาและตัวเลขที่ต้องการคำตอบ โดยที่แก้ปัญหานั้นจะต้องหาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม เลือกและตัดสินใจและแก้ปัญหานั้นเอง

สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ (2533:71) ได้ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ โจทย์ภาษา (Word problem) หรือ โจทย์เชิงเรื่องราว (Story problem) หรือ โจทย์สนทนา (Verbal problem) นั่นคือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่บรรยายสภาพการณ์ด้วยถ้อยคำหรือข้อความและตัวเอง ที่ต้องการคำตอบในเชิงปริมาณหรือตัวเลข ผู้แก้ปัญหานั้น ซึ่งในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยทักษะและความสามารถในด้านต่างๆมาประกอบกัน เช่น ทักษะการอ่านและการวิเคราะห์ปัญหา การคำนวณ การมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆเป็นต้น

สวัสดิ์ จิตต์ชนะ (2535:77) ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นข้อความที่กำหนดไว้ในแต่ละประโยคในลักษณะใดลักษณะหนึ่งอันจะก่อให้เกิดจำนวนหนึ่งที่ต้องการทราบในคำถามของโจทย์

ณัฐพร ศรีบุรณ์ (2543:23) โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามคณิตศาสตร์ที่ประกอบด้วยภาษาและตัวเอง ซึ่งผู้แก้ปัญหานั้นจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมาทำการตัดสินใจ ประกอบกันในการตอบคำถามด้วยตนเอง

เดือนใจ ตรีเนตร (2544:16) ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็น โจทย์ภาษาเรื่องราวที่บรรยายสภาพการณ์ด้วยถ้อยคำ ตัวเอง และอื่นๆ โดยต้องการคำตอบเชิงปริมาณ หรือตัวเลข หรือกระบวนการแก้ปัญหานั้น ซึ่งผู้แก้ปัญหานั้นต้องค้นหาวินิจฉัยวิธีใดที่มีกระบวนการอย่างเหมาะสม โดยใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจ ประกอบการพิจารณาแก้ปัญหานั้นๆ

โพลยา (Polya 1977) ได้ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับปริมาณและต้องการคำตอบเป็นปริมาณด้วย

จากความหมายที่มาสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์อาจจะเป็นข้อความภาษา หรือตัวเลข โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยสองส่วน คือส่วนที่เป็นภาษาและส่วนที่เป็นตัวเลขหรือร่วมกันเป็นเงื่อนไข ซึ่งยังไม่สามารถหาคำตอบของปัญหาเหล่านั้นได้

3. ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2543:62) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีเพื่อให้คำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งผู้แก้ปัญหามักจะต้องใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์เดิมประมวลเข้าสู่สถานการณ์ใหม่ ที่กำหนดในปัญหาใหม่ ที่กำหนดในปัญหา

สมเดช บุญประจักษ์ (2543:1) การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งผู้แก้ปัญหามักจะต้องใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์เดิมประมวลเข้าสู่สถานการณ์ใหม่ ที่กำหนดในปัญหาใหม่ ที่กำหนดในปัญหา

เบลล์ (Bell 1977:310 อ้างถึง สมเดช บุญประจักษ์ 2540:13) ได้อ้างถึงการแก้การหาคำตอบข้อสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งพิจารณาแล้วว่าเป็นปัญหาโดยบุคคลผู้หาคำตอบ

เลสเตอร์ (Lester 1977:12 อ้างถึงในสมเดช บุญประจักษ์ 2540:11) ได้กล่าวว่าการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ทั้งหลาย ซึ่งการแก้ปัญหามักจะมีความหมายได้อย่างที่ขึ้นอยู่กับการแก้ปัญหานั้นกับกาลเวลา

ครูลิก และเรย์ (Krulik and Reys 1980:3-4 อ้างถึงในสมเดช บุญประจักษ์ 2540:13) ได้อ้างถึงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สรุปดังนี้คือ

1. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นเป้าหมาย (Problem solving as goal) จะพบคำตอบว่าทำไมต้องสอนคณิตศาสตร์ อะไรเป็นเป้าหมายในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักการศึกษา นักคณิตศาสตร์และบุคคลอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับคำถามเหล่านี้มีความเข้าใจ ว่าการแก้ปัญหามักจะถูกพิจารณาเป็นเป้าหมายอันหนึ่ง การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จึงเป็นอิสระจากปัญหา กระบวนการและวิธีการตลอดจนเนื้อหาทางคณิตศาสตร์แต่การพิจารณาที่สำคัญจึงจะต้องคำนึงว่าจะแก้ปัญหามาอย่างไร ซึ่งเป็นเหตุผลแรก สำหรับการศึกษาคณิตศาสตร์ ข้อพิจารณานั้นมีอิทธิพลต่อหลักสูตรทั้งหมด และมีความสำคัญต่อการนำไปใช้ในการฝึกปฏิบัติในห้องเรียน

2. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการ (Problem solving as process) การตีความในลักษณะได้ชัดเจนเมื่อนักเรียนตอบปัญหา ตลอดจนกระบวนการ หรือขั้นตอนที่กระทำเพื่อจะได้รับความ สิ่ง

สำคัญที่ควรนำมาพิจารณา คือ วิธีการ กระบวนการ และกลวิธีที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นในกระบวนการแก้ปัญหา และเป็นจุดสำคัญของหลักสูตรคณิตศาสตร์

3.การแก้ปัญหาที่เป็นทักษะพื้นฐาน (Problem solving as a basic skill) การตีความลักษณะนี้จะพิจารณาในเนื้อหาที่เป็น โจทย์ปัญหา คำนึงถึงรูปแบบของปัญหา เป็นการหาวิธีการแก้ปัญหาคำอธิบายถึงการแก้ปัญหาคือเป็นทักษะพื้นฐานจึงช่วยในการจัดการสอนของครู ซึ่งประกอบด้วย การสอนทักษะ (Skill) มโนคติ(concept) และการแก้ปัญหา (Problem solving) ในทุกครั้งของการสอน

โพลยา (Polya 1980 : 1) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการหาวิธีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้จักปัญหา เป็นการหาวิธีการ ที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ที่จะได้ข้อลงเอย หรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่สิ่งที่เรานี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด

บรันคา (Branca 1980:3-8 อ้างถึงใน ปฐมพร บุญลี 2545 : 10) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ 3 ประการ ได้แก่

1.การแก้ปัญหาในฐานะที่เป็นเป้าหมายของการเรียนรู้คณิตศาสตร์(Proplem solving as goal) สามารถในการแก้ปัญหาเป็นเหตุหนึ่งที่สำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์คั้งนั้นในการแก้ปัญหาจึงเป็นอิสระจากการตอบคำถามหรือปัญหาเฉพาะจงใจๆหรือวิธีการและเนื้อหาสาระใดๆ

2.การแก้ปัญหาในฐานะที่เป็นกระบวนการ (Problem solving as process) สิ่งทีถือว่าสำคัญเมื่อมีการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการ คือ วิธีการ ยุทธวิธี หรือเทคนิคเฉพาะต่างๆที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาเหล่านี้จึงเป็นสาระสำคัญและเป้าหมายหลักของสูตรคณิตศาสตร์

3.การแก้ปัญหาในฐานะที่เป็นทักษะพื้นฐาน (Problem solving as a basic skill) เมื่อการแก้ปัญหาคถูกจัดเป็นทักษะพื้นฐานการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงให้ความสำคัญกับลักษณะเฉพาะของโจทย์ปัญหาที่ทุกคนต้องเรียนรู้ และการเลือกปัญหาและเทคนิควิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้น

จากการศึกษาความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นทักษะและกระบวนการ ซึ่งให้ได้มาซึ่งให้ได้คำตอบของปัญหาซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์ เทคนิค ความรู้ความสามารถเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหานั้นๆ

4.ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษา มีนักการศึกษาหลายคนได้แบ่งเป็นประเภทของปัญหาไว้ ดังนี้

ปรีชา เนาว่าเฮินผล (2537: 62-63) กล่าวว่า เมื่อพิจารณา จากจุดประสงค์ของปัญหาสามารถแบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ได้ 2 ประเภท คือ

1.ปัญหาให้ค้นหา เป็นปัญหาให้ค้นหาคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ จำนวนหรือหาวิธีการ
คำอธิบายเหตุผล

2.ปัญหาให้พิสูจน์เป็นปัญหาให้แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือ
ข้อความที่กำหนดให้เป็นเท็จ และเมื่อพิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหาสามารถ
แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ 2 ประเภท คือ

1.ปัญหาปกติ (Roution problems) เป็นปัญหาที่พบในหนังสือและหนังสือทั่วไป และมี
โครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา

2.ปัญหาไม่ปกติ (Nonroution problums) เป็นปัญหาที่เน้นกระบวนการคิด และปริศนาต่างๆ
มีโครงสร้างที่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาคือต้องประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อนำมาใช้
ในการแก้ปัญหา

สมเดช บุญประจักษ์ (2543 : 1-5) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ ดังนี้

1.พิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ปัญหาค้นหา (Problems to Find) เป็นปัญหาค้นหาในสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจจะเป็น
ปัญหาเชิงทฤษฎี หรือปัญหาเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้
แบ่งเป็น 3 ส่วนคือสิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข

1.2 ปัญหาให้พิสูจน์ (Problems to Prove) เป็นปัญหาที่แสดงอย่างสมเหตุสมผล ว่า
ข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐาน
หรือสิ่งผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องพิสูจน์

2.พิจารณาจากตัวปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์แบ่ง
ออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1ปัญหาธรรมดา (Routine Problem) หรือปัญหาอย่างง่าย หรือปัญหาขั้นเดียว
(Simple (One step Problem) เป็นปัญหาที่ใช้ดำเนินการทางคณิตศาสตร์อย่างเดียวและสามารถ
แก้ปัญหานั้น โดยตรง

2.2ปัญหาไม่ธรรมดา (Nonroutione Problum) แบ่งออกเป็น 7 ลักษณะดังนี้

1 ปัญหาซับซ้อนหรือปัญหาหลายขั้น (Complex Multistep Translaton
Problems) เป็นไปหาที่ต้องประยุกต์ใช้ในการดำเนินทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 2 การดำเนินการขึ้นไป
ในการแก้ปัญหา

2 ปัญหาที่ต้องปรับใช้สิ่งที่อื่นของปัญหา (Other modification of translation
problem) เป็นการรวบรวมปัญหาหลายขั้นและขั้นเดียวแล้วเปลี่ยนเป็นวิธีการอื่นๆเพื่อต้องการ

ความคิดวิเคราะห์ ได้แก่ปัญหาที่ได้แก่องค์ประกอบที่ผิด หรือสิ่งที่ผิดของโจทย์ ปัญหาที่ต้องประยุกต์คำตอบ ปัญหาที่ให้ข้อมูลหลายๆหรือข้อมูลน้อยๆหรือข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ปัญหาที่สามารถแก้ปัญหามากกว่า 1 วิธี ปัญหาที่ต้องการคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ ปัญหาที่ต้องใช้ความอดทนในการแก้ปัญห

3 ปัญหากระบวนการ (Process problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ยุทธวิธีต่างๆในการแก้ปัญห

4 ปัญหาปริศนา (Puzzle problem) เป็นปัญหาที่มีเทคนิค และต้องการความลึกซึ้งเป็นปัญหาเกี่ยวกับกลอุบาย ปัญหาประเภทนี้จะทำให้เกิดความสนุกสนานและท้าทาย

5 ปัญหาเฉพาะที่ไม่ระบุเป้าหมาย (Nongoal-specific problem) ปัญหาประเภทนี้ มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิดซึ่งไม่ต้องการหาคำตอบหรือเงื่อนไขคำตอบ

6 ปัญหาประยุกต์ (Applied problem) ขยายจากสถานการณ์ในชีวิตจริง

7 ปัญหายุทธวิธี (Strategy problem) กำหนดจุดมุ่งหมายที่จะต้องแก้ผู้เรียนบางคนอาจจะมุ่งไปที่คำตอบว่าถูกต้องหรือไม่แต่ปัญหาประเภทนี้ช่วยระบุหรือเน้นยุทธวิธีที่จะช่วยให้เข้าใจปัญหาและกระบวนการในการแก้ปัญห

3.พิจารณาตามลักษณะของปัญหาแบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 3 ลักษณะ คือ

3.1 ปัญหาปลายเปิด (Open-ended) เป็นปัญหาที่มีจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้หลายคำตอบปัญหาเหล่านี้มองว่าการกระบวนการแก้ปัญหเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าคำตอบ

3.2 ปัญหาให้ค้นพบ (Discovery) ปัญหาประเภทนี้จะให้คำตอบในขั้นสุดท้าย แต่จะมีวิธีการที่หลากหลายให้ผู้เรียนใช้วิธีการหาคำตอบ

3.3 ปัญหาที่กำหนดแนวทางในการค้นพบ (Guided discovery) เป็นปัญหาที่เป็นลักษณะร่วมของปัญหา มีเงื่อนไขปัญหาและบอกทิศทางในการแก้ไขปัญหา ผู้เรียน ไม่รู้สึกรอคอยในคำตอบ

4 พิจารณาตามเป้าหมายของการฝึก แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ 6 ประเภท ดังนี้

4.1 ปัญหาที่ใช้ฝึก (Drill exercise) เป็นปัญหาที่ใช้ฝึกขั้นตอนวิธี และการคำนวณเบื้องต้น

4.2 ปัญหาข้อความอย่างง่าย (Simple translation problem) เป็นปัญหาของข้อความที่เลขพบ เช่น ปัญหาในหนังสือเรียน ต้องการฝึกให้คุ้นเคยกับการเปลี่ยนประโยค ภาษา เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาลำดับขั้นตอนเดียวมุ่งให้มีความเข้าใจ โนมตีทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดคำนวณ

4.3 ปัญหาข้อความที่ซับซ้อน (Complex translation problem) คล้ายกับปัญหาข้อความอย่างง่าย แต่เพิ่มเป็นปัญหาที่มี 2 ขั้นตอนหรือมากกว่า หรือมากกว่า 2 การดำเนินการ

4.4 ปัญหาที่เป็นกระบวนการ (Process problem) เป็นปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน ไม่สามารถ เปลี่ยนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ทันที จะต้องจัดปัญหาให้ง่ายขึ้น หรือแบ่งเป็นปัญหาย่อยๆ แล้วหารูปแบบทั่วไป ของปัญหาซึ่งนำไปสู่การคิดและการแก้ปัญหาเป็นการพัฒนาวิธีการต่างๆ เพื่อเข้าใจวางแผนงานการแก้ปัญหาและการประเมินผลคำตอบ

4.5 ปัญหาการประยุกต์ (Applied problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ทักษะความรู้ โมโนดิ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การได้มาซึ่งคำตอบต้องอาศัยวิธีทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ เช่น การกระจัดกรทำ การรวบรวมและการแทนข้อมูล การตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงปริมาณ เป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ทักษะ กระบวนการ โมโนดิ ข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้เห็นประโยชน์และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ชีวิตจริง

4.6 ปริมาณปริศนา (Puzzle problems) เป็นปัญหาที่บางครั้งได้คำตอบจากการเดาสุ่ม ไม่จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา บางครั้งใช้ได้เทคนิคเฉพาะ บางครั้งไม่ใช้วิธีธรรมดา หรือต้องใช้ความรู้ที่ลึกซึ้ง ปัญหา ประเภทนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ความคิดสร้างสรรค์และมีความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา และเป็นปัญหาได้หลายมุมมอง ปัญหาปริศนาจะมักเป็นปัญหาลับสมอง ปัญหาท้าทาย ผู้ที่มีทักษะในการแก้ปัญหาก็แก้ปัญหานี้ได้ดี

ปฐม บุญลี (2545:14) กล่าวว่าปัญหาทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ปัญหาที่พบในหนังสือเรียน ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาค้นหาคำตอบหรือปัญหาให้พิสูจน์ตาม กฎนิยามทฤษฎี และปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ซึ่งต้องอาศัย ยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาเข้ามาช่วยแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ จึงจะทำให้การแก้ปัญหานั้นๆ สำเร็จลุล่วงไปได้

รัสเซล (Russel 1961:255 อ้างถึงใน กมล ชั้นทองคำ 2547:24) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่มีรูปแบบ ได้แก่ ปัญหาที่ปรากฏอยู่ในแบบเรียนและหนังสือทั่วไป
2. ปัญหาที่ไม่มีรูปแบบ ได้แก่ ปัญหาที่พบทั่วไปในชีวิตประจำวัน

ครูลิขิต และเรย์ (Kruilik and Reys 1980:24 อ้างถึงในพนารัตน์ แซ่มจันทร์ 2548:40) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่เป็นความรู้ความจำ
2. ปัญหาทางพีชคณิต
3. ปัญหาที่เป็นการประยุกต์ใช้

4. ปัญหาที่ให้สั้นกว่าส่วนที่หายไป

5. ปัญหาที่เป็นสถานการณ์

จากการศึกษาปัญหาข้างต้น สามารถสรุปปัญหาคณิตศาสตร์ ได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาคุ้นเคยกับ โครงสร้างของปัญหามาก่อน มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหา และ ได้แก่ ปัญหาในหนังสือเรียน

2. ปัญหาที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นกับปัญหาที่จะแก้ ต้องใช้ความคิด วิเคราะห์ รวบรวม ประยุกต์ความรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง พร้อมทั้งการใช้ยุทธวิธีในการ แก้ปัญหามาช่วยในการแก้ปัญหานั้น

5. ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในสาระการเรียนรู้ด้านทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไว้ 5 มาตรฐาน ได้แก่ ทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา ทักษะ/ กระบวนการให้เหตุผล ทักษะ/กระบวนการในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการ นำเสนอข้อมูล ทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆได้ และ ทักษะ/กระบวนการคิดสร้างสรรค์ซึ่งในการจัดให้การพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานด้าน ทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังกล่าว ผู้สอนจัดต้องจัดกิจกรรม กำหนดสถานการณ์หรือปัญหาไว้ใน กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อฝึกทักษะเหล่านี้

มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

ปรีชา เนาว่าเย็นผล (2537: 64-65) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาเป็นองค์ประกอบหนึ่งของ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทักษะเกิดจากการฝึกฝนบ่อยๆจนเกิดความชำนาญ เมื่อนักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาอยู่เสมอ นักเรียนจะมีโอกาสพบปัญหาต่างๆหลายรูปแบบซึ่งอาจจะมี โครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกันนักเรียนมีประสบการณ์ในการเลือกใช้ยุทธวิธี ต่างๆเพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสมปัญหา เมื่อเผชิญปัญหาใหม่ก็สามารถนำประสบการณ์เดิมมาเทียบ พิจารณาว่าปัญหาไม่มีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาที่คุ้นเคยหรือไม่ สามารถแยกปัญหา ออกเป็นปัญหาย่อยๆที่มีโครงสร้างคล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว สามารถใช้วิธีใดแก้ปัญหาจะสามารถวางแผน เพื่อกำหนดวิธีการ ในการแก้ปัญหาจะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธี ในการแก้ปัญหา ได้อย่าง รวดเร็ว และเหมาะสม

สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ (2543:5) ได้กล่าวถึงทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เหตุผลของการศึกษาคณิตศาสตร์ก็เพื่อนำความรู้ไปแก้ปัญหา ในสถานการณ์ที่พบ นักเรียนต้องสามารถประยุกต์รูปแบบการคิดอย่างสมเหตุสมผล เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องสามารถอธิบายข้อมูล และสรุปผลจากข้อมูลที่ปรากฏในชีวิตจริงที่นักเรียนต้องพบปัญหาหลายรูปแบบ ปัญหา ข้อความหรือ ปัญหาเรื่องราว เป็นเพียงรูปแบบหนึ่งของการแก้ปัญหา

กรมวิชาการ (2545:195) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะ /กระบวนการแก้ปัญหาได้ ผู้สอนจะต้องให้โอกาสผู้เรียนได้คิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหา หรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่ายให้ยากคิด การเริ่มต้นด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับผู้เรียน สามารถนำความเดิมมาประยุกต์ใช้ ต่อมาก็ให้ปัญหาที่แตกต่างจากที่พบมา เพิ่มความยาวซับซ้อนมากขึ้นเพื่อให้ฝึกคิด การเริ่มต้นให้ผู้เรียนมีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของ โพลยา (Polya's Problem solving) แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา

ดังนั้นทักษะการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้มีความหมายแบบเดียวกันกับทักษะการแก้ปัญหากับทางคณิตศาสตร์ ซึ่งหมายถึงความสามารถในการหาคำตอบของปัญหา ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการแก้ปัญหา กลวิธี หรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหา และความสามารถในการแก้ โดยยึดกระบวนการปัญหาของโพลยา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาย่างเหมาะสมและรวดเร็ว และทดลองวิธีการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมและรวดเร็ว และทดลองวิธีการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่สรุป กฎเกณฑ์ต่างๆ

6.ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533:78-81) กล่าวว่าปัจจัย หรือตัวแปรที่ส่งผลต่อการแก้โจทย์ ปัญหา ได้ 3 ประการ คือ บุคคล ลักษณะของโจทย์ปัญหา และกลวิธีการสอนส่วน บุคคล

ฮัดกินส์ (Hudgins 1977:248 อ้างถึงในสุนีย์ เหมะประสิทธิ์ 2533: 78-81) กล่าวว่า คุณลักษณะที่จำแนกผู้ที่แก้ปัญหาได้ดี และผู้ที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้มี 4 ลักษณะ คือ

1.ความเข้าใจของธรรมชาติปัญหา นักเรียนที่แก้ปัญหาไม่ได้มักไม่เข้าใจว่าปัญหาให้อะไรมาบ้าง และมักจะยึดมั่นกับเหตุผลในการแก้ปัญหของตน ซึ่งต้องกับผู้ที่แก้ปัญหาได้ดีจะเป็นผู้ที่เข้าใจว่าปัญหาต้องการอะไร ได้อะไรและได้อะไรบ้างและมักจะยึดมั่นกับตนเอง

2.ความเข้าใจความคิดต่างๆ ที่ใช้แก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาได้ดีจะมีความลึกซึ้งมากกว่าผู้ที่แก้ปัญหาไม่ได้

3.วิธีการใช้การแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาได้ดีจะมีวิธีการแก้ปัญหาได้ดีจะมีลักษณะดังนี้

3.1 มีการขยายความคิดในการแก้ปัญหา คือใช้เวลาพลังงานอย่างสูงเพื่อแก้ปัญหาให้สำเร็จ

3.2 มีการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ คือแบ่งปัญหาออกเป็นส่วนและจะใช้ความรู้แก้ปัญหาที่ละส่วนจนสำเร็จ

3.3 มีกระบวนการให้เหตุผลที่สมบูรณ์ คือและเข้าใจปัญหาได้อย่างแจ่มชัด และมักใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา

4. ทักษะในการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาได้มักมีทัศนคติในเชิงบวกต่อการแก้ปัญหา ชุมคอม และเวบเวอร์ (Cruikshank 1970 อ้างถึง ใน สุรีย์ เหมะประสิทธิ์ 2533:78-81) พบว่าผู้ที่ประสบความสำเร็จสูงสุดในการแก้ปัญหานั้น จะมีคุณสมบัติใน 8 องค์ประกอบคือ

- 1 ความสามารถที่จะบ่งบอกความเหมือน
- 2 ความสามารถที่จะบอกความแตกต่าง
- 3 ความสามารถที่จะเข้าใจการเปรียบเทียบ
- 4 ความสามารถที่จะมองเห็น ข้อความเท็จจริงเชิงคุณภาพและความสัมพันธ์
- 5 ความเข้าใจในคำศัพท์และมโนคติทางคณิตศาสตร์
- 6 ทักษะในการคำนวณ
- 7 ความสามารถที่จะเลือกกรรมวิธีและข้อมูล
- 8 ความเข้าใจในการอ่าน

2. ลักษณะของโจทย์ปัญหา

ลักษณะของโจทย์ปัญหามีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคั้งนี้ภาษาที่ใช้เป็นภาษาที่เข้าใจง่ายหรือยาก มีคำศัพท์เฉพาะทางคณิตศาสตร์ มาก

2. ขนาดของตัวหนังสือและตัวเลข เหมาะกับวัยเรียนหรือไม่

3. ความยาวของโจทย์ปัญหา

4. รูปแบบและโครงสร้างของโจทย์ โดยตรงหรือโดยอ้อม เป็น โจทย์ที่ใช้ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคอนเดียว หรือหลายขั้นตอน

5. ใช้ทักษะการคิดคำนวณคณิตพื้นฐานหลายวิธีการหรือไม่

3. กลวิธีการสอน

นักวิจัยจำนวนไม่น้อยได้พยายามศึกษาวิจัยถึงปัจจัย สำคัญที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ โดยมุ่งศึกษาลักษณะของคำศัพท์ที่ใช้ใน โจทย์ปัญหา ความเข้าใจคำหลัก องค์ประกอบของโจทย์ปัญหา ตลอดจนวิธีการสอน แต่ความพยายามที่จะปรับปรุงให้นักเรียน

สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยการมุ่งสอนทักษะใดทักษะหนึ่งอาทิ เช่นการสอนให้นักเรียนหา คำหลัก การปรับปรุงความเข้าใจในการอ่าน หรือการปรับปรุงสมรรถภาพในการคำนวณเหล่านี้เป็น ต้น มักจักไม่ประสบความสำเร็จ จึงมีข้อสังเกตว่ากลวิธีกระบวนการทั้งหมดมากกว่าองค์ประกอบ หนึ่งของสมรรถในการแก้ปัญหา

สมาคมผู้สอนคณิตศาสตร์ ในสหรัฐอเมริกา (NCTM.1991:57 อ้างถึงใน สมเดช บุญประจักษ์ 2540:33) ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหของผู้เรียนมีดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถด้าน นี้ คือ ทักษะการอ่านและการฟัง เนื่องจากผู้เรียน จะรับรู้ปัญหาได้จากการอ่านและการฟัง ผู้เรียนต้อง อจอย่างรอบคอบ วิเคราะห์และทำความเข้าใจกับปัญหา โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับศัพท์ บทนิยาม มโน มติ และข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อที่จะตัดสินใจว่าควรจะทำอะไรอย่างไร เป็นการแสดงออกถึงศักยภาพทางสมองของผู้เรียนในการละเล็กละลายนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่เผชิญ อยู่น
2. ทักษะในการแก้ปัญหา เมื่อผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหายุ่งยาก ย่อมมีโอกาสที่จะ พบปัญหาต่างๆหลายรูปแบบ ทั้งที่มีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึง หรือแตกต่างปัญหาการเผชิญ กับปัญหาที่แปลกใหม่ การเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม
3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการใช้เหตุผล เมื่อทำความเข้าใจกับปัญหา และวางแผนการปัญหาให้เรียนร้อยแล้ว ก็ต้องลงมือปฏิบัติตาม แผนที่วางไว้ ซึ่งบ้าง ปัญหาต้องใช้การคิดคำนวณ บ้างปัญหาต้องใช้กระบวนการให้เหตุผล ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจใน กระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เท่าที่จำเป็นและเพียงพอในระดับของคน
4. แรงจูงใจ ในการแก้ปัญหาคือผู้เรียนจะพบปัญหาที่แปลกใหม่ ปัญหาที่ไม่เคยพบเจอมา ก่อน ปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบในทันทีทันใด ต้องคิดซึ่งแรงจูงใจนี้มาจากความสนใจ เจตคติ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ความสำเร็จ ตลอดจนความซาบซึ้งในการแก้ปัญหาคือแรงจูงใจนี้ผู้เรียนต้องใช้ เวลาในการบ่มเพาะมายาวนาน
5. ความยืดหยุ่น การจะเป็นนักแก้ปัญหาคือ ผู้เรียนต้องมีความยืดหยุ่นในความคิด คือ ไม่ยึดติดกับรูปแบบ การแก้ปัญหามาแบบใดแบบหนึ่ง หรือยึดติดรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่ต้อง ยอมรับรูปแบบวิธีการใหม่ อยู่เสมอ ความยืดหยุ่นเป็นความสามารถในการปรับกระบวนการ แก้ปัญหา โดยบูรณาการ ความเข้าใจ ทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ
6. ความรู้พื้นฐาน ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีความเชื่อมโยงกับความรู้พื้นฐานที่ดีพอ สามารถนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับสาระของปัญหา ระดับสติปัญญา การแก้ปัญหาคือ

จำเป็นต้องใช้ความคิดระดับสูง สถิติปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งในการแก้ปัญหา ซึ่งมีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้ที่มีสถิติปัญหาคือจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่าผู้ที่มีสถิติปัญหาคือต่ำกว่า

7. การอบรมเลี้ยงดู ผู้เรียนที่มาจากครอบครัวที่มีการเลี้ยงดูประชาธิปไตย ให้โอกาสแสดงความคิดเห็น คิดและตัดสินใจได้ด้วยตนเอง มีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่า ผู้เรียนที่มาจากครอบครัวที่เลี้ยงแบบปล่อยปละละเลย หรือเข้มงวดเกินไป

8. วิธีสอนของผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้คิดอย่างอิสระ มีเหตุผล ให้มีความสำคัญกับการคิดของผู้เรียน ข่อมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่าแบบที่บทบาทการเรียนการสอนตกอยู่ที่ผู้สอนฝ่ายเดียว นอกจากนี้ การจัดสภาพแวดล้อมก็มีผลที่เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน เช่นกัน

จากการศึกษา ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหานั้นมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ

1. ความสามารถของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยที่มาจากภายในและปัจจัยภายนอกหรือสิ่งแวดล้อม

2. ลักษณะของโจทย์ ในด้านภาษาที่ใช้ ความยาวของโจทย์ขนาดของตัวหนังสือ ของขั้นตอนในการแก้ปัญหา

3. วิธีการสอน การจัดการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนจักคิดและตัดสินใจได้อย่างอิสระ มีแนวโน้มทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูง

7. กระบวนการขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

เนื่องจากการระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งทำให้เกิดข้อค้นพบใหม่และนำไปประยุกต์ใช้ ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545:97) กล่าวว่าการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะกระบวนการคิดปัญหาผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหา บางครั้งในบางปัญหา ซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนต้องแยกแยะว่าโจทย์ต้องการให้หาอะไรหรือถามอะไร หรือให้พิสูจน์อะไร

2. การวางแผนแก้ปัญหา ผู้เรียนต้องอาศัยในการนำความรู้ หลักการ กฎ สูตร หรือทฤษฎีที่เรียนแล้วมาใช้ เช่น การเขียนภาพหลายเส้น การเขียนตาราง แผนภาพ ช่วยการแก้ปัญหา บางครั้งในการแก้ปัญหาอาจจะใช้ทักษะ ในการประมาณค่าการคาดเดาคำตอบ

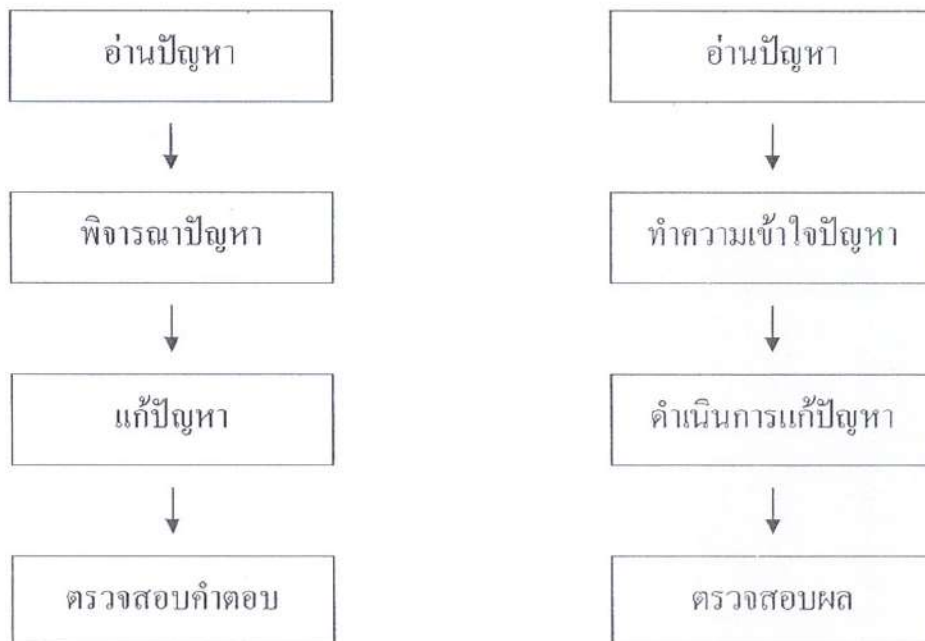
3.การดำเนินการแก้ปัญหา ตามแผนที่ว่าไว้ ซึ่งอาจจะใช้ทักษะการคิด
คำนวณหรือการดำเนินการทางคณิต การพิสูจน์

4.การตรวจสอบหรือการมองย้อนกลับ มีวิธีการหาคำตอบหรือไม่ตลอดจน
พิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

เบลล์ (Bell 1978:312 อ้างถึงใน สมเดช บุญประจักษ์ 2540:15) ได้เสนอขั้นตอนในการ
แก้ปัญหาไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

- 1.นำเสนอปัญหาในรูปทั่วไป
- 2.เสนอปัญหาที่รูปดำเนินการได้
- 3.ตั้งสมมติฐานและเลือกวิธีการดำเนินการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา
- 4.ตรวจสอบสมมติฐานและดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบหรือชุด
ของคำตอบที่เป็นไปได้
- 5.วิเคราะห์และปริมาณคำตอบ รวมถึงวิธีซึ่งนำไปสู่การค้นพบยุทธวิธีใน
การแก้ปัญหา

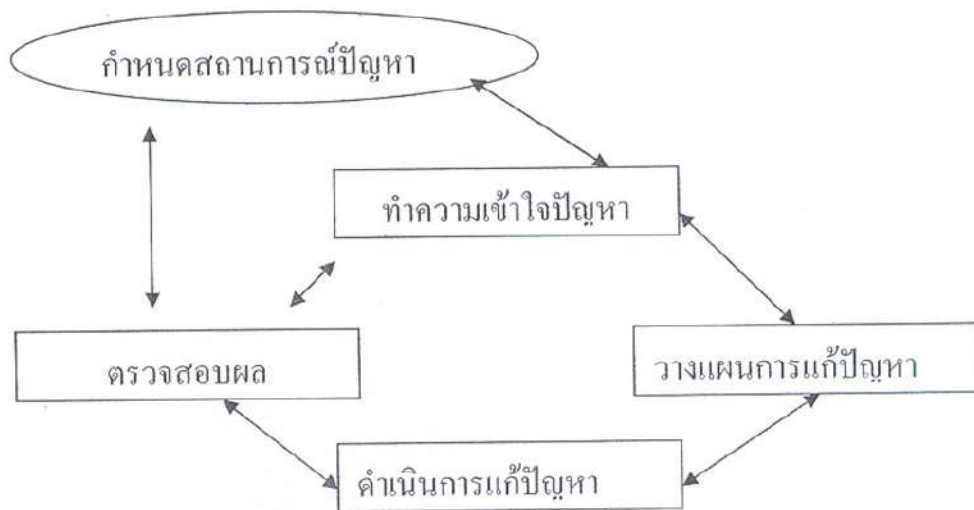
วิลสัน เฟอร์นันเดซ และฮาดาเวย์ (Wilson Fernandez Hadaway 1933: 60-62 อ้างถึงใน สม
เดช บุญประจักษ์ 2540:16) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไปว่ามักนำเสนอขั้นตอนการ
แก้ปัญหาเป็นขั้นๆ ในลักษณะที่เป็นกรอบการแก้ปัญหาที่เป็นเส้นตรง ดังนี้



แผนภูมิที่ 2 กระบวนการแก้ปัญหาเป็นเส้นตรง

ทีมา(Wilson Fernandez and Hadaway 1993:61)

รูปแบบดังกล่าวมีข้อบกพร่อง เช่นกระบวนการแก้ปัญหาเป็นในลักษณะเส้นตรงเสนอเป็นการเน้นการได้มาซึ่งคำตอบการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา โดยเสนอเป็นกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่แสดงความเป็นพลวัต (Dynamic) และเป็นวงจรของขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ดังแผนภูมิต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 3 กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัต

ที่มา (Wilson Fernandez and Hadaway 1993:62)

จากแผนภูมิที่ 3 ลูกศรเป็นการพิจารณาตัดสินใจที่เป็นการดำเนินการทำงาน จากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่งหรืออาจพิจารณาย้อนกลับ ไปขั้นตอนเดิมหากมีปัญหาข้อสงสัยจะเป็นว่ากระบวนการไม่จำเป็นแนวตรงตามรูปแบบเดิม เช่น เมื่อนักเรียนทำการแก้ปัญหาในขั้นแรก คือทำความเข้าใจในขั้นแรก คือ ทำความเข้าใจแล้วดำเนินการสู่การวางแผนระหว่างดำเนินการตามแผนที่ดำเนินการไว้แต่ไม่สามารถดำเนินการได้ นักเรียนอาจกลับไปเริ่มต้นวางแผนใหม่หรือทำความเข้าใจปัญหาใหม่ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวเป็นการดำเนินการที่เป็น ได้แก้ปัญหา โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มต้นใหม่ในขั้นทำความเข้าใจปัญหาเสมอ

จากการศึกษากระบวนการและขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าการสอนการแก้ปัญหาเน้นให้ผู้การเรียนรู้จักกระบวนการแก้ปัญหามากกว่ามุ่งให้ให้รู้คำตอบเพียงอย่างเดียวซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา โดยต้องการเข้าใจว่าโจทย์ต้องทำอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง มีข้อมูลอะไรบ้างเกี่ยวข้องกันมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการ โจทย์กำหนดให้ ในขั้นนี้ต้องอาศัยทักษะ ใช้ประสบการณ์ต่างๆรวมทั้งยุทธวิธีในวิธีใดวิธีหนึ่งหลายยุทธวิธีก็ได้

3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา เป็นขั้นการลงมือปฏิบัติตามแผน โดยการดำเนินการตามยุทธวิธีที่เลือกไว้ จนกระทั่งได้คำตอบ

4. ขั้นตรวจสอบผลย้อนกลับ เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหา ต้องมองย้อนกลับไปขั้นตอนต่างๆ ที่จะเน้นความสมบูรณ์ ถูกต้องหรือไม่ เพื่อปรับปรุงให้ถูกต้อง

8.ยุทธวิธีการแก้ปัญหา (Problem Soling strategies) ทางคณิตศาสตร์

เมื่อพบปัญหามูลคณเมื่อสืบค้นสถานการณ์และเลือกยุทธวิธีหรือกลวิธีสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ นักแก้ปัญหาคือจะมีวิธีหรือกลวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหามีหลากหลาย ดังที่นักการศึกษาได้เสนอไว้ต่อไปนี้

ปรีชา เมาว์เย็นผล (2537:25-79) ได้เสนอกลวิธีในการแก้ปัญหาไว้ 10 กลวิธี ได้แก่

1.กลวิธีการเดาและตรวจสอบ

กลวิธีนี้เป็นพื้นฐานที่เราจะนำมาใช้แก้ปัญหาย่อยเสมอ สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาได้โดยวิธีการปัญหาโดยตรงอาจยุ่งยาก ใช้เวลานานหรือผู้แก้ปัญหาลืมวิธีการ ไป การเดานั้นต้องเดาอย่างมีเหตุผล มีทิศทาง เพื่อให้สิ่งที่เดานั้น ใกล้คำตอบให้มากที่สุด การเดาครั้งหลังๆ ต้องอาศัยข้อมูลในการเดาในขั้นต้นๆ

2.กลวิธีเขียนแผนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง

กลวิธีเขียนแผนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง ช่วยให้เห็นปัญหาอย่างเป็นรูปธรรม ทำให้ ผู้แก้ปัญหาเกิดความรู้สึกว่า ได้สัมผัสกับตัวปัญหาอย่างแท้จริง ช่วยให้ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจกับปัญหาได้ง่ายขึ้น สามารถกำหนดแนวทาง วางแผนในการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน

3.กลวิธีการสร้าง

กลวิธีการสร้างตารางในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีประเด็นการพิจารณา ดังนี้

- 3.1 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีต่างๆที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- 3.2 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีที่เป็นไปได้บางกรณี
- 3.3 สร้างตารางเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด (หรือมากกว่า)
- 3.4 สร้างตารางเพื่อค้นหาแบบรูปทั่วไปของความสัมพันธ์

4.กลวิธีใช้ตัวแปรสำหรับ โจทย์ปัญหา

5.กลวิธีค้นหาแบบรูป

กลวิธีที่ค้นหาแบบรูปเป็นกลวิธีที่สำคัญมากกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับแบบรูปของจำนวนผู้แก้ปัญหาคือต้องศึกษาข้อมูลเหล่านั้น แล้วคาดเดาคำตอบซึ่งเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ถูกต้องก็ได้จากปัญหาเดียวกันข้อมูลชุดเดียวกัน ผู้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์แต่ละคนอาจจะค้นพบคำตอบที่แตกต่างกันได้

6. กลวิธีแบ่งกรณี

โจทย์ปัญหาสามารถแก้ปัญหได้ง่ายขึ้น เมื่อแบ่งปัญหาเป็นกรณีมากกว่า 1 กรณี ซึ่งในกรณีมีความชัดเจนมากขึ้นเมื่อแก้ปัญหของทุกกรณีร่วมกัน จะได้ภาพรวมซึ่งเป็นคำตอบของปัญหาเริ่มต้น

7. กลวิธีการเหตุผลทางตรง

กลวิธีการให้เหตุผลทีละทางตรงนี้มักพบอยู่ตลอดเวลาในการแก้ปัญห โดยผู้แก้ปัญหามักใช้ร่วมกับกลวิธีอื่นๆ ข้อความที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางตรงมักอยู่ในรูป “ถ้า...แล้ว” โดยข้อความแรกเป็นเหตุ ข้อความหลังเป็นผล การเป็นเหตุผลที่ตรงในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์เป็นการใช้ข้อมูลที่ปัญหา กำหนดให้ ประมวลเข้ากับความรู้ และประสบการณ์ที่ผู้แก้ปัญหที่อยู่แล้วให้เหตุ นำไปสู่คำตอบของปัญหาที่ต้องการ ปัญหาที่ใช้กลวิธีนี้ไม่มีการลัดคำนวณเลย แต่เป็นการเน้นการให้เหตุผล

8. กลวิธีให้เหตุผลทางอ้อม

โจทย์ปัญหาทางปัญญาง่ายๆ มักที่จะแก้การใช้เหตุผลทางตรง ในกรณีเช่นนี้การให้เหตุผลทางอ้อมนับว่าเป็นวิธีทางที่ดีที่สุดวิธี 1 ที่จะนำมาใช้ในการแก้ ปัญหา โจทย์ปัญหาที่ใช้ การให้เหตุผลทางอ้อม มักจะเป็นปัญหาการให้พิสูจน์ สำหรับปัญหาให้ค้นคว้า จะใช้การให้เหตุผล โดยการพิสูจน์เพื่ออธิบายคำตอบของปัญหา

9. กลวิธีการทำการย้อนกลับ

โจทย์บางปัญหาสามารถแก้ได้ง่ายกว่า ถ้าเริ่มต้นแก้ปัญหโดยพิจารณาย้อนรับสุดท้ายแล้วกับมาสู่ปัญหาอย่างมีขั้นตอน กลวิธีการทำย้อนกลับใช้กระบวนการวิเคราะห์โดยพิจารณาจากผลย้อนกลับ ไปหาเหตุ ซึ่งจะต้องหาเงื่อนไขเชื่อม โยระหว่างสิ่งที่ต้องการกับสิ่งที่กำหนดให้

10. กลวิธีสร้างปัญหาขึ้นใหม่

ปัญหาบางปัญหาถ้าปัญหานั้นโดยตรงจะทำให้ยาก การสร้างปัญหาขึ้นมาใหม่ให้เกี่ยวข้องกับปัญหาเดิม แล้วศึกษากับวิธีการแก้ปัญหใหม่ที่สร้างขึ้นนี้ เป็นวิธีหนึ่งช่วยให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหเริ่มต้น ปัญหาที่สร้างขึ้นใหม่อาจสร้างให้รอบคอบปัญหาทั้งหมด หรือสร้างขึ้นใหม่ เพียงบางส่วนของปัญหาเดิมก็ได้ สามารถแยกได้ 3 ลักษณะ คือ

10.1 กลวิธีตระหนักถึงปัญหาสัมพันธ์กัน

10.2 กลวิธีแก้ปัญหที่ง่ายกว่า

10.3 กลวิธีกำหนดเป้าหมายรอง

กรมวิชาการ (2544:51-52) กล่าวว่าเมื่อพบปัญหาแต่ละบุคคลจะต้องใช้ความคิด และความพยายาม ยุทธวิธีที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหานั้นได้ นักแก้ปัญหาคือจะมียุทธวิธีในการแก้ปัญหานั้นที่พร้อมจะเลือกมาใช้ทันทีขณะที่เผชิญปัญหายุทธวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหามีหลากหลายดังนี้

1. การหารูปแบบ
2. การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบ
3. การสร้างแบบรูป
4. การสร้างตารางหรือกราฟ
5. การคาดเดาหรือตรวจสอบ
6. การแจกแจงกรณีที่เป็นได้ทั้งหมด
7. การเขียนเป็นรูปประโยคคณิตศาสตร์
8. การมองปัญหาย้อนกลับ
9. การระบุข้อมูลที่ต้องการ แล้วข้อมูลที่กำหนดให้
10. การแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อยๆหรือเปลี่ยนมุมมองปัญหานั้น

แฮทฟีลด์ บิทเทอร์ และเอ็ดเวิร์ดส์ (Hatfield Bitter and Edwards

1993:55-60 อ้างถึงใน พนารัตน์ แซ่มชื่น 2548:47) เสนอกลวิธีการแก้ปัญหามี 11 วิธีดังนี้

1. กลวิธีประมาณ และตรวจสอบ (Estimation and check) เป็นวิธีหนึ่งในการเสนอคำตอบวิธีใกล้เคียงเพื่อตัดสินใจว่า แนวทางในการแก้ปัญหานั้นจะเป็นวิธีใด คำตอบที่สันนิษฐานไว้ต้องตรวจสอบให้สัมพันธ์กับการแก้ปัญหา การประมาณคำตอบสามารถทำได้เป็นประจำในชั้นเรียน

2. กลวิธีค้นหาแบบรูปแบบ (Looking for patterns) ปัญหาบางปัญหามีวิธีแก้วิธีเดียว คือ การหารูปแบบที่ได้จากข้อมูลที่ให้มา

3. กลวิธีพิจารณาว่าข้อมูลเพียงพอหรือไม่ (Insufficient information) ในบางครั้งข้อมูลที่ให้มานั้น ไม่เพียงพอ คือบางส่วนหายไปจากโจทย์ปัญหา

4. กลวิธีวาดภาพ กราฟ ตาราง (Drawing picture, graph and table) การวาดภาพ กราฟ และตาราง ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพจากข้อมูลที่เป็นจำนวนได้ กราฟ ช่วยมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ปรากฏโดยทันที

5. กลวิธีตัดข้อมูลที่ไมเกี่ยวข้องออก (Elimination of extraneous data) โจทย์ปัญหาบางข้อให้ข้อมูลทั้งนั้นหาคำตอบ ซึ่งนักเรียนจะตัดข้อมูลนั้นแควลง แทนที่จะพยายามใช้ข้อมูลทั้งหมดมีความหมาย

1. กลวิธีการพัฒนาสูตรและเขียนวิธีการ (Developing formula and writing) การสร้างสูตรต่อการมีประโยชน์ต่อการนำเอาจำนวนมาใส่ในสูตรเพื่อคำนวณให้ได้คำตอบ
2. กลวิธีสร้างแบบจำลอง (Modeling) เป็นทางช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ครู ซึ่งมีความเข้าใจถึงไมคอมพิวเตอร์ สามารถใช้โครงสร้างแบบจำลองได้ดี
3. กลวิธีย้อนกลับ (Working backwards) ในการพิสูจน์เลขาคณิตใช้กลวิธีขั้นพิจารณาการเขียนพิสูจน์
4. กลวิธีเขียนแผนผังขั้นตอนการดำเนินงาน (Flowcharting) การเขียนแผนผังความเห็นกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งผังงานเป็นเค้าโครงที่แสดงรายละเอียดของขั้นตอนที่ดำเนินการตามเงื่อนไขต่างๆที่ต้องการก่อนที่จะไปถึงทางแก้ปัญหา
5. กลวิธีเทียบเคียงปัญหาอื่น (Acting out the problem) การมองปัญหาเป็นสถานการณ์ที่พบมาก่อนทำให้มองเห็นขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้ง่ายขึ้น
6. กลวิธีทำให้เป็นปัญหาอย่างง่าย (Simplifying the problem) ในโจทย์ปัญหาบางข้อมีการคิดคำนวณที่ใช้ตัวเลขที่ใช้ตัวเลขที่มีค่ามากกว่าการนำจำนวนที่มีค่าน้อยมากที่สามารถคำนวณได้รวดเร็วมาแทนที่จำนวนที่มีค่ามากกว่านั้นจะช่วยให้นักเรียนตรวจสอบอย่างมีเหตุผลได้ก่อนแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้

เคนเนดี และคนอื่นๆ (Kennedy, L.M.; et al 1994:139-156 อ้างถึงใน พนารัตน์ แซ่มชื่น 2548:48) ได้เสนอกลวิธีการใช้การแก้ปัญหา 10 กลวิธี ได้แก่

1. กลวิธีการหารูปแบบ (Looking for patterns) เป็นกลวิธีที่การใช้อย่างกว้างขวางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เด็กเล็กสามารถค้นหาและอธิบายรูปของสิ่งต่างๆ ได้เช่น รูปแบบจำนวนส่วนเล็ก โตจะคิดพร้อมกับแบบรูปที่เป็นนามธรรมตา และใช้เหตุผลประกอบมากขึ้น
2. กลวิธีการใช้แบบจำลอง (Use a model) ใช้สำหรับแก้โจทย์ปัญหาแก้ปกติและไม่ปกติ นักเรียนควรจะได้รับ การสนับสนุนให้ใช้กลวิธีนี้ อุปกรณ์ที่เหมือนจริงจะดีสำหรับเด็กเล็กขณะที่ตัวอย่างด้านนามธรรมสามารถใช้กับเด็กโต ได้ดี การใช้แบบจำลองดีกว่าวาดภาพสำหรับโจทย์ปัญหาบ้างปัญหา เนื่องจากผู้เรียนสามารถเคลื่อนย้ายได้
3. กลวิธีใช้ภาพ หรือ แผนภาพ (Use drawing or diagram) จะเป็นประโยชน์สามารถเด็กเล็ก โดยเด็ก ได้เรียนรู้จากภาพที่บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในขณะที่มีความพร้อม การนำเสนอรูปภาพและแผนภาพ มักจะใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆของปัญหาตลอดจนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

4. กลวิธีปฏิบัติเพื่อออกจากปัญหา (Act it out) กลวิธีนี้มักจะถูกใช้แก้โจทย์ปัญหาโดยทันทีและไม่ค่อยประณีต กลวิธีนี้เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับเด็กบางคนที่มีของบกร่องทางการเรียนและยังมีผลดีกับเด็กที่มีความพร้อมต่ำ

5. กลวิธีการสร้างตาราง และ/หรือกราฟ (Construct a table and/or graph) กลวิธีที่ช่วยให้สามารถรวบรวม ข้อมูลอยู่อย่างกระจัดกระจาย เป็นรูปแบบที่มีความซับซ้อนน้อยลง สามารถใช้ประโยชน์ได้ดีกว่า

6. กลวิธีการเดาและการตรวจสอบ (Guess and check) กลวิธีนี้ต้องการให้ผู้แก้ปัญหาได้เช่นเหตุผลในการตัดสินใจที่จะทำการเดา ไม่เดาโดยคาดการณ์ใคร่ตรงหรือเดาอย่างยุ่งเหยิงไม่สามารถยอมรับได้เมื่อเดาครั้งแรกควรตรวจสอบปัญหาว่าถูกต้องเดาซ้ำอีกจนกว่าได้คำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด

7. กลวิธีที่ชี้แจงวางเป็นไปได้ทั้งหมด (Account for possibilities) กลวิธีนี้มักจะใช้ก่อนที่จะทราบคำตอบเสมอ หรืออาจนำมาเขียนเป็นรายการหรือตาราง เพื่อให้ง่ายต่อการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้น

8. กลวิธีทำปัญหาให้ง่ายขึ้นหรือแยกโดย โจทย์ปัญหาบางส่วนๆ (Simplify or break into parts) ใช้กับการแก้โจทย์ที่มีความซับซ้อนน้อยลงและดูง่ายขึ้น

9. กลวิธีทำย้อนรับ (Work backward) กลวิธีนี้มีความพิเศษที่สุดเพราะเป็นกลวิธีที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน จะช่วยให้เด็กได้พัฒนาทักษะความมีเหตุผลและเป็นสิ่งที่ท้าทายที่จะหาคำตอบของ โจทย์ปัญหา

10. กลวิธีเปลี่ยนแปลงจุดมุ่งหมายของปัญหา (Change your point of view) กลวิธีอาจเรียก “Breaking Out” เป็นกลวิธีที่ต้องการให้ผู้แก้ปัญหาทำให้เป็นส่วนเล็กๆเพื่อประโยชน์สำหรับคิดแก้โจทย์

จากแนวคิดและยุทธวิธีการแก้ทั้งหมด พอสรุปได้ว่ามียุทธวิธีที่คล้ายคลึงกัน มีการแจ้งรายละเอียดของยุทธวิธีในการแก้ปัญหาค่อนข้างออกไป ยุทธวิธีการแก้ปัญหา โดยสรุปมีดังนี้

1. ยุทธวิธีการเดาและตรวจสอบ
2. ยุทธวิธีการเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง
3. ยุทธวิธีการสร้างตาราง
4. ยุทธวิธีใช้ตัวแปรสำหรับ โจทย์ปัญหา
5. ยุทธวิธีค้นหาแบบรูป
6. ยุทธวิธีแบ่งกรณี

- 7.ยุทธวิธีการให้เหตุผลทางตรง
- 8.ยุทธวิธีการให้เหตุผลทางอ้อม
- 9.ยุทธวิธีการทำย้อนกลับ
- 10.ยุทธวิธีสร้างปัญหาขึ้นใหม่ได้ง่ายขึ้น
- 11.ยุทธวิธีพิจารณาว่าข้อมูลเพียงพอหรือไม่
- 12.ยุทธวิธีตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออก
- 13.ยุทธวิธีพัฒนาสูตรและเขียนสมการหรือประโยชน์ กลณิตศาสตร์
- 14.ยุทธวิธีสร้างแบบจำลอง
- 15.ยุทธวิธีแจกแจงรายการที่เป็นได้ทั้งหมด
- 16.ยุทธวิธีเขียนแผนผังการดำเนินงาน
- 17.ยุทธวิธีเทียบปัญหาอื่น
- 18.ยุทธวิธีเปลี่ยนแปลงจุดมุ่งหมายของปัญหาหรือแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อยๆ
- 19.ยุทธวิธีการระบุข้อมูลที่ต้องการ และข้อมูลที่กำหนดให้

จากยุทธวิธีที่มีมากมายที่สามารถนำมาใช้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหานั้นๆ ว่าเหมาะสมกับยุทธวิธีใด ซึ่งแต่ละปัญหาอาจจะใช้ยุทธวิธีหรือหลายยุทธวิธีก็ได้

9.แนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือความสามารถในการแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

สโครเดอร์ เลสเตอร์ และบาร์คู (Schroeder and Lester 1980:31-33;Baroody 1993:2-31 อ้างถึง พนาร์ตัน แซ่มซัน 2548:49) ได้กล่าวว่าเป็นการสอนแก้ปัญหา 3 ทางได้แก่

1.การสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา (Teaching about problem solving) เป็นการสอนที่เน้นยุทธวิธีการแก้ปัญหาทั่วไป โดยทั่วไปแล้วมักใช้เป็นรูปการแก้ปัญหของ โพลยา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน

2.การสอนการแก้ปัญหา (Teaching for problem) เป็นการสอนการเน้นการประยุกต์ใช้ มักใช้กับปัญหาในชีวิตจริง และสถานการณ์ที่กำหนด นักเรียนมาประยุกต์ และฝึกใช้มโนมติและทักษะที่เรียนรู้มาแล้ว เป็นการสอนเนื้อหาสาระหรือทักษะต่างๆก่อน แล้วจึง เสนอตัวอย่างเป็นปัญหา นักเรียนได้รับการฝึกขั้นตอนบ่อยๆก่อนที่จะแก้ปัญหา แนวทางนี้ไม่ได้มุ่งเพียงการเรียนรู้

ขั้นตอนที่หลากหลาย แต่ยังคงเรียนรู้การประยุกต์ใช้ความเข้าใจในการแนะนำทำความเข้าใจบริบทที่หลากหลาย

3. การสอนโดยการแก้โจทย์ปัญหา (Teaching via problem solving) เป็นการสอนที่เน้นการประยุกต์ใช้เช่นกันแนวทางนี้จะใช้ปัญหาเป็นสื่อในการเรียนรู้แนวคิดพัฒนาทักษะและสร้างความรู้คณิตศาสตร์กล่าวคือใช้ปัญหาในการศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์ โดยการแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อกับโลกที่เป็นจริง (Real word) ใช้ปัญหาในการแนะนำทำความเข้าใจเนื้อหา บางครั้งใช้ปัญหาในการกระตุ้นให้เกิดการอธิบายการใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา

สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1991:57 อ้างถึงใน พนารัตน์ แซ่มชื่น 2548:50) ได้เสนอแนะกับสภาพแวดล้อมที่จะเอื้อให้เกิดการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนได้ดังนี้

1. เป็นบรรยากาศที่ยอมรับและเห็นคุณค่าของแนวคิด วิธีการ และความรู้ลึกซึ้งของนักเรียน

2. ให้เวลาในการสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์

3. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานทั้งส่วนบุคคลและร่วมมือกัน

4. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทดลองใช้ความสามารถในการกำหนดปัญหาข้อคาดเดา

5. ให้นักเรียนให้เหตุผลและสนับสนุนด้วยข้อความทางคณิตศาสตร์

คณะกรรมการการศึกษาแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย (California state department of education, 1985:14 อ้างถึงใน พนารัตน์ แซ่มชื่น 2548:50) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับครูในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

1. ระบุนวัตกรรมในการแก้ปัญหาที่ชัดเจน

2. จัดบรรยากาศภายในชั้นเรียนให้นักเรียนได้คิดและแก้ปัญหาอยู่เสมอๆ

3. ให้โอกาสนักเรียนได้อธิบายแนวคิดในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา

4. มีความเข้าใจว่าแต่ละปัญหามียุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้หลายวิธี ต้องการวิธีการ

ใหม่

5. นำเสนอปัญหาที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง และปัญหาที่ช่วยเพิ่มประสบการณ์ที่จะนำมาประยุกต์ได้

จากการศึกษาเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปว่าทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับครูผู้สอน จะต้องจัดบรรยากาศให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาอย่างสม่ำเสมอและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในหลายรูปแบบเพื่อแก้ปัญหา

การสอนคณิตศาสตร์

1. ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์

มีนัก การศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน(2525:162)ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช2525ได้ ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นวิชาว่าด้วยการคำนวณ

วรณี โสมประยูร(2526:229)ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็น มรดกทางวัฒนธรรม สามารถทำให้ผู้เรียนแสวงหาความจริงความถูกต้อง การรู้จักนำความรู้ไปใช้ให้ เป็นประโยชน์เช่นการซื้อขาย การดูเวลา ค่าแรงงาน

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี(2542:3) คณิตศาสตร์เป็นวิชาว่าด้วยการคิด เป็น โครงสร้างที่มีเหตุผล สามารถนำวิชาคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในวิทยาการสาขาอื่นทั้งทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยีต่างๆช่วยเสริมสร้างให้ใช้หลักการ รู้จักคาดคะเน ช่วยในการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการ คิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เดือนใจ ศรีเนตร (2544 :14) กล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณโดยใช้ จำนวนตัวเลขและสัญลักษณ์ เป็นเครื่องช่วย จึงทำให้เป็นวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็น มากที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิด เกิดความรู้ เกิดความเข้าใจจากกิจกรรมประสบการณ์และของจริง

กรมวิชาการ (2545:1)ได้ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์มี บทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมี เหตุผล เป็นระบบระเบียบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และปัญหาได้

สโตน (Stone n.d อ้างถึงใน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2528:5) ได้ให้ความหมายว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาถึงระบบนามธรรม โดยทั่วไปที่มีโครงสร้างแน่นอนและมี ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

เว็บสเตอร์(Webster 1890:11 อ้างถึงใน เพลินพิศ กาสลัก 2542 : 9)อธิบายคำว่า คณิตศาสตร์หมายถึง กลุ่มของวิชาต่างๆ ได้แก่ เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ซึ่งเกี่ยวข้องกับ ปริมาณ ขนาด รูปร่าง ความสัมพันธ์ และคุณสมบัติ โดยใช้จำนวนเลขและสัญลักษณ์

จากการศึกษาความสำคัญของคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนา ความคิดของมนุษย์ ส่งเสริมให้มีความคิดอย่างมีระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการศึกษาเรียนรู้ในศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง อาจจะ

กล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาให้สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งสามารถดำรงตนให้มีความสุขในสังคมได้

2. ธรรมชาติลักษณะเฉพาะของคณิตศาสตร์

มีนัก การศึกษาหลายท่าน ได้ศึกษาธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของคณิตศาสตร์ดังนี้

จุลพงษ์ พันอินานกุล (2542:4), วรณี ธรรม โขติ(2542:1-3) กล่าวถึงธรรมชาติของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มี โครงสร้างแค่ โครงสร้างคณิตศาสตร์มีกำเนิดมาจากธรรมชาติ มนุษย์สังเกตความเป็นไปของธรรมชาติ แล้วสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์

2.คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่งเพื่อใช้สื่อความหมาย ซึ่งกำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ เช่น ตัวเลข ตัวอักษร

3.คณิตศาสตร์เป็นวิชาเกี่ยวกับความคิดรวบยอด ซึ่งความคิดต่างๆ ได้มาจากความคิดเห็นที่ เหมือนๆกัน อันเกิดจากประสบการณ์หรือ ปรากฏการณ์ต่างๆ

4.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุผล ทุกขั้นตอนของเนื้อหาจะเป็นเหตุผลซึ่งกัน และกัน มีความสัมพันธ์อย่างแยกไม่ออก

5.คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งซึ่งหมายถึง นอกจากจะคิดแล้วจำเป็นต้องสร้างจินตนาการ มีความช่างสังเกต มีความละเอียดรอบคอบ รู้จักเลือกนิยาม ข้อตกลงเบื้องต้นที่ดีและได้สัดส่วนกัน

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี(2542:3) คณิตศาสตร์เป็นนามธรรมศิลปะอย่างหนึ่งช่วยสร้างสรรค์ จิตใจมนุษย์ ฝึกให้คิดอย่างมีระเบียบแบบแผน คณิตศาสตร์เป็นภาษาหนึ่งเฉพาะตัวซึ่งกำหนดด้วย สัญลักษณ์สื่อความหมายที่เข้าใจตรงกัน เป็นภาษาที่มี ตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์แทนความคิด

กรมวิชาการ(2545:2)กล่าวว่าคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมมีโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วย คำนิยาม บทนิยาม สัญพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นนอกจากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล สร้างทฤษฎีต่างๆขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบ แบบแผนสมเหตุสมผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ทั้งเป็นศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบ ความสัมพันธ์เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคน เข้าใจตรงกันในการสื่อสารสื่อความหมายและถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่างๆ

เปตา กิ่งชัชวงศ์ (2545:6-7) ได้กล่าวว่าคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม อาศัยการให้ เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล ปราศจากข้อขัดแย้งใดๆคณิตศาสตร์มีระบบคงเส้นคงวา มีอิสระและความ สมบูรณ์ในตนเอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2546:2)กล่าวว่าเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นนามธรรมที่มีโครงสร้างประกอบด้วยข้อตกลงเบื้องต้นในรูปของคำนิยามและสัจพจน์ การให้เหตุผลเพื่อสร้างทฤษฎีบทต่างๆ ที่นำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวของเอง คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปความสัมพันธ์เพื่อให้ได้ข้อสรุปและการนำไปใช้ประโยชน์เนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่สามารถใช้เพื่อการสื่อสาร การสื่อสารความหมายและถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ได้

จากการศึกษาธรรมชาติและลักษณะเฉพาะทางคณิตศาสตร์ข้างต้นพอสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง ที่แสดงถึงความเป็นเหตุเป็นผล ที่ถูกนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิต และคณิตศาสตร์ยังเป็นสิ่งที่เป็นนามธรรมที่เป็นความจริง มีความถูกต้อง เป็นเหตุเป็นผล สามารถนำไปใช้และอธิบายถึงที่มาที่ไปของความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นได้ ภายใต้กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ที่กำหนดขึ้น

3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ที่กำหนดสาระเรียนรู้ที่เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆเข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วย

1. สาระการเรียนรู้

กรมวิชาการ(2545:6) ได้กำหนดสาระเรียนรู้ที่เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆเข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ เกี่ยวกับ จำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยม การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ การหาค่าประมาณ สมบัติของจำนวนนับและศูนย์ โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

สาระที่ 2 การวัด เกี่ยวกับ การวัดความยาว การหาพื้นที่ การวัดน้ำหนัก (การชั่ง) การวัดปริมาตร การดวง เงิน เวลา การวัดขนาดของมุม ทิศ แขนง และแผนที่ โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

สาระที่ 3 เรขาคณิต เกี่ยวกับ รูปเรขาคณิตสองมิติ และสมบัติบางประการของรูปเรขาคณิตรูปเรขาคณิตสามมิติ ลูกบาศก์

สาระที่ 4 พีชคณิต เกี่ยวกับ แบบรูปและความสัมพันธ์ สถานการณ์หรือปัญหา สมการและการแก้สมการ

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น เกี่ยวกับการอ่านแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิวงกลม ตาราง และกราฟ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล ความน่าจะเป็นเบื้องต้น

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆกับศาสตร์อื่นๆ ความคิดริเริ่ม

2.มาตรฐานการเรียนรู้

กรมวิชาการ(2545:6-7) ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่า ในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนีกภาพ (visualization) ให้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการ ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการ ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการ นำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความกฉริเริ่มสร้างสรรค์ สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย ใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องจำนวนที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณและหาร

4.จิตวิทยาสำหรับครูสอนคณิตศาสตร์ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์

จิตวิทยาสำหรับครูสอนคณิตศาสตร์นักศึกษาได้กล่าวถึงไว้ดังนี้

สุรชัย ขวัญเมือง(2522:32-33)ได้กล่าวถึงจิตวิทยาที่ควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ให้นักเรียนมีความพร้อมที่จะเรียน

2. สอนจากสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นอยู่เสมอ

3. สอนให้เด็กเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนย่อยและส่วนย่อยกับ

ส่วนใหญ่

4. สอนจากง่ายไปหายาก

5. ให้นักเรียนเข้าใจในหลักการและรู้จักวิธีใช้หลักการ

6. ให้เด็กฝึกกระทำซ้ำๆจนกว่าจะคล่องและมีการทบทวนอยู่เสมอ

7. ต้องเรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

8. ควรให้กำลังใจแก่เด็ก

9. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

ยูพิน พิพิธกุล(2542:9)กล่าวถึงจิตวิทยาที่ควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1.ความแตกต่างระหว่างบุคคลนักเรียนต้องมีความแตกต่างกันทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจและลักษณะนิสัยครูจะได้คำนึงถึง

- 1.1ความแตกต่างของนักเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน
- 1.2ความแตกต่างระหว่างกลุ่มนักเรียน
- 1.3ศึกษานักเรียนแต่ละบุคคล
- 1.4วางแผนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของนักเรียน
- 1.5ครูต้องรู้จักหาวิธีสอนแปลกใหม่อยู่เสมอ
- 1.6ครูต้องรู้จักหาเอกสารประกอบการเรียนการสอนมาเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน
- 1.7การสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างกันนั้นข้อสำคัญคือครูจะต้องมีความอดทนขยันใฝ่หา

ความรู้สละเวลา

2.จิตวิทยาในการเรียนรู้(Psychology of Learning)

2.1การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนได้รับประสบการณ์ใดประสบการณ์หนึ่ง เป็นครั้งแรกในการอยาก رؤ้อากเห็น และอยากจะทำให้ได้ วิธีการคิดนั้นอาจลองผิดลองถูก แต่ในเมื่อเขาได้รับประสบการณ์อีกครั้งหนึ่ง เขาสามารถตอบได้แสดงว่าเขาเกิดการเรียนรู้

2.2การถ่ายโยงการเรียนรู้

3.จิตวิทยาในการฝึก(Psychology of Drill)

3.1การฝึกจะให้ผลดีต้องฝึกเป็นรายบุคคล

3.2ควรจะฝึกไปที่ละเรื่อง

3.3ควรจะได้มีการตรวจสอบแบบฝึกหัดแต่ละที่ให้นักเรียนทำเพื่อประเมินนักเรียนตลอด ประเมินการสอนของครูด้วย

3.4เลือกแบบฝึกที่สอดคล้องกับบทเรียนและให้แบบฝึกหัดพอเหมาะไม่มากเกินไปตลอดจนหาวิธีในการที่จะให้ทำแบบฝึกหัด

3.5แบบฝึกหัดให้นักเรียนทำนั้นจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลแบบฝึกหัดที่ให้นั้นควรจะฝึกหลายๆด้านคำนึงถึงความยากง่ายเรื่องใดควรเน้นก็ให้ทำหลายข้อ

3.6พึงตระหนักเสมอว่าก่อนที่จะให้นักเรียนทำ โจทย์นั้นให้นักเรียนเข้าใจใน โจทย์อย่างท่องแท้ อย่าปล่อยให้ให้นักเรียนทำตาม โจทย์ตามตัวอย่างที่ครู โดยไม่เกิดความริเริ่มสร้างสรรค์แต่ประการใด

3.7 ฝั่งตระหนักว่าฝึกอย่างไรนักเรียนจึงจะเกิด คิดเป็น ไม่ใช่ คิดตามครูจะต้องฝึกให้นักเรียน คิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาเป็น

4. การเรียนโดยการกระทำ (Learning by doing) ทฤษฎีนี้เป็นของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ซึ่งครูจะต้องให้นักเรียน ได้ลงทำหรือปฏิบัติจริงแล้วจึงให้สรุปมโนคติ (Concept)

5. การเรียนเพื่อรู้ (Mastery Learning) เป็นการเรียนรู้แบบรู้จริงทำจริงเมื่อนักเรียนเกิดการ เรียนรู้ และทำสำเร็จตามความประสงค์ เขาก็เกิดความพอใจ มีกำลังใจ อยากจะเรียนต่อไป

6. ความพร้อม (Readiness) ครูจะต้องสำรวจความพร้อมของนักเรียนก่อน ถ้านักเรียน ไม่พร้อมครูจะต้องทบทวนก่อน เพื่อใช้ความรู้พื้นฐานนั้นใช้อ้างอิงทันที และการที่นักเรียนพร้อมก็จะทำ ให้นักเรียน ได้ดีทันที

7. แรงจูงใจ (Motivation) ถ้าเป็นทางบวกก็จะเป็นแรงจูงใจ

8. การเสริมกำลังใจ (Reinforcement) การที่ครูชมนักเรียน ใน โอกาสที่เหมาะสม จะเป็นกำลังใจ แก่นักเรียนเป็นอย่างมาก

ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ ได้มีผู้รวบรวมไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2544:17-21) ได้รวบรวมทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) มีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้โดยการฝึกทำสิ่งนั้นซ้ำๆ หลายๆ ครั้งจนเกิดทักษะ

2. ทฤษฎีแห่งเหตุบังเอิญ (Incidental Theory) มีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้เมื่อมีความต้องการ หรืออยากรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้นขณะนั้น

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) มีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจสิ่งที่ จะ เรียนรู้ได้ก็เมื่อ ได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อตนเองและโคพบเห็นในชีวิตประจำวัน

จากการศึกษาแนวคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับจิตวิทยาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอน คณิตศาสตร์ กล่าวไว้ว่า ในการสอนครูควรจะรู้ว่าใช้จิตวิทยา รวมทั้งนำทฤษฎีมาใช้ในการสอน เพื่อ ครูจะได้หาวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม ให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อเป็น การกระตุ้นที่จะ ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และรู้จักวิธีเรียนที่ถูกต้อง วิธีสอนแปลกๆใหม่ๆ เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายจะทำให้การสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2546:11-12) กล่าวถึงการวัดผลประเมินผลต้องทำควบคู่กันไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีจุดประสงค์ 3 ประการ ดังนี้คือ

1.เพื่อการวินิจฉัยความรู้พื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนซึ่งอาจประเมินได้สองขั้นตอนดังนี้

1.1 การประเมินก่อนเรียนเป็นการประเมินความรู้พื้นฐานและทักษะจำเป็นที่ผู้เรียนมีก่อนการเรียนหลายวิชา บทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ใหม่ ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลประเมินผลจะช่วยให้ผู้สอนนำไปใช้เพื่อ จัดกลุ่มผู้เรียนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ตรงกับความถนัด ความสนใจและความสามารถของผู้เรียน วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้สอนพิจารณาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เหมาะสมกับความรู้และความสามารถของผู้เรียน ด้วยการเลือกเนื้อหาสาระ กิจกรรมแบบฝึกหัด อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ต่างๆที่เหมาะสมตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1.2 การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในระหว่างการเรียนข้อมูลที่ได้จะช่วยให้ผู้สอนนำไปใช้เพื่อศึกษาพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นระยะๆว่าผู้เรียนมีพัฒนาเพิ่มขึ้นเพียงใด ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่มีพัฒนาเพิ่มขึ้นผู้สอนจะค้นหาแนวทางแก้ไขได้ทันที ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนถ้าไม่เข้าใจบทเรียนใดจะจัดให้เรียนซ้ำหรือเรียนรู้บทเรียนใดเร็วกว่าที่กำหนดจะได้ปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังให้ทราบจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

2. เพื่อใช้การประเมินผลในการตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และใช้ผลการทดสอบตัดสินผลการเรียนให้ระดับคะแนนของรายวิชานั้น รวมทั้งนำผลการเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้เพื่อแนวทางศึกษาต่อ

3. เพื่อใช้ประเมินเป็นข้อมูลสารสนเทศในการวางแผนการบริหารจัดการศึกษาของสถานศึกษา การกำหนดนโยบายและการพัฒนาหลักสูตรต่างๆ

หลักประเมินผลการเรียนรู้

กรมวิชาการ(2545:208-210) กำหนดหลักการประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยึดหลักสำคัญดังต่อไปนี้

1. การประเมินผลต้องทำอย่างต่อเนื่องและควบคู่ไปกับการเรียนการสอนผู้สอนควรใช้งานหรือกิจกรรมทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และใช้คำถามนอกจากถามเพื่อตรวจสอบส่งเสริมความรู้เข้าใจปัญหาแล้วควรถามคำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย

2. การประเมินต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ กำหนดไว้ในระดับชั้นเรียนและสถานศึกษาระดับชาติในลักษณะของสาระการเรียนรู้ที่ประกาศไว้ในหลักสูตรเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่ต้องประเมินตามจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้เหล่านี้เพื่อสามารถบอกได้ ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่

3. การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญเท่าเทียมกับการวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้แก่การแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงทางความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เพื่อเป็นพลเมืองที่ดีมีคุณภาพ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองปรับตัวและดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

4. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนรอบด้านการประเมินผลการเรียนรู้มิใช่เป็นเพียงให้นักเรียนทำแบบทดสอบในช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้นแต่ควรใช้เครื่องมือวัดที่หลากหลายเช่น การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การมอบหมายงานให้ทำเป็น การบ้านการทำโครงการ การเขียนบันทึกผู้เรียน การจัดทำแฟ้มสะสมผลงานของตนเอง การใช้เครื่องมือวัดและวิธีที่หลากหลาย จึงทำให้ผู้สอนมีข้อมูลรอบด้านเกี่ยวกับผู้เรียน เพื่อนำไปตรวจสอบกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหน้าที่ครูผู้สอนที่ต้องเลือกใช้เครื่องมือวัดและวิธีที่เหมาะสม ในการตรวจสอบการเรียนรู้การประเมิน เพื่อตรวจสอบผลย้อนกลับและการตัดสินใจผลการเรียน

การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ความรู้เพียงใด สมควรผ่านรายวิชานั้นหรือไม่ การประเมินผลควรพิจารณาจากภาคปฏิบัติและตรวจสอบที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา หรือมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

5. การประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน การประเมินผลที่ดีโดยเฉพาะการประเมินผลระหว่างเรียนต้องทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น คิดปรับปรุงข้อบกพร่อง และพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องสร้างเครื่องมือวัดหรือวิธีการที่ท้าทาย และส่งเสริมให้ผู้เรียนขวนขวายหาความรู้เพิ่มเติม การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน

จากการศึกษาวัตถุประสงค์ประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การประเมินผลถ้าพิจารณาจากจุดมุ่งหมาย แบ่งได้เป็น3ประการคือ

- 1.เพื่อศึกษาหาความรู้พื้นฐานของผู้เรียน
- 2.เพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียน
- 3.เพื่อใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลสารสนเทศ

ซึ่งการประเมินผลต้องมีหลักดังนี้

- 1.การประเมินผลต้องทำควบคู่กับการเรียนการสอน
- 2.การประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 3.การประเมินทักษะกระบวนการมีความสำคัญ
- 4.การประเมินผลต้องนำไปสู่สารสนเทศของผู้เรียน
- 5.การประเมินผลต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนปรับปรุงความสามารถในทางคณิตศาสตร์

ของตนเอง

รูปแบบการสอนตามแนวคิดของโพลยา

ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงรูปแบบการสอนตามแนวคิดของโพลยา ดังนี้

จรรยา จิยโชค(2533:19-20) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ว่า เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่ยอมรับกันโดยทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่อง โจทย์ปัญหา ได้มีผู้นำไปใช้หลายๆที่มี4ขั้นตอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจโจทย์
2. วางแผนแก้ปัญหา
3. ปฏิบัติตามแผน
4. ตรวจสอบ

การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับแก้โจทย์เป็นการมุ่งให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการแก้ปัญหา มากกว่าสอนให้รู้คำตอบปัญหานั้นครูผู้สอนควรฝึกให้นักเรียนเกิดระบบในการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดของโพลยา (Polya 1887-1985 อ้างถึงปรีชา เนาวัฒน์ผล 2537:12:16) ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นที่ยอมรับทั่วไปประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา4ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่1 ทำความเข้าใจโจทย์ การเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาจะเริ่มจากการนำโจทย์ปัญหาให้นักเรียนศึกษาทำความเข้าใจ โดยให้นักเรียนอ่านหรือพิจารณาโจทย์ปัญหาและบรรยายละเอียดทั้งหมดตามความเข้าใจการทำความเข้าใจโจทย์นี้ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการจับ

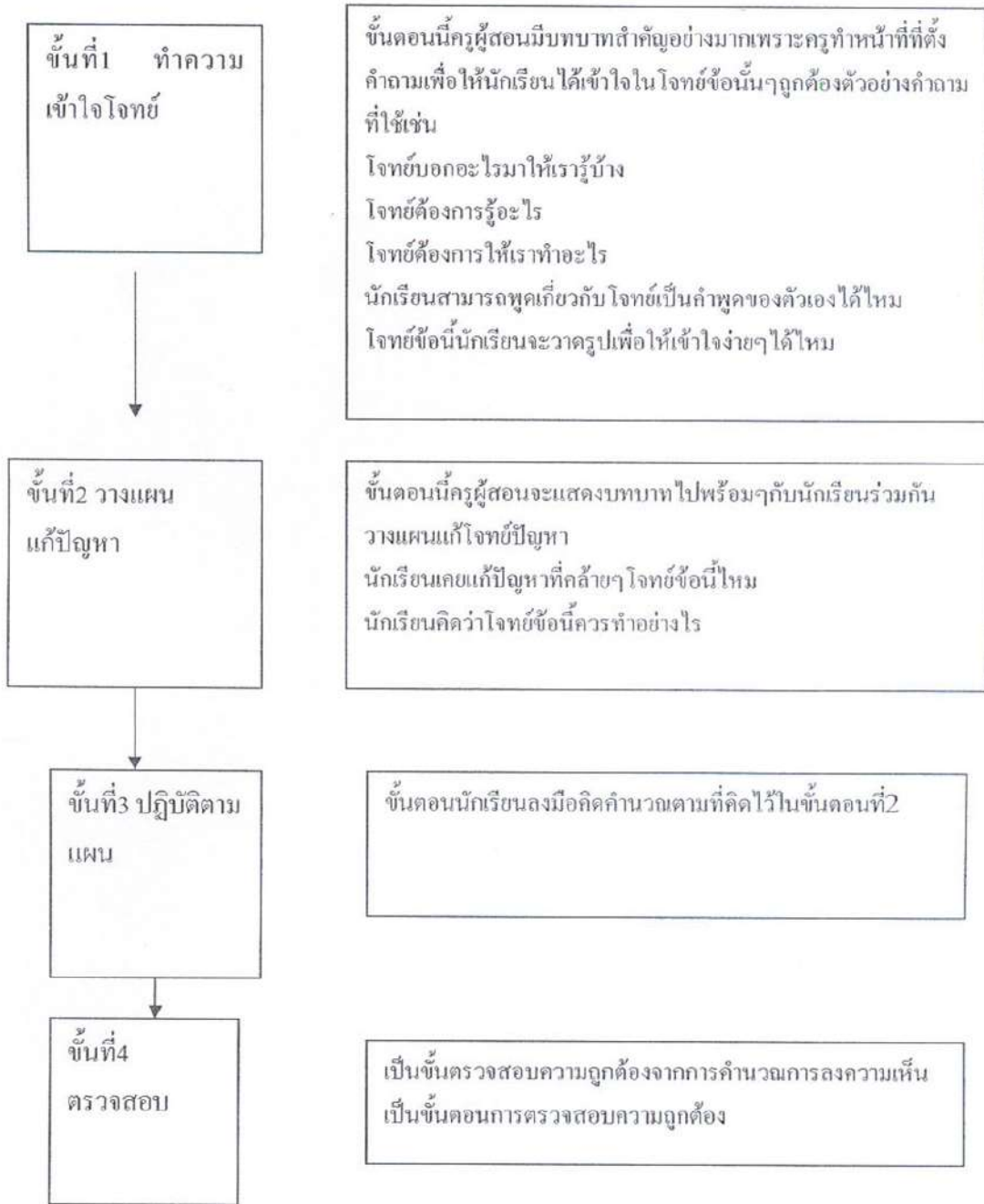
ใจความ ทักษะการตีความและทักษะการแปลความ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรฝึกนักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาให้ถูกต้องตามวรรคตอนของโจทย์ และบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ มีทั้งหมดกี่ตอน อะไรบ้าง และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาต่างๆ เป็นอย่างดีแล้ว ครูจึงเริ่มจัดกิจกรรมการเรียนการสอนขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหาการวางแผนการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งครูผู้สอนควรใช้เวลาและมีความละเอียดอ่อนในการจัดการเรียนการสอนพอสมควร ทั้งนี้เพราะการวางแผนนี้จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหามากขึ้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนนี้ ครูควรนำโจทย์ปัญหาลักษณะต่างๆ ให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายเพื่อจะได้เป็นข้อมูลในการวางแผนแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ปัญหานั้นๆ เนื่องจากโจทย์ปัญหาบางอย่างอาจเลือกใช้ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหามีด้วยกันหลายวิธี เช่น

- 2.1 จำลองสถานการณ์หรือใช้ของจริงหรือของจำลอง
- 2.2 เขียนแผนภาพหรือภาพ
- 2.3 เถามและตรวจสอบ
- 2.4 จดรายการที่ได้ลองคิดไว้
- 2.5 จัดทำตารางหรือแผนภูมิ
- 2.6 เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์
- 2.7 ค้นหารูปแบบหรือหาความสัมพันธ์
- 2.8 นำไปสัมพันธ์กับปัญหาที่คล้ายกัน
- 2.9 คิดถอยหลัง
- 2.10 ใช้เหตุผล

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน เมื่อนักเรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจโจทย์และวางแผนการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการลงมือปฏิบัติตามแผนโดยการคิดคำนวณหาคำตอบและแสดงวิธีทำในการคิดคำนวณหาคำตอบ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการคิดคำนวณ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง การแก้สมการ เป็นต้นในการเขียนแสดงวิธีทำก็เช่นเดียวกัน นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการย่อความและสรุปความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อนำมาเขียนข้อความแสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นสุดท้าย ครูผู้สอนส่วนใหญ่มักจะมองข้ามความสำคัญของขั้นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน มักจะให้ความสำคัญของคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าคำนึงถึงกระบวนการในการคิดหาวิธีที่ถูกต้อง จึงมีแนวโน้มว่าครูจะหยุดทำการสอนทันทีเมื่อ



แผนภูมิที่ 4

ที่มา: กระทรวงศึกษาธิการ(2540:24,81-83) ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา
 คณิตศาสตร์ตามแนวคิด 4 ขั้นของโพลยา

สุจินดา พุทธานู(2541 :24-25) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดขั้นตอนของ โพลยาไว้ดังนี้

1. ขั้นที่1ทำความเข้าใจ โจทย์ (Understanding the problem) ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนต้องมีทักษะ ด้านการจับใจความสำคัญ การตีความและทักษะการแปลความ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควร ฝึกนักเรียนอ่าน โจทย์ปัญหาให้ถูกต้องตามวรรคตอนของ โจทย์ และบอกได้ว่าสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้มี ทั้งหมดกี่ตอน อะไรบ้าง และสิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบคืออะไร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan) การวางแผนการแก้ปัญหา ซึ่งครูผู้สอนควรใช้ เวลาและมีความละเอียดก่อนในการจัดการเรียนการสอนพอสมควร ทั้งนี้เพราะการวางแผนนี้จะช่วย ให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหามากขึ้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอน นี้ ครูควรนำ โจทย์ปัญหาลักษณะต่างๆ ให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย เพื่อจะได้เป็นข้อมูลในการวางแผนแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับลักษณะของ โจทย์ปัญหานั้นๆ เนื่องจาก โจทย์ปัญหาบางอย่างอาจเลือกใช้ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ โจทย์ปัญหามีด้วยกันหลายวิธี เช่น

2.1 จำลองสถานการณ์หรือใช้ของจริงหรือของจำลอง

2.2 เขียนแผนภาพหรือภาพ

2.3 เคาและตรวจสอบ

2.4 จดรายการที่ได้ลองคิดไว้

2.5 จัดทำตารางหรือแผนภูมิ

2.6 เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์

2.7 คั่นหารูปแบบหรือหาความสัมพันธ์

2.8 นำไปสัมพันธ์กับปัญหาที่คล้ายกัน

2.9 คิดถอยหลัง

2.10 ใช้เหตุผล

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan) เมื่อนักเรียน ได้ศึกษาทำความเข้าใจ โจทย์และ วางแผนการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนที่ต่อไปคือการลงมือปฏิบัติตามแผน โดยการคิดคำนวณหาคำตอบ และแสดงวิธีทำในการคิดคำนวณหาคำตอบ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการคิดคำนวณ เช่นการบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง การแก้สมการ เป็นต้นในการเขียนแสดงวิธีทำก็เช่นเดียวกัน

นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการย่อความและสรุปความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อนำมาเขียนข้อความแสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back) ครูผู้สอนส่วนใหญ่มักจะมองข้ามความสำคัญของขั้นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน จะให้ความสำคัญของคำตอบที่ถูกต้องมากกว่า คำเนืงถึงกระบวนการในการคิดหาวิธีที่ถูกต้อง จึงมีแนวโน้มว่าครูจะหยุดทำการสอนทันทีเมื่อใด ผลลัพธ์แล้ว ครูไม่ควรปล่อยให้สภาพการจัดการเรียนการสอนมีลักษณะดังกล่าวนี้ แต่ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่างๆที่ผ่านมาแล้ว โดยพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ และพิจารณาว่าน่าจะมีคำตอบอื่นหรือวิธีการคิดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่

จากการศึกษากระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดขั้นตอนของโพลยาสรุปขั้นตอนแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ โจทย์

ขั้นตอนนี้ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญอย่างมากเพราะครูทำหน้าที่ที่ตั้งคำถามเพื่อให้ นักเรียนได้เข้าใจใน โจทย์ข้อนั้นๆถูกต้องด้วยอย่างคำถามที่ใช้เช่น

1. โจทย์บอกอะไรมาให้เราบ้าง
2. โจทย์ต้องการให้หาอะไร
3. โจทย์ต้องการให้เราทำอะไร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา โดยครูและนักเรียนร่วมกันวางแผน เพื่อแก้โจทย์ปัญหา

1. นักเรียนเลขแก้ปัญหาที่คล้ายๆ โจทย์ข้อนี้ไหม
2. นักเรียนคิดว่า โจทย์ข้อนี้ควรทำอย่างไร

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน

1. ต้องมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. สามารถสรุปความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
3. ดำเนินการตามยุทธวิธีที่เลือกไว้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบเป็นการตรวจสอบความถูกต้องจากการคำนวณการลงความเห็นเป็น ขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้อง โดยครูอาจใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับ ผลหรือ ตรวจสอบขั้นตอนในลักษณะดังต่อไปนี้

1. วิธีการแก้โจทย์ปัญหาสมเหตุสมผลหรือไม่
2. ใช้ข้อมูลทั้งหมดที่ โจทย์อย่างถึงครบหรือไม่
3. สามารถพิสูจน์ผลลัพธ์ที่ได้ว่าเป็นความจริงหรือไม่

- 4.มีส่วนใดในวิธีการของนักเรียนที่น่าจะปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นบ้าง
- 5.สามารถใช้วิธีการอื่นในการแก้โจทย์ปัญหาข้อเดิมได้อีกหรือไม่

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับโรงเรียนฐานปัญญา

ประวัติโรงเรียนฐานปัญญา

โรงเรียนฐานปัญญาถือกำเนิดขึ้นมาจากปณิธานของ อาจารย์ดวงรัฐ ศชนะาวิน อดีตผู้ตรวจโรงเรียนราษฎร์ สำนักคณะกรรมการการศึกษาเอกชนกระทรวงศึกษาธิการ โดยได้ปรารภกับ อาจารย์ภักดี ฐานปัญญา ว่า “น่าจะมีโรงเรียนที่ปลูกฝังบุตรกุลธิดาด้านจริยศึกษาดังแต่เด็กเพื่อให้นักที่มีคุณภาพที่เทียบพร้อมทุกด้านในอนาคต”

ข้อมูลเกี่ยวกับอาคารสถานที่

โรงเรียนฐานปัญญาจึงถือกำเนิด ณ ตำบลนั้นเป็นต้นมา โดยได้เตรียมการเปิดโรงเรียนด้วยการเตรียมอาคาร - สถานที่ภายใต้การดำเนินการของ อาจารย์ภักดี ฐานปัญญา ตำแหน่งผู้รับใบอนุญาตโรงเรียนฐานปัญญา ตั้งเลขที่ 45/597 ถนนสุขุมวิท แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ จังหวัดกรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10160

ในชั้นแรกใช้ที่ดินจำนวน 2 ไร่ 1 งาน 63 ตารางวา สร้างอาคารเรียนคอนกรีต 2 ชั้น จำนวน 12 ห้องเรียน พร้อมด้วยห้องประกอบการเรียนการสอนอย่างครบครันอาคารเรียนออกแบบจากสถาปนิกโดยมุ่งเน้นให้เป็นอาคารเรียนอนุบาลโดยเฉพาะ เปิดรับนักเรียนตั้งแต่ชั้นอนุบาล 1 และ อนุบาล 2 รวมจำนวนนักเรียนในปีแรกวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2534 จำนวน 87 คน ครูและพนักงานเจ้าหน้าที่ 26 คน

ในชั้นที่สองได้เตรียมขยายการศึกษาระดับประถมศึกษา โดยคำเรียกร้องจากผู้ปกครองที่ต้องการเรียนที่เดิมเป็นจำนวนมากเนื่องจาก

1. มีความเชื่อมั่นจากการอบรมสั่งสอนให้เป็นผู้มีมารยาทและมีความประพฤติดี
2. มีความเชื่อมั่นในคุณภาพการเรียนการสอนของโรงเรียน
3. มีความประสงค์จะเรียนใกล้บ้าน ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาการจราจรติดขัด

ดังนั้นทางโรงเรียนได้ขยายโครงการต่อระดับประถมศึกษา โดยได้ก่อสร้างเป็น

อาคารคอนกรีตสูง 4 ชั้น จำนวน 17 ห้องเรียน ตั้งอยู่บนเนื้อที่ 2 ไร่ 1 งาน 63 ตารางวา มีห้องเรียน ห้องประกอบการเรียนตามระเบียบที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด นอกจากนี้ทางโรงเรียนยังได้จัดห้องโสตทัศนศึกษา ห้องฝึกภาษา (Sound Lap) ห้องคอมพิวเตอร์

(Computer training Room)ห้องเสริมประสบการณ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ทางโรงเรียนยังได้สร้างสระว่ายน้ำ ห้องประชุมและโรงอาหาร (เป็นอาคารแยกต่างหาก

จากอาคารเรียน) โดยได้เริ่มทำการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาตั้งแต่ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงประถมศึกษาปีที่ 6 และได้เปลี่ยนชื่อโรงเรียนจากอนุบาลฐานปัญญาซึ่งสอนระดับอนุบาล อย่างเดียว เป็น โรงเรียนฐานปัญญาเปิดสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาล 1 ถึง ประถมศึกษาปีที่ 6 และปีการศึกษา 2546 ได้ขออนุญาตเปิดทำการสอนระดับมัธยมต้นถึงมัธยมปลาย และได้เปิดสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ

| | | |
|------------------------|---|--|
| ปรัชญาของโรงเรียน | : | ฐานปัญญามุ่งมั่นพัฒนาเด็กไทย |
| คติพจน์ | : | ความขยันนำไปสู่ความสำเร็จ |
| คำขวัญ | : | ปัญญาคี มีวินัย ใฝ่คุณธรรม ถิ่นเลิศวิชา |
| สีประจำโรงเรียน | : | เหลือง หมายถึง ความเป็นผู้มีคุณธรรม ขาว หมายถึง ความเป็นผู้มีจริยธรรม |
| เพลงประจำโรงเรียน | : | เพลงมาร์ช จ.ป. |
| ดอกไม้ประจำโรงเรียน | : | ดอกประดู่ |
| เอกลักษณ์ประจำโรงเรียน | : | ยิ้มแย้ม แจ่มใส ใส่ใจสิ่งแวดล้อม |
| สภาพชุมชนบริการ | : | โรงเรียนตั้งอยู่ในบริเวณที่มีการคมนาคม สะดวกมีถนนผ่านโดยรอบ 4 สาย คั่นกัน คือ ถนนสุขาภิบาล 1 ถนนสาทรนนทบุรี ถนนเอกชัยและถนนเพชรเกษม ชุมชนรอบ ๆ ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ค้าขาย รับจ้าง รับราชการและธุรกิจส่วนตัว |

สัญลักษณ์ตราโรงเรียน



สถานที่ตั้งและการติดต่อสื่อสาร

โรงเรียนฐานปัญญา ตั้งที่ 45/597 ม.14 หมู่บ้านดวงทอง 2 ด.สุขาภิบาล 1 แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160 เนื้อหา 2 ไร่ งาน 63 ตารางวา

โทรศัพท์ 02-455-8925-7 โทรสาร 02-802-1014 E-mail

tharnpanya@tharnpaya.ac.th

ภารกิจของโรงเรียนเรียนเรียน

จัดการศึกษาตั้งแต่ เตรียมอนุบาล-ระดับอนุบาล-ประถมศึกษา-มัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรสถานศึกษา 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

นโยบายของโรงเรียน

นโยบายการศึกษา

1.ด้านปริมาณนักเรียน

ระดับอนุบาลศึกษา รับเด็ก 3 – 5 ปี ขึ้นไปจำนวน 9 ห้องเรียน

ระดับประถมศึกษา-มัธยม รับนักเรียนที่มีอายุในเกณฑ์การศึกษาภาคบังคับตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 เข้าเรียนตลอดปีไม่จำกัดจำนวน

2.ด้านคุณภาพ

ระดับอนุบาลศึกษาจัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมให้เด็กก่อนวัยเข้าเรียนประถมศึกษา ให้ได้รับการพัฒนาทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ตามศักยภาพของเด็กแต่ละคน มีคุณธรรม จริยธรรมและความพร้อมในการเข้าเรียนในระดับประถมศึกษา ระดับประถมศึกษา-มัธยม เริ่มการพัฒนาคุณภาพนักเรียนให้มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการกำหนด สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม จัดระบบการเรียนการสอนให้ทันสมัย มีการนำสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้อย่างถูกต้องจัดบรรยากาศในด้านการเรียนการสอนให้เป็นไปตามธรรมชาติของสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและห้องเรียนฝึกอบรมจริยธรรม คุณธรรมให้เด็กนักเรียนเป็นคนดี มีระเบียบวินัย ใฝ่คุณธรรม สามารถอยู่ในสังคมอย่างมีความสุขฝึกให้นักเรียนมีทักษะด้านภาษากระบวนการทางวิทยาศาสตร์รู้จักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และเห็นคุณค่าศิลปวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของชาติไทยกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติได้แสดงออกทางความสามารถของนักเรียน

นโยบายการบริหารของโรงเรียน

1.ด้านการบริหารบุคลากร

พัฒนาการเรียนการสอนระดับอนุบาล ประถมและมัธยม ให้คณะครูมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกอย่าง โดยเปิดโอกาสให้คณะครูมีส่วนร่วมในการบริหารงานในรูปแบบระบอบประชาธิปไตย ส่งเสริมให้คณะครูมีความรู้ คุณภาพ เจตคติ และจริยธรรม มีขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติหน้าที่ สามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่และบทบาทหน้าที่ของตนเองตามความสามารถ โดยเน้นการปฏิบัติงาน

แบบกระจายอำนาจ การตัดสินใจตามลำดับชั้นตอนของผู้บังคับบัญชากระจายความรับผิดชอบ จัดสวัสดิการ

2. ด้านการบริหาร

มีการดำเนินงานอย่างเป็นระบบมีศักยภาพและประสิทธิภาพในการดำเนินงานตามภารกิจโดยเน้นการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาช่วยในการปฏิบัติงาน มีการพัฒนาระบบข้อมูลและสารสนเทศ ใช้แผนหรือโครงการเป็นเครื่องมือปฏิบัติงาน มีการนิเทศภายในและครูทุกคนมีการเขียนโครงการสอน แผนการสอน และบันทึกหลังการสอน

วัตถุประสงค์ของโรงเรียน

1. นักเรียนอนุบาล 1- 6 มีพัฒนาการครบทุกด้านทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคมและ

สติปัญญา

1. นักเรียนมีแนวทางการเรียนดีขึ้นทุกกลุ่มประสบการณ์
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์เกินร้อยละ 70 ทุกกลุ่มประสบการณ์
3. นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม มีความคิดสร้างสรรค์ในทางที่ดี
4. นักเรียนมีสุขภาพร่างกายแข็งแรง มีพละนาฏศิลป์ที่สมบูรณ์
5. โรงเรียนฐานปัญญาเป็นที่ยอมรับของผู้ปกครองในย่านฝั่งธนบุรี และฝั่งพระนคร โดยเฉพาะเขตภาษีเจริญ บางแค บางขุนเทียน จอมทอง และจังหวัดสมุทรสาคร (บางส่วน) และชุมชนรอบข้างโรงเรียน

2. จำนวนนักเรียน ประจำปีการศึกษา 2552

| | |
|-----------------------------------|--------|
| ระดับอนุบาลมีนักเรียนทั้งหมด | 317 คน |
| ระดับประถมศึกษามีนักเรียนทั้งหมด | 534 คน |
| ระดับมัธยมศึกษา มีนักเรียนทั้งหมด | 581 คน |

3. วุฒิการศึกษาครูและเจ้าหน้าที่

| ประเภทวุฒิ | ชาย | หญิง | รวม | หมายเหตุ |
|------------|-----|------|-----|----------|
| ปริญญาเอก | 1 | - | 1 | |
| ปริญญาโท | 3 | 4 | 7 | |
| ปริญญาตรี | 22 | 42 | 64 | |
| อนุปริญญา | | 15 | 15 | |

| | | | | |
|------------------|----|----|----|--|
| ต่ำกว่าอนุปริญญา | 1 | 7 | 8 | |
| รวม | 26 | 68 | 95 | |

4. อาคารเรียน

| ประเภทอาคาร | จำนวนอาคาร | จำนวนห้อง |
|----------------|------------|-----------|
| อาคารเรียนถาวร | 4 | 66 |
| โรงอาหาร | 2 | |
| บ้านพักภารโรง | 1 | 4 |
| ห้องสุขา | 6 | 60 |
| เรือนเพาะชำ | 1 | - |
| โรงรถ | 1 | - |

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สมเดช บุญประจักษ์(2540) ได้ศึกษาพัฒนาสัมฤทธิ์ภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 คือ ความสามารถในการ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์เพื่อการสื่อสาร โดยใช้การเรียนแบบความร่วมมือ พัฒนาโดยกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของPolya โดยรูปการทดลองมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของPolya มีสัมฤทธิ์ภาพของการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสาร ก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียนและสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม และมีความสามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้น ด้านการให้เหตุผลนักเรียนสามารถสรุปและอภิปรายเหตุผลในการดำเนินการแก้ปัญหา ใช้เหตุผลยืนยันคำตอบที่ทำได้ และด้านการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารนักเรียนสามารถเสนอแนวความคิดได้ชัดเจนขึ้น

ราพีง นีรารมย์(2546) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของPolya เรื่องบทประยุกต์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โรงเรียนเพชรพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหา เรื่องการประยุกต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



วิมล พงษ์ปาละ (2542:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ข้อ 1 ที่ตั้งไว้ และผลการทดลองสมมติฐานข้อ1พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างนักเรียนที่ได้รับการสอนจากคู่มือครูโดยให้ผลสัมฤทธิ์สูงกว่ันนั้นมาจากสาเหตุดังนี้ การเรียนการสอนวิธีแก้โจทย์ปัญหาด้วยวิธีแก้ปัญหา ผู้วิจัยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีวิธีการคิดที่ดีในการแก้ปัญหามากกว่าที่จะสอนให้รู้คำตอบของปัญหา โดยพยายามส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบรูปแบบหรือวิธีการต่างๆ ด้วยตนเอง ดังนั้นการเรียนการสอน ผู้วิจัยมุ่งเน้นทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน โดยจัดลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา

พวงพะยอม ณ ลำปาง (2542 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การสร้างชุดการเรียนการสอนแบบบรรณิ ใน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดศรีอ้อยทอง กรุงเทพมหานคร ชุดการเรียนการสอนแบบบรรณิ เป็นชุดการสอนที่นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ 10 ทฤษฎี มาผสมผสานกัน โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอนคือ 1. อ่าน โจทย์ปัญหาให้เข้าใจ 2. แปลคำถามในการอ่านโจทย์ปัญหา 3. วิเคราะห์ข้อความว่า โจทย์กำหนดอะไร โจทย์ต้องการทราบอะไร และจะใช้วิธีการใดแก้ปัญหา 4. หาความสัมพันธ์แล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ 5. กำหนดหาคำตอบและตรวจคำตอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนแบบบรรณิ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ผลการวิจัยพบว่าชุดการเรียนการสอนแบบบรรณิ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนนี้ สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพลินพิศ กาสลัก (2542 : 180) ได้สร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาปริมาตรและพื้นที่ผิว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาปริมาตรและพื้นที่ผิว มีประสิทธิภาพ สามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้นกว่าเดิม

ทรศนัย โกวิทยากร (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรก ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้รูปแบบการสอนของโพลยา ผลการทดลองพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรก ของนักเรียนที่มี

ความสามารถพิเศษ หลังการใช้รูปแบบการสอนของ โพลยาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษมีความเห็นด้วยอย่างมากต่อการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จากการใช้รูปแบบการสอนของ โพลยาทั้งในด้านรูปแบบการสอนของ โพลยาและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จิระพันธ์ จันจัน (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบฝึกคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกวิชาคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ 80.65/85.59 และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละหลังการใช้แบบฝึกวิชาคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละสูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิริรัตน์ อาวุธรัตน์ (2546) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของ Polya เรื่องบทประยุกต์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับขั้นตอนการสอนความสามารถในการ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ โพลยา คือขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the problem) ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan) ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan) ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถในการ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสามารถในการ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภิญญา พิทักษ์ศักดิ์ (2540) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนความสามารถในการ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ Polya และกับวิธีสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ โพลยา มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์มากกว่าวิธีการสอนแบบปกติ และนักเรียนในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีความสามารถในการ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ แต่การดำเนินงานตามแผนมีนักเรียนประมาณ 50% ยังไม่สามารถปฏิบัติขั้นตอนนี้ได้ เนื่องจากนักเรียนเข้าใจผิดเรื่องสัดส่วน การตรวจคำตอบของนักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการตรวจสอบได้ไม่สมบูรณ์ตามแบบขั้นตอนของ Polya

ถาวร ผาบสิมมา(2540)ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โรงเรียนทุ่งบ่อวิทยา จังหวัดขอนแก่น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1.ขั้นนำ 2.ขั้นสอน ได้แก่ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นลงมือแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ 3.ขั้นฝึกทักษะ 4.ขั้นสรุปและ5.ขั้นพัฒนาทักษะ ผลการวิจัยพบว่ามีจำนวนนักเรียนร้อยละ82.35 ที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือร้อยละ 70

จากงานวิจัยข้างต้น จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polyaมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อีกทั้งช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น และยังคงตอบสนองต่อความแตกต่างในการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละคนอีกด้วย

จากงานวิจัยข้างต้น จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อีกทั้งช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น และยังคงตอบสนองต่อความแตกต่างในการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละคนอีกด้วย

2 งานวิจัยในต่างประเทศ

เมย์ (Mayes) (1979) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษในโรงเรียนมัธยมศึกษา ใช้เวลาในการทดลอง 1 ภาคเรียน กลุ่มตัวอย่างเรียนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษด้วยวิธีการสอนเพื่อรอบรู้ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนโดยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษด้วยวิธีการสอนเพื่อรอบรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พัวนท์ (Pontes อ้างถึงใน นงนุช, 2527) ได้ศึกษาผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาทักษะการอ่านของนักเรียนในระดับมหาวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่คัดมาจากโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบท ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัย โกลัมเบีย อายุระหว่าง 17-30 ปี จำนวน 466 คน และคัดมาจากนักศึกษาที่สอบไม่ผ่านข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอ่าน และเป็นนักศึกษาที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักร้อยละ 90 และเป็นนักศึกษาที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษารองร้อยละ 10 ผลการวิจัยพบว่า การนำการสอนเพื่อรอบรู้มาใช้กับหลักสูตรวิชาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษจะช่วยให้ผู้เรียนสร้างนิสัยที่ดีในการอ่าน และมีความคงทนในการอ่านนั้นด้วย

เฟรดเคลเลอร์(Fred S.Kellerอ้างถึงใน สวาท, 2531) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบการเรียนเพื่อรอบรู้ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเรียนเพื่อรอบรู้ที่เน้นการสอนเป็นรายบุคคล กับการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากบทเรียนแบบโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาจิตวิทยาผลการวิจัย ปรากฏว่ามีนิสิตจำนวน 65-70 % ได้เกรด A หรือ B เมื่อเรียนในระบบการสอนเป็นรายบุคคล และสรุปว่าระบบการสอนเป็นรายบุคคลของ(Keller) มีประสิทธิภาพมากกว่าการศึกษาด้วยตนเองจากบทเรียนแบบ โปรแกรม

วิลเลียม(Williams 1980) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบค้นพบโดยการเรียนแบบกลุ่มย่อยกับการเรียนเป็นรายบุคคล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และทัศนคติของนักศึกษาวิทยาลัยที่มีต่อการสอนแบบกลุ่มย่อย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนแบบเป็นกลุ่มย่อย และนักเรียนที่เรียนแบบรายบุคคลไม่แตกต่างกัน ส่วนทัศนคติของนักศึกษาที่เรียนเป็นกลุ่มจะมีทัศนคติเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จอห์นสันและจอห์นสัน(Johnson, R.T.และJohnson, D.W 1981) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้กลุ่มเล็ก ในการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า กลุ่มเล็กที่ร่วมมือกันเรียนประสบผลสำเร็จสูงกว่ากลุ่มที่เรียนปกติ และมีทัศนคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้นด้วย ตัวผู้เรียนเอง และครูมีการยอมรับซึ่งกันและกันดีขึ้นด้วย

เกรเบลและสโตโดสกี (Graybeal and Stolodosky 1985) ได้ศึกษาการทำงานกลุ่มในโรงเรียนประถมศึกษพบว่า การสอนโดยใช้กลุ่มขนาดเล็กในวิชาคณิตศาสตร์ จะได้ผลดีกับการเรียนที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว และการเรียนทักษะที่ให้นิยามไว้ดีแล้ว

ซีมิราเมวาริช(Zemira R. Mevarech1985) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 โดยใช้วิธีสอน 4 วิธี คือ(student team learning (STL.) mastery learning strategies (MLS.) , (student team mastery learning (STML.) และ(conventional model)ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 134 คน ใช้เวลาในการทดลอง 15 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้(MANOVA และ ANOVA)ผลการทดลองปรากฏว่า การสอนที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงคือ(STL., STML., MLS. และ Conventional Model)ตามลำดับ

โมนาพาร์ท เอ็ดเวิร์ด พอล คริสเตียน(Bonapart ,Edward Paul Christian1989)แห่ง(Morgan StateUniversity)ได้ทำการวิจัยเรื่องผลกระทบของการใช้การสอนแบบ Cooperative Mastery Learning เปรียบเทียบกับการสอนแบบ(Competitive Mastery Learning)ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และการนับถือตนเอง ของนักเรียนเกรด 2 จากชุมชนเมืองและชุมชนชนบท วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลของการสอนวิธี (Mastery Learning)ใน 2

ลักษณะ คือ การสอนเพื่อรอบรู้โดยให้นักเรียนร่วมมือกันเรียน ซึ่งเป็นการบูรณาการของรูปแบบการสอน 2 รูปแบบเข้าด้วยกัน คือ Cooperative Learning กับ(Mastery Learning)โดยยึดเอา(Mastery Learning)เป็นหลัก กับการสอนเพื่อรอบรู้โดยให้นักเรียนแข่งขันกันเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนจากโรงเรียนประถมศึกษาเกรด 2 จากเขตชุมชนเมือง และชุมชนชนบท จำนวน 240 คนสมมติฐานการวิจัยคือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบ(Cooperative Mastery Learning) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในด้านความเข้าใจความถี่รวบยอด และด้านการคำนวณ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบ Competitive Mastery Learning อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียน โดยวิธี Cooperative Mastery Learning มีความนับถือตนเองสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธี Competitive Mastery Learning อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสัมพันธ์ระหว่างการนับถือตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชุมชนเมืองมีความสัมพันธ์กันสูงและเป็นไปในทางบวก ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนับถือตนเองของนักเรียนที่เรียนโดยวิธี Cooperative Mastery Learning สูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยวิธี Competitive Mastery Learning และความสัมพันธ์ระหว่างการนับถือตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในชุมชนเมืองและชุมชนชนบทมีความสัมพันธ์กันสูง และเป็นไปในทางบวก

ลอง วินา แมรี่(Long, Vena Marie 1991) แห่ง Missouri University ได้ศึกษาผลกระทบของการใช้รูปแบบการสอน Mastery Learning ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ งานวิจัยชิ้นนี้เป็นงานวิจัยเชิง Quasi-Experimental กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4, 5 และ 6 สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ Covariance กลุ่มทดลองจะได้รับการสอนแบบ Mastery Learning ตามระบบของ Thomas R.Guskey และใช้แบบทดสอบ The Missouri Master and Achievement Test (MMAT) ในการวัดผลการเรียน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนเกรด 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น ส่วนนักเรียนเกรด 4 และ 5 ผลสัมฤทธิ์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เพ็ก กรก(Peck, Greg L.1991) แห่ง Ball State University ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้รูปแบบการสอน Cooperative Learning ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านสะกดคำในโรงเรียนประถมศึกษา งานวิจัยชิ้นนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยคือ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านสะกดคำของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบ Cooperative Learning ตามวิธี Student Teams Achievement Division (STAD) และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามวิธีปกติ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาจำนวน 6 กลุ่ม จำนวนนักเรียน 135 คน โดย 3 กลุ่มแรก จำนวน 67 คน จะได้รับการสอนตามรูปแบบ Cooperative Learning และ 3 กลุ่มหลัง จำนวน 68 คน ได้รับการสอนตามวิธีปกติ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 7 สัปดาห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัยใช้ t -test ผลการวิจัยปรากฏว่า 1. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบ Cooperative Learning มีผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านสะกดคำสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. นักเรียนกลุ่มอ่อน มีผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านสะกดคำแตกต่างจากนักเรียนกลุ่มเก่งและปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลปรากฏว่า การนำแนวการสอนของโพลยา ไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ที่ผู้วิจัยหลายท่านกล่าวถึงที่ข้างต้น ทำให้ได้ข้อสรุปว่านักเรียนส่วนมากมีผลการเรียนเพิ่มขึ้น จากเดิมทุกครั้งที่มีการนำไปแก้ไขปัญหา การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกลบคูณและหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีการสอนตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียน โรงเรียนฐานปัญญา แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160 ผู้วิจัยได้เสนอวิธีการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฐานปัญญา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 3 แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 3 ห้องเรียนรวมจำนวนประชากรทั้งสิ้น 85 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฐานปัญญา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 3 แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ แผนการจัดการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกลบคูณและหาร ตามแนวคิดของโพลยา จำนวน 8 แผน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบทดสอบ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา

1.แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ โพลยา ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยสาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1.1ศึกษาเอกสารและคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเอกสารรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตลอดจนศึกษาหาความรู้จากผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์และศึกษาวิธีการสร้างแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบของโพลยา

1.2.ศึกษาเนื้อหาและกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะใช้สอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกการลบการคูณการหาร

1.3กำหนดแผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา มีจำนวน 8 แผน จำนวน 8 ชั่วโมงดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีหลายหลัก
เวลา 1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีหลายหลัก
เวลา 1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบจำนวนที่มีหลายหลัก
เวลา 1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบจำนวนที่มีหลายหลัก
เวลา 1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณเวลา 1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณเวลา 1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาการหารเวลา 1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง โจทย์ปัญหาการหารเวลา 1 ชั่วโมง

1.4 นำแผนจัดการเรียนรู้ไปให้อาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องการใช้ภาษา ในแผนการจัดการเรียนรู้แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำ

1.5 นำแผนการเรียนรู้ที่แก้ไขปรับปรุงไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และการวัดผลประเมินผล โดยพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ได้ค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.66-1.00 แล้วดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฐานปัญญา

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

2.1 ศึกษาเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบและเทคนิคการเขียนแบบทดสอบจากหนังสือการวัดผลการศึกษาและหนังสืออื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2.2 ศึกษาเนื้อหาและวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหารจากคู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.3 สร้างแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ ให้คะแนนข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบเป็น 0 คะแนน

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์คือ หัวหน้าฝ่ายวิชาการแผนกมัธยม โรงเรียนฐานปัญญาเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ท่าน และ อาจารย์ภาควิชาจิตวิทยาการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรและ ผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตบ้านสมเด็จเจ้าพระยา พิจารณาด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา และความสอดคล้องของเนื้อหา กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง พิจารณาภาษาและความเหมาะสมของตัวเลือกและตัวสว และนำมาแก้ไขข้อบกพร่องโดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

คะแนน +1 แสดงว่าแน่ใจข้อสอบนั้นวัดได้ตามวัตถุประสงค์เชิงเนื้อหา

คะแนน 0 แสดงว่าไม่แน่ใจข้อสอบนั้นวัดได้ตามวัตถุประสงค์เชิงเนื้อหา

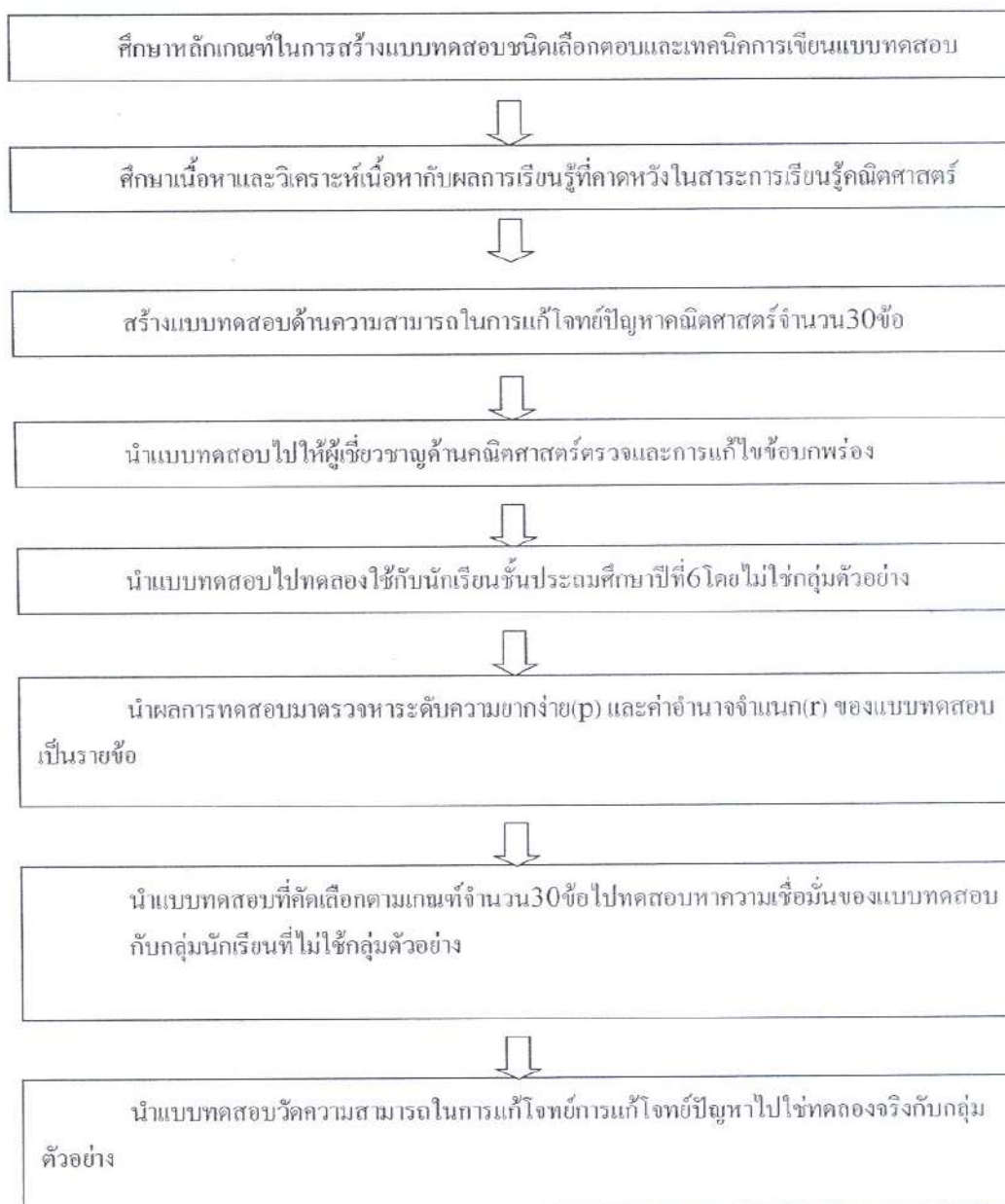
คะแนน -1 แสดงว่าแน่ใจข้อสอบนั้นวัดไม่ได้ตามวัตถุประสงค์เชิงเนื้อหา

2.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องได้ค่า IOC ระหว่าง (0.66-1.00) รวบรวมละเอียดในภาคผนวกและนำไปทดลองใช้แก่นักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนฐานปัญญา เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 38 คน เพื่อหาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

2.7 นำผลการทดสอบมาตรวจ ให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และวิเคราะห์ที่กำหนดไว้ และวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 คัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ความยาก (p) ระหว่าง .20 - .80 ได้ข้อสอบที่มีความยาก (p) ระหว่าง .21-77 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตามเกณฑ์ .20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20-.44 จำนวน 30 ข้อ นำแบบทดสอบที่คัดเลือกตามเกณฑ์ในจำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความเชื่อมั่นที่ระดับ 0.69

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังแผนภูมิที่ 5



แผนภูมิที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลโดยวิธีการทดลองซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังนี้

แบบแผนการทดลอง

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทดลองซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบทดสอบก่อนและหลัง (Randomized control group pretest-posttest design) (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2538:216) ดังแสดงในตาราง ดังนี้

| กลุ่มทดลอง | สอบก่อน | ทดลอง | สอบหลัง |
|------------|----------------|----------------|----------------|
| R | T ₁ | X ₁ | T ₂ |

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

R แทน กลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่ม

X₁ แทน การสอน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

การดำเนินการทดลอง

1 ประมุขนิเทศนักเรียน โดยผู้วิจัยได้ให้ความรู้ความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาในระหว่างวันที่ 1-2 มิถุนายน 2552

2 ทดสอบก่อนสอน ดำเนินการสอนโดยใช้วิธีการสอนที่เน้นขั้นตอนการสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาโดยสอนในหน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ ในระหว่างวันที่ 9 มิ.ย 52-18 มิ.ย 52

หลังการสิ้นสุดการสอนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร ในวันที่ 19 มิ.ย 52

นำคะแนนที่ได้จากการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ผลและแปลผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้

1. การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบคูณและหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีการสอนตามแนวคิดของโพลยา โดยกำหนดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตรดังนี้

1.1 การหาค่าเฉลี่ยคำนวณจากสูตร (\bar{X}) คำนวณได้จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

| | | |
|-----------|-----|-----------------------------|
| $\sum X$ | แทน | ผลรวมของคะแนนทั้งหมด |
| N | แทน | จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่ม |
| \bar{X} | แทน | ค่าเฉลี่ยเลขคณิต |

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) คำนวณจากสูตร

$$(S.D) = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

| | | |
|--------------|-----|-------------------------------------|
| SD | แทน | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| $\sum X^2$ | แทน | ผลรวมคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง |
| $(\sum X)^2$ | แทน | ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง |
| N | แทน | จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง |

2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบคูณและหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดของโพลยา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบสองกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อทดสอบสมมติฐาน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2536:78) ใช้สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

| | | |
|----------|-----|---|
| เมื่อ D | แทน | ความแตกต่างของคะแนนแต่ละกลุ่ม (ก่อนและหลัง) |
| N | แทน | จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง |
| $\sum D$ | แทน | ผลรวมของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกันเป็นบุคคลระหว่าง |

คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D^2$ แทนผลรวมยกกำลังสองของความแตกต่างของการเปรียบเทียบกันเป็น
บุคคลระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.1.การหาค่าอำนาจจำแนก(r) ตั้งแต่.02ขึ้นไปและค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง.2-0.80ของ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาค่าดัชนีความยาก

ง่ายคำนวณจากสูตร $P = \frac{R}{N}$

เมื่อ P แทนค่าความยากของข้อสอบรายข้อเมื่อ P แทนค่าความยากง่ายของตัวสง

R แทนจำนวนผู้ที่ทำข้อสอบถูก

N แทนจำนวนคนทั้งหมด

การหาค่าอำนาจจำแนก $R = \frac{RH - RL}{NH}$

RH, RL แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3.2.การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
โดยใช้สูตรKR-20ของคูเคอร์ริชาร์ดสัน (KuderRichardson)(ทวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2540:123)

สูตร KR-20

$$r_{KR-20} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

r_{KR-20} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆเท่ากับจำนวนคนทำถูกหารด้วยจำนวน
คนสอบทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆหรือ $1-p$

s^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$$s^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ:2543:248-249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

| | | |
|-----------|-----|--|
| เมื่อ IOC | แทน | ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ |
| $\sum R$ | แทน | ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ |
| N | แทน | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ |

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

| | | |
|-----------|-----|---|
| \bar{X} | แทน | ค่าเฉลี่ยเลขคณิต |
| S.D | แทน | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| n | แทน | จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง |
| \bar{D} | แทน | ค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนน |
| t | แทน | ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา(t-test dependent) |

เปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

** แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ตามลำดับต่อไปนี้

1.การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบคูณและหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบคูณและหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอนของโพลยา

3.พฤติกรรมการเรียนรู้

1.การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบคูณและหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบคูณและหารที่เกิดจากการเรียนโดยใช้วิธีการสอนของโพลยา ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการทดลองตามตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณและการหาร

| การทดสอบ | \bar{X} | S.D | ร้อยละ ของ คะแนน เฉลี่ย | จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ของคะแนนทดสอบ | | | |
|----------|-----------|------|----------------------------------|--|--------|---------|--------|
| | | | | ผ่าน | ร้อยละ | ไม่ผ่าน | ร้อยละ |
| ก่อนสอน | 14.69 | 4.09 | 48.97 | 7 | 24.14 | 22 | 75.86 |
| หลังสอน | 20.21 | 5.78 | 67.37 | 22 | 75.86 | 7 | 24.14 |

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา(Polya) มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา 20.21 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 67.37 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนทดสอบ เป็นจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 75.86 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการสอนของโพลยา

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา

| การทดสอบ | \bar{X} | S.D | \bar{D} | t |
|----------|-----------|------|-----------|--------|
| ก่อนสอน | 14.69 | 4.09 | - | 5.73** |
| หลังสอน | 20.21 | 5.78 | 5.86 | |

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. พฤติกรรมการเรียนรู้

จากการสังเกตพฤติกรรมเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ในขณะที่ดำเนินการทดลอง ตามแผนจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนตามแนวคิดของโพลยา พบพฤติกรรมของนักเรียนขณะทดลองดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีหลายหลักเวลา 1 ชั่วโมง

1.ขั้นการทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจมาก ให้นักเรียนออกมาเล่าถึงรายรับรายจ่ายของนักเรียนแต่ละคน และให้นักเรียนนำไปรายการสินค้าตามห้างต่างๆ มาดูราคาสินค้าชนิดต่างๆนักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ถูกต้องครบถ้วน

2.ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนบางคนไม่สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้ เพราะว่าอ่านหนังสือยังไม่คล่อง ผู้วิจัยต้องให้ฝึกอ่านหนังสือให้ได้

3.ขั้นการดำเนินการตามแผน นักเรียนส่วนมากสามารถดำเนินการตามแผนในการแก้ปัญหาได้

4.ขั้นตรวจสอบและหาคำตอบ นักเรียนส่วนมากสามารถหาคำตอบได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาในการบวกจำนวนที่มีหลายหลักได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีหลายหลักเวลา 1 ชั่วโมง

ทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก สนทนากับนักเรียนโดยให้นักเรียนให้ออกมาเล่าถึงรายรับรายจ่ายของนักเรียนแต่ละคน และให้นักเรียนนำไปรายการสินค้าตามห้างต่างๆ มาดูราคาของสินค้าชนิดต่างๆ นักเรียนมีความสนใจมากขึ้นสังเกตได้จากการซักถามและร่วมแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมการสอนของผู้วิจัย

1.ขั้นการทำความเข้าใจปัญหาในขั้นนี้นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้ถูกต้องครบถ้วน

2.ขั้นการวางแผนแก้ปัญหานักเรียนสามารถวางแผนแก้ปัญหาได้เพราะว่านักเรียนสามารถตอบคำถามจากโจทย์ได้ว่าโจทย์ต้องการอะไรกำหนดอะไรมาให้และ โจทย์ข้อนี้เป็นวิธีอะไรสามารถแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง

3.ขั้นการดำเนินการตามแผน นักเรียนส่วนมากสามารถดำเนินการตามแผนในการแก้ปัญหาได้คล่องขึ้น

4.ขั้นตรวจคำตอบ นักเรียนส่วนมากสามารถตรวจคำตอบได้ถูกต้องรวดเร็ว

ในแผนการสอนนี้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมใบงานที่ 2 ได้เร็วขึ้นกว่าในช่วงแรก ผู้วิจัยเริ่มลดคำถามนำลง ทำให้นักเรียนต้องดำเนินการวางแผนเองสังเกตพฤติกรรมพบว่า นักเรียนใช้วิธีปรึกษาสอบถามเพื่อนใกล้เคียง และดูตัวอย่างในคำถามที่ผ่านมา ซึ่งใช้วิธีการแก้ปัญหาอย่างเดียวกัน ส่วน

พฤติกรรมอื่นๆพบว่านักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจเท่าไร ผู้วิจัยจึงได้อธิบายเพิ่มเติมและแนะนำให้นักเรียนถามเพื่อนคนที่เก่งๆในห้องก็ได้ ถ้าไม่กล้าถามครูพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา ทั้ง 4 ขั้นตอนของโพลยาได้ด้วยความมั่นใจขึ้น พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีหลายหลักได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องโจทย์ปัญหาการลบจำนวนที่มีหลายหลักเวลา 1 ชั่วโมง

นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจเข้าร่วมกิจกรรม โดยให้นักเรียนออกมาเล่าถึงรายรับรายจ่ายของนักเรียนแต่ละคน และให้นักเรียนนำไปรายการสินค้าตามห้างต่างๆมาดูราคาของสินค้าชนิดต่างๆ

1.ขั้นการทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหาในขั้นนี้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ถูกต้องครบถ้วน

2.ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนสามารถวางแผนแก้ปัญหาได้เพราะว่านักเรียนสามารถตอบคำถามจากโจทย์ได้ว่า โจทย์ต้องการอะไรกำหนดอะไรมาให้และ โจทย์ข้อนี้เป็นวิธีอะไรสามารถแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง

3.ขั้นการดำเนินการตามแผน นักเรียนส่วนมากสามารถดำเนินการตามแผนในการแก้ปัญหาได้

4.ขั้นตรวจคำตอบ นักเรียนส่วนมากสามารถตรวจคำตอบได้ถูกต้องรวดเร็ว

ในแผนการสอนนี้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมใบงานที่ 3 ได้เร็วขึ้นกว่าในช่วงแรก ผู้วิจัยเริ่มลดคำถามนำลง ทำให้นักเรียนต้องดำเนินการวางแผนเองสังเกตพฤติกรรมพบว่า นักเรียนใช้วิธีปรึกษา สอบถามเพื่อน ใกล้เคียงและปรึกษาหาหรือกันมากขึ้น และคู่ตัวอย่างในคำถามที่ผ่านมา ผู้วิจัยจึงได้อธิบายเพิ่มเติมและแนะนำให้นักเรียนถามเพื่อนคนที่เก่งๆในห้องก็ได้ ถ้าไม่กล้าถามครู

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาการลบจำนวนที่มีหลายหลักเวลา 1 ชั่วโมง

นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจ ในขั้นนี้มักสังเกตจากนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม โดยให้นักเรียนออกมาเล่าถึงรายรับรายจ่ายของนักเรียนแต่ละคน และให้นักเรียนนำไปรายการสินค้าตามห้างต่างๆมาดูราคาของสินค้าชนิดต่างๆ

1.ขั้นการทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหาในขั้นนี้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ถูกต้องครบถ้วน

2.ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนสามารถวางแผนแก้ปัญหาได้เพราะว่านักเรียนสามารถตอบคำถามจากโจทย์ได้ว่า โจทย์ต้องการอะไรกำหนดอะไรมาให้และ โจทย์ข้อนี้เป็นวิธีอะไรสามารถแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง

3. ขั้นการดำเนินการตามแผน นักเรียนส่วนมากสามารถดำเนินการตามแผนในการแก้ปัญหาได้
 4. ขั้นตรวจคำตอบ นักเรียนส่วนมากสามารถตรวจคำตอบได้ถูกต้องรวดเร็ว

พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา ทั้ง 4 ขั้นของโพลยาได้ด้วยความมั่นใจขึ้น พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหาการลบจำนวนที่มีหลายหลักได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ เวลา 1 ชั่วโมง

อธิบายโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณให้นักเรียนสังเกตความหมายของโจทย์จะอย่างไร เช่น บุญทันขายไก่ได้ 380 ตัว ขายไก่ราคาตัวละ 62 บาทเขาขายไก่ได้เงินทั้งหมดเท่าไร

1. ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนช่วยกันตอบถึงโจทย์กำหนดอะไรมาให้ กล่าวถึงอะไรบ้างตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วนด้วยความมั่นใจ

2. ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้ แต่มีนักเรียนบางคนวิเคราะห์ปัญหายังไม่คล่องเพราะว่าอ่านหนังสือยังไม่คล่อง ผู้วิจัยจึงไปพาฝึกอ่านหนังสือให้ดูก่อน

3. ขั้นการดำเนินการตามแผน นักเรียนส่วนมากสามารถดำเนินการตามแผนในการแก้ปัญหาได้

4. ขั้นตรวจสอบและหาคำตอบนักเรียนส่วนมากสามารถดำเนินการตามแผนในการแก้ปัญหาได้

ในขั้นนี้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมใบงานที่ 5 ได้เร็ว ผู้วิจัยเริ่มลดคำถามนำลง ทำให้นักเรียนต้องดำเนินการวางแผนเองสังเกตพฤติกรรมพบว่า นักเรียนใช้วิธีปรึกษาคำถามเพื่อนใกล้เคียงและปรึกษาหาหรือกันมากขึ้น และดูตัวอย่างในคำถามที่ผ่านมา ผู้วิจัยจึงได้อธิบายเพิ่มเติมและแนะนำให้นักเรียนถามเพื่อนคนที่เก่งๆในห้องก็ได้ ถ้าไม่กล้าถามครู

พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา ทั้ง 4 ขั้นของโพลยาได้ด้วยความมั่นใจขึ้น พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหาการคูณ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
 เพิ่มเติม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ เวลา 1 ชั่วโมง

นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจ ในขั้นนี้มากสังเกตจากนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมโดยให้นักเรียนออกมาเล่าถึงรายรับรายจ่ายของนักเรียนแต่ละคน และให้นักเรียนนำใบรายการสินค้าตามห้างต่างๆมาดูราคาของสินค้านิดต่างๆและอธิบายโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณให้นักเรียนสังเกตความหมายของโจทย์จะอย่างไร

1. ขั้นการทำความเข้าใจปัญหาในขั้นนี้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้กล่าวถึงอะไรบ้างตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน

2. ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้

3. ขั้นการดำเนินการตามแผน นักเรียนส่วนมากสามารถดำเนินการตามแผนในการแก้ปัญหาได้

4. ขั้นตรวจสอบและหาคำตอบนักเรียนส่วนมากสามารถหาคำตอบได้

ในขั้นนี้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมใบงานที่ 6 ได้เร็ว ผู้วิจัยเริ่มลดคำถามนำลง ทำให้นักเรียนต้องดำเนินการวางแผนเองสังเกตพฤติกรรมพบว่า นักเรียนใช้วิธีปรึกษาสอบถามเพื่อนใกล้เคียงและปรึกษาหาหรือกันมากขึ้น และคู่ตัวอย่างในคำถามที่ผ่านมา ผู้วิจัยจึงได้อธิบายเพิ่มเติมและแนะนำให้นักเรียนถามเพื่อนคนที่เก่งๆในห้องก็ได้ ถ้าไม่กล้าถามครู

พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา ทั้ง 4 ขั้นของโพลยาได้ด้วยคามมั่นใจขึ้น พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหาการคูณ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาการหาร เวลา 1 ชั่วโมง

หลังจากครูเปิดประเด็นหัวข้อสนทนาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการหารนักเรียนมีความสนใจใน 1. ขั้นนี้กันมาก เนื่องจากเป็นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัวสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1. ขั้นการทำความเข้าใจปัญหาในขั้นนี้นักเรียนช่วยกันตอบถึงโจทย์กำหนดอะไรมาให้กล่าวถึงอะไรบ้างตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วนด้วยความมั่นใจ

2. ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนบางคนจะรู้สึกสับสนว่าจะเริ่มต้นการวางแผนอย่างไร ผู้วิจัยได้อธิบายให้ทราบว่าต้องวางแผนเป็นตอน จากนั้นนักเรียนก็สามารถวางแผนได้ถูกต้องมีนักเรียนบางคนว่าขั้นตอนในการทำค่อนข้างยาว

3. ขั้นการดำเนินการตามแผน นักเรียนส่วนมากสามารถดำเนินการตามแผนในการแก้ปัญหาได้

4. ขั้นตรวจสอบคำตอบ นักเรียนตรวจคำตอบได้ถูกต้อง

การตรวจสอบกิจกรรมใบงาน ที่ 7 และสังเกตพฤติกรรมพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ สามารถแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นของโพลยาได้ แต่ในขั้นตอนวางแผนแก้ปัญหายังมีนักเรียนบางคนไม่สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้ ซึ่งจะส่งผลถึงการแก้ปัญหาในขั้นตอนต่อไป ผู้วิจัยจึงได้แนะนำเพิ่มเติม

เมื่อนักเรียนเรียนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาในการหารได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องโจทย์ปัญหาการหาร เวลา 1 ชั่วโมง

บททวนเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาการหารนักเรียนมีความสนใจในขั้นนี้กันมาก เนื่องจากเป็นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัวสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.ขั้นการทำความเข้าใจปัญหาในขั้นนี้นักเรียนช่วยกันตอบถึงโจทย์กำหนดอะไรมาให้ กล่าวถึงอะไรบ้างตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วนด้วยความมั่นใจ

2.ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนบางคนจะรู้สึกสับสนว่าจะเริ่มต้นการวางแผนอย่างไร ผู้วิจัยได้อธิบายให้ทราบว่าต้องวางแผนเป็นตอน จากนั้นนักเรียนก็สามารถวางแผนได้ถูกต้องมีนักเรียนบางคนว่าขั้นตอนในการทำค่อนข้างยาว

3.ขั้นการดำเนินการตามแผน นักเรียนส่วนมากสามารถดำเนินการตามแผนในการแก้ปัญหาได้

4.ขั้นตรวจสอบคำตอบ นักเรียนตรวจคำตอบได้ถูกต้อง

การตรวจสอบกิจกรรมใบงาน ที่ 8 และสังเกตพฤติกรรมพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ สามารถแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นของโพลยาได้ แต่ในขั้นตอนวางแผนแก้ปัญหายังมีนักเรียนบางคนไม่สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้ ซึ่งจะส่งผลถึงการแก้ปัญหาในขั้นตอนต่อไป ผู้วิจัยจึงได้แนะนำเพิ่มเติม

เมื่อนักเรียนเรียนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาในการหารได้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และ ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเรื่อง ความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบคูณและหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประชากรในการวิจัยคือ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฐานปัญญา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขต 3 แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 3 ห้องเรียนรวมจำนวนประชากรทั้งสิ้น 85 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฐานปัญญา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขต 3 แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย

(Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือแผนการจัดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารตามแนวคิดของโพลยาจำนวน 8 แผน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสถิติที (t-test) แบบ 2 กลุ่มสัมพันธ์กัน

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยการวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบคูณและหาร โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดของโพลยา จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบคูณและหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนโดยใช้วิธีการสอนตามแนวคิดของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหา 20.21 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 67.37 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนทดสอบ เป็นจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 75.86 ของจำนวนนักเรียน

2.ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบคูณและหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดของ โพลยา สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน

3.พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้

แผนการสอนที่ 1 ผู้วิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาในการบวกจำนวนที่มีหลายหลักได้

แผนการสอนที่ 2 ผู้วิจัยเริ่มลดคำถามนำลง ทำให้นักเรียนต้องดำเนินการวางแผนเองสังเกตพฤติกรรมพบว่า นักเรียนใช้วิธีปรึกษาสอบถามเพื่อนใกล้เคียง และดูตัวอย่างในคำถามที่ผ่านมา ส่วนพฤติกรรมอื่นๆพบว่านักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจเท่าไร ผู้วิจัยจึงได้อธิบายเพิ่มเติมและแนะนำให้นักเรียนถามเพื่อนคนที่เก่งๆในห้องก็ได้ ถ้าไม่กล้าถามครูพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ สามารถสรุปขั้นตอนการแก้ปัญห ทั้ง 4 ขั้นได้ ด้วยความมั่นใจขึ้น พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญหการบวกจำนวนที่มีหลายหลัก ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

แผนการสอนที่ 3 ผู้วิจัยจึงได้อธิบายเพิ่มเติมและแนะนำให้นักเรียนถามเพื่อนคนที่เก่งๆในห้องก็ได้ ถ้าไม่กล้าถามครูพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปขั้นตอนการแก้ปัญห ทั้ง 4 ขั้นของ โพลยาได้ด้วยความมั่นใจขึ้น พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญห โจทย์ปัญหาการลบจำนวนที่มีหลายหลัก ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

แผนการสอนที่ 4 ผู้วิจัยเริ่มลดคำถามนำลง ทำให้นักเรียนต้องดำเนินการวางแผนเองสังเกตพฤติกรรมพบว่า นักเรียนใช้วิธีปรึกษาสอบถามเพื่อนใกล้เคียงและปรึกษาหาหรือกันมากขึ้น และดูตัวอย่างในคำถามที่ผ่านมา ผู้วิจัยจึงได้อธิบายเพิ่มเติมและแนะนำให้นักเรียนถามเพื่อนคนที่เก่งๆในห้องก็ได้ ถ้าไม่กล้าถามครูพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปขั้นตอนการแก้ปัญห ทั้ง 4 ขั้นของ โพลยาได้ด้วยความมั่นใจขึ้น พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญห โจทย์ปัญหาการลบจำนวนที่มีหลายหลัก ได้ชัดเจน

แผนการสอนที่ 5 ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมพบว่า นักเรียนใช้วิธีปรึกษาสอบถามเพื่อนใกล้เคียงและปรึกษาหาหรือกันมากขึ้น และดูตัวอย่างในคำถามที่ผ่านมา ผู้วิจัยจึงได้อธิบายเพิ่มเติมและแนะนำให้นักเรียนถามเพื่อนคนที่เก่งๆในห้องก็ได้ ถ้าไม่กล้าถามครูพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปขั้นตอนการแก้ปัญห ทั้ง 4 ขั้นของ โพลยาได้ด้วยความมั่นใจขึ้น พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญห โจทย์ปัญหาการคูณ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

แผนการสอนที่ 6 ผู้วิจัยเริ่มลดคำถามนำลง ทำให้นักเรียนต้องดำเนินการวางแผนเองสังเกตพฤติกรรมพบว่า นักเรียนใช้วิธีปรึกษาสอบถามเพื่อนใกล้เคียงและปรึกษาหาหรือกันมากขึ้น และดูตัวอย่างในคำถามที่ผ่านมา ผู้วิจัยจึงได้อธิบายเพิ่มเติมและแนะนำให้นักเรียนถามเพื่อนคนที่เก่งๆในห้องก็ได้ ถ้าไม่กล้าถามครูพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ สามารถสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา ทั้ง 4 ขั้นตอนของโพลยาได้ด้วยความมั่นใจขึ้น พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหาการคูณ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

แผนการสอนที่ 7 ผู้วิจัยจึงได้แนะนำเพิ่มเติมเมื่อนักเรียน เรียนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาในการหารได้

แผนการสอนที่ 8 ผู้วิจัยจึงได้แนะนำเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนเรียนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งบอกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาในการหารได้

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาเรื่อง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกคูณและหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถอภิปรายผลตามลำดับของผลการวิจัยในครั้งนี้

1.จากการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกคูณและหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของคะแนน 20.21 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 67.37ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนทดสอบ เป็นจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 75.86 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 29 คนเมื่อดูตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนพบว่าในทุกขั้นตอนการแก้ปัญหา ผู้เรียนได้คะแนนความสามารถเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าครั้งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่ารูปแบบการสอนตามแนวคิดของโพลยา ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการสอนตามแนวคิดของโพลยา ได้ฝึกกระบวนการคิดให้นักเรียนอย่างมีระบบแบบแผนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นให้นักเรียนได้รับการฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหา โดยกำหนดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาซึ่งมี 4 ขั้นตอนเรียงตามลำดับดังนี้ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา (Understanding the problem) ขั้นที่ 2 วางแผนในการแก้ปัญหา (Devising a plan) ขั้นที่ 3 ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ (Carrying out the plan) ขั้นที่ 4 เป็นการตรวจสอบวิธีหาคำตอบ (Looking back) และมีการกำหนดยุทธวิธีแก้ปัญหาในขั้นการวางแผน

แก้ปัญหาคือเป็นลำดับไว้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนจากตัวอย่างและยุทธวิธีที่คล้ายกันจากข้อก่อนหน้านั้น จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ที่ว่าการแก้ปัญหาคือตามลำดับขั้นตอนของโพลยาเป็นการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาดีกว่าการคิดหาคำตอบ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ที่ว่าการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความจำเป็นขั้นพื้นฐานในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้กับนักเรียนเป็นอันดับแรก เพื่อให้ให้นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์และได้ฝึกให้นักเรียน ได้คิดเชิงเหตุผลโดยใช้โจทย์ปัญหาโยงเข้าสภาพชีวิตจริง ฝึกการแก้โจทย์ปัญหาโดยการใส่ปากเปล่า และการแก้ปัญหาด้วยรูปแบบที่หลากหลาย ระบุเงื่อนไขในโจทย์โดยการ โยงความรู้และความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดให้เพื่อคาดคะเนคำตอบ รวมทั้งการกำหนดขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหาอันนำไปสู่วิธีคิดหาคำถามของคำตอบ และจากกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ฝึกขั้นตอนการแก้ปัญหา4ขั้น ซึ่งทำให้นักเรียนทราบว่าตนเองมีความบกพร่องในขั้นตอนใดของการแก้ปัญหา ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถแก้ไขและพัฒนาตนเองได้ ถูกต้องตรงกับปัญหาที่เกิดขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของจิสระพันธ์ จันจินะ(2548:บทคัดย่อ) ที่พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ หลังจากการใช้แบบฝึกงานคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละสูงกว่าก่อนใช้แบบฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

จากการกำหนดขั้นตอนแก้ปัญหา4 ขั้นตามแนวคิดของ โพลยาและกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาไว้ ทำให้นักเรียนสามารถฝึกแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบเดียวกันซ้ำ จนเกิดความมั่นใจในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบคูณและหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการใช้วิธีการสอนตามแนวคิดของ โพลยา พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบคูณและหารหลังได้รับการสอน โดยใช้วิธีการสอนตามแนวคิดของโพลยา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ซึ่งเป็นตามสมมติฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิมล พงษ์पालิต(2541:บทคัดย่อ) ที่พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ หลังจากใช้รูปแบบการสอนของโพลยาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01และงานวิจัย ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบคูณและหารของกลุ่มที่ดำเนินการสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่ใช้การสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 การที่ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบคูณและหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่

ได้รับการสอนการใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดของโพลยา สูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทั้ง 4 ขั้นตอนและมีการกำหนดวิธีการดำเนินการในแต่ละขั้นไว้ดังนี้

1. ผู้วิจัย ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทั้ง 4 ขั้นตอนและมีกำหนดวิธีดำเนินการในแต่ละขั้นไว้ชัดเจนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ โดยให้นักเรียนทำความเข้าใจ อ่านหรือพิจารณาโจทย์ปัญหา และบอกรายละเอียดทั้งหมดตามความเข้าใจการทำโจทย์นี้ จำเป็นต้องมีทักษะการจับใจความ ทักษะการตีความและทักษะการแปลความ ควรฝึกนักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาให้ถูกต้องตามวรรคตอนของโจทย์ และบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีทั้งหมดกี่ตอน อะไรบ้าง และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ในการสอนขั้นทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาพบว่านักเรียนที่อ่านหนังสือคล่องสามารถตอบคำถามตามที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง แต่นักเรียนที่อ่านหนังสือไม่ออกหรือไม่คล่องจะตอบคำถามจากโจทย์ไม่ค่อยได้เท่าไรต้องเน้นการสอนอ่านให้ได้ก่อนนักเรียนจึงจะตอบคำถามได้ สำหรับนักเรียนกลุ่มที่อ่านหนังสือไม่คล่องประมาณ 3 คน จะต้องเน้นการอ่านให้ได้จึงจะเข้าใจขั้นตอนการสอนของโพลยา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ครูผู้สอนควรใช้เวลาและมีความละเอียดอ่อนในการจัดการเรียนการสอนพอสมควร ทั้งนี้เพราะการวางแผนจะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหามากขึ้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนนี้ ควรนำโจทย์ปัญหาลักษณะต่างๆให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้ทฤษฎีวิธีการแก้ปัญหาย่างหลากหลายเพื่อจะได้เป็นข้อมูลในการวางแผนแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ปัญหานั้นๆ เนื่องจากโจทย์ปัญหาบางอย่างอาจเลือกใช้ทฤษฎีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหามีด้วยกันหลายวิธี ในการสอนขั้นวางแผนแก้ปัญหาพบว่านักเรียนที่อ่านหนังสือคล่องสามารถวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้องคือ โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีคิดคำนวณอย่างไร แต่นักเรียนที่อ่านหนังสือไม่ออกหรือไม่คล่องจะวางแผนแก้ปัญหาไม่ได้จะใช้วิธีคิดคำนวณอย่างไร จะต้องเน้นการอ่านให้ได้จึงจะเข้าใจขั้นตอนการสอนของโพลยา

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน เมื่อนักเรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจโจทย์และวางแผนการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนนี้คือการลงมือปฏิบัติตามแผนโดยการคิดคำนวณหาคำตอบและแสดงวิธีทำในการคิดคำนวณหาคำตอบ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการคิดคำนวณ เช่นการบวก การลบ การคูณ การหาร จำเป็นต้องมีทักษะในการย่อความและสรุปความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อนำมาเขียนข้อความแสดงวิธีทำ ในการสอนขั้นปฏิบัติตามแผนหาพบว่านักเรียนที่อ่านหนังสือคล่องสามารถสรุปข้อความของโจทย์ได้ใจความสำคัญถูกต้องและเหมาะสม แต่นักเรียนที่อ่านหนังสือไม่ออกหรือไม่

คล่องจะเขียนข้อความที่โจทย์เขียนมาให้ทั้งหมดและให้การเขียนแสดงวิธีทำข้อความยาวเกินไปในการแสดงวิธีทำนักเรียนส่วนมากจะเข้าใจวิธีการบวกลบคูณและหาร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและหาคำตอบ พิจารณาน่าจะมีคำตอบอื่นหรือวิธีการคิดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่โดยครูอาจจะใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับหรือตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ

จากกระบวนการในการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนของโพลยา ส่งผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยมองเห็นลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา ในแต่ละขั้นตอนจะดำเนินการอย่างไร จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ และการฝึกทำโจทย์ซ้ำโดยใช้รูปแบบในการแก้ปัญหาแบบเดียวกัน จะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) ที่ศนา แพนณี(2548:51) ได้รวบรวมไว้ และกล่าวว่า การฝึกหัดหรือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้มั่นคงถาวร ถ้าไม่กระทำบ่อยๆจะทำให้การเรียนรู้ไม่คงทนถาวรและในที่สุดก็อาจลืมได้

2.การที่ผู้วิจัยกำหนดเนื้อคณิตศาสตร์ในเชิงประยุกต์และสถานการณ์ในข้อคำถามที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เป็นสถานการณ์ที่ดำเนินไปได้ในการดำเนินชีวิตประจำวันเช่น การบวกการลบการคูณและการหาร ทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าโจทย์ปัญหาเป็นสิ่งที่ใกล้ตัวและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสู่สถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้ จึงเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีแห่งความหมาย(Meaning Theory) ที่กรมวิชาการ(2544:17-21) ได้รวบรวมไว้ซึ่งทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่า เด็กจะเรียนรู้และเข้าใจสิ่งที่เรียนรู้ได้ดี เมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง และได้พบเห็นในชีวิตประจำวัน

3.การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้เน้นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนพบเห็นและสอดคล้องในชีวิตประจำวัน และผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเตรียมสื่อมาด้วยตนเอง เช่น ให้นักเรียนนำใบแสดงราคาสินค้าลดราคาตามห้างสรรพค้าเช่น โลตัส คาร์ฟูร์ และห้างร้านต่างๆ เหล่านี้เป็นต้น ช่วยให้นักเรียนสนใจมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และเรียนรู้ได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดการเรียนรู้ของ โนลส์ ที่ศนา แพนณี(2548:70)ได้รวบรวมไว้ซึ่งแนวคิดนี้กล่าวว่าการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน รับผิดชอบร่วมกันในกระบวนการเรียนรู้ จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี

นอกจากนี้การสังเกตพฤติกรรมในระหว่างเรียนมีข้อค้นพบเพิ่มเติมว่า นักเรียนที่ระดับสติปัญญาสูง มีความเห็นว่ารูปแบบการสอนตามแนวคิดของโพลยา มีกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาก่อนข้างยาว ทำให้เสียเวลาในการเขียนตามขั้นตอนแก้ปัญหามากเกินไปและนักเรียนกลุ่มนี้สามารถแก้ปัญหาโดยใช้วิธีอื่นที่รวดเร็วกว่าและได้คำตอบที่ถูกต้องเหมือนกัน ซึ่งแตกต่างจากนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางถึงต่ำ กลับรู้สึกว่าการแก้ปัญหทั้ง 4 ขั้นของโพลยา

สามารถช่วยให้ได้แนวทางการ ในการแก้โจทย์ปัญหานั้นจะต้องดำเนินการอย่างไรบ้างที่สามารถทำให้
แก้ปัญหาได้ ซึ่งจากเดิมที่อ่าน โจทย์ปัญหาแล้วไม่รู้อะไรจะเริ่มดำเนินการอย่างไรที่จะสามารถแก้ปัญหาให้ได้

จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการ
สอนตามแนวคิดของโพลยา มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ คูณและหาร
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนที่จะดำเนินการสอนที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ครูควรชี้แจงข้อตกลงให้
นักเรียนทราบถึงวิธีการและเกณฑ์ในการวัดให้ชัดเจนก่อน ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจเกิดความสับสนในการ
ทำโจทย์ปัญหา จะทำให้นักเรียนไม่ได้คะแนนตามที่น่าจะได้ เพราะไม่ได้ทำตามขั้นตอนการ
แก้ปัญหาของโพลยาตามข้อตกลงในการวัดและเกณฑ์การวัด

2. ทักษะการอ่านมีความสำคัญมากต่อการแก้โจทย์ปัญหา เพราะต้องอ่านเพื่อให้เข้าใจปัญหา
ดังนั้น ครูควรให้นักเรียนฝึกอ่านให้มากๆ และช่วยพัฒนาปัญหาในการอ่านของนักเรียนด้วยวิธีต่างๆ

3. ควรให้เวลาในการทำงานของนักเรียนให้มากพอสมควร เพราะในแต่ละขั้นตอนต้องอาศัย
การคิดวิเคราะห์และพิจารณาไตร่ตรอง และนักเรียนยังไม่ค่อยชินกับวิธีการสอนแบบนี้

4. ควรให้นักเรียนได้แสดงผลงานกลุ่ม โดยอาจจัดบอร์ดในชั้นเรียนเมื่อสิ้นสุดการสอนแต่ละ
ครั้งเพื่อให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มอื่นตลอดจน
อยากสรรหาวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่นมาใช้บ้าง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นขั้นตอนแก้ปัญหาของ โพลยากับ
นักเรียนชั้นอื่นๆ และในเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ

2. ควรมีการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนของการปัญหาของโพลยาในวิชา
อื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาการเกิดต่างๆที่เกิดจากการได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้น
ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา

4. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้นขั้นตอน
การแก้ปัญหาของโพลยากับการสอนปกติ

บรรณานุกรม

- กมล ชื่นทองคำ (2527). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดใน กรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพมหานคร บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2547). คู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. (2539ก).
- จรีพร สามารถ. (2543). การพัฒนาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ โดยใช้ชุดการฝึก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 . สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- จรูญ จیب โสภค, (2533) การสร้างเครื่องมือเมื่อพัฒนาความสามารถเพื่อในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษา ประจวบคีรีขันธ์:สำนักงาน ประถมจังหวัดในเขตการศึกษา 5
- จำเนียร แซ่อ๋ม (2547) ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- จิระพันธ์ จันจินะ(2548)การสร้างแบบฝึกวิชาคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง ร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สารนิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- จุลพงษ์ พันธินาถกุล(2542) พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา.อุดรธานี สำนักงานส่งเสริม วิชาการ สถาบันอุดรธานี
- เจริญ แก้วประดิษฐ์(2533) การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาปีที่ 2 เขตการศึกษา 3 วิทยานิพนธ์ ค.ม.(การวัดและประเมินผลการศึกษา).กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- เจียมศักดิ์ ศรีศิริรัตน์ (2545) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ขอนแก่น
- ฉวีวรรณ แก้วหล่อ (2540) การศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้
วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ชมนาด เชื้อสุวรรณเทวี (2542) การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร:ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ฐิตยา อินทยศ (2547) การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
- ณัฐพร ศรีบูรณ์ (2543) การสร้างแบบทดสอบอรรถนัยเพื่อวินัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
เรื่องเศษส่วน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปริญญาโท ศษ.ม.(การวัดการประเมินผล
การศึกษา) ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ณัฐยานี สงคราม.(2547)การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เปรียบเทียบ ของ
นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกิจกรรมประกอบการประเมินผลตามสภาพจริง
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- เดือนใจ ตรีเนตร (2544) ผลการใช้แบบฝึกหัดการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่สำหรับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ทรงสนธิ์ โกวทยากร (2546) การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกะ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดใช้รูปแบบของโพลยา.วิทยานิพนธ์ปริญญา การศึกษา
มหาบัณฑิต.กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- ทิสนา แวมมณี (2548) ศาสตร์การสอน : องค์ประกอบความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนที่มี
ประสิทธิภาพ กรุงเทพมหานคร : พัฒนาคุณภาพวิชาการ
- ธานี คำยิ่ง(2549) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคินสตรัคติวิสต์
โดยเน้น ประสบการณ์การสร้างปัญหา วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการ
บรรจง แก้ววิเศษกุล(2533).การพัฒนาและประเมินชุดการเรียนการสอนซ่อมเสริมทักษะการหาร
สำหรับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาโท กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529) พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา กรุงเทพฯ
ไอเดียเนตร์
- ปกาศิต ปลั่งกลาง.(2545)การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้โมเดลของชิปปาวิทธานิพนธ์
ปริญญาหมอบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ปฐมพร บุญลี (2545) การสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทาง
คณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สารนิพนธ์
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ประเสริฐ ส่งแสง. (2526). การทดลองการใช้แบบฝึกหัดและการตรวจแบบฝึกหัดที่ส่งผลสัมฤทธิ์
ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การ
ประถมศึกษา) . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปริญญา สุภา.(2538) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี
ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ด้วยการสอบแบบปกติปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.
มหาวิทยาลัยบูรพา
- ปรีชา แนวเอ็นผล(2537,พฤศจิกายน-ธันวาคม) การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ วารสารคณิตศาสตร์. 38 (434-435) : 62-74.(2537). หน่วยที่ 12 การ
แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เอกสาร การสอนชุดวิชาสารัตถและวิทยาวิธีทางคณิตศาสตร์.
นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช(2544) กิจกรรมการเรียน การสอนโดยใช้การ
แก้ปัญหาลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิตกรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ปีตมาพร คณิงหมาย (2546) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอบางปะอิน
- เปตา กิ่งชัยวงษ์(2554) การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่3
รายงานการค้นคว้าอิสระ กศม.(สาขาหลักสูตรและการสอน)มหาสารคาม:บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- พนารัตน์ แจ่มชื่น. (2548) ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหและกาไว้ให้
เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์.
ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พวงพะยอม ณ ลำปาง (2542) การสร้างชุดการเรียนการสอนแบบวรรณิในกรณีในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง

- เพลินพิศ การสลัก (2542) การสร้างแบบทดสอบที่ใช้แบบการฝึกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ เรื่องการหาปริมาณและพื้นที่ผิว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาร
นิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ
- เพิ่มวุฒ บุปผามาตะนัง (2545) โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วารสารวิชาการ.1, 5:69-70
- สำนักงานรับรองมาตรฐานการศึกษา (2547) มาตรฐานการศึกษา ตัวบ่งชี้และเกณฑ์ การพิจารณา
เพื่อเพื่อ การประเมินคุณภาพภายนอก ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุง พ.ศ 2547
กรุงเทพฯ:กลุ่มงานประเมินคุณภาพการศึกษา
- รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์ (2539). การศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละของนักเรียน ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒ
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536). เทคนิคการวิจัยการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.(2543).
เทคนิค การวิจัยการศึกษา. กรุงเทพฯ สุวีริยาสาส์น.
- วรรณิ ธรรมโชติ(2542).คณิตศาสตร์สำหรับประถมศึกษา.สงขลา : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบัน ราชภัฏสงขลา
- เศรษฐศักดิ์ หนูทอง. (2527). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการสอนซ่อมเสริม เรื่อง
เศษส่วนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมและ แบบ
ฝึกหัด.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา).กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
อีดตำนาน.
- สาวมาลัย ไสววรรณ (2537) การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อฝึก ทักษะทางคณิตศาสตร์ใน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตรราชบัณฑิตยสถาน.(2525) พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน.กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. การผลิตนวัตกรรมการเรียนการสอน ออกสารชุดปฏิรูปการเรียนรู้ของครู
ตาม พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ. ชมรมพัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย. หมู่บ้านชัยนาท
โมเดิร์น โฮม. อำเภอเมือง. ชัยนาทวิชาการ, กรม (2545) คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์พุทธศักราช2545กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สุพิน ไชยวงศ์ (2537) การใช้แบบฝึกโจทย์คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอน RPSCP ในการสอนการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านทุ่งเลี้ยง(นวรรัฐ) เชียงใหม่

- โมนาพาร์ท เอ็ดเวิร์ด พอล คริสเตียน(Bonapart ,Edward Paul Christian1989)แห่ง(Morgan StateUniversity)ได้ทำการวิจัยเรื่องผลกระทบของการใช้การสอนแบบ Cooperative Mastery Learning เปรียบเทียบกับการสอนแบบ(Competitive Mastery Learning)ที่มีผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- เฟรดเคลเลอร์(Fred S.Kellerอ้างถึงใน สวาท, 2531) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบการเรียนรู้เกรมเบลและสโตโดสกี(Graybeal and Stolodosky 1985) ได้ศึกษาการทำงานกลุ่มในโรงเรียน ประถมศึกษาพบว่า การสอนโดยใช้กลุ่มขนาดเล็กในวิชาคณิตศาสตร์
- จอห์นสันและจอห์นสัน(Johnson, R.TและJohnson, D.W 1981) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียน โดยใช้กลุ่มเล็ก ในการเรียนคณิตศาสตร์
- ลอง วินา แมรี(Long, Vena Maric1991) แห่ง Missouri University ได้ศึกษาผลกระทบของการใช้รูปแบบการสอน Mastery Learning
- เมย์ (Mayes) (1979) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษในโรงเรียนมัธยมศึกษา
- เพ็ก เกรก(Peck, Greg L.1991) แห่ง Ball State University ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้รูปแบบการสอน Cooperative Learning ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านสะกดคำในโรงเรียน ประถมศึกษา
- พัวนท์ (Pontes อ้างถึงใน นงนุช, 2527) ได้ศึกษาผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาทักษะการอ่านของนักเรียนในระดับมหาวิทยาลัย
- วิลเลียม(Williams 1980) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบค้นพบโดยการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยกับการเรียนเป็นรายบุคคล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และทัศนคติของนักศึกษาวิทยาลัยที่มีต่อการสอนแบบกลุ่มย่อย
- ซีมิราเมวาริช(Zemira R. Mevarech1985) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 โดยใช้วิธีสอน 4 วิธี คือ(student team learning (STL.) mastery learning strategies (MLS.) , (student team mastery learning (STML.) และ(conventional model

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

- | | | |
|--------------------|-----------------|---|
| 1.ดร.กมล | โพธิ์เย็น | อาจารย์ภาควิชาจิตวิทยาการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตบ้านสมเด็จพระยา รongผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการแผนกมัธยมโรงเรียนฐาน ปัญญา |
| 2.อาจารย์ทวีศักดิ์ | จงประดับเกียรติ | |
| 3.อาจารย์สมเกียรติ | ลีลาพจนานพร | |

ที่ ศธ 0564.11.5/596



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คร.กมล โพธิ์เย็น

ด้วยนายสุวิทย์ อรรถศาสตร์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--|----------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.วิโพธิ์ วัฒนานิมิตกุล | ประธานกรรมการ |
| 2. รองศาสตราจารย์สุธรรม ลิ่มบริบูรณ์ | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างดี ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้และบันทึกศึกษา ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุทธ์ เสรณฐจอร์)

ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายงานบัณฑิตศึกษา



ที่ ศษ 0564.11.5/598

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์สมเกียรติ ศิลปาจนานพร

ด้วยนายสุวิทย์ อรรถชาติ นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตาม โครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--|------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.วิโพธิ์ วัฒนานิมิตกุล | ประธานกรรมการ |
| 2. รองศาสตราจารย์สุภรณ์ ถิ่นบริบูรณ์ | กรรมการที่ปรึกษา |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างดี ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตศึกษา ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุทธ์ เสรมสุขจง)
ผู้อำนวยการบัณฑิตศึกษา

บัณฑิตศึกษา

โทรศัพท์ 0-2473-7000 ต่อ 5090



ที่ สธ 0564.11.5/597

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ทวีศักดิ์ จงประดับเกียรติ

ด้วยนายสุวิทย์ อรรถสอาด นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--|------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.วิโพธิ์ วัฒนานิมิตกุล | ประธานกรรมการ |
| 2. รองศาสตราจารย์สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์ | กรรมการที่ปรึกษา |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้และบันทึกศึกษา ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุทธ์ เกรียงชูจรรยา)

ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายงานบัณฑิตศึกษา

บัณฑิตศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์ 0-2473-7000 ต่อ 5090

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้
แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหาและข้อสอบกับพฤติกรรมทางสมอง

แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกลบคูณหาร
โดยผู้เชี่ยวชาญ(IOC :Index Objective Constance)

คำชี้แจง

+1 หมายถึง สอดคล้องมาก ถ้าแน่ใจว่ารายการประเมินมีความสอดคล้องกัน

0 หมายถึง ปานกลาง ถ้าไม่แน่ใจว่ารายการประเมินมีความสอดคล้องกัน

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง ถ้าแน่ใจว่ารายการประเมินไม่สอดคล้องกัน

| ข้อ | รายการ | ความสอดคล้อง | | | หมายเหตุ |
|-----|--|--------------|---|----|----------|
| | | +1 | 0 | -1 | |
| 1 | กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา | | | | |
| 2 | สาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน | | | | |
| 3 | สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้อง กัน | | | | |
| 4 | การวัดผลประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้ | | | | |
| 5 | การวัดผลประเมินผลมีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | | | | |
| 6 | กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม | | | | |
| 7 | กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา | | | | |
| 8 | สาระการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ | | | | |
| 9 | แนวทางจัดการเรียนรู้จัดได้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ | | | | |
| 10 | เวลาที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับกิจกรรมการ เรียนรู้ | | | | |
| 11 | สื่อการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ | | | | |
| 12 | แบบประเมินผลและวิธีการประเมินผลมีความสอดคล้อง | | | | |

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

แบบประเมินความสอดคล้องของ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการบวกลบคูณหาร
โดยผู้เชี่ยวชาญ(IOC: Index Objective Constance)

คำชี้แจง

+1 หมายถึง สอดคล้องมาก ถ้าแน่ใจว่ารายการประเมินมีความสอดคล้องกัน

0 หมายถึง ปานกลาง ถ้าไม่แน่ใจว่ารายการประเมินมีความสอดคล้องกัน

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง ถ้าแน่ใจว่ารายการประเมินไม่สอดคล้องกัน

| พฤติกรรมที่ คาดหวัง | ข้อความ | สอดคล้อง +1 | ไม่ เกี่ยวข้อง 0 | ไม่ สอดคล้อง -1 | หมายเหตุ |
|--|--|----------------|------------------------|-----------------------|----------|
| 1.อธิบาย ขั้นตอนการทำ ความเข้าใจ ปัญหาหรือ วิเคราะห์ปัญหา ได้ | 1.สมทรงซื้อทุเรียนมา 35,800 บาท ซื้อเงาะมา 45,800 บาท สมทรงต้องจ่ายเงินทั้ง โจทย์ต้องการทราบอะไร | | | | |
| 1.อธิบาย ขั้นตอนการทำ ความเข้าใจ ปัญหาหรือ วิเคราะห์ปัญหา ได้ | 2.นพดลจ้างเหมาขุดบ่อเลี้ยงปลา 75,840 บาท ซื้อพันธุ์ปลามาปล่อย 19,645บาท นพดลจ่ายเงินไปเท่าไร: โจทย์ต้องการทราบอะไร | | | | |
| 1.อธิบาย ขั้นตอนการทำ | 3.กรุงเทพมหานครมีเนื้อที่ 1,569 ตารางกิโลเมตร | | | | |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| ความเข้าใจ ปัญหาหรือ วิเคราะห์ปัญหา ได้ | เชียงใหม่เนื้อที่20,106ตาราง กิโลเมตร กรุงเทพมหานครมีพื้นที่น้อยกว่า เชียงใหม่กี่ตารางกิโลเมตร โจทย์ต้องการทราบอะไร | | | | |
| 1.อธิบาย ขั้นตอนการทำ ความเข้าใจ ปัญหาหรือ วิเคราะห์ปัญหา ได้ | 4.รถจักรยานคันหนึ่งหนัก 25 กิโล กรัม รถยนต์หนักเป็น 60 เท่า ของรถจักรยานรถยนต์ หนักเท่าไร: โจทย์กำหนดอะไร ให้บ้าง | | | | |
| 1.อธิบาย ขั้นตอนการทำ ความเข้าใจ ปัญหาหรือ วิเคราะห์ปัญหา ได้ | 5.ธิดาทำกรอบรูปไม่ได้ 45,000 อัน ตั้งราคาขายไว้อันละ 90 บาท ธิดาขายได้หมดจะได้เงินเท่าไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง | | | | |
| 1.อธิบาย ขั้นตอนการทำ ความเข้าใจ ปัญหาหรือ วิเคราะห์ปัญหา ได้ | 6.พัฒลมราคาเครื่องละ 650 บาท เครื่องทำความเย็นราคาเครื่องละ 13,000 บาทเครื่องทำความเย็น เป็นกี่เท่าของพัฒลมใช้วิธีใด ในการหาคำตอบ | | | | |
| 1.อธิบาย ขั้นตอนการทำ ความเข้าใจ ปัญหาหรือ วิเคราะห์ปัญหา | 7.ชนชามีดอกกุหลาบ7,500 ดอก จัดเป็นมัดมัดละ 50 ดอก จะจัด ดอกกุหลาบได้ทั้งหมดกี่มัดใช้วิธีใด ในการหาคำตอบ | | | | |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| ได้ | | | | | |
| 3. 1.อธิบาย ขั้นตอนการทำ ความเข้าใจ ปัญหาหรือ วิเคราะห์ปัญหา ได้ | 8.ทรงสมัยมีเงิน 35,800 บาท ซื้อข้าวสารมา 45, 800 บาท ทรงสมัยเหลือเงินเท่าไร ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ | | | | |
| 3. 1.อธิบาย ขั้นตอนการทำ ความเข้าใจ ปัญหาหรือ วิเคราะห์ปัญหา ได้ | 9.ซื้อหนังสือ 5,800 เล่ม ราคาเล่มละ 45 บาท ต้องจ่ายเงินค่าหนังสือ ทั้งหมดเท่าไร ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ | | | | |
| 3. 1.อธิบาย ขั้นตอนการทำ ความเข้าใจ ปัญหาหรือ วิเคราะห์ปัญหา ได้ | 10.แก้วมีเงิน 35,800 บาท แบ่งให้ เพื่อน 58 คน เท่าๆกันจะได้คนละ เท่าไร ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ | | | | |
| 3.อธิบาย ขั้นตอนการ วางแผนแก้ โจทย์ปัญหา การบวกไปใช้ ในชีวิตประจำวัน ได้ | 11.มาโนชซื้อคู่เอ็น 36,800 บาท ซื้อเครื่องซักผ้าราคา 15, 800 บาท มาโนชต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร จากโจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร | | | | |
| 1.อธิบาย ขั้นตอนการ | 12.พ่อมีเงิน 456,800 บาท ซื้อบ้าน ราคา 345, 800 บาท | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|
| วางแผนแก้ปัญหาการลบได้ | พอเหลือเงินทั้งหมดเท่าไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร | | | | |
| 1.อธิบายขั้นตอนการวางแผนแก้ปัญหาการคูณได้ | 13.ซื้อทุเรียนมาราคาแข่งละ 1,580 บาท ซื้อ75 แข่ง จะต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร: เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร | | | | |
| 1.อธิบายขั้นตอนการวางแผนแก้ปัญหาการหารได้ | 14.พ้อมีนา 127 แปลงทำนาได้ข้าว 72, 517 ถึงถ้าหากทุกแปลงได้ข้าวเท่ากันแต่ละแปลงได้ข้าวกี่ถึง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร | | | | |
| 3.เห็นประโยชน์ของการนำวิธีแก้โจทย์ปัญหาการบวกไปใช้ในชีวิตประจำวัน | 15.ร้านขายหนังสือแห่งหนึ่งขายหนังสือแบบเรียนได้ 78, 842 บาท ขายสมุดได้ 37, 695บาท37,823 บาท รวมขายสมุดและหนังสือได้เงินกี่บาท โจทย์ปัญหาข้อนี้ใช้วิธีคิดอย่างไร | | | | |
| 3.เห็นประโยชน์ของการนำวิธีแก้โจทย์ปัญหาการบวกไปใช้ในชีวิตประจำวัน | 16.โรงพยาบาลแห่งหนึ่งรักษากันไข้ชาย 43, 285 คน คนไข้หญิง 25, 936คน โรงพยาบาลนี้รักษากันไข้ทั้งหมดกี่คน โจทย์ปัญหาข้อนี้ใช้วิธีคิดอย่างไร | | | | |
| 3.เห็นประโยชน์ของการนำวิธีแก้ | 17.ที่ดินแปลงหนึ่งราคา 598, 000 บาท สร้างบ้าน | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| โจทย์ปัญหาการ บวกไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน | ราคา 1, 293,000 บาท ในที่ดินแปลงนี้บ้านพร้อม เท่าไร โจทย์ปัญหาข้อนี้ใช้วิธีคิดอย่างไร | | | | |
| 3.นักเรียนลง มือปฏิบัติตาม ขั้นตอนการ ดำเนินการตาม แผนวิธีการแก้ โจทย์ปัญหา การบวกได้ | 18.มาลีซื้อบ้านราคา 1, 380,000 บาท ต่อมาซื้อรถราคา 540, 000 บาท มาลีซื้อบ้านและรถเป็นเงินเท่าไร โจทย์ปัญหาข้อนี้ใช้วิธีคิดอย่างไร | | | | |
| นักเรียนลงมือ ปฏิบัติตาม ขั้นตอนการ ดำเนินการตาม แผนวิธีการแก้ โจทย์ปัญหา บวกได้ | 19.พ่อจ้างเหมาชุดบ่อเลี้ยงปลา ราคา 53, 500 บาท ซื้อพันธุ์ปลา มาปล่อยราคา 25, 650 บาท พ่อต้องจ่าย เงินทั้งหมดกี่บาท | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือ ปฏิบัติตาม ขั้นตอนการ ดำเนินการตาม แผนวิธีการแก้ โจทย์ปัญหา บวกได้ | 20.พ่อมีเงินเก็บ 80, 000 บาท แม่มีเงินเก็บ 65, 000 บาท พ่อและแม่มีเงินเก็บเท่าไร | | | | |
| 3.นักเรียนลง มือปฏิบัติตาม ขั้นตอนการ ตรวจสอบ | 21.จังหวัดแห่งหนึ่งมีพลเมืองชาย 298, 765 คน มีพลเมืองหญิง 129, 756 คน จังหวัดนี้มีพลเมือง ทั้งหมด | | | | |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| การบวกได้ | เท่าไร เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจคำตอบการบวกได้ | 22.ฟาร์มแห่งหนึ่งเลี้ยงไก่ 38, 200 ตัว เลี้ยงเป็ด 28, 670 ตัว รวมแล้วฟาร์มแห่งนี้มีสัตว์เลี้ยงกี่ตัว เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจคำตอบการบวกได้ | 23.ชายส้มในสวนได้เงิน15, 500 บาท ชายมะม่วงได้เงิน38, 670 บาท ชายผลไม้ไม่ได้เงินทั้งหมดเท่าไร เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการตามแผนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการลบได้ | 24.เก็บมะพร้าวจากสวน 53, 435 ผล เก็บมะม่วงได้ 49,565 ผล เก็บมะพร้าวได้มากกว่ามะม่วงกี่ผล | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการตามแผนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการลบได้ | 25.ถ้าโทรศัพท์ราคา56,569 บาท โทรศัพท์เคลื่อนที่ราคา 18, 560 บาทโทรศัพท์ที่ราคาแพงกว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่เท่าไร | | | | |
| 3นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการ | 26.ประจามีเงิน 875, 990 บาท ต้องการซื้อรถยนต์ราคา 954, 600 บาท ประชาต้องหาเงินเพิ่มเท่าไร | | | | |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| ดำเนินการตาม แผนวิธีการแก้ โจทย์ปัญหา การลบได้ | | | | | |
| 3.นักเรียนลง มือปฏิบัติตาม ขั้นตอนการ ดำเนินการตาม แผนวิธีการแก้ โจทย์ปัญหา การลบได้ | 27.ปรีชามีเงิน1,589,340บาท ซื้อบ้านราคา978,560 บาท ปรีชาจะเหลือเงินเท่าไร | | | | |
| 3.นักเรียนลง มือปฏิบัติตาม ขั้นตอนการ ดำเนินการตาม แผนวิธีการแก้ โจทย์ปัญหา การลบได้ | 28.พ่อฝากเงินธนาคารไว้879,634บาท เบิกมาซื้อที่ดิน1แปลงราคา589,390บาทพ่อจะ เหลือเงินเท่าไร | | | | |
| 3.นักเรียนลง มือปฏิบัติตาม ขั้นตอนการ | 29.สุดใจซื้อบ้านราคา2, 345,768 บาท ขายให้สมนีกราคา 2, 115,750 บาท สุดใจขายบ้านขาดทุนเท่าไร | | | | |
| ดำเนินการตาม แผนวิธีการแก้ โจทย์ปัญหา การลบได้ | | | | | |
| 3.นักเรียนลง มือปฏิบัติตาม ขั้นตอนการ ตรวจคำตอบ | 30.นารีซื้อที่ดินราคา 876, 694 บาท ซื้อรถยนต์ราคา456, 099 บาท ราคาที่ดินแพงกว่ารถยนต์เท่าไร เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|
| การลบได้ | | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจคำตอบการลบได้ | 31.เกษตรกรเลี้ยงปลาควัก58,986 ตัว เลี้ยงปลานิล75,693 ตัว เลี้ยงปลาคุณน้อยกว่าปลานิลที่ตัวเขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจคำตอบการลบได้ | 32.ไทยส่งเนื้อไก่แช่แข็ง581,348 กิโลกรัมเนื้อวัวแช่แข็ง152,430 กิโลกรัมไทยส่งเนื้อไก่แช่แข็งมากกว่าเนื้อวัวกี่กิโลกรัม เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร 33.นายทวีขายผลไม้ได้เงิน110,500 บาท ขายปลาได้เงิน105,112บาท นายทวีขายผลไม้ได้เงินมากกว่าปลาเท่าไร เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการตามแผนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการคูณได้ | 34.โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 985 คน เก็บค่าบำรุงโรงเรียนคนละ 2345 บาท ได้เงินทั้งสิ้นกี่บาท | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการตามแผนวิธีการแก้ | 35.สุภาพรเก็บเงินฝากธนาคารเดือนละ 1,879 บาท เป็นเวลา15 เดือน จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|
| โจทย์ปัญหา การคูณได้ | | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือ ปฏิบัติตาม ขั้นตอนการ ดำเนินการตาม แผนวิธีการแก้ โจทย์ปัญหาการ คูณได้ | 36.แม่มีธนบัตรใบละ500 บาท จำนวน5,412ใบ แม่มีเงินทั้งหมด กี่บาท | | | | |
| 3.นักเรียนลง มือปฏิบัติตาม ขั้นตอนการ ดำเนินการตาม แผนวิธีการแก้ โจทย์ปัญหา การคูณได้ | 37. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 1,864 คน เสียค่าบัตรเข้าชมคนละ คนละ250 บาท จะต้องจ่ายเงินค่าบัตร ทั้งหมดเท่าไร | | | | |
| 3.นักเรียนลง มือปฏิบัติตาม ขั้นตอนการ ดำเนินการตาม แผนวิธีการแก้ โจทย์ปัญหา การคูณได้ | 38. โรงงานผลิตชั้นพลาสติกได้ วันละ3, 568 ใบ ถ้าผลิต250วัน จะผลิตชั้นพลาสติกได้กี่ใบ | | | | |
| 3.นักเรียนลง มือปฏิบัติตาม ขั้นตอนการ ดำเนินการตาม แผนวิธีการแก้ โจทย์ปัญหา การคูณได้ | 39.พ่อมีธนบัตรใบละ1, 000 บาท จำนวน765ใบ พ่อมีเงินกี่บาท | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการตามแผนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการคูณได้ | 40.ชูชาติทำงานได้วันละ 234 บาท ในเวลา 95 วัน ชูชาติได้ค่าจ้างกี่บาท | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการตามแผนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการคูณได้ | 41.ที่ดิน ไร่ มี 400 ตารางวา ถ้ามี 575 ไร่ จะมีพื้นที่กี่ตารางวา คำถาม: จากโจทย์เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจคำตอบการคูณได้ | 42.ที่ดินแปลงหนึ่งมีพื้นที่ 45 ตารางวา ขายตารางวาละ 15,875 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจคำตอบการคูณได้ | 43.โรงงานแห่งหนึ่งผลิตกระเป๋าดailyวันละ 128 ใบ ถ้าเวลา 23 วัน จะได้กระเป๋ากี่ใบ เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจคำตอบการคูณได้ | 44.ซื้ออาหารเลี้ยงปลา 417 ถัง เป็นเงินทั้งหมด 47,121 บาท อาหารปลาราคาถังละกี่บาท 45.ขวัญเลี้ยงปลาทองไว้ 350,000 ตัว แบ่งใส่อ่างอ่างละ 700 ตัว จะได้ทั้งหมดกี่อ่าง | | | | |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการตามแผนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการหารได้ | 46.แม่ซื้อผ้ายาว 432 เมตร ราคา 87, 696 บาท ผ้าราคาเมตรละเท่าไร | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการตามแผนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการหารได้ | 47.มีเงิน386, 370 บาท ซื้อเสื้อแบบเดียวกันได้486 ตัวเสื้อราคาตัวละเท่าไร | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการตามแผนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการหารได้ | 48.ในปีโรงภาพยนตร์เก็บค่าคูนั่งได้ทั้งหมด346,750 บาทเฉลี่ยแล้วแต่ละวันเก็บเงินค่าคูนั่งได้กี่บาท | | | |
| 3นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการตามแผนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการหารได้ | 49.น้ำตาลหนักกล่องละ550กรัม มีน้ำตาลอยู่26,400 กรัมจะบรรจุได้กี่กล่อง | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการตามแผนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการหารได้ | 50.นภามีลูกแก้ว8,128 ลูกจัดใส่กระปุกๆละ 254 ลูก จะได้กี่กระปุก | | | | |
| 3.นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจคำตอบการหารได้ | 51.พ่อค้ามีสมุด156, 900 เล่ม จัดใส่กล่องกล่องละ 300 เล่ม จะได้ทั้งหมดกี่กล่องเขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร | | | | |
| .นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจคำตอบการหารได้ | 52.บริษัทแห่งหนึ่งผลิตหุ่นยนต์จำนวน11,250ตัวส่งขายให้ห้างสรรพสินค้าห้างละ250ตัวจะส่งได้กี่ห้างเขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร | | | | |
| 2.สร้างโจทย์ปัญหาการบวกได้ | (53.) $765, 181+93,744=\square$ จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้นสามารถแต่งโจทย์ปัญหาได้อย่างไร | | | | |
| 2.สร้างโจทย์ปัญหาการบวกได้ | (54.) $165, 251+67,588=\square$ จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้นสามารถแต่งโจทย์ปัญหาได้อย่างไร | | | | |
| | (55.) $382, 460-75,739=\square$ | | | | |

| | | | | | |
|------------------------------------|---|--|--|--|--|
| 2.สร้างโจทย์ ปัญหาการลบ ได้ | จากประโยคสัญลักษณ์ข้าง ต้นสามารถแต่งโจทย์ปัญหา ได้อย่างไร | | | | |
| 2.สร้างโจทย์ ปัญหาการลบ ได้ | (56.)700, 000-88,549= <input type="checkbox"/> จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้น สามารถแต่งโจทย์ปัญหา ได้อย่างไร | | | | |
| 2.สร้างโจทย์ ปัญหาการคูณ ได้ | (57.) 731 \times 123= <input type="checkbox"/> จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้น สามารถแต่งโจทย์ปัญหา ได้อย่างไร | | | | |
| 2.สร้างโจทย์ ปัญหาการคูณ ได้ | (68.)867 \times 230= <input type="checkbox"/> จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้น สามารถแต่งโจทย์ปัญหา ได้อย่างไร | | | | |
| 2.สร้างโจทย์ ปัญหาการหาร ได้ | (59.) 7,328 \div 32= <input type="checkbox"/> จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้น สามารถแต่งโจทย์ปัญหา ได้อย่างไร | | | | |
| 2.สร้างโจทย์ ปัญหาการหาร ได้ | (60.)8,640 \div 36= <input type="checkbox"/> จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้น สามารถแต่งโจทย์ปัญหา ได้อย่างไร | | | | |

แบบรายงานการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC

| ข้อ คำถาม | ผู้เชี่ยวชาญ | | | ER | $IOC = \frac{ER}{N}$ | ความสอดคล้อง |
|--------------|--------------|--------|--------|----|----------------------|--------------|
| | คนที่1 | คนที่2 | คนที่3 | | | |
| 1 | +1 | -1 | +1 | 1 | 0.5 | สอดคล้อง |
| 2 | +1 | -1 | +1 | 1 | 0.5 | สอดคล้อง |
| 3 | +1 | -1 | -1 | -1 | -0.33 | ไม่สอดคล้อง |
| 4 | +1 | -1 | -1 | -1 | -0.33 | ไม่สอดคล้อง |
| 5 | +1 | -1 | -1 | -1 | -0.33 | ไม่สอดคล้อง |
| 6 | +1 | -1 | +1 | 1 | 0.33 | สอดคล้อง |
| 7 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 8 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 9 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 10 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 11 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 12 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 13 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 14 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 15 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 16 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 17 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 18 | 0 | +1 | +1 | 2 | 0.67 | สอดคล้อง |
| 19 | 0 | +1 | +1 | 2 | 0.67 | สอดคล้อง |
| 20 | 0 | +1 | +1 | 2 | 0.67 | สอดคล้อง |
| 21 | 0 | +1 | +1 | 2 | 0.67 | สอดคล้อง |
| 22 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 23 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 24 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |

| | | | | | | |
|----|----|----|----|---|------|----------|
| 25 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 26 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 27 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 28 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 29 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 30 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 31 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 32 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 33 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 34 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 35 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 36 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 37 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 38 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 39 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 40 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 41 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 42 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 43 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 44 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | สอดคล้อง |
| 45 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | สอดคล้อง |
| 46 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | สอดคล้อง |
| 47 | +1 | +1 | -1 | 1 | 0.33 | สอดคล้อง |
| 48 | +1 | +1 | -1 | 1 | 0.33 | สอดคล้อง |
| 49 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 50 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 51 | +1 | +1 | 0 | 2 | 1 | สอดคล้อง |
| 52 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |

| | | | | | | |
|----|----|----|----|---|---|----------|
| 53 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 54 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 55 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 56 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 57 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 58 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 59 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |
| 60 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | สอดคล้อง |

ภาคผนวก ค

- คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- ดัชนีค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้
- ดัชนีค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหา

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบก่อน และ หลังการใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา (Polya)

| เลขที่ | คะแนนเต็ม30 คะแนน | | หมายเหตุ |
|--------|-------------------|----------------|----------------|
| | คะแนนก่อนเรียน | คะแนนหลังเรียน | คะแนนผลต่าง(D) |
| 1 | 10 | 10 | 0 |
| 2 | 20 | 22 | 2 |
| 3 | 19 | 21 | 2 |
| 4 | 11 | 18 | 7 |
| 5 | 18 | 22 | 4 |
| 6 | 8 | 18 | 10 |
| 7 | 16 | 26 | 10 |
| 8 | 12 | 24 | 12 |
| 9 | 13 | 22 | 9 |
| 10 | 18 | 18 | 0 |
| 11 | 12 | 17 | 5 |
| 12 | 18 | 18 | 0 |
| 13 | 11 | 27 | 16 |
| 14 | 16 | 28 | 12 |
| 15 | 21 | 29 | 8 |
| 16 | 12 | 24 | 12 |
| 17 | 11 | 19 | 8 |
| 18 | 11 | 6 | -5 |
| 19 | 14 | 19 | 5 |
| 20 | 13 | 17 | 4 |
| 21 | 17 | 26 | 9 |
| 22 | 10 | 20 | 10 |

| | | | |
|-----------|-------|-------|------|
| 23 | 13 | 13 | 0 |
| 24 | 13 | 24 | 11 |
| 25 | 18 | 19 | 1 |
| 26 | 16 | 24 | 8 |
| 27 | 17 | 17 | 0 |
| 28 | 17 | 29 | 12 |
| 29 | 11 | 9 | -2 |
| \bar{X} | 14.69 | 20.21 | 5.86 |
| SD | 4.09 | 5.78 | 1.69 |

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณและการหาร

| การทดสอบ | \bar{X} | S.D | ร้อยละ ของ คะแนน เฉลี่ย | จำนวนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ของคะแนนทดสอบ | | | |
|----------|-----------|------|----------------------------------|--|--------|---------|--------|
| | | | | ผ่าน | ร้อยละ | ไม่ผ่าน | ร้อยละ |
| ก่อนสอน | 14.69 | 4.09 | 48.97 | 7 | 24.14 | 22 | 75.86 |
| หลังสอน | 20.21 | 5.78 | 67.37 | 22 | 75.86 | 7 | 24.14 |

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1.แผนการจัดการเรียนรู้
- 2.แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณและหาร ก่อนเรียน และหลังเรียน
- 3.เกณฑ์การให้คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีหลายหลัก

ช่วงชั้นที่ 2 (ป.6) ภาคเรียนที่ 1/2552
เวลาเรียน (1 ชั่วโมง)

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

1. ครุยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหา โดยครูดแถบโจทย์ปัญหาการบวกบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้

สุชาติซื้อรถกระบะราคา 675,000 บาทและซื้อคอมพิวเตอร์ 39,850 บาท สุชาติต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร

2. ให้นักเรียนช่วยกันอ่าน โจทย์ปัญหาและวิเคราะห์โดยอาศัยข้อความและการแปลความ จากนั้นครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนดังนี้

- 2.1 โจทย์ปัญหานี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร (ซื้อรถกระบะและซื้อคอมพิวเตอร์)
- 2.2 รถกระบะราคาเท่าไร (ราคา 675,000 บาท)
- 2.3 ซื้อคอมพิวเตอร์ราคาเท่าไร (39,850 บาท)
- 2.4 โจทย์ต้องการทราบอะไร (สุชาติต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร)

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

1.1 นักเรียนดูแถบโจทย์ปัญหาการบวกบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้

สุชาติซื้อรถกระบะราคา 675,000 บาทและซื้อคอมพิวเตอร์ 39,850 บาท สุชาติต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร

- 1.2 โจทย์ปัญหานี้ใช้วิธีคิดอย่างไร (บวก)
- 1.3 ครูให้นักเรียนแปลความและสรุปความเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้
ประโยคสัญลักษณ์ $675,000 + 39,850 = \square$

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

สิ่งที่โจทย์กำหนด

| | | |
|--------------------------|---------|-----|
| 1. สุชาติซื้อรถกระบะราคา | 675,000 | บาท |
| 2. ซื้อคอมพิวเตอร์ | 39,850 | บาท |

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ สุชาติต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร

แสดงวิธีทำ ประโยคสัญลักษณ์ $675,000 + 39,850 = \square$

| | | |
|-----------------------|---------|-----|
| สุชาติซื้อรถกระบะราคา | 675,000 | บาท |
|-----------------------|---------|-----|

| | | |
|-----------------|--------|-----|
| ซื้อคอมพิวเตอร์ | 39,850 | บาท |
|-----------------|--------|-----|

| | | |
|---------------------------|---------|-----|
| สุชาติต้องจ่ายเงินทั้งหมด | 714,850 | บาท |
|---------------------------|---------|-----|

ตอบ สุชาติต้องจ่ายเงินทั้งหมด 714,850 บาท

| | | |
|---|---------|-----|
| ซื้อคอมพิวเตอร์ | 39,850 | บาท |
| สุชาติต้องจ่ายเงินทั้งหมด | 714,850 | บาท |
| ตอบ สุชาติต้องจ่ายเงินทั้งหมด 714,850 บาท | | |

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและการมองผลย้อนกลับ

ตรวจคำตอบ 714,850 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล

เพราะ $714,850 - 39,850 = 675,000$ ซึ่งเท่ากับตัวตั้งแสดงว่าถูกต้อง

บันทึกผลหลังสอน

เมื่อนักเรียนเรียนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปกระบวนการการแก้ปัญหาได้ในระดับหนึ่งในขั้นวางแผนการแก้ปัญหาแต่ยังไม่มีความมั่นใจมากนัก

ลงชื่อ.....

(นายศุวิทย์ อรรถชาติ)

ผู้บันทึก

ใบงานที่ 1

โจทย์ปัญหาการบวก

ชื่อนามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำสั่ง โจทย์ปัญหาการบวกให้นักเรียนตอบคำถาม จากข้อความที่กำหนดให้

1. มีน้ำประปาอยู่ในถัง 6,895 ลิตร เปิดน้ำใส่อีก 570 ลิตร ขณะนี้มีน้ำประปาอยู่ที่กี่ลิตร

ลำดับขั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|--|---|
| ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ | โจทย์กำหนดอะไรบ้าง 1..... 2..... โจทย์ถามอะไร 1..... |
| ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา | หาคำตอบได้อย่างไร ประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร |
| ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน | แสดงวิธีหาคำตอบ |
| ขั้นที่ 4 สรุปคำตอบและตรวจคำตอบ | |

2. มีน้ำตาลทราย 15,065 กิโลกรัม ซึ่เข้ามาเพิ่มอีก 18,436 กิโลกรัม ขณะนี้มีน้ำตาลทั้งหมดกี่กิโลกรัม
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

ลำดับขั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|--|--|
| ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ | โจทย์กำหนดอะไรบ้าง 1..... 2..... โจทย์ถามอะไร 1..... |
| ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา | หาคำตอบได้อย่างไร ประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร |
| ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน | แสดงวิธีหาคำตอบ |
| ขั้นที่ 4 สรุปคำตอบและตรวจคำตอบ | |

แผนการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 2 (ป.6) ภาคเรียนที่ 1/2552

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีหลายหลัก

เวลาเรียน (1 ชั่วโมง)

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

1. ครูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาให้ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหา โดยครูดิถีแถบ โจทย์ปัญหาการบวกบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้

กิ่งแก้วมีเงินฝากธนาคาร 17,500 บาท สมพรมีเงินธนาคารฝากมากกว่ากิ่งแก้ว 9,870 บาท สมพรมีเงินฝากธนาคารมากกว่ากิ่งแก้วกี่บาท

2.1 โจทย์ปัญหาข้อนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร

(ฝากธนาคารและฝากมากกว่าจำนวนหนึ่ง)

2.2 กิ่งแก้วมีเงินฝากธนาคารเท่าไร (17,500 บาท)

2.3 สมพรมีเงินฝากมากกว่ากิ่งแก้ว เท่าไร (9,870 บาท)

2.4 โจทย์ต้องการทราบอะไร (สมพรมีเงินฝากธนาคารมากกว่ากิ่งแก้วกี่บาท)

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

1.1 นักเรียนดูแถบ โจทย์ปัญหาการบวกบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้

กิ่งแก้วมีเงินฝากธนาคาร 17,500 บาท สมพรมีเงินฝากมากกว่ากิ่งแก้ว 9,870 บาท สมพรมีเงินฝากธนาคารมากกว่ากิ่งแก้วกี่บาท

1.2 โจทย์ปัญหาข้อนี้ใช้วิธีคิดอย่างไร (บวก)

1.3 ครูให้นักเรียนแปลความและสรุปความเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

ประโยคสัญลักษณ์ $17,500 + 9,870 = \square$

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

สิ่งที่โจทย์กำหนด 1. กิ่งแก้วมีเงินฝากธนาคาร 17,500 บาท

2. สมพรมีเงินฝากธนาคารมากกว่ากิ่งแก้ว 9,870 บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ สมพรมีเงิน ฝากธนาคารกี่บาท

แสดงวิธีทำ ประโยคสัญลักษณ์ $17,500 + 9,870 = \square$

กิ่งแก้วมีเงินฝากธนาคาร 17,500 บาท

| | | |
|---------------------------------------|--------|-----|
| สมพรมีเงินฝากมากกว่ากิ่งแก้ว | 9,870 | บาท |
| สมพรมีเงินฝากธนาคารมากกว่ากิ่งแก้ว | 27,370 | บาท |
| ตอบสมพรมีเงินฝากธนาคารมากกว่ากิ่งแก้ว | 27,370 | บาท |

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและการมองผลย้อนกลับ

ตรวจคำตอบ 27,370 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล
 เพราะ $27,370 - 9,870$ ได้ 17,500 ซึ่งเท่ากับตัวตั้งแสดงว่าถูกต้อง

บันทึกผลหลังสอน

พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปกระบวนการการแก้ปัญหาได้ทั้ง 4 ขั้นตอนของโพลยาได้ด้วย
 ความมั่นใจขึ้น และบอกกลยุทธ์วิธีในการวางแผนการแก้ปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ลงชื่อ.....

(นายสุวิทย์ อรรคชาติ)

ผู้บันทึก

ใบงานที่ 2
โจทย์ปัญหาการบวก

ชื่อนามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถาม จากข้อความที่กำหนดให้

1. ท่อน้ำประปาที่หนึ่งยาว 8,030 เมตร ท่อนที่สองยาว 7,550 เมตร ท่อน้ำประปามาต่อกันยาวเท่าไร

ลำดับขั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|--|---|
| ขั้นที่ 1 ทำความ เข้าใจ โจทย์ | โจทย์กำหนดอะไรบ้าง 1..... 2..... โจทย์ถามอะไร 1..... |
| ขั้นที่ 2 วางแผน แก้ปัญหา | หากำตอบได้อย่างไร ประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร |
| ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตาม แผน | แสดงวิธีหาคำตอบ |
| ขั้นที่ 4 สรุปคำตอบ และตรวจคำตอบ | |

2. มีปุ๋ย 542,195 กิโลกรัมซื้อมาเพิ่มอีกแล้ว 122,376 กิโลกรัม จะมีปุ๋ยทั้งหมดกี่กิโลกรัม

ลำดับชั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|--|---|
| ขั้นที่ 1 ทำความ เข้าใจโจทย์ (2 คะแนน) | โจทย์กำหนดอะไรบ้าง 1..... 2..... โจทย์ถามอะไร 1..... |
| ขั้นที่ 2 วางแผน แก้ปัญหา (3 คะแนน) | หาคำตอบได้อย่างไร ประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร |
| ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตาม แผน (3 คะแนน) | แสดงวิธีหาคำตอบ |
| ขั้นที่ 4 สรุป คำตอบและตรวจ คำตอบ (2 คะแนน) | |

แผนการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 2 (ป.6) ภาคเรียนที่ 1/2551

เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบจำนวนที่มีหลายหลัก

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

1. ทรูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาให้ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหา โดยครูคิดแถบ โจทย์ปัญหาการลบบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้

กำหนดต้องการซื้อบ้านราคา 897,500 บาทเขามีเงินอยู่ 487,000 บาทเขาจะต้องหาเงินเพิ่มอีกเท่าไร

- 2.1 โจทย์ปัญหาข้อนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร
(ต้องการซื้อบ้านและเขามีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง)
- 2.2 บ้านราคาราคาเท่าไร (ราคา 897,500 บาท)
- 2.3 เขามีเงินอยู่เท่าไร (487,000 บาท)
- 2.4 โจทย์ต้องการทราบอะไร (จะต้องหาเงินเพิ่มอีกเท่าไร)

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญา

- 1.1.นักเรียนดูแถบ โจทย์ปัญาบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้

กำหนดต้องการซื้อบ้านราคา 897,500 บาทเขามีเงินอยู่ 487,000 บาทเขาจะต้องหาเงินเพิ่มอีกเท่าไร

- 1.2 โจทย์ปัญหาข้อนี้ใช้วิธีคิดอย่างไร (ลบ)
- 1.3.ครูให้นักเรียนแปลความและสรุปความเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้
ประโยคสัญลักษณ์ $897,500 - 487,000 = \square$

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

สิ่งที่ โจทย์กำหนด 1กำหนดต้องการซื้อบ้านราคา 897,500 บาท

2.เขามีเงินอยู่ 487,000 บาท

สิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบ คือ เขาจะต้องหาเงินเพิ่มอีกเท่าไร

แสดงวิธีทำ ประโยคสัญลักษณ์ $897,500 - 487,000 = \square$

กำหนดต้องการซื้อบ้านราคา 897,500 บาท

เขามีเงินอยู่ 487,000 บาท

เขาจะต้องการเงินเพิ่มอีก 410,500 บาท

ตอบ เขาจะต้องการเงินเพิ่มอีก 410,500 บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและการมองผลย้อนกลับ

ตรวจคำตอบ 410,500 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล

เพราะ $410,500 + 487,000$ ได้ 897,500 ซึ่งเท่ากับตัวตั้งแสดงว่าถูกต้อง

บันทึกผลหลังสอน

พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปกระบวนการการแก้ปัญหาได้ทั้ง 4 ขั้นของโพลยาได้
ด้วยความมั่นใจขึ้น และบอกกลยุทธ์วิธีในการวางแผนการแก้ปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สังเกตการตอบ
คำถามของนักเรียน

ลงชื่อ.....

(นายสุวิทย์ อรรคชาติ)

ผู้บันทึก

ใบงานที่ 3

โจทย์ปัญหาการลบ

ชื่อนามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถาม จากข้อความที่กำหนดให้

1. พ่อได้รับเงินเดือน 9,380 บาท ต้องเสียภาษี 1,885 บาท พ่อจะเหลือเงินสุทธิเท่าไร

ลำดับขั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|---|---|
| ขั้นที่ 1 ทำความ เข้าใจ โจทย์ | โจทย์กำหนดอะไรบ้าง 1..... 2..... โจทย์ถามอะไร 1..... |
| ขั้นที่ 2 วางแผน แก้ปัญหา | หาคำตอบได้อย่างไร ประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร |
| ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตาม แผน | แสดงวิธีหาคำตอบ |
| ขั้นที่ 4 สรุป คำตอบและตรวจ | |

2.แม่มีเงินทุน 6,500 บาท ซื้อมุ้งกมูมาขาย 3,290 บาท แม่จะเหลือเงินเท่าไร

ลำดับชั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|------------------------------------|--|
| <p>ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์</p> | <p>โจทย์กำหนดอะไรบ้าง</p> <p>1.....</p> <p>2.....</p> <p>โจทย์ถามอะไร</p> <p>1.....</p> <p>....</p> |
| <p>ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา</p> | <p>หาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>.....</p> <p>ประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน</p> | <p>แสดงวิธีหาคำตอบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 4 สรุปคำตอบและตรวจ</p> | <p>.....</p> <p>.....</p> |

แผนการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 2 (ป.6) ภาคเรียนที่ 1/2552

เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบจำนวนที่มีหลายหลัก

เวลาเรียน (1 ชั่วโมง)

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหา โดยครูคิดแถบโจทย์ปัญหาการลบบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้

กรุงเทพมหานครมีผู้มีสิทธิ์เลือกตั้ง 4,230,150 คน แต่มีผู้มาใช้สิทธิ์เลือกตั้ง 1,980,345 คน มีผู้ไม่มาใช้สิทธิ์เลือกตั้งกี่คน

- 2.1 โจทย์ปัญหาข้อนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร
(มีผู้มีสิทธิ์เลือกตั้งและผู้ไม่มาใช้สิทธิ์เลือกตั้ง)
- 2.2 กรุงเทพมหานครมีผู้มีสิทธิ์เลือกตั้งเท่าไร (4,230,150 คน)
- 2.3 แต่มีผู้มาใช้สิทธิ์เลือกตั้งเท่าไร (1,980,345 คน)
- 2.4 โจทย์ต้องการทราบอะไร (มีผู้ไม่มาใช้สิทธิ์เลือกตั้งกี่คน)

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

1.1 นักเรียนคิดแถบโจทย์ปัญหาการลบบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้

กรุงเทพมหานครมีผู้มีสิทธิ์เลือกตั้ง 4,230,150 คน แต่มีผู้มาใช้สิทธิ์เลือกตั้ง 1,980,345 คน มีผู้ไม่มาใช้สิทธิ์เลือกตั้งกี่คน

- 1.2 โจทย์ปัญหาข้อนี้ใช้วิธีคิดอย่างไร (ลบ)
- 1.3 ครูให้นักเรียนแปลความและสรุปความเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้
ประโยคสัญลักษณ์ $4,230,150 - 1,980,345 = \square$

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

สิ่งที่โจทย์กำหนด 1. กรุงเทพมหานครมีผู้มีสิทธิ์เลือกตั้ง 4,230,150 คน

2. แต่มีผู้มาใช้สิทธิ์เลือกตั้ง 1,980,345 คน

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ สุชาติต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร

แสดงวิธีทำ ประโยคสัญลักษณ์ $4,230,150 - 1,980,345 = \square$

กรุงเทพมหานครมีผู้มีสิทธิ์เลือกตั้ง 4,230,150 คน

แต่มีผู้มาใช้สิทธิ์เลือกตั้ง 1,980,345 คน

มีผู้ไม่มาใช้สิทธิ์เลือกตั้ง 2,249,805 คน

ตอบ มีผู้ไม่มาใช้สิทธิ์เลือกตั้ง 2,249,805 คน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและการมองผลย้อนกลับ

ตรวจคำตอบ 2,249,805 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล

เพราะ $2,249,805 + 1,980,345 = 4,230,150$ ซึ่งเท่ากับตัวตั้งแสดงว่าถูกต้อง

บันทึกผลหลังสอน

พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปกระบวนการการแก้ปัญหาได้ทั้ง 4 ขั้นของโพลยาได้
ด้วยความมั่นใจขึ้น และบอกกลยุทธ์วิธีในการวางแผนการแก้ปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สังเกตการตอบ
คำถามของนักเรียน

ลงชื่อ.....

(นายสุวิทย์ อรรคชาติ)

ผู้บันทึก

ใบงานที่ 4

โจทย์ปัญหาการลบ

ชื่อนามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถาม จากข้อความที่กำหนดให้

1. วรรค์มีเงิน 73,058 บาท กมลมีเงิน 12,943 บาท วรรค์มีเงินมากกว่ากมลเท่าไร

ลำดับชั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|--|--|
| ขั้นที่ 1 ทำความ เข้าใจโจทย์ | โจทย์กำหนดอะไรบ้าง 1..... 2..... โจทย์ถามอะไร 1..... |
| ขั้นที่ 2 วางแผน แก้ปัญหา | หาคำตอบได้อย่างไร ประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร |
| ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตาม แผน | แสดงวิธีหาคำตอบ |
| ขั้นที่ 4 สรุปคำตอบ และตรวจคำตอบ | |

2. เชือกเส้นหนึ่งยาว 40,376 เมตร ขายไป 12,550 เมตร เหลือเชือกยาวเท่าไร

ลำดับชั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|---|---|
| ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ | โจทย์กำหนดอะไรบ้าง 1..... 2..... โจทย์ตามอะไร 1..... |
| ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา | หาคำตอบได้อย่างไร ประโยชน์สัญลักษณ์ได้อย่างไร |
| ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน | แสดงวิธีหาคำตอบ |
| ขั้นที่ 4 สรุปคำตอบและตรวจคำตอบ (2 คะแนน) | |

แผนการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 2 (ป.6) ภาคเรียนที่ 1/2552

เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ

เวลาเรียน (1 ชั่วโมง)

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

1. ครูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา โดยครูคิดแถบ โจทย์ปัญหาการคูณบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้

บุญทันขายไก่ได้ 380 ตัว ขายไก่ราคาตัวละ 62 บาทเขาขายไก่ได้เงินทั้งหมดเท่าไร

ความ จากนั้นครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนดังนี้

- 2.1 โจทย์ปัญหาข้อนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร (บุญทันขายไก่)
- 2.2 บุญทันขายไก่ได้กี่ตัว (380 ตัว)
- 2.3 ขายไก่ราคาตัวละเท่าไร (62 บาท)
- 2.4 โจทย์ต้องการทราบอะไร (ขายไก่ได้เงินทั้งหมดเท่าไร)

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

- 1.1 นักเรียนดูแถบ โจทย์ปัญหาการคูณบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้

บุญทันขายไก่ได้ 380 ตัว ขายไก่ราคาตัวละ 62 บาทเขาขายไก่ได้เงินทั้งหมดเท่าไร

- 1.2 โจทย์ปัญหาข้อนี้ใช้วิธีคิดอย่างไร (คูณ)
- 1.3.ครูให้นักเรียนแปลความและสรุปความเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้
ประโยคสัญลักษณ์ $380 \times 62 = \square$

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

สิ่งที่โจทย์กำหนด 1. บุญทันขายไก่ได้ 380 ตัว

2. ขายไก่ราคาตัวละ 62 บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ เขาขายไก่ได้เงินทั้งหมดเท่าไร

แสดงวิธีทำ ประโยคสัญลักษณ์ $380 \times 62 = \square$

บุญทันขายไก่ได้ 380 ตัว

ขายไก่ราคาตัวละ 62 บาท

เขายายโกได้เงินทั้งหมด $380 \times 62 = 23,560$ บาท

ตอบ เขายายโกได้เงินทั้งหมด $380 \times 62 = 23,560$ บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและการมองผลย้อนกลับ

ตรวจคำตอบ 23,560 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล

เพราะ $23,560 \div 62$ ได้ 380 ซึ่งเท่ากับตัวตั้งแสดงว่าถูกต้อง

บันทึกผลหลังสอน

พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปกระบวนการการแก้ปัญหาได้ทั้ง 4 ขั้นของโพลยาได้ด้วยความมั่นใจขึ้น และบอกกลยุทธ์วิธีการวางแผนการแก้ปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน

ลงชื่อ.....

(นายสุวิทย์ อรรถชาติ)

ผู้บันทึก

ใบงานที่ 5
โจทย์ปัญหาการคูณ

ชื่อ นามสกุล เลขที่ ชั้น

คำสั่งให้นักเรียนตอบคำถาม จากข้อความที่กำหนดให้

1.ซื้อทุเรียนมา 10,534 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 45 บาท จะต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร

ลำดับขั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|---|---|
| <p>ขั้นที่ 1 ทำความ เข้าใจโจทย์</p> | <p>โจทย์กำหนดอะไรบ้าง</p> <p>1.....</p> <p>2.....</p> <p>โจทย์ถามอะไร</p> <p>1.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 2 วางแผน แก้ปัญหา</p> | <p>หาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>.....</p> <p>ประโยชน์สัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตาม แผน</p> | <p>แสดงวิธีหาคำตอบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 4 สรุปคำตอบ และตรวจคำตอบ (2 คะแนน)</p> | <p>.....</p> <p>.....</p> |

แผนการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 2 (ป.6) ภาคเรียนที่ 1/2552

เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ

เวลาเรียน (1 ชั่วโมง)

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

1. กรูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา โดยครูติดแถบ โจทย์ปัญหาการคูณบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้

กิตติซื้อที่ดิน 80 ตารางวา ราคาตารางวาละ 35,000 บาท กิตติจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนดังนี้

- 2.1 โจทย์ปัญหาข้อนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร (กิตติซื้อที่ดิน)
- 2.2 กิตติซื้อที่ดินเท่าไร (80 ตารางวา)
- 2.3 ราคาตารางวาละเท่าไร (35,000 บาท)
- 2.4 โจทย์ต้องการทราบอะไร (กิตติจะต้องจ่ายเงินเท่าไร)

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

1.1.นักเรียนดูแถบ โจทย์ปัญหาบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้ คือช่วยกันอ่าน โจทย์ปัญหาและวิเคราะห์โดยอาศัยข้อความและการแปลความ

กิตติซื้อที่ดิน 80 ตารางวา ราคาตารางวาละ 35,000 บาท กิตติจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

- 1.2 โจทย์ปัญหาข้อนี้ใช้วิธีคิดอย่างไร (คูณ)
- 1.3 ครูให้นักเรียนแปลความและสรุปความเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้
ประโยคสัญลักษณ์ $35,000 \times 80 = \square$

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

สิ่งที่โจทย์กำหนด 1.กิตติซื้อที่ดิน 80 ตารางวา

2.ราคาตารางวาละ 35,000 บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ กิตติจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

แสดงวิธีทำ ประโยคสัญลักษณ์ $35,000 \times 80 = \square$

ซื้อที่ดินราคาตารางวาละ 35,000 บาท

กิตติซื้อที่ดิน 80 ตารางวา

กิตติจะต้องจ่ายเงิน $35,000 \times 80 = 2,800,000$ บาท

ตอบ กิตติจะต้องจ่ายเงิน 2,800,000 บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและการมองผลย้อนกลับ

ตรวจคำตอบ 2,800,000 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล

เพราะ $2,800,000 \div 80$ ได้ 35,000 ซึ่งเท่ากับตัวตั้งแสดงว่าถูกต้อง

บันทึกผลหลังสอน

พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปกระบวนการการแก้ปัญหาได้ทั้ง 4 ขั้นของ โพลยาได้ด้วยความมั่นใจขึ้น และบอกกลยุทธ์วิธีการวางแผนการแก้ปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน

ลงชื่อ.....

(นายสุวิทย์ อรรถศาสตร์)

ผู้บันทึก

ใบงานที่ 6

โจทย์ปัญหาการคูณ

ชื่อนามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถาม จากข้อความที่กำหนดให้

1.หนังสือเล่มหนึ่งยาว 258 เซนติเมตร ถ้าวางต่อกัน 9 เล่ม จะมีความยาวเท่าไร

ลำดับขั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|--|---|
| <p>ขั้นที่ 1 ทำ ความเข้าใจ โจทย์</p> | <p>โจทย์กำหนดอะไรบ้าง</p> <p>1.....</p> <p>2.....</p> <p>โจทย์ถามอะไร</p> <p>1.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 2 วางแผน แก้ปัญหา</p> | <p>หาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>.....</p> <p>ประโยชน์สัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 3 ปฏิบัติ ตามแผน</p> | <p>แสดงวิธีหาคำตอบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 4 สรุป คำตอบและ ตรวจคำตอบ (2 คะแนน)</p> | <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |

2. น้ำตาลทราย กิโลกรัมละ 1,475 บาท ถ้าซื้อน้ำตาลทราย 45 กิโลกรัม จะต้องจ่ายเงินเท่าไร
ลำดับชั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|--|--|
| <p>ขั้นที่ 1 ทำ ความเข้าใจ โจทย์</p> | <p>โจทย์กำหนดอะไรบ้าง</p> <p>1.....</p> <p>2.....</p> <p>โจทย์ถามอะไร</p> <p>1.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 2 วางแผน แก้ปัญห</p> | <p>หาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>.....</p> <p>ประโยชน์สัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 3 ปฏิบัติ ตามแผน</p> | <p>แสดงวิธีหาคำตอบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 4 สรุป คำตอบและ ตรวจคำตอบ</p> | <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |

2. น้ำตาลทรายกิโลกรัมละ 1,475 บาท ถ้าซื้อน้ำตาลทราย 45 กิโลกรัม จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

ลำดับขั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|--|--|
| <p>ขั้นที่ 1 ทำ ความเข้าใจ โจทย์</p> | <p>โจทย์กำหนดอะไรบ้าง 1..... 2..... โจทย์ถามอะไร 1.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 2 วางแผน แก้ปัญหา</p> | <p>หาคำตอบได้อย่างไร ประโยชน์ที่ค้นพบได้อย่างไร</p> |
| <p>ขั้นที่ 3 ปฏิบัติ ความแผน</p> | <p>แสดงวิธีหาคำตอบ</p> |
| <p>ขั้นที่ 4 สรุป คำตอบและ ตรวจคำตอบ</p> | <p>.....</p> |

ตอบ สุจะจัดดอกกุหลาบได้ทั้งหมด 330 กำ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและการมองผลย้อนกลับ

ตรวจคำตอบ 330 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล

เพราะ 330×25 ได้ 8,250 ซึ่งเท่ากับตัวตั้งแสดงว่าถูกต้อง

บันทึกผลหลังสอน

พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปกระบวนการแก้ปัญหาได้ทั้ง 4 ขั้นของโพลยาได้ด้วยความมั่นใจขึ้น และบอกกลยุทธ์วิธีในการวางแผนการแก้ปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน

ลงชื่อ.....

(นายสุวิทย์ อรรถชาติ)

ผู้บันทึก

ใบงานที่ 7

โจทย์ปัญหาการหาร

ชื่อนามสกุล.....เลขที่.....

ชั้นคำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถาม จากข้อความที่กำหนดให้

1. ัญชาทำน้ำฝรั่งได้ 14,375 ลิตร แบ่งใส่ขวดขวดละ 125 ลิตร ัญชาทำน้ำฝรั่งได้กี่ขวด

ลำดับขั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|--|---|
| <p>ขั้นที่ 1 ทำความ เข้าใจโจทย์</p> | <p>โจทย์กำหนดอะไรบ้าง</p> <p>1.....</p> <p>2.....</p> <p>โจทย์ถามอะไร</p> <p>1.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 2 วางแผน แก้ปัญหา</p> | <p>หากำตอบได้อย่างไร</p> <p>.....</p> <p>ประโยชน์สัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 3 ปฏิบัติ ตามแผน</p> | <p>แสดงวิธีหาคำตอบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 4 สรุป คำตอบและ ตรวจคำตอบ</p> | <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |

2. ร้านขายของชำมีกึ่งแห้งอยู่ 2,004 กิโลกรัม ถ้าต้องการแบ่งใส่ถุง ถุงละ 17 กิโลกรัม จะแบ่งได้ทั้งหมดกี่ถุง

ลำดับขั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|--|---|
| <p>ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์</p> | <p>โจทย์กำหนดอะไรบ้าง</p> <p>1.....</p> <p>2.....</p> <p>โจทย์ถามอะไร</p> <p>1.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา</p> | <p>หาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>.....</p> <p>ประโยชน์สัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน</p> | <p>แสดงวิธีหาคำตอบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 4 สรุปคำตอบและตรวจคำตอบ (2 คะแนน)</p> | <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |

แผนการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ช่วงชั้นที่1(ป.6) ภาคเรียนที่ 1/2552

เรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร

เวลาเรียน(1 ชั่วโมง)

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

1. ครูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหา โดยครูคิดแถบโจทย์ปัญหาการบวกบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้

แม่ค้ามีลูกกวาดอยู่ 4080 เม็ด ต้องการแบ่งใส่ถุงถุงละ 24เม็ด จะได้ทั้งหมดกี่ถุง

2.ให้นักเรียนช่วยกันอ่าน โจทย์ปัญหาและวิเคราะห์โดยอาศัยตีความและการแปลความ จากนั้นครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนดังนี้

2.1 โจทย์ปัญหานี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร(แม่ค้ามีลูกกวาด)

2.2 แม่ค้ามีลูกกวาดอยู่เท่าไร(4080เม็ด)

2.3 ต้องการแบ่งใส่ถุงถุงละเท่าไร(24เม็ด)

2.4 โจทย์ต้องการทราบอะไร(จะได้ทั้งหมดกี่ถุง)

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

1. นักเรียนดูแถบโจทย์ปัญหาการบนกระดานแล้วดำเนินการดังนี้

แม่ค้ามีลูกกวาดอยู่ 4080 เม็ด ต้องการแบ่งใส่ถุง 24 ถุง จะได้ถุงละกี่เม็ด

2 โจทย์ปัญหานี้ใช้วิธีคิดอย่างไร (หาร)

3ครูให้นักเรียนแปลความและสรุปความเป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนี้

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ } 4080 \div 24 = \square$$

ขั้นที่ 3การดำเนินการตามแผน

สิ่งที่โจทย์กำหนด 1. แม่ค้ามีลูกกวาดอยู่ 4080 เม็ด

2. เม็ด ต้องการแบ่งใส่ถุง 24 ถุง

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ จะได้ถุงละกี่เม็ด

แสดงวิธีทำ ประโยคสัญลักษณ์ $4080 \div 24 = \square$

แม่ค้ามีลูกกวาดอยู่ 4080 เม็ด

ต้องการแบ่งใส่ถุง 24 ถุง

จะได้ถุงละกี่เม็ดจะได้ถุงละ $4080 \div 24 = 170$ เม็ด

ตอบจะได้ถุงละก็เม็ด170 เม็ด

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและการมองผลย้อนกลับ

ตรวจคำตอบ 170เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล

เพราะ 170×24 ได้ 4080 ซึ่งเท่ากับตัวตั้งแสดงว่าถูกต้อง

บันทึกผลหลังสอน

พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปกระบวนการการแก้ปัญหาได้ทั้ง 4 ขั้น ของโพลยาได้ด้วยความมั่นใจขึ้น และบอกกลยุทธ์วิธีในการวางแผนการแก้ปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน

ลงชื่อ.....

(นายสุวิทย์ อรรคชาติ)

ผู้บันทึก

ใบงานที่ 8

โจทย์ปัญหาการหาร

ชื่อนามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถาม จากข้อความที่กำหนดให้

1.มีข้าวสาร 840 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุงหนักถุงละ 35 กิโลกรัม จะได้ทั้งหมดกี่ถุง

ลำดับขั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|--|--|
| <p>ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์</p> | <p>โจทย์กำหนดอะไรบ้าง</p> <p>1.....</p> <p>2.....</p> <p>โจทย์ถามอะไร</p> <p>1.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา</p> | <p>หาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>.....</p> <p>ประโยชน์สัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน</p> | <p>แสดงวิธีหาคำตอบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 4 สรุปคำตอบและตรวจคำตอบ (2 คะแนน)</p> | <p>.....</p> <p>.....</p> |

2. แป้งมันหนัก 3,000,000 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุงถุงละ 3.00 กิโลกรัมจะได้ทั้งหมดกี่ถุง
ลำดับขั้นการแก้โจทย์ปัญหา

| | |
|--|--|
| <p>ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์</p> | <p>โจทย์กำหนดอะไรบ้าง</p> <p>1.....</p> <p>2.....</p> <p>โจทย์ถามอะไร</p> <p>1.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา</p> | <p>หาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>.....</p> <p>ประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน</p> | <p>แสดงวิธีหาคำตอบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p>ขั้นที่ 4 สรุปคำตอบและตรวจคำตอบ</p> | <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์

วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โรงเรียนจันทบุรีวิทยา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ปีการศึกษา 2551

ให้นักเรียนกากบาทกับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. รถจักรยานคันหนึ่งหนัก 25 กิโลกรัม รถยนต์หนักเป็น 60 เท่า ของรถจักรยาน รถยนต์หนักเท่าไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

ก. รถยนต์หนักเป็น 60 เท่าของจักรยาน

ข. รถจักรยานคันหนึ่งหนัก 25 กิโลกรัม

ค. ข้อ ก. และ ข.

ง. ข้อนี้เป็นวิธีอะไร

2. พัดลมราคาเครื่องละ 650 บาท เครื่องทำความเย็นราคาเครื่องละ 13,000 บาท เครื่องทำความเย็นเป็นกี่เท่าของพัดลม ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ

ก. บวก

ข. ลบ

ค. คูณ

ง. หาร

3. มาโนชซื้อตู้เย็น 36,800 บาท ซื้อเครื่องซักผ้าราคา 15,800 บาท มาโนชต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $36,800 + 15,800 = \square$

ข. $36,800 - 15,800 = \square$

ค. $36,800 \times 15,800 = \square$

ง. $36,800 \div 15,800 = \square$

4. พ่อมีนา 127 แปลงทำนาได้ข้าว 72,517 ลิ้ง ถ้านาทุกแปลงได้ข้าวเท่ากันแต่ละแปลงได้ข้าวกี่ลิ้ง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $72,517 + 127 = \square$

ข. $72,517 - 127 = \square$

ค. $72,517 \times 127 = \square$

ง. $72,517 \div 127 = \square$

5. จังหวัดแห่งหนึ่งมีพลเมืองชาย 298,765 คน มีพลเมืองหญิง 129,756 คน จังหวัดนี้มีพลเมืองทั้งหมดเท่าไรจากโจทย์เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร

ก. $298,765 + 129,756 = 428,521$

ข. $298,765 - 129,756 = 428,521$

ค. $428,521 + 129,756 = 298,765$

ง. $428,521 - 129,756 = 298,765$

6. ฟาร์มแห่งหนึ่งเลี้ยงไก่ 38,200 ตัว เลี้ยงเป็ด 28,670 ตัว รวมแล้วฟาร์มแห่งนี้มีสัตว์เลี้ยงกี่ตัว เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร

ก. $56,870 - 28,670 = 66,870$

ข. $38,200 + 28,670 = 66,870$

ค. $66,870 - 28,670 = 38,200$

ง. $67,870 = 38,200 + 28,670$

7. นายส้มในสวนได้เงิน 15,500 บาท ขายมะม่วงได้เงิน 38,670 บาท ขายผลไม้ได้เงินทั้งหมดเท่าไร เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร

ก. $15,500 + 38,670 = 54,170$

ข. $54,170 - 38,670 = 15,500$

ค. $15,500 - 38,670 = 54,170$

ง. $15,500 = 38,670 + 54,170$

8. ประชาชนมีเงิน 875,990 บาท ต้องการซื้อรถยนต์ราคา 954,600 บาท ประชาชนต้องหากเงินเพิ่มเท่าไร

ก. 78,600

ข. 78,610

ค. 78,620

ง. 78,690

9. นารีซื้อที่ดินราคา 876,694 บาท ซื้อรถยนต์ราคา 456,099 บาท ราคาที่ดินแพงกว่ารถยนต์เท่าไร เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร

ก. $876,694 - 420,595 = 456,099$

ข. $456,099 - 420,595 = 876,694$

ค. $876,694 - 456,099 = 420,595$

ง. $420,595 + 456,099 = 876,694$

10. เกษตรกรเลี้ยงปลา 58,986 ตัว เลี้ยงปลานิล 75,693 ตัว เลี้ยงปลาคู่น้อยกว่าปลานิลกี่ตัว
คำถาม: จากโจทย์เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร

ก. $58,986 + 75,693 = 16,707$

ข. $75,693 - 58,986 = 16,707$

ค. $16,707 + 75,693 = 75,693$

ง. $16,707 + 58,986 = 75,693$

11. ไทยส่งเนื้อไก่แช่แข็ง 581,348 กิโลกรัม เนื้อวัวแช่แข็ง 152,430 กิโลกรัม ไทยส่งเนื้อไก่แช่แข็งมากกว่าเนื้อวัวกี่กิโลกรัม เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร

ก. $428,818 + 152,430 = 581,348$

ข. $428,918 + 152,430 = 581,348$

ค. $428,928 + 152,430 = 581,348$

ง. $418,918 + 152,430 = 581,348$

12. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 1864 คน เสียค่าบัตรเข้าชมดนตรีคนละ 250 บาท จะต้องจ่ายเงินค่าบัตรทั้งหมดเท่าไร

ก. 456,000

ข. 466,000

ค. 646,000

ง. 656,000

13. โรงงานผลิตชิ้นพลาสติกได้วันละ 3,568 ใบ ถ้าผลิต 250 วัน จะผลิตชิ้นพลาสติกได้กี่ใบ

ก. 891,000

ข. 893,000

ค. 829,000

ง. 892,000

14. พ่อมีธนบัตรใบละ 1,000 บาท จำนวน 765 ใบ พ่อมีเงินกี่บาท

ก. 756,000

ข. 766,000

ค. 775,000

ง. 765,000

23. พ่อค้ามีสมุด 156, 900 เล่ม จักใส่กล่องกล่องละ 300 เล่ม จะได้ทั้งหมดกี่กล่อง
เขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร

ก. $523+300=156, 900$

ข. $156, 900 \times 300=523$

ค. $156, 900 \div 300=523$

ง. $523 \times 300=156, 900$

24. บริษัทแห่งหนึ่งผลิตหุ่นยนต์จำนวน 11, 250 ตัว ส่งขายให้ห้างสรรพสินค้าห้างละ 250 ตัว จะส่ง
ได้กี่ห้างเขียนตรวจคำตอบได้อย่างไร

ก. $11, 250 \div 250=45$

ข. $45 \times 250=11, 250$

ค. $11, 250 + 250=45$

ง. $11, 250 \times 250=45$

25. $165, 251+67, 588=\square$

จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้นสามารถแต่งโจทย์ปัญหาได้อย่างไร

ก. ปู่มีเงิน 165, 251 บาท ตูมีเงินน้อยกว่าปู่ 67, 588 บาท ตูมีเงินเท่าไร

ข. ต่อยมีเงิน 165, 251 บาท ซื้อเสื้อราคา 67, 588 บาท ต่อยเหลือเงินเท่าไร

ค. ต่อยซื้อปลา 165, 251 บาท ซื้อผัก 67, 588 บาท ต่อยใช้เงินไปเท่าไร

ง. ต่อยมีเงิน 165, 251 บาท ตูมีเงินมากกว่าต่อย 67, 588 บาท ตูมีเงินเท่าไร

26. $382, 460-75, 739=\square$

จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้นสามารถแต่งโจทย์ปัญหาได้อย่างไร

ก. คำซื้อปูมา 382, 460 ตัว ขายเสีย 75, 739 ตัว คำเหลือปูกี่ตัว

ข. คำซื้อปูมา 382, 460 ตัว และซื้อปลา มา 75, 739 ตัว คำซื้อปูและปลารวมกี่ตัว

ค. คำซื้อปูมา 382, 460 ตัว แม่ให้เพิ่มอีก 75, 739 ตัว คำมีปูกี่ตัว

ง. คำซื้อปูมา 382, 460 ตัว เทรวมกัน 75, 739 ตัว คำมีปูกี่ตัว

27. $700, 000-88, 549=\square$

จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้นสามารถแต่งโจทย์ปัญหาได้อย่างไร

ก. กบซื้อปูมา 700, 000 ตัว แม่ให้เพิ่มอีก 88, 549 ตัว คำมีปูกี่ตัว

ข. กบซื้อปูมา 700, 000 ตัว และซื้อปลา มา 88, 549 ตัว คำซื้อปูและปลารวมกี่ตัว

ค. กบซื้อปูมา 700, 000 ตัว ขายเสีย 88, 549 ตัว คำเหลือปูกี่ตัว

ง. กบซื้อปูมา 700, 000 ตัว เทรวมกัน 88, 549 ตัว คำมีปูกี่ตัว

28. $731 \times 123=\square$

จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้นสามารถแต่งโจทย์ปัญหาได้อย่างไร

- ก. แววซื้อลูกโป่งมา 731 ใบ ราคาใบละ 123 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท
 ข. แววซื้อลูกโป่งมา 731 ใบ ทำแตก 123 ใบ จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท
 ค. แววซื้อลูกโป่งมา 731 ใบ แบ่งออกเป็นกองเท่าๆกัน กองละ 123 ใบ จะได้เงินทั้งหมดกี่กอง
 ง. แววซื้อลูกโป่งมา 731 ใบ แม่ให้อีก 123 ใบ จะได้ลูกโป่งทั้งหมดกี่ใบ

29. $867 \times 230 = \square$

จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้นสามารถตั้งโจทย์ปัญหาได้อย่างไร

- ก. นักซื้อลูกโป่งมา 867 ใบ แม่ให้อีก 230 ใบ จะได้ลูกโป่งทั้งหมดกี่ใบ
 ข. นักซื้อลูกโป่งมา 867 ใบ ทำแตก 230 ใบ จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท
 ค. นักซื้อลูกโป่งมา 867 ใบ แบ่งออกเป็นกองเท่าๆกัน กองละ 230 ใบ จะได้เงินทั้งหมดกี่กอง
 ง. นักซื้อลูกโป่งมา 867 ใบ ราคาใบละ 230 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

30. $7,328 \div 32 = \square$

จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้นสามารถตั้งโจทย์ปัญหาได้อย่างไร

- ก. แดง โม่มีเงิน 7,328 บาท ซื้อพัดอันละ 32 บาท จะได้พัดทั้งหมดกี่อัน
 ข. แดง โม่มีเงิน 7,328 บาท ให้เพื่อนไป 32 บาท จะเหลือเงินกี่บาท
 ค. แดง โม่มีเงิน 7,328 บาท พ่อให้อีก 32 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท
 ง. แดง โม่มีเงิน 7,328 บาท ซื้อพัด 32 บาท จะได้พัดทั้งหมดกี่อัน

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
เรื่อง การบวกลบคูณและหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
การให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ข้อสอบมี 30 ข้อ

ภาคผนวก จ
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัยย่อผู้วิจัย

| | |
|----------------------|---|
| ชื่อสกุล | นายสุวิทย์ อรรถฮาด |
| วัน เดือน ปี เกิด | 28 มีนาคม 2505 |
| สถานที่เกิด | จังหวัดขอนแก่น |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | 91/4คอนโดตวงทองสอง แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160 |
| ตำแหน่งหน้าที่การงาน | รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนฐานปัญญา |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | 45/597 โรงเรียนฐานปัญญา แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160 |
| พ.ศ.2533 | ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ) สาขาจิตวิทยาและการ แนะแนว วิทยาลัยครูเลย จังหวัดเลย |