

**การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง**

**ปริญญานิพนธ์
ของ
ณัฐธยาน์ สงคราม**

**เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา**

พฤษภาคม 2547

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง

บทคัดย่อ

ของ

ณัฐธยาน์ สงคราม

-9 ก.ย. 2547

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางการศึกษา

พฤษภาคม 2547

ก.2547

ณัฐยานันท์ สงคราม. (2547). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินจากสภาพจริง. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ใน 4 ขั้นตอน คือ การเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง ซึ่งดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Control group time series design

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 ห้องเรียน เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน สอนโดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง กลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน สอนโดยใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู ทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ทำการทดลองในแต่ละกลุ่มเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวม 24 ชั่วโมง เก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำนวน 5 ฉบับ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) โดยมีคะแนนสอบก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วมและการทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)

ผลการทดลองพบว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง มีพัฒนาการสูงขึ้นจากระดับที่ 1 ถึงระดับที่ 4 ซึ่งพิจารณาจากผลของการทำใบกิจกรรมและแฟ้มสะสมงาน

2. นักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น หลังใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการทดลองทั้ง 3 ข้อ ยืนยันได้ว่ากิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

**THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS PROBLEM SOLVING ABILITY PRATHOM 6
STUDENTS BY USING ACTIVITIES WITH AUTHENTIC ASSESSMENT**

**AN ABSTRACT
BY
NUTTAYA SONGKRAM**

**Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Research and Statistics
at Srinakharinwirot University**

May 2004

Nuttaya Songkram. (2004). *The Development of Mathematics Problem Solving Ability of the Prathom 6 Students by Using Activities with Authentic Assessment Technique*. Master Thesis, M.Ed. (Educational Research and Statistics). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Chusri Wongrattana, Assist. Prof. Raweewan Punpanich.

The purpose of this study was to develop the ability in mathematics problem solving : including 4 stages that are problem understanding , plan of problem solving , operation under the plan, and checking by using activities with technique authentic assessment with control group time series design.

The samples used in this study are six – grade students on the second semester of 2003 school year from 2 classes; one is experimental group taught by activities with authentic assessment , the other is controlled group taught by activities under the teacher – instruction manual. The experiment takes 8 weeks for each group and 3 days for each week, one hour a day; the total amount of time is 24 hours. The content used in the study includes adding, minus, multiplying, and dividing of decimal. The data is collected by using 5 abilities tests forms of mathematics problem solving. The statistical data are analyzed by using the analysis of covariance with pretest scores as the covariate and t – test for dependent samples.

The result were :

1. The ability in mathematics problem solving of the students from the group that used with authentic assessment technique are more developed from stage 1 – stage 4 that is considered by the results of activities exercises and portfolio.
2. The ability in mathematics problem solving of the experimental group was higher than of the control group statistical significant at level .01
3. Students in experimental group have higher ability in mathematics problem solving after used activities with authentic assessment technique statistical significant at level .01

It can be concluded that activities with authentic assessment can be used to develop six – grade students.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

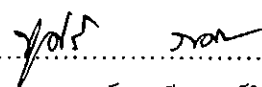
การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง

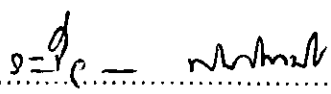
ของ
นางสาวณัฐธยาน์ สงคราม

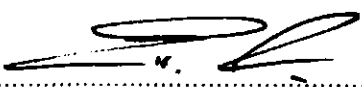
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

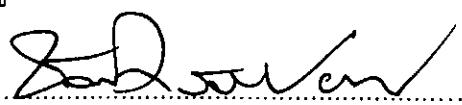
.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาพร หะวานนท์)
วันที่...๕...เดือน...พฤษภาคม.... พ.ศ. 2547

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ชุตรี วงศ์รัตนะ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิคม ดังคะพิภพ)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ ชวลิต รวยอาจิณ)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ ข้อคิดเห็นและช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เสมอมาส่วนการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ได้รับคำแนะนำเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์ในการทำปริญญานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นจาก อ.ชวลิต รวยอาจิณ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิคม ตั้งคะพิภพ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้รับความกรุณาจากอาจารย์ ดร. วรรณวิภา สุขท้อยเกียรติ, อาจารย์ ดร. เสนีย์ พิทักษ์อรุณพ, และอาจารย์กิตติ กาญจนภาชน์ ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ แนะนำให้ข้อคิดเห็นและแก้ไขข้อบกพร่องอันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ส่วนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้บริหารโรงเรียน อาจารย์กลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์และ คณาจารย์โรงเรียนวัดปากบ่อ และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2546 ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือ และทำการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ รวมถึงความช่วยเหลือเป็นกำลังใจจากพี่ ๆ น้อง และเพื่อน ๆ นิสิตสาขาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณของ บิดา มารดา ที่ให้การอบรมสั่งสอนและขอขอบคุณสมาชิกในครอบครัวทุกท่านที่ให้การสนับสนุนกำลังใจ กำลังใจตลอดจน กำลังทรัพย์ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ครู อาจารย์ที่ได้อบรมประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้จนทำให้ประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเกียรติแด่ บิดา มารดา และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้กล่าวมาแล้ว

ณัฐยานันต์ สงคราม

ปริญญานิพนธ์นี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย

ทุน “ทบวงมหาวิทยาลัย “

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปีการศึกษา 2547

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	2
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมติฐานการศึกษาค้นคว้า.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	7
ความหมายของปัญหาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	7
ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์.....	8
ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	10
องค์ประกอบที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	11
ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	12
การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	14
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	14
ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	16
แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.....	18
การประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน.....	21
ความหมายของการประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน.....	21
ลักษณะสำคัญของการประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน.....	22
รายละเอียดและกระบวนการประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน.....	25
วิธีการและเครื่องมือประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน.....	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31
งานวิจัยต่างประเทศ.....	31
งานวิจัยในประเทศ.....	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	36
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	36
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	37
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	38
ขั้นตอนการดำเนินการดำเนินการทดลอง.....	65
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
สัญลักษณ์.....	78
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	94
สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และขั้นตอนการศึกษาค้นคว้า.....	94
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	98
การอภิปรายผล.....	99
ข้อเสนอแนะ.....	102
บรรณานุกรม.....	103
ภาคผนวก.....	110
ภาคผนวก ก	111
คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	112
ภาคผนวก ข.....	115
ข้อมูลการทดลอง.....	116
ภาคผนวก ค.....	122
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	123
ภาคผนวก ง.....	164
รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	165
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	167

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์.....	38
2	การจัดแผนกิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินจากสภาพจริง.....	66
3	การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม.....	76
4	ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอนสภาพที่เป็นจริง / การสะท้อนผลการจัดกิจกรรม ปัญหาอุปสรรค และแนวทางแก้ไขจากการประเมินผลจากสภาพจริง	80
5	ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงจากไปกิจกรรม.....	84
6	ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงจากแฟ้มสะสมงาน	86
7	คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้ กิจกรรมตามแนวคู่มือครู.....	87
8	คะแนนเฉลี่ยการพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำแนกตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท.....	89
9	ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	91
10	ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู.....	92
11	ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงก่อนและหลังการทดลอง.....	93
12	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและ หลังทดลอง.....	112
13	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลอง.....	112

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
14	ผลการวิเคราะห์ค่าความง่าย (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลอง.....	113
15	ผลการวิเคราะห์ค่าความง่าย (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลอง.....	113
16	ค่าความเชื่อมั่นของการตรวจให้คะแนนจากผู้ตรวจให้คะแนน 2 คนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	114
17	ระหว่างทดลองทดลอง.....	
	คะแนนที่ได้จากการทดลองวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	116
18	ก่อนและหลังทดลอง ระหว่างทดลองของกลุ่มทดลอง.....	
	คะแนนที่ได้จากการทดลองวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	118
19	ก่อนและหลังทดลอง ระหว่างทดลองของกลุ่มควบคุม.....	
	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	120

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์....	57
2 กราฟแสดงแนวโน้มความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง จากใบกิจกรรม.....	85
3 กราฟแสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิค การประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนที่ใช้กิจกรรมตามแนว คู่มือครู.....	88
4 กราฟแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำแนกตาม ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท.....	90

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันสังคมเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตามความเจริญของเทคโนโลยี คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2544 : 1)

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ได้จัดให้วิชาคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มทักษะตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 ในสาระที่ 6 : ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาและใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมถึงการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้ (สสวท. 2544 : 5) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนได้รับการฝึกประสบการณ์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ผู้สอนต้องให้โอกาสนักเรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่น่าสนใจ ท้าทายให้ยากคิดและสัมพันธ์กับเนื้อหา (สสวท. 2544 : 191) นอกจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะต้องได้รับการปรับเปลี่ยนให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นแล้วหลายฝ่ายต่างมองไปที่กระบวนการวัดและประเมินผลแนวใหม่ ซึ่งเป็นแนวคิดของการประเมินผลที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ หรือการประเมินผลจากสภาพจริงการประเมินนี้จะดำเนินการอย่างต่อเนื่องตลอดการเรียนการสอนและปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ อย่างใกล้ชิด โดยใช้วิธีการหลากหลายผสมผสานกัน เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์หรือสนทนาพูดคุย การทดสอบ ซึ่งมีเป้าหมายหลักของการประเมินจากสภาพจริง คือการประเมินนักเรียนได้ตรง ตามลักษณะที่แท้จริงของนักเรียน เพื่อใช้ผลประเมินสำหรับการพัฒนาและแก้ไขปรับปรุง หรือเพื่อค้นหาและพัฒนาศักยภาพของนักเรียน อันจะนำไปสู่มาตรฐานการศึกษาต่อไป (สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. 2546 : 10 – 11) การประเมินผลจากสภาพจริงนั้นสามารถให้ข้อมูลที่แท้จริงเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียนและเป็นที่ยอมรับกันว่าการประเมินผลจากสภาพจริงนั้นให้ผลที่น่าสนใจมาก คือให้

อิสระในการคิดเป็นผู้นำตนเองโดยเฉพาะการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอันเป็นเป้าหมายของการจัดการศึกษาในปัจจุบัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่สำคัญ กระบวนการหนึ่งในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในปัจจุบันความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนยังไม่พัฒนาเท่าที่ควร และยังไม่มีเครื่องมือที่จะพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เด่นชัด ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำกิจกรรมประกอบ เทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงมาใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ทราบถึงผลของการใช้ กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงที่มีต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อีกทั้งเพื่อจะได้ให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำให้พัฒนาสูงขึ้นอย่างเต็มศักยภาพซึ่ง สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 ที่ให้สถานศึกษาจัดการ ประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรม การเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสม ของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542 : 14) และมีจุดมุ่งหมาย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ครูมีทางเลือกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้อีก ทางหนึ่ง

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนวัดปากบ่อ โดยการใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่ม ที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนว คู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้ กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงก่อนและหลังการทดลอง

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้ทราบถึงผลของการใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและการใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูที่มีต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และสามารถนำผลการศึกษาค้นคว้าไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันและให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ตระหนักและเข้าใจถึงความสำคัญของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริงของวิชาคณิตศาสตร์ และใช้พิจารณาตัดสินความสำเร็จทางการศึกษาของนักเรียนในห้องเรียนได้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดปากบ่อ สังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2546 จำนวน 6 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 42 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดปากบ่อ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 42 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การใช้กิจกรรม

3.1.1 การใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง

3.1.2 การใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ตั้งแต่วันที่ 8 ธันวาคม 2546 ถึง 28 มกราคม 2547 กลุ่มทดลองทำการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 9.30 ถึง 10.30 น. รวม 24 ครั้ง ส่วนกลุ่มควบคุมใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 10.30 ถึง 11.30 น. รวม 24 ครั้ง

5. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่นำมาศึกษาพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งอาศัยกระบวนการทางสมอง ประสพการณ์ ความรู้ที่ได้ศึกษามา ความพยายามเพื่อตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา วัดจากความสามารถใน 4 ด้าน ดังนี้

1.1 ความสามารถในการเข้าใจปัญหา หมายถึง การแปลความหมายปัญหา พิจารณาปัญหาว่าต้องการทราบอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่างๆ เช่น การเขียนรูป เขียนแผนภูมิ การเขียนสาระด้วยถ้อยคำของตนเอง

1.2 ความสามารถในการวางแผน หมายถึง การพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีการใด จะแก้ปัญหายังไง ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ และพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ แล้วกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

1.3 ความสามารถในการดำเนินตามแผน หมายถึง การลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้โดยเริ่มตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจน และแสดงเหตุผลในการคิดแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

1.4 ความสามารถในการตรวจสอบผล หมายถึง การมองย้อนกลับไปที่ขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาและมีวิธีการอื่นอีกหรือไม่ ซึ่งวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. **กิจกรรม** หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติจริง และใช้ในชีวิตประจำวัน และใช้ยุทธวิธีเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในด้านความเข้าใจปัญหา การวางแผน การดำเนินการตามแผน การตรวจสอบผล ซึ่งได้แก่ การเขียนแผนภาพ การสร้างตาราง การใช้สถานการณ์จริง การจำลองสถานการณ์ การเดาและตรวจคำตอบ

3. **การประเมินผลจากสภาพจริง** หมายถึง การประเมินจากการทดลองออกจาก การปฏิบัติ ดูจากภาระงานที่ได้รับมอบหมาย แบบฝึกปฏิบัติ ปัญหาที่พบจากการทำกิจกรรม แฟ้มสะสมงาน โครงการ ซึ่งสามารถดำเนินการประเมินอย่างต่อเนื่องตามระดับของสภาพจริง ตั้งแต่ห้อยไปหามาก ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมและนำผลที่ได้มาสะท้อนเพื่อให้นักเรียน รับผิดชอบต่อความสามารถในการพัฒนาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

4. **กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง** หมายถึง การจัด กิจกรรมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมที่มียุทธวิธีเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และมีการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ควบคู่ในการ จัดกิจกรรม โดยครูมีบทบาทในการสังเกต การตรวจผลงานจากใบกิจกรรม การใช้แบบทดสอบ เน้นการปฏิบัติจริง แฟ้มสะสมผลงาน มีการวัดตามสภาพจริงและเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องตาม สภาพที่แท้จริง ในขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติกิจกรรมและนำผลที่ได้มาสะท้อนในการปรับ กิจกรรมให้เหมาะสม

5. **กิจกรรมตามแนวคู่มือครู** หมายถึง การจัดกิจกรรมที่กำหนดไว้ในคู่มือครู คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม ของ กระทรวงศึกษาธิการ

6. **ผู้เชี่ยวชาญ** หมายถึง ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการสอนคณิตศาสตร์ ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน และผู้มีประสบการณ์ในด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน

7. **กลุ่มทดลอง** หมายถึง นักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผล จากสภาพจริง จำนวน 42 คน

8. **กลุ่มควบคุม** หมายถึง นักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู จำนวน 42 คน

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงมีความ สามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู

2. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นหลังใช้กิจกรรมประกอบ เทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดปากบ่อในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

1. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของปัญหาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.4 องค์ประกอบที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.5 ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.2 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.3 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน
 - 3.1 ความหมายของการประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน
 - 3.2 ลักษณะสำคัญของการประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน
 - 3.3 รายละเอียดและกระบวนการประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน
 - 3.4 วิธีการและเครื่องมือประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยในประเทศ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1.1 ความหมายของปัญหาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

มีผู้ให้ความหมายและประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้ ครูอิกแซงก์และเชฟฟิลด์ (Cruikshank and Shellfield. 1992 : 37) กล่าวว่า "ปัญหาเป็นคำถาม หรือสถานการณ์ที่ทำให้งงงวยปัญหาควรจะเป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที หรือวิธีหาคำตอบโดยทันทีปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ไม่ได้หมายความว่าเกี่ยวข้องกับจำนวนเท่านั้น ปัญหาคณิตศาสตร์บางปัญหาเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสมบัติทางกายภาพ หรือการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์โดยไม่เกี่ยวข้องกับจำนวนก็ได้"

เรย์ ชุยดัม และ ลินด์ควิสท์ (Reys ,Suydam and Lindquist. 1995 : 54) กล่าวว่า ปัญหา คือ สถานการณ์ที่คนต้องการบางสิ่งบางอย่างและไม่รู้วิธีจะแก้ปัญหานั้นโดยทันที ถ้าปัญหานั้นได้รู้โดยง่ายว่าจะหาคำตอบอย่างไร หรือรู้คำตอบโดยทันทีสิ่งนั้นก็จะไม่เป็นปัญหา

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 ข : 62) ให้ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์โดยสรุปเป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการหาคำตอบ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล

2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใดต้องใช้ทักษะความรู้และประสบการณ์หลายๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงหาคำตอบได้ สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลา สถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอีกบุคคลหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีตอาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

สำหรับงานวิจัยนี้ ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบในเชิงปริมาณหรือตัวเลข ซึ่งผู้แก้ปัญหามustอาศัยทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมมาประกอบกัน ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Problem Solving)

โพลยา (Polya. 1980 : 1) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการหาวิถีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหาเป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไปหาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่เพื่อให้ได้ข้อลงเอยหรือคำตอบที่มีความชัดเจนแต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันที

เคนเนดี้ (Kennedy. 1984 : 81) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นการแสดงออกของแต่ละบุคคลในการตอบสนองสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

คัตซ์ (Kutz. 1991 : 91) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นเมื่อมีเงื่อนไขต่อไปนี้

1. มีเป้าหมายของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่สามารถจะเป็นไปได้ ซึ่งเป้าหมายนั้น จะถูกทำความเข้าใจโดยผู้แก้ปัญหา
2. วิธีที่จะไปสู่เป้าหมายนั้นจะมีอุปสรรค ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะไม่รู้วิธีที่บรรลุเป้าหมายนั้น
3. ผู้แก้ปัญหาถูกกระตุ้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้น

เพอดิคาริส (Perdikaris. 1993 : 423) ยังได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาว่า เป็นการเตรียมการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ที่จะนำไปสู่แนวคิดใหม่เป็นการกระตุ้นการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์แก่นักเรียน ความสำเร็จในการแก้ปัญหาก็จะทำให้เกิดการพัฒนาคุณลักษณะที่ต้องการแก่นักเรียน เช่น ความใฝ่รู้ ความอยากรู้อยากเห็น

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NTCM. 2000) ได้กำหนดไว้ว่าในการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลถึงเกรด 12 ควรให้นักเรียนได้ทำในสิ่งต่อไปนี้

1. สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหาคงจะมีในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ
3. ประยุกต์และปรับปรุง ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและหลากหลาย
4. ตรวจสอบและมองย้อนกลับในกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สำหรับงานวิจัยนี้ การแก้ปัญหา คือ การที่นักเรียนมีการวางแผน แสดงความคิดเห็น สามารถอธิบายวิธีการที่แก้ปัญหาได้หลากหลาย และให้แนวคิดแปลกใหม่จากข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดหรือละเว้นการใช้ข้อมูลที่ไม่จำเป็นและบอกคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์ มีขั้นตอนมีกระบวนการแสดงถึงความเข้าใจปัญหาอย่างชัดเจน

1.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

จากความหมายของปัญหาข้างต้น ได้มีผู้แบ่งปัญหออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้ โพลยา (Polya. 1985 : 123 - 128) แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา คือ

1. ปัญหาในการค้นหา (Problems to Find) เป็นปัญหาในการค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎี หรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้และเงื่อนไข
2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นปัญหาที่ให้แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็นสองส่วนคือ สมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้และผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องพิสูจน์

บิทเทอร์ ฮาร์ทฟิลด์ และเอดเวิร์ดส์ (Bitter, Hartfield and Edwards. 1989 : 37) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ลักษณะ โดยพิจารณาตามลักษณะของปัญหา คือ

1. ปัญหาปลายเปิด (Open-Ended) เป็นปัญหาที่มีจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้หลายคำตอบปัญหาเหล่านี้มองว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าคำตอบ

2. ปัญหาให้ค้นพบ (Discovery) ปัญหาประเภทนี้จะให้คำตอบในขั้นสุดท้าย แต่จะมีวิธีการที่หลากหลายให้นักเรียนใช้ในการหาคำตอบ

3. ปัญหาที่กำหนดแนวทางในการค้นพบ (Guided Discovery) เป็นปัญหาที่เป็นลักษณะร่วมของปัญหา มีเงื่อนไขปัญหา และบอกทิศทางในการแก้ไขปัญหานั้น นักเรียนจะรู้สึกหมดหวังในการหาคำตอบ

เรย์ ชุยดัม และ ลินด์ควิสต์ (Reys, Suydam and Lindquist. 1992 : 29) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. ปัญหารoutine (Routine Problems) เป็นปัญหาที่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา

2. ปัญหาไม่routine (Nonroutine Problems) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนในการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหามustประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

โซนาเบนด์ (Sonnabend. 1993 : 55 - 56) กล่าวว่า ปัญหาในระดับประถมศึกษา มีลักษณะดังนี้

1. ปัญหาขั้นเดียว (One - Step Translation Problems) เป็นปัญหาที่ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหา

2. ปัญหาหลายขั้น (Multi - Step Translation Problems) เป็นปัญหาที่สามารถแก้ได้โดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ 2 ขั้นตอน หรือมากกว่านั้น

3. ปัญหาปริศนา (Puzzle Problems) เป็นปัญหาที่จะต้องแก้ไขโดยใช้วิธีไม่ routine หรือต้องใช้ความรู้ที่ลึกซึ้ง ปัญหาประเภทนี้จะพัฒนาให้เกิดความยืดหยุ่นในความคิด

คัตซ์ (สิริพร ทิพย์คง. 2544 : 26 - 27 อ้างอิงจาก Kutz. 1991 : 93) ได้แบ่งการแก้ปัญหออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ 2 ประเภท คือ

1. การแก้ปัญหที่พบเห็นทั่วไปหรือโจทย์ปัญหา (Routine or Word Problems Solving) ปัญหาที่พบเห็นกันโดยทั่วไปหรือปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย (Routine Problems) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยกับโครงสร้าง ลักษณะของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา

2. การแก้ปัญหที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน (Non-Routine Problems Solving) ปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อนหรือปัญหาที่นักเรียนไม่คุ้นเคย (Non-Routine Problem Solving) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนผู้แก้ปัญหามustประมวลความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 ปัญหากระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้กระบวนการคิด อย่างมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาในรูปปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่ท้าทายและให้ความสนุกสนาน

สำหรับงานวิจัยนี้ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ โจทย์ปัญหาหรือปัญหาที่คุ้นเคย เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยกับโครงสร้างลักษณะของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ประเภทที่สองคือปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามิคุ้นเคยต้องประมวลความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่างๆ รวมไปถึงยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา

1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

แก๊งค์ (Gagne, R.M.1985 : 186 – 187) กล่าวถึงสาระสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) หมายถึง ความสามารถในการนำ กฎ สูตร ความคิดรวบยอดและ / หรือหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมทักษะทางปัญญาเป็นความรู้ที่นักเรียนเคยเรียนรู้มาก่อน

2. ลักษณะของปัญหา (Problem Scheme) หมายถึง ข้อมูลในสมองที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการกับ สิ่งที่กำหนดให้ ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ คำศัพท์ และวิธีการแก้ปัญหาลักษณะต่างๆ

3. การวางแผนหาคำตอบ (Planning Strategies) หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะทางปัญญาและลักษณะของปัญหาในการวางแผนแก้ปัญหา การวางแผนหาคำตอบเป็น กลวิธีการคิด (Cognitive Strategies) อย่างหนึ่ง

4. การตรวจสอบคำตอบ (Validating Answer) หมายถึง ความสามารถในการตรวจย้อนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาลดลงกระบวนการ

กองวิจัยทางการศึกษา (2531 : 10 – 18) กล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า คือ กระบวนการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วย ความสามารถในการเข้าใจโจทย์ ความสามารถในการหาวิธีการได้ถูกต้อง ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการหาคำตอบได้ถูกต้อง

สำหรับงานวิจัยนี้ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการทางสมอง ประสบการณ์ ความรู้ที่ได้ศึกษามา ความพยายาม เพื่อตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา วัดจากความ

สามารถใน 4 ด้าน ดังนี้ ความสามารถในการเข้าใจปัญหา ความสามารถในการวางแผน ความสามารถในการดำเนินการตามแผน และความสามารถในการตรวจสอบ

1.4 องค์ประกอบที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya. 1957 : 225) ได้กล่าวถึง สิ่งที่มีสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นสิ่งที่มีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

1. ความสามารถในการอ่านเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหา เมื่อนักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาข้อนั้นแล้วจะต้องสามารถจับความได้ว่าโจทย์ปัญหาข้อนั้นต้องการให้หาคำตอบเกี่ยวกับอะไร โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง ข้อมูลที่กำหนดให้มีเงื่อนไขหรือข้อกำหนดอย่างไรบ้าง

2. ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดไว้และประยุกต์ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมของตน เพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3. ความสามารถในการแปลงสิ่งที่กำหนดให้ในโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์

4. ความสามารถในการวางแผนเพื่อกำหนดแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหา

5. ความสามารถในการคิดคำนวณ เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ปัญหา นักเรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบจำนวน และตัวเลขตลอดจนมีทักษะในการคำนวณต่างๆ อย่างคล่องแคล่ว

6. ความสามารถในการตรวจสอบคำตอบเพื่อให้มั่นใจว่า คำตอบที่คำนวณได้นั้นเป็นคำตอบที่ถูกต้องและสมบูรณ์ของโจทย์ปัญหาข้อนั้น

ไคลด์ (Clyde. 1967 : 112) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไว้ดังนี้

1. วุฒิภาวะและประสบการณ์จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

2. ความสามารถในการอ่าน

3. สถิติปัญญา

สุวรรณ กัญจนมยุร (2542 : 3 – 4) กล่าวถึงองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับภาษา ได้แก่ คำและความหมายของคำต่างๆ ที่อยู่ในโจทย์ปัญหาแต่ละข้อมีความหมายอย่างไร

2. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับความเข้าใจ เป็นขั้นตีความและแปลความจากข้อความทั้งหมดของโจทย์ปัญหาออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่นำไปสู่การหาคำตอบด้วยวิธีการบวก ลบ คูณ และหาร ซึ่งนักเรียนต้องคิดได้ด้วยตนเอง

3. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการคำนวณ ขั้นนี้นักเรียนจะต้องมีทักษะในการบวก ลบ คูณ และหารได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

4. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการแสดงวิธีทำ ครูผู้สอนต้องให้นักเรียนฝึกการอ่านย่อความจากโจทย์แต่ละตอน โดยเขียนสั้นๆ รัดกุมและมีความชัดเจนตามโจทย์

5. องค์ประกอบในการฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้สอนจะต้องเริ่มฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของทุกคนจากง่ายไปหายาก กล่าวคือเริ่มฝึกทักษะตามตัวอย่างหรือเลียนแบบตัวอย่างที่ครูผู้สอนทำให้อีก่อน จึงไปฝึกทักษะการแปลความและฝึกทักษะจากหนังสือเรียนต่อไป

สำหรับงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มี 2 ประการ คือ องค์ประกอบเกี่ยวกับผู้แก้ปัญหา ซึ่งเกี่ยวกับความสามารถศึกษาปัญหาแล้วตีความปัญหา แปลงปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่ง จัดลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์หารูปแบบและข้อสรุป ส่วนองค์ประกอบที่สองเป็นองค์ประกอบเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1.5 ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา (Polya. 1957 : 16 – 17) ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่ตัวปัญหาพิจารณาว่าปัญหาต้องการอะไรปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่างๆ เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภูมิ การเขียนสาระปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาวัยวิธีการใด จะแก้ปัญหายังไร ปัญหาที่ทำให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ ขั้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองจะต้องพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหามองผู้แก้ปัญหามองอยู่ แล้วกำหนดแนวทางในการแก้ปัญห

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ต้องลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหใหม่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปที่ย้อนตอนต่างๆ ที่ผ่านมา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหามีวิธีการแก้ปัญห่อื่นอีกหรือไม่

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 66 - 74) ได้ประยุกต์ขั้นตอนการแก้ปัญหามาเป็นวิธีการพัฒนา ดังนี้

1. การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา
2. การพัฒนาความสามารถในการวางแผน

3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน
4. การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ

โยติส และโฮสติคกา (Yotis and Hosticka. 1980 : 561) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 8 ขั้นตอน พอสรุปได้ดังนี้

1. เลือกข้อมูลที่ได้มาจากโจทย์ปัญหา
2. จัดจำแนกข้อมูลออกเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องสำหรับการแก้ปัญหา
3. เรียงลำดับข้อมูลตามความจำเป็นในการใช้หาคำตอบของปัญหา
4. พิจารณาข้อมูลที่จำเป็น ข้อมูลใดได้มาแล้วและยังต้องการข้อมูลใดอีก
5. พิจารณาว่าจะเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการด้วยวิธีใด
6. เก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ
7. ใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการแก้ปัญหา
8. ตรวจสอบความเชื่อถือได้ของคำตอบ

เลบลานซ์ (Leblance. 1997 : 16 - 20) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหา สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน จะทำให้รู้ถึงสิ่งที่โจทย์ถาม ข้อมูลและเงื่อนไขต่างๆ ที่โจทย์กำหนดมา
2. ขั้นเลือกวิธีการที่จะใช้ในการหาคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาคัดสินใจเลือก ยุทธวิธี หรือวิธีการใดวิธีการหนึ่งในการหาคำตอบของปัญหา
3. ขั้นลงมือแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหานำวิธีการที่เลือกไว้ในขั้นที่ 2 มาใช้แก้ปัญหาบางครั้งวิธีการที่เลือกใช้ในการหาคำตอบนั้น อาจเป็นวิธีการที่ทำให้ไม่ได้คำตอบผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปสู่ขั้นที่ 2 อีกครั้ง
4. ขั้นทบทวนการแก้ปัญหาและคำตอบ เป็นการตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาลงจดคำตอบที่ได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 191 – 192) ได้สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ในการเริ่มต้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนก่อน แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน มีดังนี้

- ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา หรือ วิเคราะห์ปัญหา
- ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ

ในกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน นี้ยังอาศัยทักษะอื่น ๆ ประกอบด้วย
ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา หรือ วิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการให้หาอะไรหรือพิสูจน์ข้อความใด

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้มาแล้ว ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนรูป หรือแผนภาพ ตาราง การสังเกตหาแบบรูปหรือความสัมพันธ์ เป็นต้น ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดคะเนคำตอบประกอบด้วยผู้สอนจะต้องหาวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณ คำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ (Spatial Sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

สำหรับงานวิจัยนี้จะยึดขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งได้แก่ การเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผนการตรวจสอบ เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

บทบาทของครู

สเตซีและโกรฟ (Schoenfeld. 1989 : 83 – 103; Citing Stacey and Groves:n.d.) ได้สรุปบทบาทของครูในการเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า

1. ช่วยให้นักเรียนยอมรับความท้าทายที่ว่า “ปัญหาจะไม่ใช้ปัญหาง่ายกว่าเขาต้องการจะแก้มัน”
2. สร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการแก้ปัญหา กล่าวคือ บรรยากาศที่เด็กพร้อมจะแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยและไม่ตกอยู่ในความกลัวเมื่อติดขัดขณะกำลังทำ
3. ให้เด็กได้ทำงานในแนวทางของตนเองเพื่อหาคำตอบและครูจะช่วยเมื่อจำเป็นแต่ไม่ใช่ด้วยการบอกคำตอบ

4. ให้สอนการทำงาน เช่น ให้เด็กคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ทำ สิ่งท่อกิปราย หรือเขียนออกมาเพื่อให้เด็กเข้าใจกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

5. อภิปรายกับเด็กเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อให้เด็กได้สะสมศัพท์ที่จะต้องใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป เด็กจะเรียนรู้มากขึ้น ถ้าครูเบนความสนใจของเขาไปสู่ทฤษฎีหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

อาภา ฤกษ์ขำ (2534 : 23) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ครูควรสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้เด็กมีอิสระ กล้าคิด กล้าแสดงออก เพราะการคิดหรือกล้าแสดงออกเหล่านี้ จะช่วยให้ครูรู้จักนักเรียนดียิ่งขึ้น ทั้งในแง่ของสติปัญญา และอารมณ์หรือปมทางจิตต่าง ๆ ซึ่งครูควรหาวิธีส่งเสริมและช่วยเหลือให้เหมาะสมต่อไป

2. การให้เด็กคิดและแก้ปัญหาได้อย่างฉลาดนั้น จะต้องอาศัยสิ่งเร้าหรือการกระตุ้นที่ดี คือ มีการเสนอปัญหาหรือประเด็นให้คิดที่ท้าทายน่าสนใจ และเหมาะสมกับวัยของเด็กครูอาจให้ความรู้ในรูปของข้อมูล เพื่อประกอบการพิจารณาหาทางเลือกได้แต่ในขั้นตัดสินใจครูควรให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเอง แม้การตัดสินใจนั้นจะผิดพลาดครูก็ควรจะให้เด็กได้เรียนรู้ในความผิดพลาดเหล่านั้นด้วยตนเอง เพื่อที่จะให้เด็กได้รับผิดชอบตนเองและรู้จักควบคุมตนเองต่อไป

บทบาทของผู้แก้ปัญหา

ชุยแดม (Suydam. 1980 : 36) ได้กล่าวถึงบทบาทของนักแก้ปัญหาที่ดีไว้ 10 ประการ ดังนี้

1. มีความสามารถในการเข้าใจในความคิดรวบยอด (Concepts) และข้อความทางคณิตศาสตร์

2. มีความสามารถในการแยกแยะความคล้ายคลึงกันหรือความแตกต่างกัน

3. มีความสามารถในการเลือกใช้ข้อมูลและวิธีการที่ถูกต้อง

4. มีความสามารถแยกแยะข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง

5. มีความสามารถในการวิเคราะห์และประมาณค่า

6. มีความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ และตีความหมายของข้อเท็จจริง

เชิงปริมาณ

7. มีความสามารถในการกล่าวถึงส่วนสำคัญของตัวอย่างที่กำหนดให้

8. มีความสามารถในการเปลี่ยนวิธีคิดได้อย่างถูกต้อง

9. มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงและมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น

10. มีความวิตกกังวลต่ำ

สุจิตดา ลอยฟ้า และคณะ (2530 : 12 - 13) ได้เสนอแนะบทบาทของผู้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. สังเกตและวิเคราะห์สถานการณ์ว่าอะไรคือปัญหา
2. พิจารณาและทำปัญหาให้ง่ายในการแก้ปัญห เช่น ตัดส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกเขียนหรือวาดภาพประกอบ

3. เปลี่ยนให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
4. คิดคำนวณหาผลลัพธ์หรือคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์
5. นำผลลัพธ์ไปตอบปัญหา แปลความหมายของผลลัพธ์ไปสู่ปัญหา
6. นำปัญหาที่แก้ได้ ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

สำหรับงานวิจัยนี้การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์บทบาทของครูมีส่วนช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ดีขึ้น โดยอาจจะมีการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถต่างๆ ได้แก่ความสามารถในการอ่านและทำความเข้าใจปัญหา ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันและนักเรียนจะต้องมีความสามารถในการเข้าใจ มีความคิดรวบยอดสามารถเลือกใช้ข้อมูลและวิธีการที่ถูกต้อง

2.2 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ในด้านยุทธวิธีของการแก้ปัญหามีผู้ที่เสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหามากมายท่านด้วยกันได้แก่

เคนเนดี้ (Kennedy. 1984 : 82) ได้ให้ความคิดเห็นในเรื่องยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การหารูปแบบเป็นการจัดระบบของข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดและจัดเป็นรูปแบบทั่วไปในการแก้ปัญห ซึ่งอาจเป็นรูปแบบของจำนวนหรือรูปแบบของรูปเรขาคณิต เช่น การหารูปทั่วไปของจำนวนสามเหลี่ยม (Triangular Number)
2. เขียนแผนผังหรือภาพประกอบ เป็นการเขียนแผนผังหรือภาพต่างๆ ของสถานการณ์ปัญหา เพื่อช่วยให้เห็นความสัมพันธ์และแนวทางในการหาคำตอบ
3. สร้างรูปแบบเป็นยุทธวิธีการแก้ปัญหที่คล้ายกับการเขียนแผนภาพแต่มีประโยชน์ดีกว่าตรงที่นักเรียนสามารถเคลื่อนสิ่งที่นำมาจัดรูปแบบได้
4. การสร้างตารางหรือกราฟ เป็นการจัดข้อมูลลงในตารางเป็นการนำเสนอข้อมูลที่ง่าย และนำไปสู่การค้นพบรูปแบบและข้อชี้แนะอื่น ๆ

5. การเดาและตรวจสอบ เป็นการหาคำตอบของปัญหาจากสามัญสำนึก ผู้แก้ปัญหา คาดเดาแล้วตรวจสอบถ้าไม่ได้คำตอบก็เปลี่ยนการเดาและตรวจสอบอีกครั้ง จนกระทั่งได้คำตอบของปัญหา การเดาและการตรวจสอบเป็นวิธีการง่าย แต่อาจใช้เวลามากกว่ายุทธวิธีอื่นๆ

6. การแจกกรณีที่เป็นไปได้ เป็นการแจกกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหา ใช้ได้ดีในกรณีที่มีจำนวนที่เป็นไปได้ที่แน่นอนมักจะใช้ตารางช่วยในการแจกกรณี

7. การเขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงสถานการณ์ของปัญหา มีเป้าหมาย 1 ประการ คือ เป็นการแสดงความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและเป็นการแสดงให้รู้ว่าต้องคิดคำนวณอย่างไรในการแก้ปัญหา นักเรียนที่เขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง แสดงว่าเข้าใจปัญหานั้นและนำไปสู่การดำเนินการหาคำตอบได้ถูกต้อง

8. การดำเนินการแบบย้อนกลับ ยุทธวิธีนี้เริ่มจากข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนสุดท้าย แล้วทำย้อนขั้นตอนกลับมาสู่ข้อความสำคัญที่กำหนดเริ่มต้น ใช้ได้ดีกับการแก้ปัญหาที่ต้องการอธิบายถึงขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบ

9. การระบุข้อมูลที่ต้องการและข้อมูลที่กำหนดให้

10. การแบ่งเป็นปัญหาย่อย ๆ หรือเปลี่ยนมุมมองของปัญหามองปัญหาที่เล็กลง เพื่อง่ายต่อการหาคำตอบ แล้วนำผลการแก้ปัญหาย่อยๆ นี้ไปตอบปัญหาที่กำหนดหรือบางปัญหา อาจต้องใช้การคิดและเปลี่ยนมุมมองที่ต่างไปจากที่คุ้นเคยที่ต้องทำตามขั้นตอนทีละขั้น จีวีวรรณ เสวตมัลย์ (2542 : 36 – 38) ได้เสนอยุทธวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. การกำหนดคุณลักษณะของปัญหา (Characterize The Problem) อะไรคือสิ่งที่กำหนดอะไรคือสิ่งที่ต้องการ อะไรขาดหายไป ท่านกำลังค้นหาอะไรอยู่ ข้อมูลที่จำเป็นกำหนดมาให้หรือไม่ จงดูตัวอย่างหลายๆ ข้อ มีกรณีพิเศษใดหรือไม่ที่กำหนดขอบข่ายของคำตอบที่เป็นไปได้ ท่านสามารถทำปัญหานั้นให้ง่ายลงโดยใช้ประโยชน์จากการสมมาตรหรือทำข้อความ “โดยไม่สูญเสียความเป็นกรณีทั่วไป” เพื่อย่อโจทย์ทั้งข้อให้เป็นกรณีเฉพาะได้หรือไม่

2. การที่ท่านเคยเห็นปัญหานั้นมาก่อนหรือไม่ (Have You Seen This Before) หรือท่านเคยเห็นปัญหานี้ในรูปแบบที่แตกต่างไปเพียงเล็กน้อยไหม ถ้าเคยท่านสามารถถ่ายทอดไปสู่ปัญหานี้แล้วใช้วิธีการบางตอนที่เคยแก้ปัญหามาใช้ได้หรือไม่ จงตั้งปัญหาที่คล้ายคลึงกันที่มีตัวแปรน้อยกว่าแล้วแก้ดูโดย “การคล้าย” เงื่อนไขในข้อหนึ่งหรือมากกว่านั้น ท่านสามารถเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับปัญหาเดิมบ้างหรือไม่

3. การค้นหารูปแบบ (Look For a Pattern) โดยการพิจารณาลักษณะโดยภาพรวม

4. การทำให้ง่ายลง (Simplification) บางครั้งความสัมพันธ์หรือรูปแบบง่ายๆ อาจถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบหรือนิพจน์ที่ "ยุ่งเหยิง" จึงพยายามแทนค่ารูปที่ยุ่งเหยิงด้วยสัญลักษณ์ง่ายๆ แล้วค้นหาความสัมพันธ์ที่อยู่เบื้องหลัง

5. การลดลง (Reduction) ปัญหาของท่านสามารถแบ่งเป็นปัญหาย่อยๆ ที่จะแก้ได้ง่ายขึ้นหรือไม่

6. การทำย้อนกลับ (Work Backwards) เมื่อท่านพยายามพิสูจน์ทฤษฎีบทที่ท่านทราบอยู่แล้วว่าเป็นจริง อาจจะง่ายขึ้นถ้าเริ่มต้นทำจากข้อสรุปขึ้นไปหาเหตุผล

7. การจัดทำรายการ (Make a list) ถ้าท่านใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ มันอาจจะเป็นไปได้ที่จะจัดรายการทั้งหมดของผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทุกชั้นของกระบวนการบางอย่าง ถ้าท่านสนใจในผลลัพธ์ใดโดยเฉพาะของกระบวนการนั้น มันก็ควรจะรวมอยู่ในรายการทั้งหมดนั้น

8. การจำลองสถานการณ์ (Simulation and Modeling) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ อาจสร้างได้โดยการเลียนแบบกระบวนการที่ซับซ้อน ในคณิตศาสตร์หรือในโลกแห่งความจริงนั้น ถ้าผลที่ได้รับโดยใช้สถานการณ์จำลองถูกต้องแม่นยำแล้ว สถานการณ์จำลองนั้นคือความสำเร็จ

9. ตรรกศาสตร์ทางการ (Formal logic) อุปนัยทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในคณิตศาสตร์หลายสาขา เช่นเดียวกับเทคนิคที่เรียกว่า การพิสูจน์โดยอ้อม (Indirect Prove) ซึ่งเป็นที่รู้กันว่าเป็นการพิสูจน์แบบ Contrapositive ด้วยคำตอบของท่านมีความหมายหรือไม่ตรวจสอบคำตอบของท่าน โดยใช้สามัญสำนึกและการให้เหตุผลแบบมีทางเลือกข้อสุดท้ายเมื่อใดก็ตามที่ท่านพยายามจะแก้ปัญหาก็ค้นหาวิธีหลายๆ วิธีเพื่อเป็นตัวแทนลักษณะของปัญหา จงสร้างรูปและระบุข้อประกอบ จัดทำรายการคุณลักษณะ เขียนรายการแสดงความสัมพันธ์ เป็นต้น ยิ่งท่านมีวิธีแทนปัญหาได้มากเท่าใด ก็ยังมีแนวโน้มที่ท่านจะค้นพบความสัมพันธ์ที่แอบแฝงอยู่ ซึ่งจะเป็นกุญแจไขไปสู่คำตอบได้มากเท่านั้น

สำหรับงานวิจัยนี้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์คือการเขียนแผนภาพ การสร้างตาราง การใช้สถานการณ์จริง การจำลองสถานการณ์ การเดาและตรวจสอบคำตอบ

2.3 แนวทางพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ดริสคอล (Driscoll, 1983 : 72) กล่าวว่าครูจะต้องมีบทบาทในการสอนแก้ปัญหาคือ

1. ครูต้องออกแบบปัญหาเพื่อการแก้ปัญห
2. ครูต้องสอนปัญหาสำหรับการแก้ปัญหโดยตรง
3. ครูต้องกระตุ้นให้เกิดการแก้ปัญห

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะประสบความสำเร็จเมื่อนักเรียนได้สัมผัสกับสิ่งต่อไปนี้

1. ครูต้องให้ความสำคัญกับกิจกรรมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ครูต้องตื่นตัวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยให้การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. ครูต้องมองค่าในตัวนักเรียนว่าเป็นนักแก้ปัญหา กล่าวคือ ต้องรู้และยอมรับกระบวนการคิดของนักเรียนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สมาคมครูคณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา (NTCM. 1991 : 57) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่จะเอื้อให้เกิดการพัฒนาความสามารถของนักเรียน ดังนี้

1. เป็นบรรยากาศที่ยอมรับและเห็นคุณค่าของแนวคิด วิธีการคิด และความรู้สึกรักของนักเรียน
2. ให้ความเวลาในการสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์
3. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานทั้งส่วนบุคคลและร่วมมือกัน
4. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลองใช้ความสามารถในการกำหนดปัญหาและสร้างข้อคาดเดา

5. ให้นักเรียนได้ให้เหตุผลสนับสนุนแนวคิดด้วยข้อความทางคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 66 - 74) ได้เสนอวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ขั้นตอนการแก้ปัญหามาเป็นวิธีการพัฒนา ดังนี้

1. พัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา

1.1 พัฒนาทักษะการอ่านโดยการวิเคราะห์ความสำคัญ ความเข้าใจในปัญหาเป็นรายบุคคล หรือกลุ่ม อภิปรายความเป็นไปได้ของคำตอบ ความเพียงพอหรือความเกินพอของข้อมูลปัญหาที่ใช้เพิ่มเติมอาจไม่ใช่ปัญหาคณิตศาสตร์ก็ได้

1.2 การใช้กลวิธีเพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจ

1.2.1 การเขียนภาพ แผนภาพ หรือการใช้แบบจำลอง เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล จะช่วยให้ข้อมูลมีความเป็นรูปธรรมทำให้เข้าใจง่ายขึ้น

1.2.2 ลดปริมาณที่กำหนดให้ปัญหาลง เพื่อเน้นโครงสร้างของปัญหา มีความชัดเจนขึ้น โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และความมีเหตุผล

1.2.3 การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา

1.2.4 การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ให้เป็นเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

1.3 การใช้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันมาให้ผู้เรียนฝึกทำความเข้าใจ โดยกำหนดข้อมูลเกินความจำเป็น หรือไม่เพียงพอ เพื่อให้นักเรียนฝึกการวิเคราะห์ว่าข้อมูลที่

กำหนดให้ข้อมูลใดไม่ได้ใช้หรือข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอหรือไม่ สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ที่บางครั้งมีข้อมูลมากมายที่นักเรียนจะต้องเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาใช้ หรือบางครั้งข้อมูล อาจไม่เพียงพอ นักเรียนจะต้องแสวงหาข้อมูลให้เพียงพอ

2. การพัฒนาความสามารถในการวางแผน

ถ้าโจทย์ปัญหามีความซับซ้อน ควรฝึกให้นักเรียนเขียนเป็นประโยค สัญลักษณ์และเขียนหรือพูดลำดับขั้นตอนการคิดอย่างคร่าวๆ ก่อนลงมือทำเพราะขั้นตอน ดังกล่าวเป็นเสมือนการวางแผนในการแก้ปัญหา ถ้าผู้เรียนฝึกสม่ำเสมอทำให้นักเรียน สามารถพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา ดังนั้น การพัฒนาความสามารถในการ วางแผนแก้ปัญหา มีแนวทาง ดังนี้

2.1 ไม่บอกวิธีการแก้ปัญหาโดยตรง แต่จะกระตุ้นโดยใช้คำถามนำแล้วให้ นักเรียนหาคำตอบถ้ายังตอบไม่ได้ให้เปลี่ยนคำถามให้ง่ายขึ้น คำตอบของนักเรียนจะช่วยให้ แผนการแก้ปัญหาชัดเจนขึ้น

2.2 ส่งเสริมให้นักเรียนคิดออกมาดังๆ (Think Aloud) สามารถบอกให้ผู้อื่น ทราบว่าตนคิดอะไร ไม่ใช่คิดอยู่ในใจเงียบๆ การคิดออกมาดังๆ อาจอยู่ในรูปสนทนาหรือการ เขียนลำดับขั้นตอนการคิดออกให้ผู้อื่นทราบทำให้เกิดการอภิปราย เพื่อหาแนวทางในการแก้ ปัญหาที่เหมาะสม

2.3 สร้างลักษณะนิสัยของนักเรียน คิดวางแผนก่อนลงมือทำ ทำให้เห็น ภาพรวมของปัญหาประเมินความเป็นไปได้ก่อนลงมือแก้ปัญหา ป้องกันการผิดพลาดหรือแก้ไข ข้อบกพร่องได้ทันที เน้นวิธีการแก้ปัญหาสำคัญกว่าคำตอบ

2.4 จัดปัญหาให้นักเรียนฝึกทักษะ ควรเป็นปัญหาที่ท้าทายเหมาะกับความสามารถไม่ยากหรือง่ายเกินไป

2.5 ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหา ควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้ยุทธวิธีในการ แก้ปัญหาให้มากกว่า 1 รูปแบบ เพื่อให้นักเรียนมีความยืดหยุ่นในการคิด

3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน

ในการดำเนินการตามแผน ผู้เรียนต้องตีความ ขยายความ นำแผนไปสู่การ ปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจน และประเมินความสามารถที่จะดำเนินการได้หรือไม่

4. การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ

การตรวจสอบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ครอบคลุมประเด็นสำคัญ 2 ประเด็น คือ ประเด็นแรกตรวจสอบขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นกระบวนการอีกครั้งหนึ่ง รวมทั้งหา ยุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหาประเด็นที่สอง คือ มองไปข้างหน้าเป็นการใช้ประโยชน์จากกระบวนการ แก้ปัญหาโดยสร้างสรรค์ปัญหาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันขึ้นมาใหม่ มีแนวทางการพัฒนา ดังนี้

4.1 กระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้ ให้เคยชินจนเป็นนิสัย

4.2 ฝึกให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบ

4.3 ฝึกการตีความหมายของคำตอบ

4.4 สนับสนุนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยวิธีหาคำตอบมากกว่า 1 วิธี

4.5 ให้นักเรียนฝึกสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

สำหรับงานวิจัยนี้ แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง การพัฒนาขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ การเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผน การตรวจสอบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นๆ ได้แก่ บรรยากาศ และสภาพแวดล้อมเวลาในการจัดกิจกรรมด้วย

3. การประเมินผลจากสภาพจริงของนักเรียน (Authentic Assessment)

3.1 ความหมายของการประเมินผลจากสภาพจริงของนักเรียน

มีผู้ให้ความหมายของการประเมินผลจากสภาพจริงของนักเรียน ไว้ต่างๆ ดังนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539 : 11) กล่าวถึง ความหมายของการประเมินผลจากสภาพจริงว่า เป็นกระบวนการสังเกต การบันทึก และการรวบรวมข้อมูลจากงานและวิธีการที่นักเรียนทำ เพื่อเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจในการศึกษาถึงผลกระทบต่อนักเรียนจะไม่เน้นเฉพาะทักษะพื้นฐานแต่จะเน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงานของนักเรียนความสามารถในการแก้ปัญหา และการแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติในสภาพจริงในการเรียน การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้เป็นผู้ค้นพบและผู้ผลิต ความรู้ฝึกปฏิบัติจริง รวมทั้งพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อสนองจุดประสงค์ของหลักสูตรและความต้องการของสังคม

บุญเชิด ภิญโญนนัดพงษ์ (2544 : 126) กล่าวว่า การประเมินสภาพจริงเป็นการประเมินจากการปฏิบัติที่ครูผู้สอนมอบหมายงาน / กิจกรรมให้ผู้เรียนทำตามกำหนด หรือให้เลือกทำตามความสนใจและความถนัด งาน/กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำมักจะมีลักษณะต่างกัน ตั้งแต่ข้อสอบเขียนตอบและการปฏิบัติตามสถานการณ์ชีวิตจริง แม้จะไม่สามารถคาดคะเนสถานการณ์จริงที่นักเรียนจะนำผลการเรียนรู้ไปใช้ได้แน่ชัดก็ตาม แต่เราสามารถดำเนินการประเมินการปฏิบัติที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ของชีวิตจริงได้ ดังนั้นงาน/ กิจกรรมในการประเมินสภาพจริง จึงมีลักษณะต่อเนื่องตามระดับของสภาพจริงตั้งแต่น้อยไปหามาก ยังมีลักษณะสอดคล้องกับชีวิตจริงมากการประเมินนั้นก็ยิ่งมีความเหมาะสมถูกต้องมาก

ส. วาสนา ประวาลพฤกษ์ (2539 : 50) ให้ความหมายว่า การประเมินผลจากสภาพจริงเป็นการวัดโดยเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้ แนวคิดในวิชาต่างๆ ที่เรียนเพื่อนำมาแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะการคิดที่ซับซ้อนมากกว่าที่จะถามความสามารถขั้นต้นหรือความสามารถย่อยๆ เป็นการวัดนักเรียนโดยรวมทั้งด้านความคิด เจตคติและการกระทำไปพร้อมๆ กัน

สมนึก นนธิจันทร์ (2540 : 70) สรุปว่า การประเมินผลจากสภาพจริงเป็นการประเมินผลที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยการแสดงออกหลาย ๆ ด้าน เพื่อนำไปแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ที่อยู่บนพื้นฐานที่เป็นจริงในทุกบริบทเท่าที่จะเป็นไปได้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 4 - 5) กล่าวถึงความหมายของการวัดและการประเมินผลจากสภาพจริงว่า หมายถึง การวัดและการประเมินผลจากสภาพที่แท้จริงของนักเรียนที่อยู่บนพื้นฐานของเหตุการณ์ในชีวิตจริง โดยยึดการปฏิบัติเป็นสำคัญมีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอนเน้นพัฒนาการที่ปรากฏให้เห็น ทั้งในและนอกห้องเรียนมีผู้เกี่ยวข้อง ในการประเมินหลายฝ่ายและเกิดขึ้นได้ในทุกบริบทที่จะเป็นไปได้ เป็นการประเมินที่มีลักษณะไม่เป็นทางการ

สุวิทย์ มูลคำ (2542 : 22) กล่าวว่า การประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง หมายถึง การวัดและการประเมินผลกระบวนการทำงานในด้านสมองหรือการคิดและจิตใจของนักเรียนอย่างตรงไปตรงมาตามสิ่งที่นักเรียนกระทำ โดยพยายามตอบคำถามว่าผู้เรียนทำอย่างไรและทำไมจึงเป็นเช่นนั้น การได้ข้อมูลว่า “เขาทำอย่างไร” และ “ทำไม” จะช่วยให้ผู้สอนได้ช่วยนักเรียนพัฒนา การเรียนของนักเรียนและการสอนของผู้สอน ทำให้การเรียนการสอนมีความหมายและทำให้เกิดการอยากในการเรียนรู้ต่อไป

3.2 ลักษณะสำคัญของการประเมินผลจากสภาพจริงของนักเรียน

รัตนา ธนธนาพันธ์ (2542 : 33 - 34) กล่าวถึงความสำคัญของการประเมินผลจากสภาพจริงไว้ดังนี้

1. การเรียนการสอนและการวัดประเมินผลจากสภาพจริง จะเอื้อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคลเพราะเน้นลักษณะสำคัญ ดังนี้

1.1 เน้นให้นักเรียนได้แสดงออก สร้างสรรค์ผลิตหรือทำงาน

1.2 ดึงเอาความคิดขั้นสูง ความคิดซับซ้อน และทักษะการแก้ปัญหาออกมาได้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน เป็นผลมาจากการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน

1.3 กระตุ้นให้เกิดการประยุกต์สู่โลกของความเป็นจริง

2. การประเมินจากสภาพจริงจะเอื้อต่อการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าการเรียนการสอนที่เกิดจากครูเป็นผู้บอกความรู้ โดยครูจะเป็นเพียงผู้ชี้แนะว่าควรจัดเนื้อหาสาระอย่างไรนักเรียนจะเรียนรู้จากการกระทำมากขึ้น มีความสนใจในบทเรียนมากขึ้น การบ่งชี้ความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน มิใช่เป็นเพียงทำข้อสอบได้คะแนนสูงเท่านั้น การประเมินผลจากสภาพจริงจะแสดงให้เห็นว่านักเรียนทำอะไรได้มากกว่าจะบอกว่าคุณครูรู้อะไร

3. โดยทั่วไปครูมักจะมองภาพการสอนการเรียนรู้ของนักเรียนและการประเมินผลเป็นงานที่แยกออกจากกันโดยครูเป็นผู้ให้ความรู้และข้อมูลต่างๆ พอเห็นว่ามันนักเรียนเกิดการเรียนรู้แล้วจึงทำการประเมินผลเป็นงานวิธีที่เรียกว่าการสอบ ทำให้นักเรียนมีความวิตกกังวล ไม่มีความสุขในการเรียน เพราะการสอบเป็นการเน้นการจับผิดหาจุดด้อยของนักเรียน ในขณะที่เจตนาที่แท้จริงของการประเมิน คือ ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนและการสอนของครู เป็นการค้นหาจุดดีของนักเรียน เพื่อเสริมสร้างผู้เรียนให้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ ดังนั้น การประเมินผลการเรียนรู้และการสอน จึงมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน

4. ในการเรียนเพื่อรอบรู้นั้น เมื่อนักเรียนไม่ผ่านจุดประสงค์ย่อยๆ ครูซ่อมเสริมด้วยวิธีต่างๆ ซึ่งเป็นภาระแก่ผู้สอนปัญหานี้จะหมดไป ถ้าผู้จัดการเรียนการสอนและการประเมินผลจากสภาพจริง เพราะมีรายงานหรือหลักฐานการปฏิบัติงาน การรายงาน การแสดงความคิดเห็นต่างๆ ของนักเรียนแต่ละคนช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มที่ รวมทั้งมีข้อมูลยืนยันความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน เพื่อแสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถทำอะไรได้มากกว่าจะบอกว่าเขารู้อะไร แค่นั้น

สมนึก นนธิจันทร์ (2540 : 72) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการประเมินผลจากสภาพจริง ดังนี้

1. เน้นการประเมินผลจากสภาพจริง กระทำได้ตลอดกับทุกสถานการณ์ ทั้งที่โรงเรียนบ้านและชุมชน สังเกตพฤติกรรมต่างๆ โดยใช้การตัดสินใจของมนุษย์ในการให้คะแนน

2. กำหนดปัญหาหรืองานแบบปลายเปิด เพื่อให้นักเรียนเป็นผู้สร้างคำตอบเอง คือ ให้นักเรียนตอบด้วยการแสดงสร้างสรรค์ หรือผลิตผลงาน

3. ไม่เน้นการประเมินผลเฉพาะทักษะพื้นฐานแต่ให้นักเรียนผลิต สร้าง หรือทำบางสิ่งที่เน้นทักษะการคิดที่ซับซ้อน การพิจารณาไตร่ตรอง การทำงานและการแก้ปัญหา นั่นคือการเรียนรู้เพื่อการแก้ปัญหา

4. เน้นสภาพปัญหาที่สอดคล้องกับความเป็นจริง ในชีวิตประจำวันเน้นการแก้ปัญหาที่สะท้อนถึงชีวิตจริง

5. ใช้ข้อมูลอย่างหลากหลายเพื่อการประเมิน นั่นคือ ความพยายามที่จะรู้จักนักเรียนในทุกแง่ทุกมุม ทุกข้อมูลจึงต้องได้มาจากหลายๆ ทาง ซึ่งหมายถึงเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต้องมีหลากหลายประการด้วย

6. เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างนักเรียน ผู้สอน ผู้ปกครอง

7. เน้นนักเรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจว่าจะประเมินเขาตรงไหน เรื่องอะไรการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลทำให้นักเรียนรู้จักวางแผนการเรียนรู้ ตามความต้องการของตนเองว่าอยากรู้อยากทำอะไรบ้าง ซึ่งนำไปสู่การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการเรียน และการวางแผนการประเมินอันเป็นการเรียน และการประเมินที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง

สุวิทย์ มูลคำ (2542 : 23) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการประเมินผลจากสภาพจริง ดังนี้

1. เป็นการประเมินที่กระทำไปพร้อมๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสามารถกระทำได้ตลอดเวลาในทุกสถานการณ์ ทั้งที่โรงเรียน บ้าน และชุมชน

2. เป็นการประเมินที่ยึดพฤติกรรมและการแสดงออกของนักเรียนที่แสดงออกมาจริงๆ

3. เน้นนักเรียนอย่างเด่นชัดและให้ความสำคัญในการพัฒนาจุดเด่นของนักเรียน

4. เน้นการประเมินตนเองของนักเรียน

5. ตั้งอยู่บนพื้นฐานของสถานการณ์ที่เป็นชีวิตจริง รวมทั้งการเชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ชีวิตจริง

6. ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย มีการเก็บข้อมูลระหว่างการปฏิบัติหน้าที่ในทุกด้านทั้งที่โรงเรียน บ้านและชุมชนอย่างต่อเนื่อง

7. เน้นคุณภาพของผลงานที่นักเรียนสร้างขึ้น ซึ่งเป็นผลจากการบูรณาการความรู้ความสามารถหลายๆ ด้านของนักเรียน

8. เน้นการวัดความสามารถในการคิดระดับสูง (ทักษะการคิดที่ซับซ้อน) เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์

9. ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์เชิงบวก มีการชื่นชม ส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียนได้เรียนอย่างมีความสุข

10. เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างนักเรียน ครู ผู้ปกครอง

สำหรับงานวิจัยนี้ ลักษณะสำคัญของการประเมินจากสภาพจริงของนักเรียน หมายถึง การเอื้อให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล เพราะเน้นให้นักเรียนได้แสดงออก ได้เรียนรู้จากการกระทำจากกิจกรรมที่สอดคล้องอยู่ระหว่างการเรียนการสอน ทำให้การประเมินผลจากสภาพจริงมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด และเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และสามารถเห็นพัฒนาการของนักเรียนอย่างเด่นชัด

3.3 รายละเอียดและกระบวนการประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน

สมนึก นนธิจันทร์ (2544 : 73 – 74) กล่าวถึงกระบวนการและขั้นตอนการดำเนินการประเมินผลจากสภาพจริงว่ามีกระบวนการ ดังนี้

1. ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันกำหนดผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการโดยวิเคราะห์จากหลักสูตรกลาง หลักสูตรท้องถิ่นและคู่มือการเรียน
2. ทำความชัดเจนกับลักษณะ / ความหมายของผลสัมฤทธิ์เหล่านั้น
3. กำหนดแนวทางของงานที่จะต้องปฏิบัติ
 - งานที่ทุกคนต้องทำ
 - งานที่ทำตามความสนใจ
4. กำหนดรายละเอียดของงาน
5. กำหนดกรอบของการประเมิน (ทำแผนผังการประเมินที่แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหากับพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน)
6. กำหนดวิธีการประเมินอาจใช้วิธีการต่อไปนี้ การสังเกต การสัมภาษณ์ การสอบถาม การตรวจงาน ระเบียบสะสม การเยี่ยมบ้าน การศึกษารายกรณี การบันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง การใช้ข้อสอบแบบเน้นการปฏิบัติจริง การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสม
7. กำหนดตัวประเมิน (ควรมีใครบ้าง ผู้สอน นักเรียน ผู้ปกครอง) กำหนดเกณฑ์การประเมิน

3.4 วิธีการและเครื่องมือประเมินผลจากสภาพจริงของนักเรียน

(สมนึก นนธิจันทร์. 2544 : 76) การประเมินผลจากสภาพจริงมีวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้สอนได้ข้อมูลของนักเรียนที่ตรงตามสภาพจริงจากวิธีการและเครื่องมือต่างๆ จากการศึกษาโดยทั่วไปพบว่า การประเมินผลจากสภาพจริงมีวิธีการและเครื่องมือต่างๆ พอสรุปได้ ดังนี้

1. การสังเกต
2. การสัมภาษณ์
3. การสอบถาม
4. การตรวจผลงานจากใบกิจกรรม
5. การบันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง
6. การเยี่ยมบ้าน
7. การศึกษารายกรณี
8. การใช้แบบทดสอบเน้นการปฏิบัติจริง
9. ระเบียบสะสม
10. การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสม

สำหรับงานวิจัยนี้ การประเมินผลจากสภาพจริงหมายถึง การประเมินจากการปฏิบัตินักเรียนเลือกทำงานหรือกิจกรรมให้นักเรียนทำตามกำหนด หรือให้เลือกทำตามความสนใจ ซึ่งกิจกรรมที่มีลักษณะหลากหลายและต่างกัน เช่น ข้อสอบเขียนตอบและการปฏิบัติตามสถานการณ์ ซึ่งสามารถดำเนินการประเมินอย่างต่อเนื่องตามระดับของสภาพจริงตั้งแต่น้อยไปหามากในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และนำผลที่ได้มาสะท้อนเพื่อให้นักเรียนรับทราบความสามารถในการพัฒนาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จากประเภทเครื่องมือที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจะกล่าวถึงรายละเอียดเฉพาะเครื่องมือที่เกี่ยวข้องและใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เท่านั้น ได้แก่

การตรวจผลงานจากใบกิจกรรม

สมนึก นนธิจันทร์ (2540 : 90) กล่าวว่า การตรวจผลงานเป็นวิธีการที่ครูผู้สอนใช้เป็นประจำและใช้บ่อยที่สุดอีกวิธีหนึ่ง การตรวจผลงานเป็นการช่วยเหลือนักเรียนที่ยังประสบปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประการหนึ่ง ส่วนอีกประการหนึ่งเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจผลงานมาใช้ในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนของครูการวัดประเมินผลจากการตรวจผลงาน ครูผู้สอนสามารถดำเนินการได้ตลอดเวลา เช่น การตรวจแบบฝึกหัด ผลการปฏิบัติตามโครงการหรือโครงการต่างๆ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ครูผู้สอนสามารถประเมินพฤติกรรมระดับสูงของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ยังมี

ข้อเสนอแนะในการตรวจผลงาน

1. ครูผู้สอนอาจกำหนดงานร่วมกับนักเรียนและไม่ควรเป็นชิ้นเดียวแต่ก็ไม่จำเป็นต้องนำงานทุกชิ้นมาประเมิน อาจเลือกเฉพาะชิ้นงานที่ผู้เรียนทำได้ดี การบอกความหมายความสามารถของนักเรียนตามลักษณะที่ครูต้องการประเมินได้ เป็นการเน้นจุดแข็งของนักเรียนนับเป็นการเสริมแรงกระตุ้นให้นักเรียนได้พยายามผลิตผลงานที่ดี ๆ ออกมามากขึ้นอีกวิธีหนึ่ง
2. การประเมินชิ้นงานของแต่ละคน ไม่จำเป็นต้องเป็นเรื่องเดียวกัน
3. อาจประเมินชิ้นงานที่ผู้เรียนทำนอกเหนือจากที่ครูกำหนดให้ แต่ต้องเป็นงานที่นักเรียนทำเองจริงๆ จะทำให้ผู้สอนรู้จักผู้เรียนมากขึ้นและประเมินนักเรียนตามสภาพที่แท้จริงของเขาได้แม่นยำยิ่งขึ้น
4. ผลการประเมินไม่ควรบอกคะแนนหรือคุณภาพที่เป็นตัวเลขอย่างเดียว ควรจะบอกความหมายของผลคะแนนด้วย

การใช้แบบทดสอบเน้นการปฏิบัติจริง

(สมนึก นนธิจันทร์. 2540 : 98) กล่าวว่า การปฏิบัติจริงเป็นการประเมินที่นับว่ามีความตรงมากที่สุดวิธีการหนึ่ง เพราะความจริงที่แท้ก็คือประสบการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นนั่นเอง ประสบการณ์นั้นรวมไปถึงการกระทำ การคิดและความรู้สึกที่เป็นกระบวนการของประสบการณ์ โลกแห่งประสบการณ์เน้นการกระทำและผลของการกระทำ ฉะนั้นความเป็นจริงของความรู้สึกที่แท้จริง อันเกิดจากการกระทำ จะต้องพิสูจน์ให้เห็นชัดเจนว่าสามารถปฏิบัติได้แล้วจึงยอมรับว่าเป็นความรู้ที่แท้จริง

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2539 : 11-12) ได้เสนอแนะการใช้แบบทดสอบภาคปฏิบัติ ที่เป็นการปฏิบัติจริงว่าควรมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่มีความหมายต่อผู้เรียนและมีความสำคัญเพียงพอที่จะแสดงถึงความรู้ของนักเรียนในระดับชั้นนั้น ๆ
2. เป็นปัญหาที่เลียนแบบสภาพจริงในชีวิตของนักเรียน
3. แบบสอบวัดต้องครอบคลุมทั้งความสามารถและเนื้อหาตามหลักสูตร
4. นักเรียนต้องใช้ความรู้ ความสามารถ ความคิดหลายๆ ด้านมาผสมผสาน และแสดงวิธีคิดให้เป็นขั้นตอนที่ชัดเจน
5. ควรมีคำตอบถูกได้หลายคำตอบและวิธีการหาคำตอบได้หลายวิธี
6. มีเกณฑ์การให้คะแนนตามความสมบูรณ์ของคำตอบอย่างชัดเจน

การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน (Portfolio)

(อุทุมพร จามรمان. 2540 : 1 - 2) สภาพการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนในปัจจุบันเปลี่ยนไป การวัดผลการเรียนรู้ก็ต้องเปลี่ยนตามไปด้วยการทดสอบด้วยแบบทดสอบแบบเป็นปรนัยไม่สามารถจะวัดผลการเรียนรู้ได้ครบถ้วน การวัดผลด้วยวิธีการต่างๆ จึงมีเพิ่มมากขึ้นแนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลจึงเปลี่ยนแปลงจากการทดสอบไปสู่ การตีค่า หรือการวัดค่า จึงเปลี่ยนจากการทำข้อสอบมาเป็นการจัดทำผลงานที่สะท้อนการประยุกต์ทฤษฎีที่เรียนรู้สู่ภาคปฏิบัติในชีวิตจริงและนำเสนอในรูปแฟ้มสะสมงาน

ความหมายของแฟ้มสะสมงาน

มีผู้ให้ความหมายของแฟ้มสะสมงานไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2540 : 5) ให้ความหมายของแฟ้มสะสมผลงานของนักเรียนว่า คือ การสะสมงานอย่างมีจุดหมายเพื่อแสดงผลงาน ความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในส่วนหนึ่ง หรือหลายส่วนของการเรียนรู้ในรายวิชา เกณฑ์การคัดเลือก และเกณฑ์การตัดสินให้ระดับคะแนน รวมทั้งเป็นหลักฐานที่สะท้อนการประเมินตนเองของนักเรียนด้วย

สมนึก นนธิจันทร์ (2540 : 102) ให้ความหมายของแฟ้มสะสมผลงานว่าเป็นการวัดและการประเมินผลวิธีหนึ่งในการประเมินสภาพที่แท้จริงของนักเรียน โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลและสร้างเอกสารหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนอย่างมีจุดประสงค์

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2539 : 20 - 21) กล่าวว่า พอดโฟลิโอของนักเรียนเป็นการเก็บรวบรวมผลงานของเด็กที่ผ่านการคัดเลือกโดยตัวเด็กเอง (หรือภายใต้การแนะนำของครู) มาสะสมไว้ในภาชนะอย่างใดอย่างหนึ่งอย่างมีระบบและมีจุดมุ่งหมาย เพื่อใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศที่แสดงถึงความพยายาม เจตคติ แรงจูงใจ ความเจริญงอกงาม ความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ของเด็กให้แก่นักเรียนหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ทราบ

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าแฟ้มสะสมงาน หมายถึง สิ่งที่ใช้ในการเก็บสะสมผลงานหรือรวบรวมหลักฐานข้อมูลที่แสดงถึงลักษณะของนักเรียนเกิดจากการปฏิบัติในสภาพที่แท้จริงของนักเรียนในทุกๆ ด้าน เช่น ผลจากการทดสอบ จากการสังเกตผลการประเมินการทำกิจกรรมหรือการเรียนการสอนจากครูและเพื่อนนักเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการศึกษาพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีการจัดเก็บผลงานอย่างเป็นระบบ นักเรียนรวมทั้งบุคคลที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการจัดทำ

ลักษณะและประเภทของแฟ้มสะสมผลงาน

สมนึก นนธิจันทร์ (2540 : 102) กล่าวว่าลักษณะของแฟ้มสะสมงานมี 4 ประการ คือ

1. ใช้ข้อมูลหลายๆ แหล่งในการตัดสินความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียน
 2. มีการเชื่อมโยงข้อมูล ประสานสัมพันธ์ และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของบุคคล 3 ฝ่าย คือ ผู้สอน นักเรียน และผู้ปกครอง
 3. เน้นการประเมินตนเองเพื่อสะท้อนนักเรียน
 4. ดำเนินการเชื่อมโยงการประเมินผลการเรียนรู้เข้าสู่การเรียนการสอน
- สุวิทย์ มูลคำ (2541 : 22) กล่าวว่า การรวบรวมผลงานซึ่งบรรจุไว้ในแฟ้มสะสมงานควรมีลักษณะ ดังนี้

1. นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการคัดเลือกรายการต่างๆ ในแฟ้มสะสมงาน
2. ต้องมีเกณฑ์ในการคัดเลือกและตัดสินผล
3. มีหลักฐานแสดงการประเมินตนเอง

สุวิทย์ มูลคำ (2541 : 20 - 21) ได้แบ่งประเภทของแฟ้มสะสมงานไว้ 4 ประเภท ดังนี้

1. แฟ้มสะสมงานส่วนบุคคล (Personal Portfolio) เป็นแฟ้มที่แสดงข้อมูลเกี่ยวกับตัวเจ้าของแฟ้ม เช่น พรสวรรค์ กีฬา งานอดิเรก สัตว์เลี้ยง การท่องเที่ยว และการร่วมกิจกรรมชุมชน เป็นต้น

2. แฟ้มสะสมงานเชิงวิชาชีพ (Professional Portfolio) เป็นแฟ้มที่แสดงผลงานเกี่ยวกับอาชีพ เช่น แฟ้มสะสมงานเพื่อใช้ในการสมัครงาน แฟ้มสะสมงานเพื่อเสนอขอเลื่อนระดับ

3. แฟ้มสะสมงานเชิงวิชาการ (Academic Portfolio) หรือแฟ้มสำหรับตัวนักเรียน เป็นแฟ้มที่แสดงผลงานเกี่ยวกับการเรียนการสอน เช่น แฟ้มสะสมงานเพื่อใช้ประกอบการประเมินผลปลายภาค / ปลายปี เป็นต้น

4. แฟ้มสะสมงานสำหรับโครงการ (Project Portfolio) มีลักษณะคล้ายภาพยนตร์สารคดี โดยเป็นแฟ้มที่แสดงถึงความพยายามหรือขั้นตอนการทำงานในโครงการหนึ่งๆ หรือในการศึกษาส่วนบุคคล เช่น แฟ้มโครงงานวิทยาศาสตร์ ในแฟ้มประกอบด้วยภาพของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้และแสดงขั้นตอนต่างๆในการดำเนินงานจนได้ผลผลิตที่ต้องการ เป็นต้น

วัตถุประสงค์และหลักในการประเมินโดยแฟ้มสะสมงาน

สุวิทย์ มูลคำ (2541 : 20) กล่าวถึงวัตถุประสงค์การจัดทำแฟ้มสะสมงานไว้ 2 ประการ ดังนี้ คือ

1. เพื่อให้เจ้าของแฟ้มประเมินตนเองว่า ผลการเรียนรู้หรืองานที่ทำเป็นอย่างไร ประสพผลสำเร็จระดับใด มีระบบหรือไม่ ควรจะปรับปรุงแก้ไขหรือไม่อย่างไร

2. เพื่อให้ผู้อื่นที่เกี่ยวข้องได้ประเมินเจ้าของแฟ้มว่ามีความสามารถในการเรียนรู้ หรือการปฏิบัติงานอย่างไร ประสพความสำเร็จในระดับใด ควรได้รับความช่วยเหลือหรือพัฒนาหรือไม่โดยมีหลักเบื้องต้นของการจัดทำแฟ้มสะสมงานว่ามีดังนี้

2.1 เป็นการรวบรวมผลงานที่แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการระดับต่าง ๆ

2.2 เป็นการรวบรวมผลงานที่แสดงให้เห็นลักษณะเฉพาะของนักเรียน

2.3 ดำเนินการควบคู่กับการจัดการเรียนการสอน

2.4 มุ่งเน้นในสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้

2.5 ผู้สอนและนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินการเรียนรู้

2.6 เป็นการจัดเก็บเอกสารที่เป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นความสามารถในกระบวนการและตัวอย่างที่เป็นผลผลิต

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539 : 6 - 8) กล่าวว่า แฟ้มสะสมงาน มีหน้าที่เป็นสื่อที่แสดงถึงศักยภาพและสะท้อนความคิดของผู้เรียน กระบวนการเรียนการสอน การประเมินผลรวมทั้งเป็นเครื่องมือให้นักเรียนสามารถควบคุมการจัดการเรียนรู้ของตนเอง และนำเสนอผลงานที่สอดคล้องกับความเป็นจริงตามธรรมชาติในการเรียนการสอนที่ใกล้เคียงกับ

ชีวิตจริงโดยกำหนดหลักการสำคัญ 3 ประการ ที่ต้องคำนึงถึงในการประเมินผลจากแฟ้มสะสมงาน คือ

1. ในด้านเนื้อหาต้องสะท้อนสาระของเนื้อหาวิชาที่สำคัญสำหรับการเรียนของนักเรียน
2. หลักการเรียนรู้การสอน เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นผู้สร้างความรู้เป็นเพียงผู้ชี้แนะ
3. หลักความเสมอภาค ยุติธรรม คือ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ในด้านเชื้อชาติ ศาสนา สติปัญญา ร่างกายและพฤติกรรมและพัฒนาบุคคลไปสู่เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดสูงสุดตามความสามารถของแต่ละบุคคล

ประโยชน์และข้อจำกัดของแฟ้มสะสมงาน

สุวิทย์ มูลคำ (2541 : 22 – 23) กล่าวถึงการใช้ประโยชน์จากแฟ้มสะสมงานมีหลายประการ ดังนี้

1. สอนนักเรียนเป็นรายบุคคล
2. ทำหน้าที่ในการสะท้อนความสามารถออกมาเป็นผลงานชิ้นสุดท้าย
3. ทำหน้าที่แตกต่างจากแบบทดสอบมีลักษณะเปิดเผยตรงไปตรงมาไม่ปกปิดเป็นความลับ ทำให้ครูสามารถหาจุดเด่นของนักเรียนได้มากกว่าจุดด้อย
4. ทำหน้าที่สำคัญในการแจ้งผลสำเร็จของนักเรียนให้บุคคลที่เกี่ยวข้องทราบรวมทั้งสามารถนำไปใช้ในการอภิปรายความก้าวหน้าของนักเรียนกับผู้ปกครองได้
5. การเก็บแฟ้มสะสมงานไว้เพื่อประเมินความเจริญงอกงามหรือพัฒนาการของเด็กได้

จุดเด่นของการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน มีดังนี้

1. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียน
2. พัฒนาทักษะทางวิชาการระดับสูงให้นักเรียน
3. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ
4. พัฒนาปรับเปลี่ยนการเรียนรู้จากนามธรรมไปสู่รูปธรรม
5. แสดงพัฒนาการของนักเรียนอย่างต่อเนื่องและนักเรียนได้ปรับปรุงงานตลอดเวลา
6. วัดความสามารถของนักเรียนได้หลายด้าน
7. เป็นกิจกรรมที่สอดแทรกในสภาพการเรียนประจำวัน ที่มีประโยชน์ต่อชีวิตนักเรียน ในสภาพจริง
8. นักเรียนตระหนักในกระบวนการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา
9. นักเรียนมีโอกาสได้แสดง สร้างสรรค์ ผลิตภัณฑ์หรือทำงานด้วยตนเอง

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยต่างประเทศ

เว็บ (Webb. 1975 : 2589 - A) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้วิธีให้นักเรียนคิดออกเสียง (Thinking Alound) แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์อย่างสูง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ฮอลล์ (Hall, 1977 : 6324 - 6325 - A) ในการศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พบว่า (1) นักเรียนมีความสามารถสูงในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหามีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และ (2) นักเรียนที่ได้รับการสอนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

ทัฟกอร์ (Tougaw. 1994 : 2934 - A) ได้ศึกษาถึงผลการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาแบบเปิดกว้าง (Open Approach) ในการสอนคณิตศาสตร์โดยศึกษาพฤติกรรมการแก้ปัญหาและเจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์กับนักเรียนมัธยมศึกษาโดยการแก้ปัญหาแบบเปิดกว้างหมายถึง การสร้างข้อคาดเดา-การสืบค้น การค้นพบ การอภิปราย การพิสูจน์ และการหารูปทั่วไปในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องใช้ความรู้ทักษะกระบวนการคิดและเจตคติทางบวกต่อการเรียนและเพศไม่มีความแตกต่างต่อพฤติกรรมการแก้ปัญหา

ฟิคส์ดอล (Fiksdal. 1996 : 1064 - A) ได้ศึกษาการสอนยุทธวิธี โดยการใช้อยุทธวิธีในการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหา โดยแบ่งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งกลุ่มทดลองได้รับการสอนยุทธวิธี 5 ยุทธวิธี คือ สร้างแผนภาพ การแจกแจงรายการ การแก้ปัญหที่ง่ายกว่า การใช้ตัวแปร การหารูปแบบ ผลการวิจัยปรากฏว่ายุทธวิธีในการแก้ปัญหามีสอนกลุ่มทดลองได้ กลุ่มทดลองมีความชำนาญในการแก้ปัญหา และใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้เพิ่มขึ้น

เวียทส์ (Wiest. 1997 : 5091 - A – 5092 - A) ได้ศึกษาถึงบทบาทของปัญหาที่แปลกประหลาดและปัญหาในชีวิตจริง ที่มีผลต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 4 และเกรด 6 โดยที่นักเรียนที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาต่ำผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียน 58% สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหที่เหมาะสม และนักเรียนเกรด 6 ใช้วิธีการแก้ปัญหที่เหมาะสม 76% ของปัญหาที่นักเรียนแก้

4.2 งานวิจัยในประเทศ

ชนิษฐา คำทอน (2539 : 80 – 86) ได้การศึกษาข้อบกพร่องในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อบกพร่องในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร และจำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายเครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบอัตนัยใช้ศึกษาข้อบกพร่องในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ มีค่าความเที่ยง 0.89 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่และการหาค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า

1. จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีข้อบกพร่องในแต่ละขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้คือ ขั้นวางแผนแก้ปัญหาคิด เป็นร้อยละ 42.25 ขั้นดำเนินการตามแผนคิดเป็นร้อยละ 37.25 ขั้นตรวจสอบวิธีการและคำตอบคิดเป็นร้อยละ 36.75 และขั้นทำความเข้าใจปัญหาคิดเป็นร้อยละ 17.50

2. จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำมีข้อบกพร่องในแต่ละขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้

2.1 กลุ่มสูง มีข้อบกพร่องในขั้นวางแผนแก้ปัญหาคิดเป็น ร้อยละ 19.03 ขั้นดำเนินการตามแผนคิดเป็นร้อยละ 12.83 ขั้นตรวจสอบวิธีการและคำตอบคิดเป็นร้อยละ 9.29 และขั้นทำความเข้าใจปัญหาคิดเป็นร้อยละ 5.31

2.2 กลุ่มปานกลางมีข้อบกพร่องในขั้นวางแผนแก้ปัญหาคิดเป็นร้อยละ 52.24 ขั้นตรวจสอบวิธีการและคำตอบคิดเป็นร้อยละ 49.25 ขั้นดำเนินการตามแผนคิดเป็นร้อยละ 46.27 และขั้นทำความเข้าใจปัญหาคิดเป็นร้อยละ 19.40

2.3 กลุ่มต่ำ มีข้อบกพร่องในขั้นตรวจสอบวิธีการและคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 86.92 ขั้นวางแผนปัญหาคิดเป็นร้อยละ 84.11 ขั้นดำเนินการตามแผนคิดเป็นร้อยละ 83.18 และขั้นทำความเข้าใจในปัญหาคิดเป็นร้อยละ 42.06

วงศ์สันติ แสงดอกไม้ (2540 : 71 - 75) ได้ศึกษา ผลของการใช้แบบสอบ เอ็ม อี คิว ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการใช้แบบทดสอบ เอ็ม อี คิว เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนระมาดคือ โดยดำเนินการสอนกลุ่มทดลองด้วยวิธีการสอนที่ใช้แบบสอบ เอ็ม อี คิว เป็นสื่อการเรียนการสอนและดำเนินการสอนกลุ่มควบคุมด้วยวิธีสอนปกติวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนด้านความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเลิกเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และวิธีการสอนที่ใช้แบบสอบ เอ็ม อี คิว เป็นสื่อการเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อัคริภรณ์ จิวสกุล (2541 : 100 – 101) ได้ศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและตระหนักในเมตาคอนนิชันที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา และความตระหนักในเมตาคอนนิชันที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบรายงานเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบวัดความตระหนักในเมตาคอนนิชันของนักเรียนและแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและเปรียบเทียบภายหลังด้วยวิธีของ Scheffe ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและความตระหนักในเมตาคอนนิชันของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบภายหลังพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่มีพฤติกรรมการสอน ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่มีพฤติกรรมการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาลดลงและต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่มีความตระหนักในเมตาคอนนิชันสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความตระหนักในเมตาคอนนิชันต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จรุง ขำพงศ์ (2542 : 52) ได้ทำการศึกษาผลการใช้กลวิธีเมตาคอนนิชันที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการเรียน การสอนการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้กลวิธีเมตาคอนนิชันสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเมตาคอนนิชันสูงกว่าก่อนการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุนันท์ จิมวัย (2543 : 57 - 60) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษารูปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความ

สามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุขจิตร ตั้งเจริญ (2543 : 35 – 37) ได้ศึกษาการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์สมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 49 คน กลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 49 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหา 4 กลวิธี คือกลวิธีเดา และตรวจสอบ กลวิธีวาดภาพ และกลวิธีทำย้อนกลับ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติโดยวิจัยเป็นผู้สอน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.5

จุฑารัตน์ จันทะนาม (2543 : 70 - 72) ได้ศึกษาพัฒนาชุดการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การดูประกอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลวิจัยสรุปว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ที่ใช้การดูประกอบมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบการแก้ปัญหาโดยใช้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหา โดยใช้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544 : 112 - 125) ได้ศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดหรือชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ผลการประเมินพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองอยู่ในระดับ “ต้องแก้ไข” พฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาระหว่างเรียนส่วนใหญ่ อยู่ในระดับ “ดี” และ “ดีมาก” และในการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนพบว่า พฤติกรรมการคิด แก้ปัญหาของนักเรียนอยู่ในระดับ “ดี” จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า มีการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยศึกษาถึงรูปแบบการเรียนการสอนหรือปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้ทำการศึกษาจะจัดกิจกรรม รูปแบบการสอน หรือพัฒนากิจกรรม เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาแล้วนำไปทดลองกับนักเรียน ซึ่งได้แก่ การสอนแบบปฏิบัติการ การใช้กลวิธีเมตาคognition การสอนโดยใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การสอนแบบบูรณาการ การสร้างชุดการสอน เป็นต้น พร้อมทั้งศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาที่ได้รับการสอน โดยกิจกรรมที่ผู้ทำการศึกษาในเรื่องนั้นๆ สร้างขึ้นกับการสอนตาม

คู่มือ ซึ่งผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมต่างๆ ที่ผู้ทำการศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดและส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนสูงกว่าการเรียนการสอนตามคู่มือครู ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถพัฒนาขึ้นได้ ถ้ามีการจัดกิจกรรมการสอนที่เหมาะสมและส่งเสริมด้านนี้ ซึ่งถ้าเด็กได้รับการฝึกและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาจนเกิดทักษะ ความชำนาญ แล้วจะส่งผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สำหรับงานวิจัยนี้จะใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงเป็นตัวพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยจะเป็นปัญหาในเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม ซึ่งปัญหาแต่ละปัญหาก็ต้องใช้การคิดวิเคราะห์ประยุกต์ความรู้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และต้องใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหามาช่วยในการแก้ปัญหารวมทั้งกิจกรรมต่างๆ ที่ส่งผลในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ รวมไปถึงการใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในการวัดผลประเมินผลจากสภาพจริง

วลีนา ธรจักร (2544 : 75) ได้ศึกษาความแตกต่างและการเปลี่ยนแปลงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยกิจกรรมเกมการศึกษา ประกอบการประเมินสภาพจริง โดยเฉลี่ยรวมแยกเป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านการจำแนก เปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ และการรู้ค่าจำนวน ก่อนการจัดกิจกรรมและระหว่างการจัดกิจกรรม ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยก่อนการจัดกิจกรรมและระหว่างการจัดประสบการณ์ด้วยกิจกรรมเกมการศึกษาประกอบการประเมินจากสภาพจริงในแต่ละสัปดาห์ มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และเมื่อวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงระหว่างช่วงสัปดาห์ พบว่า คะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยรวมมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เพิ่มขึ้นตลอดช่วงเวลา 6 สัปดาห์

จากเอกสารและงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทำให้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาส่งผลไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์รวมไปถึงวิชาอื่นๆ ด้วย จะเห็นได้ว่างานวิจัยส่วนใหญ่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการใช้วิธีสอนและชุดการสอน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงไปพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งทำให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจไปพร้อมๆ กับการปฏิบัติรวมถึงการประเมินผลจากสภาพจริง เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดปากบ่อ สังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2546 จำนวน 6 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 42 คน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้ง 6 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดปากบ่อ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 84 คน การจัดห้องเรียนเป็นแบบคละกัน มีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ในห้องเดียวกัน กลุ่มตัวอย่างทั้งสองห้องเรียนได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน เมื่อได้ห้องเรียนทั้งสองห้องแล้ว จากนั้นใช้วิธีจับสลากเลือกห้องเรียนห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมแต่ละกลุ่มมีจำนวนนักเรียน 42 คน กลุ่มทดลองใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง ส่วนกลุ่มควบคุมใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนโดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยมจำนวน 16 แผน โดยแบ่งตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประกอบด้วยคำชี้แจงหัวข้อเรื่อง จุดประสงค์ที่เน้นพฤติกรรมการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และเน้นทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของ สสวท. ซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือการประเมินผลจากสภาพจริงดังนี้

1.1 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

1.2 ใบกิจกรรม

1.3 แฟ้มสะสมงาน

2. แผนการสอนโดยใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม เป็นรายสัปดาห์จำนวน 16 แผน รวม 24 ชั่วโมง

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งได้เป็น

3.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองและหลังทดลองเป็นแบบทดสอบแบบแสดงขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท. จำนวน 4 ข้อ แต่ละข้อวัดครอบคลุมทั้ง 4 ขั้นตอน

3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลอง เป็นแบบทดสอบแบบแสดงขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท. จำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 2 ข้อ แต่ละข้อวัดครอบคลุมทั้ง 4 ขั้นตอน

3. การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนโดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินจากสภาพจริง

เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ทศนิยมที่เน้นความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

1.1.2 ศึกษาคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกระทรวงศึกษาธิการ และคู่มือครูของ สสวท.

1.1.3 ศึกษาคู่มือการเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม จากหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ และหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รวมถึงความสอดคล้องของขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ สสวท. ซึ่งจะใช้เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกันทั้งนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนว คู่มือครูดังแสดงในตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง

เนื้อหา	จุดประสงค์
1. โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยมให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกได้
2. โจทย์ปัญหาการลบทศนิยม	2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบทศนิยมให้นักเรียนสามารถหาผลลบได้
3. โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม	3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมให้ นักเรียนสามารถหาผลคูณได้
4. โจทย์ปัญหาการหารทศนิยม	4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารทศนิยมให้ นักเรียนสามารถหาผลหารได้
5. โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยมระคน	5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหารระคนให้สามารถแสดงวิธีทำตามขั้นตอนและหาคำตอบได้

1.3 เขียนแผนการสอนจำนวน 16 แผน โดยกำหนดรูปแบบของการเขียนซึ่งประกอบไปด้วยชื่อแผนการสอน จุดประสงค์ เนื้อหา ระยะเวลา กิจกรรมการเรียนการสอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นนำ เป็นขั้นที่ทบทวนความรู้เกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร ทศนิยม โดยคิดเลขในใจประมาณ 5 ข้อ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม

ขั้นสอน เป็นขั้นที่เน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงโดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมที่มียุทธวิธีเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และมีการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ควบคู่ในการจัดกิจกรรมโดยครูมีบทบาทในการสังเกต การตรวจผลงานจากใบกิจกรรม การใช้แบบทดสอบเน้นการปฏิบัติจริง แฟ้มสะสมผลงานมีการวัดตามสภาพจริงและเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องในขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติกิจกรรมและนำผลที่ได้มาสะท้อนในการปรับกิจกรรมให้เหมาะสมในครั้งต่อไป

ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ร่วมกันอภิปรายถึงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอน 4 ขั้นตอน โดยมีครูกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นพร้อมทั้งตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบจากใบกิจกรรมที่ได้ทำในขั้นสอน

1.4 นำแผนการสอนโดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ และการวัดผลประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องของพฤติกรรมอันพึงประสงค์กับกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนและการประเมินผล จำนวน 3 ท่าน คือ ดร. วรณวิภา สุทธเกียรติ , ดร. เสณีย์ พิทักษ์อรณพ อ. กิตติ กาญจนภาชน์แล้วปรับปรุงแผนการสอนโดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่มีความคิดเห็นตรงกันอย่างน้อย 2 ใน 3 ท่าน ซึ่งถือว่าเป็นเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยการปรับแผนการสอนที่ผู้เชี่ยวชาญให้แก้ไขมีดังต่อไปนี้

1.4.1 ปรับความยากง่ายของเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
 ดังนี้คือ โจทย์ปัญหาบางข้อง่ายเกินไป ควรปรับโจทย์ปัญหาให้ยากขึ้น

1.4.2 ปรับจำนวนใบกิจกรรมทั้งหมด 13 ใบกิจกรรมให้เหลือ 11 ใบกิจกรรม เพราะบางแผนการสอนมีใบกิจกรรมมากกว่า 1 ใบกิจกรรมจึงทำให้ใช้เวลามากเกินไปดังนั้นในแต่ละแผนการสอนควรมี 1 ใบกิจกรรมแต่ควรครอบคลุมเนื้อหาในแผนการสอนและขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน

1.4.3 ปรับภาษาที่ใช้ในการเขียนแผนการสอนและในใบกิจกรรม ดังนี้ คือ ภาษาบางคำไม่เหมาะสม เป็นคำที่เข้าใจยาก ควรปรับให้เหมาะกับวัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.4.4 นำแผนการสอนในระยะที่ 1 จำนวน 6 แผนไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดปากบ่อ สำนักงานเขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร จำนวน 42 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาข้อบกพร่อง แล้วนำไปปรับปรุงเพื่อใช้ในการทดลอง ซึ่งพบข้อบกพร่อง ดังนี้ คือ ภาษาที่ใช้ในการเขียนแผนบางคำเป็นคำที่เข้าใจยาก นักเรียนไม่เข้าใจ นักเรียนบางคนมีพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์น้อยจะต้องใช้เวลามากและดูแลเป็นพิเศษมากกว่าเด็กคนอื่น ๆ กิจกรรมบางกิจกรรมมีอุปกรณ์และสื่อมากเกินไปควรใช้สื่อตามสภาพความเป็นจริงที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน

ตัวอย่าง

แผนการสอนที่ 2 เรื่องบัญญัติธนาคาร

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก และการลบทศนิยมที่มีผลลัพธ์ไม่เกินสามตำแหน่งให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยมที่มีผลลัพธ์ไม่เกินสามตำแหน่ง

ระยะเวลา 60 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ 1. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับการบวก การลบทศนิยม จำนวน 5 ข้อ เช่น

- 1) $2.05 + 3.6 = \square$
- 2) $3 + 1.6 = \square$
- 3) $2.67 - 1.53 = \square$
- 4) $10.57 - 5.38 = \square$
- 5) $(4.32 + 18.71) - 6.14 = \square$

ขั้นสอน

2. ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงความคิดทางด้านภาษาและการคิดคำนวณในการหาคำตอบ โจทย์แต่ละข้อต่อไปนี้จะหาคำตอบโดยวิธีใด

1. แม่ให้เงินมา 10 บาท ซื้อดินสอไป 2.50 บาท เหลือเงินเท่าไร (วิธีลบ)
2. สมศรีนำเงินมาฝากธนาคาร 100 บาท เมื่อครบ 1 ปี ได้ดอกเบี้ย 2.50 บาท ต่อมา สมศรีฝากเงินเพิ่มอีก 52.75 บาท หลังจากนั้น 3 วัน เขาถอนเงินซื้อของ 40 บาท จะเหลือเงิน เท่าไร (เงินต้น + ดอกเบี้ย + เงินที่ฝากเพิ่ม – เงินที่ถอนไปซื้อของ)

พบว่าวิธีวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก ลบทศนิยมไม่แตกต่างกับการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ

3. นำบัญชีธนาคารของคมสันมาให้นักเรียนดูค่าใช้จ่ายที่ถูกใช้ไป

คมสันมีเงินฝากธนาคารอยู่ 5,328.75 บาท ถูกหักเงินในบัญชีเป็นค่า โทรศัพท์ 573.50 บาท หักเป็นค่าไฟฟ้า 235.25 บาท ได้ดอกเบี้ยจากเงินฝาก 110.25 บาทขณะนี้คมสันคงมีเงินในบัญชีเท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ให้นักเรียนอ่านโจทย์แล้วร่วมกันวิเคราะห์ โดยตอบคำถามต่าง ๆ เช่น

1. โจทย์ข้อนี้กล่าวถึงอะไร (เงินฝากและการใช้จ่ายเงินของคมสัน)
2. โจทย์ต้องการทราบเรื่องอะไร (คมสันคงมีเงินในบัญชีธนาคารเท่าไร)
3. โจทย์กำหนดอะไรไว้ให้บ้าง (เงินในบัญชี ค่าโทรศัพท์ ค่าไฟฟ้า และดอกเบี้ยจากเงินฝาก)
4. เงินค่าอะไรบ้างที่คมสันถูกหักออกจากบัญชีธนาคาร (ค่าโทรศัพท์และค่าไฟฟ้า)
5. เงินจำนวนใดที่คมสันได้เพิ่มเข้ามาในบัญชีธนาคาร (ดอกเบี้ยเงินฝาก)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

นักเรียนและครูช่วยกันหาวิธีแก้ปัญหาโจทย์ โดยใช้ธนบัตรพิมพ์เหมือนจริงมาใช้ในสถานการณ์และตอบคำถามต่าง ๆ เช่น

1. จากสถานการณ์นักเรียนทราบอะไรบ้าง (จำนวนเงินที่มีในบัญชี, เงินที่โอนถูกหักเป็นค่าโทรศัพท์, ค่าไฟฟ้า และเงินดอกเบี้ยที่ได้รับจากธนาคาร)
2. นักเรียนจะหาเงินที่ต้องจ่ายเป็นค่าโทรศัพท์และค่าไฟฟ้าได้อย่างไร (นำเงินค่าโทรศัพท์และค่าไฟฟ้ามารวมกัน)

3. จะหาเงินที่เหลืออยู่ในธนาคารหลังจากจ่ายค่าโทรศัพท์และค่าไฟฟ้าได้อย่างไร (นำเงินค่าโทรศัพท์และค่าไฟฟ้าหักออกจากเงินทั้งหมดที่มีในธนาคาร)

4. เงินค่าดอกเบี้ยจากเงินฝากจะต้องนำไปบวกหรือลบออกจากเงินที่เหลืออยู่ในธนาคาร (นำไปบวกกับเงินที่เหลืออยู่)

5. เมื่อนำดอกเบี้ยที่ได้จากเงินฝากรวมกับเงินที่เหลืออยู่ในธนาคาร จะเป็นเงินส่วนใด (เงินที่มีเหลือในธนาคาร)

6. จะเขียนประโยคสัญลักษณ์จากแผนภาพที่อธิบายและตอบคำถามมาแล้วได้อย่างไร

$$[5328.75 - (573.50 + 235.25) + 110.25 = \square] \text{ หรือ}$$

$$[(5328.75 - 573.50 - 235.25) + 110.25 = \square]$$

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่มให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำ จากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ดังนี้

$$[(5328.75 - 573.50 - 235.25) + 110.25 = \square]$$

กลุ่มที่ 1	คอมสันมีเงินฝากในบัญชี	5328.75	บาท
	ถูกหักเป็นค่าโทรศัพท์	<u>573.50</u>	บาท
	เหลือเงินในบัญชี	4755.25	บาท
	ถูกหักเป็นค่าไฟฟ้า	<u>235.25</u>	บาท
	เหลือเงินในบัญชี	4520.00	บาท
	ได้ดอกเบี้ยเงินฝาก	<u>110.25</u>	บาท
	ดังนั้นคอมสันเหลือเงินในบัญชี	<u>4630.25</u>	บาท

ตอบ คอมสันเหลือเงินในบัญชี 4,630.25 บาท

กลุ่มที่ 2 คิดจากประโยคสัญลักษณ์ ที่กำหนดให้ดังนี้

$$[5328.75 - (573.50 + 235.25) + 110.25 = \square]$$

กลุ่มที่ 2 ถูกหักเป็นค่าโทรศัพท์	573.50 +	บาท
ถูกหักเป็นค่าไฟฟ้า	<u>235.25</u>	บาท
รวมธนาคารหักเงินจากบัญชี	<u>808.75</u>	บาท
คณสันมีเงินฝากในธนาคาร	5328.75 -	บาท
หักค่าโทรศัพท์และค่าไฟฟ้ารวม	<u>808.75</u>	บาท
เหลือเงินในบัญชี	4520.00 +	บาท
ได้ดอกเบี้ยเงินฝาก	<u>110.25</u>	บาท
ดังนั้นคณสันเหลือเงินในบัญชี	<u>4630.25</u>	บาท

ตอบ คณสันเหลือเงินในบัญชี 4,630.25 บาท

ขั้นสรุป

3. ให้นักเรียนทุกกลุ่ม นำคำตอบมาอภิปรายร่วมกันว่าจะคิดโดยวิธีใดถ้าคิดคำนวณได้ถูกต้องคำตอบจะเท่ากัน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

ให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบที่ คิดในขั้นตอนที่ 3

1. หลังจากหักค่าโทรศัพท์และค่าไฟฟ้าแล้วจำนวนเงินในบัญชีควรเหลือมากกว่าหรือน้อยกว่าจำนวนเงินที่มีอยู่เดิมในบัญชี และคำตอบก็ได้สมเหตุสมผลหรือไม่

2. ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ โดยให้ย้อนหาคำตอบตามวิธีที่ทำมาแล้วในขั้นที่ 3 อีกครั้ง

3. ให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบตามวิธีที่นักเรียนคิด

4. ให้นักเรียนนำเรื่องค่าใช้จ่ายในบ้านของนักเรียนมาตั้งเป็นปัญหาและแสดงวิธีการแก้ปัญหาและหาคำตอบลงในกระดาษ คนละ 1 ข้อ ลงในใบกิจกรรม

สื่อการเรียนการสอน

1. ธนบัตร, เหรียญ
2. สมุดบัญชีธนาคาร

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการสนใจตั้งใจในการเข้าร่วมกิจกรรม และการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
2. การตรวจผลงานจากใบกิจกรรม แล้วนำคะแนนมาสะท้อนผลให้นักเรียนทราบถึงข้อบกพร่องในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา

เครื่องมือการประเมินผลจากสภาพจริง

เครื่องมือการประเมินผลจากสภาพจริงที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 3 ชนิด ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ใบกิจกรรมและแฟ้มสะสมงานแต่ละชนิดมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

การสร้างแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน รวมถึงหลักเกณฑ์และวิธีการสร้างเครื่องมือ
2. กำหนดขอบเขตและโครงสร้างของแบบสังเกตให้ครอบคลุมการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนที่ต้องการสังเกต
3. ดำเนินการสร้างแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน
4. นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาและความครอบคลุม จำนวน 3 ท่าน โดยใช้เกณฑ์พิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 2 ใน 3 ท่าน เพื่อแสดงถึงความเหมาะสมของแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน
5. ปรับปรุงแบบสังเกตตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ คือ ภาษาที่ใช้ในการเขียนยังไม่กระชับ และควรสังเกตเป็นด้านๆ เช่น ด้านการแสดงออกของนักเรียน ด้านสื่อและอุปกรณ์ ด้านเนื้อหาของการจัดกิจกรรมและเวลา เป็นต้น
6. จัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

ตัวอย่าง
แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

คำชี้แจง ให้จดบันทึกพฤติกรรมนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมง
และในแต่ละระยะของการจัดกิจกรรม

สังเกตครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....

ชั่วโมงที่.....ระยะที่

เรื่อง.....

สภาพที่เป็นจริง/การ สะท้อนผลการจัด กิจกรรม	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข	หมายเหตุ
<u>1. ด้านเวลา</u>	<u>1. ด้านเวลา</u>	<u>1. ด้านเวลา</u>	
<u>2.ด้านการแสดงออก ของนักเรียน</u>	<u>2.ด้านการแสดงออก ของนักเรียน</u>	<u>2.ด้านการแสดงออกของ นักเรียน</u>	
<u>3. ด้านเนื้อหา/ขั้นตอน ของการจัดกิจกรรม</u>	<u>3. ด้านเนื้อหา/ขั้นตอน ของการจัดกิจกรรม</u>	<u>3.ด้านเนื้อหา/ขั้นตอน ของการจัดกิจกรรม</u>	
<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u>	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u>	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u>	

1.2 ใบกิจกรรม

การสร้างใบกิจกรรมมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างใบกิจกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ศึกษาทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างใบกิจกรรมพร้อมทั้งศึกษาหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 เพื่อหาขอบเขตของเนื้อหาในการสร้างใบกิจกรรม
3. วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยยึด เนื้อหาและจุดประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษา
4. สร้างใบกิจกรรมจำนวน 11 ใบกิจกรรม ซึ่งในแต่ละใบกิจกรรมมีลักษณะเน้น การปฏิบัติจากสภาพจริง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนของ สสวท. คือ ขั้นตอนการเข้าใจปัญหา ขั้นตอนการ วางแผน ขั้นตอนการดำเนินการตามแผน ขั้นตอนการตรวจสอบ ซึ่งแต่ละใบกิจกรรมเน้นการนำเรื่องโจทย์ การบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน มีรายละเอียดดังนี้

ใบกิจกรรมที่ 1 เกี่ยวกับการคำนวณปริมาณสารอาหารในอาหารชนิดหนึ่งว่า ถ้ารับประทานอาหารชนิดนี้แล้วจะได้รับสารอาหารเท่าใด ซึ่งใช้เรื่องการบวกทศนิยม

ใบกิจกรรมที่ 2 เกี่ยวกับการซื้อขายสินค้าและการทอนเงิน ซึ่งใช้เรื่อง การบวก การลบทศนิยม

ใบกิจกรรมที่ 3 เกี่ยวกับการจ่ายเงินค่าสาธารณูปโภคผ่านธนาคาร ซึ่งใช้เรื่อง การบวก การลบทศนิยม

ใบกิจกรรมที่ 4 เกี่ยวกับการหาระยะทางในการเดินทางและมาตราส่วน ซึ่งใช้ เรื่องการบวก การลบ การคูณทศนิยม

ใบกิจกรรมที่ 5 เกี่ยวกับการเล่นิทาน ซึ่งในนิทานจะสอดแทรกสภาวะจิตใจซึ่ง เกี่ยวกับการ "ความพยายามอยู่ที่ไหนความสำเร็จอยู่ที่นั่น" รวมถึงการซื้อขายสิ่งของ ซึ่งใช้เรื่อง การคูณทศนิยม

ใบกิจกรรมที่ 6 เกี่ยวกับการซื้อขายของในชีวิตประจำวัน ซึ่งสมมุตินักเรียนให้ เป็นผู้ซื้อและผู้ขาย แล้วตั้งโจทย์ปัญหาแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้เรื่อง การคูณทศนิยม

ใบกิจกรรมที่ 7 เกี่ยวกับปริมาณการใช้น้ำในชีวิตประจำวันเช่น ใช้ดื่ม ใช้ แปรงฟัน ใช้รดน้ำต้นไม้ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำ ใช้วิธีการบวก การลบ การคูณทศนิยม

ใบกิจกรรมที่ 8 เกี่ยวกับเกม “แม่มดปรุงยาวิเศษ” ซึ่งเน้นให้นักเรียนเกิด ความสนุกสนานในการคิดคำนวณในแต่ละขั้นตอนซึ่งใช้เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร ทศนิยม

ใบกิจกรรมที่ 9 เกี่ยวกับการวัดความยาวของเชือก การตัดเชือกให้เท่ากัน และความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับการตั้งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากสิ่งของที่นักเรียนนำมา ความรับผิดชอบซึ่งใช้เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม

ใบกิจกรรมที่ 10 –11 เกี่ยวกับเรื่องความเป็นจริงที่พบอยู่ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งที่ใกล้ตัวนักเรียน เช่น ส่วนสูง น้ำหนัก มาตรการส่วน การซื้อขายสิ่งของ รวมถึงเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5. นำใบกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาคณิตศาสตร์และการวัด ผลพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงพินิจและความยากง่าย เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม ตลอดจน เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน ปรากฏว่ามีความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .67 – 1.00 และจำนวน ใบกิจกรรมทั้ง 13 ใบกิจกรรมให้เหลือ 11 กิจกรรมทั้งนี้ทั้งนั้นเพื่อให้พอเหมาะกับแผนการสอน เวลาในการจัดกิจกรรม และเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนยังไม่ครอบคลุม

6. นำใบกิจกรรมที่ปรับปรุงแล้วไปจัดพิมพ์เป็นฉบับจริงแล้วนำมาใช้ในการทดลอง

ตัวอย่าง

ใบกิจกรรมที่ 1

สถานการณ์ ในการเรียนวิชาการงานพื้นฐานอาชีพ คุณครูชูชลีให้นักเรียนทำอาหาร คือ สลัดห่าสหายจำนวน 1 จาน ซึ่งมีเครื่องปรุงดังนี้

ขึ้นฉ่าย	100	กรัม
เห็ดเข็ม	50	กรัม
แครอท	50	กรัม
เห็ดหอม	15	กรัม
น้ำมันงา	2	ช้อนชา

วิธีทำ

1. นำเห็ดหอม แช่น้ำอุ่นจนนิ่มดีแล้วตัดโคนทิ้ง หั่นดอกเห็ดเป็นเส้นยาวๆ ขึ้นฉ่าย หั่นเป็นท่อนๆ ยาว 4 ซม. แครอทหั่นเป็นฝอยเห็นเข็มล้างน้ำให้สะอาด
2. ลวกขึ้นฉ่าย แครอท และเห็ดเข็ม
3. คลุกส่วนผสมทั้งหมดกับน้ำมันงาเสร็จได้

คุณค่าทางอาหาร

	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)
สลัดห่าสหาย	3.9	9.9	16.4

เมื่อนักเรียนรับประทานสลัดห่าสหาย 1 จานแล้วนักเรียนจะได้โปรตีน ไขมัน และ คาร์โบไฮเดรตทั้งหมดกี่กรัม

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

- 1) โจทย์กล่าวถึงสิ่งใด ?

ตอบ.....

- 2) โจทย์ต้องการทราบอะไร ?

ตอบ.....

3) โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา

1) คุณค่าของโปรตีนจำนวน.....กรัม

2) คุณค่าของคาร์โบไฮเดรต.....กรัม

3) คุณค่าของไขมัน.....กรัม

4) นักเรียนจะมีวิธีหาน้ำหนักรวมของสารอาหารได้อย่างไร ?

ตอบ.....

5) นักเรียนจะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

แสดงวิธีทำ.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่น ๆ มาอย่างน้อย 1 วิธี.....

.....

.....

1.3 แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) ในการทำการศึกษาครั้งนี้ ทำการทดลอง 4 ระยะ มีใบกิจกรรม 11 ใบกิจกรรม และ จะเก็บเป็นแฟ้มสะสมงานของนักเรียน จำนวน 8 ใบกิจกรรมโดยนักเรียนเป็นผู้เก็บรวบรวมใบกิจกรรมที่ผ่านการคัดเลือกด้วยตัวนักเรียนเอง หรือ ภายใต้อำนาจแนะนำของครูมาสะสมไว้ในแฟ้มสะสมงาน ดังตัวอย่าง

แบบฟอร์มการคัดเลือกชิ้นงานที่แสดงถึงความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ระยะที่ สัปดาห์ที่.....

ชื่อ.....ชั้น เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนคิดว่ามีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากที่สุด พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นและเหตุผลในการเลือกชิ้นงานนั้นว่าเพราะเหตุใด

งานชิ้นที่ 1 เหตุผลที่เลือกคือ.....

.....

.....

.....

งานชิ้นที่ 2 เหตุผลที่เลือกคือ.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมินแฟ้มสะสมงาน

ด้านที่ 1 การดำเนินการ พิจารณาดังนี้

ทำครบทุกกระบวนการที่กำหนดในใบกิจกรรมและส่งตามกำหนดเวลา	ให้ 4 คะแนน
ทำเกือบครบทุกกระบวนการที่กำหนดในใบกิจกรรมและส่งตามกำหนดเวลา	ให้ 3 คะแนน
ทำครบทุกกระบวนการที่กำหนดในใบกิจกรรมแต่ส่งช้ากว่าที่กำหนดเวลา	ให้ 2 คะแนน
ทำไม่ครบทุกกระบวนการและไม่ส่งตามกำหนดเวลา	ให้ 1 คะแนน

ด้านที่ 2 คุณภาพของชิ้นงาน พิจารณาดังนี้

งานมีความถูกต้องตามขั้นตอนสมบูรณ์อย่างครบถ้วนอย่างเด่นชัด	ให้ 4 คะแนน
งานมีความชัดเจนตามขั้นตอน (อาจมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย)	ให้ 3 คะแนน
งานชัดเจนบางส่วน มีขั้นตอนครบแต่ไม่ถูกต้อง	ให้ 2 คะแนน
งานไม่ชัดเจน ไม่มีขั้นตอน	ให้ 1 คะแนน

ด้านที่ 3 ประโยชน์จากชิ้นงาน พิจารณาดังนี้

สามารถใช้ในชีวิตประจำวันได้มากที่สุดซึ่งดูจาก	ให้ 4 คะแนน
---	-------------

- การคิดคำนวณได้ถูกต้อง ชัดเจนครบถ้วน
- มีความเข้าใจในการเขียนอธิบายตามขั้นตอน 4 ขั้นตอนมาก

สามารถใช้ในชีวิตประจำวันได้มากซึ่งดูจาก	ให้ 3 คะแนน
---	-------------

- การคิดคำนวณได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
- มีความเข้าใจในการเขียนอธิบายตามขั้นตอน 4 ขั้นตอนแต่อาจมีผิดพลาดจากการคำนวณเล็กน้อย
- เสนอขั้นตอนไม่ครบถ้วน

สามารถใช้ในชีวิตประจำวันได้ปานกลางซึ่งดูได้จาก	ให้ 2 คะแนน
--	-------------

- การคิดคำนวณถูกประมาณครึ่งหนึ่งของคำตอบ
- มีความเข้าใจในการเขียนอธิบายตามขั้นตอน 4 ขั้นตอนแต่คำตอบผิดเนื่องจากวิธีการหรือคำตอบมีแนวโน้มว่าจะถูก
- เสนอขั้นตอนไม่ครบถ้วน

สามารถใช้ในชีวิตประจำวันได้น้อย	ให้ 1 คะแนน
---------------------------------	-------------

- เสนอขั้นตอนเกือบผิดทั้งหมด คำตอบผิดเนื่องจากบกพร่องด้านวิธีการและไม่สามารถสรุปคำตอบได้ถูกต้อง
- มีบางขั้นตอนที่ตอบได้ถูกต้องเล็กน้อย

เมื่อเก็บรวบรวมใบกิจกรรมลงในแฟ้มสะสมงานครบ 8 ชิ้นแล้วให้นักเรียนสร้างตารางแสดงผลการประเมินผลงานของนักเรียนลงในแฟ้มสะสมงานจากนั้นส่งให้ผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินแฟ้มสะสมงานตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้นแล้วรวบรวมคะแนนเพื่อดูพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละคนว่าอยู่ในระดับใด จำนวนกี่คน จากนั้นนำไปเขียนกราฟ

ผลการประเมินงานของ

ชื่อ.....ชั้น ป..... เลขที่.....

งานชิ้นที่	ผลการประเมิน			คะแนนรวมแต่ละชิ้น (12 คะแนน)
	ด้านที่1	ด้านที่ 2	ด้านที่3	
1.				
2.				
⋮				
8				
คะแนนรวมทั้งหมด (96 คะแนน)				

เกณฑ์ในการพิจารณาแฟ้มสะสมงานของนักเรียนรายชิ้น

คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
10.5 – 12.0	มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก
7.5 - 10.4	มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี
4.5 - 7.4	มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้
ต่ำกว่า 4.5	มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับควรปรับปรุง

เกณฑ์ในการพิจารณาแฟ้มสะสมงานของนักเรียนรวม

คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
84 - 96	มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก
60 - 83	มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี
36 - 59	มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้
ต่ำกว่า 36	มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับควรปรับปรุง

2. แผนการสอนโดยใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ทศนิยมที่เน้นความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

2.1.2 ศึกษาคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ของกระทรวงศึกษาธิการ และหนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม จากหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ และหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งใช้จุดประสงค์และเนื้อหาเดียวกันกับนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงดังแสดงในตาราง 1

2.3 เขียนแผนการสอนจำนวน 16 แผน ซึ่งเป็นแผนรายสัปดาห์ โดยกำหนดรูปแบบของการเขียนซึ่งประกอบไปด้วยหน่วยการเรียนรู้ การสอน ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ เนื้อหาหลักการ กิจกรรมการเรียนการสอน การบ้านหรือโครงการที่ให้นักเรียนทำ สื่อการเรียนการสอน

2.4 นำแผนการสอนโดยใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์และการวัดผลประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องของพฤติกรรมอันพึงประสงค์กับกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนและการประเมินผล จำนวน 3 ท่าน คือ ดร. วรรณวิภา สุทธเกียรติ , ดร. เสนีย์ พิทักษ์อรณพ อ. กิตติกาญจน์ภาชน์แล้วปรับปรุงแผนการสอนโดยใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่มีความคิดเห็นตรงกันอย่างน้อย 2 ใน 3 ท่าน ซึ่งมีสิ่งที่ต้องปรับคือ ภาษาที่ใช้

2.5 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปเขียนเป็นฉบับจริง เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มควบคุมที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ตัวอย่างแผนการสอนโดยใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู
แบบฟอร์มโครงการสอนหน่วย / รายวิชา คณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้น ป. 6

หน่วยการเรียนรู้การสอน/แผนการสอนที่ 1 เรื่อง การบวก การลบ ทศนิยม

สัปดาห์ที่ 1 วันที่ 8 - 10 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2546

มาตรฐาน/ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยมที่มีผลลัพธ์ไม่เกินสามตำแหน่ง
ให้สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา/เนื้อหาย่อย

1. โจทย์การบวกลบทศนิยม

หลักการ/ ความคิดรวบยอด

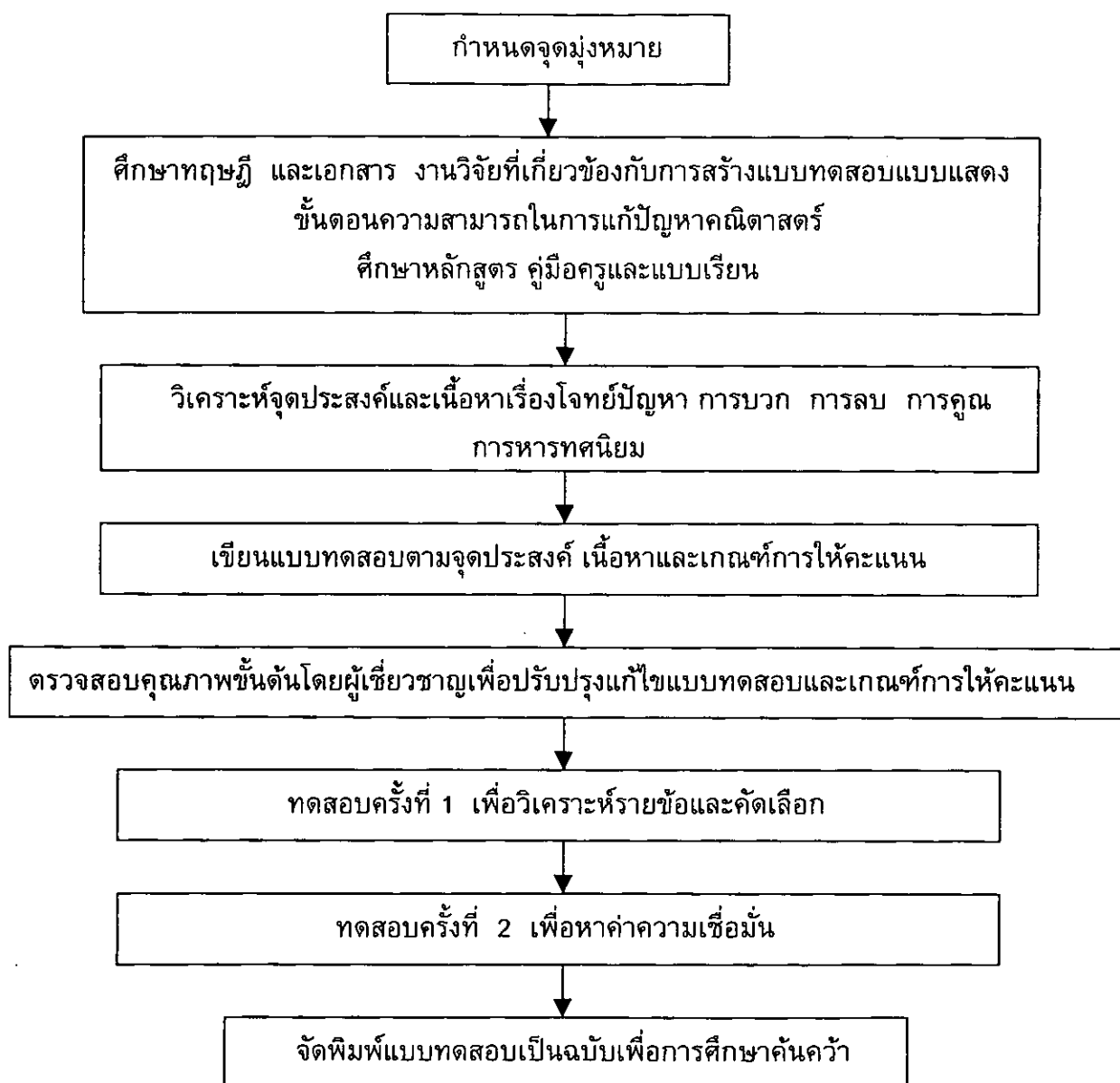
1. ทศนิยมและเศษส่วนมีความสัมพันธ์กันคือ ทศนิยมหนึ่งตำแหน่งมีส่วนเป็น 10
ทศนิยมสองตำแหน่งมีส่วนเป็น 100 และทศนิยมสามตำแหน่งมีส่วนเป็น 1000

2. การบวกลบทศนิยมใช้หลักการเดียวกันกับการบวกลบจำนวนนับ คือ บวก ลบ
จำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมนักเรียน

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมนักเรียน	การบ้าน/ โครงการที่ ให้นักเรียน ทำ	สื่อการเรียน การสอน
1. เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหา การบวกและ การลบทศนิยมที่มี ผลลัพธ์ไม่เกิน สามตำแหน่งให้ สามารถแสดง วิธีทำและหา คำตอบได้ (ชั่วโมงที่ 1-2)	1. ทบทวนเรื่องการบวก ลบ ทศนิยมเช่น $0.78 + 2.61 = \square$ $10.96 - 3.74 = \square$ 2. ร่วมกันอภิปรายถึงการบวก ลบ ทศนิยมว่าจะ ต้องตั้งหลักเลข และจุดทศนิยมให้ตรงกัน แล้ว จึงบวก ลบ กันเหมือนการบวก ลบ จำนวนนับ 3. นำโจทย์ปัญหาการบวก ลบ ทศนิยมมาฝึก วิเคราะห์แล้วช่วยกันเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีการหาคำตอบ 4. ช่วยกันยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ ทศนิยมแล้วร่วมกันวิเคราะห์อีกครั้ง 5. ร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการแสดงวิธีทำและหา คำตอบโจทย์ปัญหาการบวก ลบ ทศนิยม	ให้ทำแบบ ฝึกหัดหน้า 167	1. ตัวอย่าง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ ทศนิยม
2. เมื่อกำหนด โจทย์การบวก ทศนิยมไม่เกิน สามตำแหน่งกับ จำนวนนับที่มี หลักเดียวให้ สามารถหา ผลบวกได้ (ชั่วโมงที่ 3)	1. ทบทวนความหมายของการบวก เช่น $2.5 + 3.4 = \square$ 2. นำโจทย์การบวกทศนิยมกับจำนวนนับมาให้ นักเรียน ช่วยกันหาคำตอบ 3. ร่วมกันอภิปรายว่าการบวกทศนิยมกับจำนวนนับ สามารถหาผลบวกได้โดยการตั้งจุดทศนิยมให้ ตรงกัน 3. ฝึกให้นักเรียนเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปของเศษ ส่วนนำโจทย์ของการบวกทศนิยมกับจำนวนนับ มาให้ให้นักเรียนหาคำตอบ	ให้ทำแบบ ฝึกหัดหน้า 170	1. บัตรแสดง ความหมาย ของการบวก

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบแสดงขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้น ของ สสวท. ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้



ภาพประกอบ 1 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จากภาพประกอบ 1 เป็นการแสดงลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู

2. ศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบแบบแสดงขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครูและแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ

3. วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. เขียนแบบทดสอบตามจุดประสงค์ เนื้อหา และเกณฑ์การให้คะแนน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 สร้างข้อคำถามให้ตรงตามนิยามปฏิบัติการของความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้งหมด 5 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลอง จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระยะที่ 1 จำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 44 คะแนน

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระยะที่ 2 จำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 44 คะแนน

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระยะที่ 3 จำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 44 คะแนน

ฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระยะที่ 4 จำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 44 คะแนน

4.2 สร้างเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนของข้อสอบแต่ละข้อที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในขั้นตอนต่อไปนี้

เกณฑ์ในการประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

เกณฑ์การให้คะแนน การเข้าใจปัญหา

- 2 คะแนน เมื่อ คำตอบถูกต้องและเขียนอธิบายได้ชัดเจน ครบถ้วน
- 1 คะแนน เมื่อ คำตอบไม่ถูกต้อง แต่เขียนอธิบายได้บางส่วน ประมาณครึ่งหนึ่งของคำตอบ
- 0 คะแนน เมื่อ คำตอบไม่ถูกต้อง ไม่เขียนอธิบายและไม่เขียนแสดงอะไรเลย

เกณฑ์การให้คะแนน การวางแผน

- 2 คะแนน เมื่อ คำตอบถูกต้องและเขียนอธิบายได้ชัดเจน ครบถ้วน
- 1 คะแนน เมื่อ คำตอบไม่ถูกต้องแต่เขียนอธิบายได้บางส่วนประมาณครึ่งหนึ่งของคำตอบ
- 0 คะแนน เมื่อ คำตอบไม่ถูกต้อง ไม่เขียนอธิบายและไม่เขียนแสดงอะไรเลย

เกณฑ์การให้คะแนน การดำเนินการตามแผน

- 4 คะแนน เมื่อ - ใช้คำหรือข้อความทางคณิตศาสตร์สื่อความหมายได้ถูกต้องกระชับ และชัดเจน
 - ตอบทุกขั้นตอนและแสดงเหตุผลอย่างชัดเจนแสดงหลักฐานประกอบ
 - นำเสนอการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีเหตุผล
 - สื่อความหมายได้ชัดเจนแจ่มแจ้ง คำตอบถูกต้อง
- 3 คะแนน เมื่อ - ใช้คำหรือข้อความทางคณิตศาสตร์สื่อความหมายได้ถูกต้อง ไม่กระชับ
 - ตอบทุกขั้นตอนถูกต้อง เหตุผลไม่ค่อยครบถ้วนหรือไม่ชัดเจน หลักฐานประกอบไม่สมบูรณ์
 - นำเสนอการแก้ปัญหาค่อนข้างและแก้ปัญหาได้ สื่อความหมายไม่ชัดเจนนัก
 - คำตอบถูกต้อง (อาจผิดพลาดจากการคำนวณเล็กน้อย)
- 2 คะแนน เมื่อ - ใช้คำหรือข้อความทางคณิตศาสตร์สื่อความหมายไม่ค่อยถูกต้อง
 - เสนอขั้นตอนและเหตุผลไม่ครบถ้วน ไม่มีหลักฐานประกอบ

- สื่อความหมายได้ถูกต้อง คำตอบผิดเนื่องจากข้อบกพร่องด้านวิธีการ หรือทำเกือบเสร็จและยังไม่ได้คำตอบแต่มีแนวโน้มว่าจะได้คำตอบถูก
- 1 คะแนน เมื่อ - มีการแสดงวิธีแก้ปัญหาแต่ใช้คำหรือข้อความทางคณิตศาสตร์สื่อความหมายผิด
 - นำเสนอผิดเกือบทั้งหมด
 - คำตอบผิดเนื่องจากข้อบกพร่องด้านวิธีการและไม่สามารถลงสรุปคำตอบได้ถูกต้อง
- 0 คะแนน เมื่อ - ไม่แสดงวิธีการใดเลย

เกณฑ์การให้คะแนน การตรวจสอบ

- 4 คะแนน เมื่อ - จากคำตอบที่ถูกต้อง สามารถแสดงวิธีตรวจสอบคำตอบได้ด้วยวิธีการที่ถูกต้องและชัดเจน
 - สามารถหาคำตอบด้วยวิธีอื่นได้คำตอบที่ดีกว่า ถูกต้อง สอดคล้องกับโจทย์
 - สรุปผลการตรวจสอบคำตอบได้อย่างสมบูรณ์
- 3 คะแนน เมื่อ - จากคำตอบที่ถูกต้องแสดงวิธีการตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง และสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง
 - สามารถหาคำตอบด้วยวิธีอื่นได้ แต่ไม่สมบูรณ์
- 2 คะแนน เมื่อ - แสดงวิธีการตรวจสอบได้แต่ผิดพลาดเล็กน้อยในการคำนวณ และผิดพลาดในสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แต่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง
 - ไม่สามารถหาคำตอบด้วยวิธีอื่นได้
- 1 คะแนน เมื่อ - แสดงวิธีการตรวจสอบได้ถูกต้องประมาณครึ่งหนึ่ง ไม่มีแนวโน้มว่าจะทำถูกต้องเลย ไม่สามารถหาคำตอบได้
 - ไม่สามารถหาคำตอบด้วยวิธีอื่นได้
- 0 คะแนน เมื่อ - ไม่แสดงวิธีการใดเลย

5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้ที่เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยพิจารณาว่าข้อสอบที่สร้างเป็นข้อสอบที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

คะแนน - 1 สำหรับข้อสอบที่ไม่วัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

6. นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลอง มีค่า IOC อยู่ระหว่าง .67 ถึง 1.00

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลองระยะที่ 1 มีค่า IOC อยู่ระหว่าง .67 ถึง 1.00

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลอง ระยะที่ 2 มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลอง ระยะที่ 3 มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

ฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลอง ระยะที่ 4 มีค่า IOC อยู่ระหว่าง .67 ถึง 1.00

7. ทดลองครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำนวน 5 ฉบับ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดปากบ่อ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย จำนวน 42 คน

8. นำผลจากการทดลองครั้งที่ 1 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบโดยนำผล จากการทดลองมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และวิเคราะห์หาคุณภาพด้านความง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้สูตร D.R Whitney and D.L Sabers, 1970 ได้ผลดังนี้

8.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองผู้วิจัยคัดเลือกไว้ 4 ข้อ มีค่าความง่ายอยู่ระหว่าง .33 ถึง .52 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง .49 ถึง .73

8.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลองระยะที่ 1 ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ 2 ข้อ มีค่าความง่ายอยู่ระหว่าง .49 ถึง .57 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง .59 ถึง .67

8.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลอง
ระยะที่ 2 ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ 2 ข้อ มีค่าความง่าย .53 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง
.55 ถึง .67

8.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลอง
ระยะที่ 3 ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ 2 ข้อ มีค่าความง่ายอยู่ระหว่าง .50 ถึง .55 และค่าอำนาจจำแนก
มีค่าอยู่ระหว่าง .48 ถึง .57

8.5 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลอง
ระยะที่ 4 ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ 2 ข้อ มีค่าความง่ายอยู่ระหว่าง .49 ถึง .70 และค่าอำนาจจำแนก
มีค่าอยู่ระหว่าง .50 ถึง .60

9. ทดลองครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองกับ
กลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2 ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดปากบ่อที่ไม่ใช่กลุ่ม
ตัวอย่างในการวิจัยจำนวน 42 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของการตรวจให้คะแนนจากผู้ตรวจให้
คะแนน 2 คน คือ ผู้วิจัยและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีประสบการณ์การสอน 5 ปี ด้วย
สูตรค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)
ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลัง
การทดลองมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .96

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่าง
ทดลองระยะที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่าง
ทดลองระยะที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .93

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่าง
ทดลองระยะที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .98

ฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่าง
ทดลองระยะที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86

10. จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับพร้อมคำชี้แจงในการดำเนินการสอบเพื่อนำไปใช้
เก็บข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า

ตัวอย่าง

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน (ระยะที่ 1)

คำสั่ง จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงตอบคำถามตามขั้นตอน

โจทย์ปัญหาที่ 1 : ปลาช่อนตัวหนึ่งหนัก 0.8 กิโลกรัม อีกตัวหนึ่งหนัก 0.7 กิโลกรัม

นำไปใส่เกล็ดตากแห้ง แล้วนำมาชั่งน้ำหนักรวมกันได้ 1.2 กิโลกรัม

ปลาช่อนทั้งสองตัวเมื่อตากแห้งแล้วน้ำหนักลดลงไปเท่าไร

ขั้นที่1 การเข้าใจปัญหา

1. ข้อนี้โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ?

ตอบ.....

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่2 การวางแผนแก้ปัญหา

4. จะหาน้ำหนักรวมของปลาช่อนทั้งสองตัวได้อย่างไร ?

ตอบ.....

5. เมื่อตากแห้งแล้ว นำปลาช่อนมาชั่งรวมกันมีน้ำหนักกี่กิโลกรัม ?

ตอบ.....

6. จะทราบได้อย่างไรว่าน้ำหนักปลาลดลงเท่าไร ?

ตอบ.....

7. จะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่3 การดำเนินการตามแผน

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นๆ มาอย่างน้อย 1 วิธี.....

.....

.....

4. วิธีการดำเนินการทดลอง

1. แบบแผน

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Control -Group Time Series Design ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้

กลุ่ม	ก่อนดำเนินการ	ขณะดำเนินการ	หลังดำเนินการ
ทดลอง (E)	Pretest	X ₁ T ₁ X ₁ T ₂ X ₁ T ₃ X ₁ T ₄	Posttest
ควบคุม (C)	Pretest	X ₂ T ₁ X ₂ T ₂ X ₂ T ₃ X ₂ T ₄	Posttest

Pretest	แทน การประเมินก่อนทดลอง
X ₁	แทน การใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง
X ₂	แทน การใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู
T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄	แทน การประเมินผลจากสภาพจริงเพื่อประเมินระหว่างทำการทดลอง
posttest	แทน การประเมินหลังทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ตั้งแต่วันที่ 8 ธันวาคม 2546 ถึง 28 มกราคม 2547 กลุ่มทดลองทำการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 9.30 ถึง 10.30 น. รวม 24 ครั้ง ส่วนกลุ่มควบคุมใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 10.30 ถึง 11.30 น. รวม 24 ครั้ง

2. ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงรายละเอียดขั้นตอน พร้อมทั้งข้อตกลงในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

1.1 แจ้งให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า เครื่องมือ วิธีการ และระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

1.2 ทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับความสำคัญของการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1.3 กำหนดข้อตกลงและชี้แจงนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

1.3.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เกณฑ์ตามที่สร้างไว้

1.3.2 การเข้าร่วมกิจกรรมและปฏิบัติงานตามข้อตกลงของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1.3.3 ชี้แจงวิธีการจัดทำแฟ้มสะสมงาน การเก็บรวบรวมข้อมูล เอกสารหลักฐานต่างๆ ในแต่ละสัปดาห์รวมทั้งกำหนดระยะเวลาในการส่งผลงานแต่ละครั้งให้นักเรียนทราบ

2. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้เป็นคะแนนของการทดสอบก่อนเรียน

3. ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในเนื้อหาเดียวกัน จุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกัน และระยะเวลาเท่ากัน คือกลุ่มละ 24 ชั่วโมง โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Control - Group Time Series Design โดยกลุ่มทดลองสอนโดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง ดังนี้

ตาราง 2 การจัดแผนกิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง

ระยะ ที่	ชม.ที่	แผนการ สอนที่	เนื้อหา	จุดประสงค์	ชื่อกิจกรรม/ยุทธวิธี	เทคนิคการประเมินผล จากสภาพจริง	การวัดความสามารถ
1	1	1	-	1. วัดความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ปฐมนิเทศ 1. ทำความคุ้นเคย 2. ทำแบบทดสอบ	-	1. แบบทดสอบวัดความ สามารถในการแก้ ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนทดลอง
	2-3	2	- ทศนิยมสามตำแหน่ง - การอ่านเขียน ทศนิยม - การเปรียบเทียบ ทศนิยม	1. สามารถบอกตำแหน่ง ของทศนิยมได้ 2. สามารถอ่านเขียน ทศนิยมได้ 3. สามารถเปรียบเทียบ ทศนิยมได้	ตัวเลขหรรษา ใช้ยุทธวิธี 1. การเขียนแผนภาพ 2. การสร้างตาราง	1. การสังเกต 2. การตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรมที่ 1	-
	4-5	3	- การบวกทศนิยม - การลบทศนิยม	1. สามารถบวกทศนิยมได้ 2. สามารถลบทศนิยมได้	ทศนิยมแสนสนุก ใช้ยุทธวิธี 1. การเขียนแผนภาพ 2. สถานการณ์จริง หรือ สถานการณ์จำลอง	1. การสังเกต 2. การตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรมที่ 2	-
	6	4	- การบวกระคน	1. สามารถบวกลบโจทย์ ระคนได้	บัญชีธนาคาร ใช้ยุทธวิธี 1. สถานการณ์จริง หรือ สถานการณ์จำลอง	1. การสังเกต 2. การตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรม 3. แฟ้มสะสมงาน	1. แบบทดสอบวัดความ สามารถในการแก้ ปัญหาคณิตศาสตร์ ระยะที่ 1

ตาราง 2 (ต่อ)

ระยะ ที่	ชม.ที่	แผนการ สอน	เนื้อหา	จุดประสงค์	ชื่อกิจกรรม/ยุทธวิธี	เทคนิคการประเมินผล จากสภาพจริง	การวัดความสามารถ
2	7	5	-	สะท้อนผลการจัดกิจกรรมเพื่อ 1. ให้นักเรียนทราบผลของการพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ 2. เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรม	-	1. การสังเกต 2. การตรวจผลงาน จากใบกิจกรรม	-
	8 - 9	6	โจทย์ปัญหา การบวกลบระคน	1. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบที่นิยมได้	คณิตคิดสนุก ใช้ยุทธวิธี 1. การเขียนแผนภาพ 2. สถานการณ์จำลอง	1. การสังเกต 2. การตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรมที่ 4	-
	10	7	โจทย์ปัญหา การคูณที่นิยม	1. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการคูณ ที่นิยมสามตำแหน่งกับจำนวนนับ ได้	นิทานแสนสนุก ใช้ยุทธวิธี 1. สถานการณ์จำลอง	1. การสังเกต 2. การตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรมที่ 5	-
	11 - 12	8	โจทย์ปัญหา การคูณที่นิยม	1. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการคูณ ที่นิยมหนึ่งตำแหน่งกับหนึ่ง ตำแหน่ง	คูณเลขลัดฟ้า ใช้ยุทธวิธี สถานการณ์จำลอง	1. การสังเกต 2. การตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรมที่ 6 3. แฟ้มสะสมงาน	1. แบบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ระยะที่ 2

ตาราง 2 (ต่อ)

ระยะ ที่	ชม.ที่	แผนการ สอนที่	เนื้อหา	จุดประสงค์	ชื่อกิจกรรม/ยุทธวิธี	เทคนิคการประเมินผล จากสภาพจริง	การวัดความสามารถ
3	13	9	-	สะท้อนผลการจัดกิจกรรมเพื่อ 1. สามารถทราบผลของการพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ 2. เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรม	-	การสังเกต การตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรม	-
	14	10	การคูณทศนิยม	1. สามารถคูณทศนิยมได้	ทักษะการคูณทศนิยม ใช้ยุทธวิธี 1. การเขียนแผนภาพ 2. ประสพการณ์ตรง	1. การสังเกต 2. การตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรมที่ 7	-
	15-16	11	โจทย์ปัญหาการ คูณทศนิยม	1. สามารถแก้ปัญหาโจทย์การคูณ ทศนิยมได้	แม่ดปรุ่งยงวิเศษ ใช้ยุทธวิธี 1. การเขียนแผนภาพ 2. การเดาและตรวจคำตอบ	1. การสังเกต 2. การตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรมที่ 8	-
	17-18	12	การหารทศนิยม เมื่อตัวหารเป็น จำนวนนับ	1. สามารถหารทศนิยมได้	ไขข้อข้องใจ ใช้ยุทธวิธี สถานการณ์จำลอง	1. การสังเกต 2. การตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรมที่ 9 3. แฟ้มสะสมงาน	แบบวัดความสามารถใน การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ระยะที่ 3

ตาราง 2 (ต่อ)

ระยะที่	ซม.ที่	แผนการ สอนที่	เนื้อหา	จุดประสงค์	ชื่อกิจกรรม/ยุทธวิธี	เทคนิคการประเมินผล จากสภาพจริง	การวัดความสามารถ
4	19	13	-	สะท้อนผลการจัดกิจกรรมเพื่อ 1. สามารถทราบผลของการพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ 2. เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรม	-	การสังเกต การตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรม	-
	20-21	14	- การหารทศนิยมด้วย ทศนิยม - โจทย์ปัญหาการหาร	สามารถหารทศนิยมด้วยทศนิยมได้ สามารถแก้โจทย์ปัญหา การหารทศนิยมได้	ถ่ายทอดกันและ ใช้ยุทธวิธี สถานการณ์จริง การเขียนแผนภาพ	1. การสังเกต 2. การตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรมที่ 10	-
	22	15	- โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และ การหาร	1. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม ได้	การตั้งคำถามให้จรรยา ใช้ยุทธวิธี 1. สถานการณ์จริง 2. การเขียนแผนภาพ	1. การสังเกต 2. การตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรม 11	1. แบบทดสอบวัดความ สามารถในการแก้ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระยะที่ 4
	23-24	16	-	สะท้อนผลการจัดกิจกรรมเพื่อ 1. สามารถทราบผลของการพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ 2. เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรม	-	การสังเกต การตรวจผลงานจากใบ กิจกรรม เพิ่มสะสมงาน ทำแบบทดสอบวัดความ สามารถหลังทดลอง	1. แบบทดสอบวัดความ สามารถในการแก้ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังทดลอง

จากตาราง 2 ผู้วิจัยวางแผนไว้ดังนี้

ในระยะที่ 1 ครอบคลุมสัปดาห์ที่ 1 – 2 รวม 6 ชั่วโมงแบ่งออกเป็น 4 แผนการสอน
แผนการสอนที่ 1 ใช้เวลา 1 ชั่วโมง เป็นการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลัง
ทดลองจำนวน 4 ข้อและพูดคุย เพื่อทำความเข้าใจ ในการทดลอง

แผนการสอนที่ 2 ใช้เวลา 2 ชั่วโมง เป็นแผนการสอน ชื่อ ตัวเลขธรรมชาติใช้ยุทธวิธี
การเขียนแผนภาพ การสร้างตาราง การเปรียบเทียบทศนิยม ใช้เทคนิคการประเมินผลจาก
สภาพจริง คือการสังเกตและให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1

แผนการสอนที่ 3 ใช้เวลา 2 ชั่วโมง เป็นแผนการสอน ชื่อ บัญชีธนาคาร ใช้ยุทธวิธี
สถานการณ์จริง เป็นเนื้อหา เรื่องการบวก การลบ ทศนิยม ใช้เทคนิคการประเมินผลจาก
สภาพจริงโดยการสังเกต และให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2

แผนการสอนที่ 4 ใช้เวลา 1 ชั่วโมง เป็นแผนการสอน ชื่อ ทศนิยมแสนสนุก ใช้
ยุทธวิธีการเขียนแผนภาพ สถานการณ์จริง ใช้เทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง โดยการ
สังเกตให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3 แฟ้มสะสมงานและทำการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระยะที่ 1 ซึ่งเป็น
แบบทดสอบแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังจากนั้นตรวจให้คะแนนและร่วมกัน
อภิปรายถึงสภาพที่เป็นจริง/การสะท้อนผลการจัดกิจกรรม ปัญหาและอุปสรรครวมถึงแนวทาง
แก้ไข เพื่อปรับปรุงในระยะต่อไป

ในระยะที่ 2 ครอบคลุมสัปดาห์ที่ 3 - 4 รวม 6 ชั่วโมง แบ่งออกเป็น 4 แผนการสอน

แผนการสอนที่ 5 ใช้เวลา 1 ชั่วโมงเป็นการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมพร้อมทั้งกระตุ้น
ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนให้นักเรียนทราบถึงข้อบกพร่องและข้อควรแก้ไขต่าง ๆ
พร้อมทั้งแนะแนวทางในการแก้ไขให้ดีขึ้น

แผนการสอนที่ 6 ใช้เวลา 2 ชั่วโมง เป็นแผนการสอน ชื่อ คณิตคิดสนุก ใช้ยุทธวิธี
การเขียนแผนภาพ ประสพการณ์ตรง จัดเนื้อหาเรื่อง การคูณทศนิยม ใช้เทคนิคการประเมินผล
จากสภาพจริง คือ การสังเกต และให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 4

แผนการสอนที่ 7 ใช้เวลา 1 ชั่วโมง เป็นแผนการสอนที่ชื่อ นิทานแสนสนุก ใช้ยุทธวิธี
สถานการณ์จำลองจัดเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมสามตำแหน่งกับจำนวนนับ
ใช้เทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง คือการสังเกต และให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 5

แผนการสอนที่ 8 ใช้เวลา 2 ชั่วโมง เป็นแผนการสอนชื่อ คุณเลขลัดฟ้า ใช้ยุทธวิธี
สถานการณ์จำลองจัดเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับหนึ่งตำแหน่ง
ใช้เทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงคือการสังเกตให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 6 แฟ้มสะสม
งาน และทำการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดความ

สามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระยะที่ 2 จำนวน 2 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังจากนั้นตรวจให้คะแนนและร่วมกันอภิปรายถึงสภาพที่เป็นจริง/การสะท้อนผลการจัดกิจกรรมปัญหา และอุปสรรครวมถึงแนวทางแก้ไขเพื่อปรับปรุงในระยะต่อไป

ในระยะที่ 3 ครอบคลุมสัปดาห์ที่ 5 - 6 รวม 6 ชั่วโมง แบ่งออกเป็น 4 แผนการสอน แผนการสอนที่ 9 ใช้เวลา 1 ชั่วโมงเป็นการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมพร้อมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ให้นักเรียนทราบถึงข้อบกพร่องและข้อควรแก้ไขต่างๆ พร้อมทั้งแนะแนวทางในการแก้ไขให้ดีขึ้น

แผนการสอนที่ 10 ใช้เวลา 1 ชั่วโมง เป็นแผนการสอนชื่อ ทักษะการคุณศัณยัมใช้ยุทธวิธีการเขียนแผนภาพ ประสพการณ์ตรง จัดเนื้อหาเรื่อง การคุณศัณยัม ใช้เทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง คือ การสังเกต และให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 7

แผนการสอนที่ 11 ใช้เวลา 2 ชั่วโมง เป็นแผนการสอนที่ชื่อ แม่ดปรุงยา ใช้ยุทธวิธีการเขียนแผนภาพ การเดาและตรวจสอบ จัดเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคุณศัณยัม ใช้เทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง คือการสังเกต และให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 8

แผนการสอนที่ 12 ใช้เวลา 2 ชั่วโมง เป็นแผนการสอนชื่อ นิทานแสนสนุก ใช้ยุทธวิธีจำลองสถานการณ์ จัดเนื้อหาเรื่อง การหารทศณยัม เมื่อตัวหารเป็นจำนวนนับ ใช้เทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง คือ การสังเกต ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 9 แฟ้มสะสมงาน และทำการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ระยะที่ 3 จำนวน 2 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังจากนั้นตรวจให้คะแนนและร่วมกันอภิปรายถึงสภาพที่เป็นจริง/การสะท้อนผลการจัดกิจกรรม ปัญหาและอุปสรรค รวมถึงแนวทางแก้ไข เพื่อปรับปรุงในระยะต่อไป

ในระยะที่ 4 ครอบคลุมสัปดาห์ที่ 7- 8 รวม 6 ชั่วโมง แบ่งออกเป็น 4 แผนการสอน แผนการสอนที่ 13 ใช้เวลา 1 ชั่วโมงเป็นการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมพร้อมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ให้นักเรียนทราบถึงข้อบกพร่องและข้อควรแก้ไขต่างๆ พร้อมทั้งแนะแนวทางในการแก้ไขให้ดีขึ้น

แผนการสอนที่ 14 ใช้เวลา 2 ชั่วโมง เป็นแผนการสอนที่ชื่อ จำยดลาดกันเถอะใช้ยุทธวิธีการเขียนแผนภาพ จำลองสถานการณ์ จัดเนื้อหาเรื่อง การหารทศณยัมด้วยทศณยัม โจทย์ปัญหาการหาร ใช้เทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง คือการสังเกตและให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 10

แผนการสอนที่ 15 ใช้เวลา 1 ชั่วโมง เป็นแผนการสอนที่ชื่อการ์ตูนมหัศจรรย์ ใช้ยุทธวิธีสถานการณ์จริง การเขียนแผนภาพ จัดเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร ใช้เทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง คือการสังเกต ใบกิจกรรมที่ 11 และทำการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถใน

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระยะที่ 4 จำนวน 2 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังจากนั้นตรวจให้คะแนนและร่วมกันอภิปรายถึงสภาพที่เป็นจริง/การสะท้อนผลการจัดกิจกรรม ปัญหาและอุปสรรค รวมถึงแนวทางแก้ไข เพื่อปรับปรุงในชั่วโมงสุดท้าย

แผนการสอนที่ 16 ใช้เวลา 2 ชั่วโมง เป็นการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมพร้อมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนให้นักเรียนทราบถึงข้อบกพร่อง และข้อควรแก้ไขต่างๆ พร้อมทั้งแนะแนวทางในการแก้ไขให้ดีขึ้นและเป็นการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังทดลองแล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้ เป็นคะแนนของการทดสอบหลังเรียน

4. ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนกลุ่มทดลองนำผลการประเมินที่ได้จากการประเมินทั้งหมดเก็บรวบรวมเป็นแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) เป็นหลักฐานในการศึกษา การวัดและประเมินผลในครั้งนี้ และนักเรียนได้ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ว่าบรรลุถึงขีดกำหนดที่คาดหวังไว้หรือไม่ และสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้มากกว่าตอนแรกแค่ไหน และได้ชื่นชมในผลงานและเก็บไว้เป็นแฟ้มสะสมงานของครูและนักเรียน

5. ส่วนกลุ่มควบคุมใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูตามแผนการสอนจำนวน 16 แผน ในเนื้อหา จุดประสงค์ ระยะเวลาเท่ากันและวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ในแต่ละระยะทั้งหมด 4 ระยะเช่นเดียวกัน หลังจากดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วทำการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังทดลองแล้วบันทึกคะแนนของกลุ่มควบคุมเป็นคะแนนของการทดสอบหลังเรียน

6. นำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วนตามลำดับดังนี้

5.1 ข้อมูลระหว่างการทดลอง

5.1.1 การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน สภาพที่เป็นจริง / การสะท้อนผลการจัดกิจกรรม ปัญหาและอุปสรรค และแนวทางแก้ไขจากการประเมินในระหว่างการทดลองโดยใช้การสังเกต

5.1.2 การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงโดยใช้ใบกิจกรรม

5.1.3 การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงโดยใช้แฟ้มสะสมงาน

5.2 ข้อมูลหลังการทดลอง

5.2.1 การศึกษาพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงโดย

5.2.1.1 เปรียบเทียบพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู

5.2.1.2 เปรียบเทียบพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำแนกตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท.

5.2.2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

5.2.3 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) โดยใช้คะแนนสอบก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม

5.2.4 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติ $t - test$ dependent samples

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ใช้สูตรของโรวินेलลีและแฮมเบิลตัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 249 ; อ้างอิงจาก Rovinelli & Hambleton , 1997.)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ดัชนีความง่าย (P_E) ของ D.R. Whitney and D.L. Shabers (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 199 – 200 ; อ้างอิงมาจาก D.R. Whitney and D.L. Shabers. 1970 : 214 – 245) ดังนี้

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\min} - X_{\max})}$$

เมื่อ	P_E	แทน	ดัชนีค่าความง่าย
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนที่ได้ต่ำสุด

2.3 ค่าอำนาจจำแนกด้วยสูตรการคำนวณหาอำนาจจำแนกของ D.R. Whitney and D.L. Shabers (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 199 – 200 ; อ้างอิงมาจาก D.R. Whitney and D.L. Shabers. 1970 : 214 – 245) ดังนี้

$$D = \frac{S_U + S_L}{N(X_{\min} - X_{\max})}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนที่ได้ต่ำสุด

2.4 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จากผู้ตรวจให้คะแนน 2 คน โดยใช้การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 210)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

โดยที่	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากผู้ให้คะแนนคนที่ 1
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากผู้ให้คะแนนคนที่ 2
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณที่ได้จากผู้ให้คะแนนคนที่ 1 กับ คะแนนที่ได้จากผู้ให้คะแนนคนที่ 2
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละตัวที่ได้จากผู้ให้ คะแนนคนที่ 1
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละตัวที่ได้จากผู้ให้ คะแนนคนที่ 2
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

3.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้รับกิจกรรมตามแนวคู่มือครูโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of covariance) ใช้คะแนนทดสอบก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วมจากสูตร (ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541 : 259 – 265)

$$F = \frac{MS'_b}{MS'_w}$$

เมื่อ MS'_b แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
 MS'_w แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

ตาราง 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of covariance)

แหล่งความแปรปรวน	SS'	df'	MS'	F
ระหว่างกลุ่ม	SS'_b	$k - 1$	$\frac{SS'_b}{df'_b}$	$\frac{S'_b}{df'_w}$
ภายในกลุ่ม	SS'_w	$k (n - 1) - 1$	$\frac{SS'_w}{df'_w}$	
รวม (t)	SS'_t	$Nk - 2$		

เมื่อ F แทน อัตราส่วนระหว่างค่าความแปรปรวนที่ปรับแล้วระหว่างกลุ่มกับค่าความแปรปรวนที่ปรับแล้วภายในกลุ่ม

SS'_b แทน ผลรวมกำลังสองที่ปรับแล้วของคะแนนระหว่างกลุ่ม

SS'_w แทน ผลรวมกำลังสองที่ปรับแล้วของคะแนนภายในกลุ่ม

SS'_t แทน ผลรวมกำลังสองที่ปรับแล้วของคะแนนทั้งหมด

df'_b แทน ขนาดของตัวแปรอิสระระหว่างกลุ่ม คำนวณจาก $k - 1$

df'_w แทน ขนาดของตัวแปรอิสระภายในกลุ่ม คำนวณ $K (n - 1) - 1$

MS'_b แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MS'_w แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

n แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

k แทน จำนวนระดับของการทดลอง

หาคะแนนเฉลี่ยที่ปรับค่าแล้วของตัวแปรตามโดยใช้สูตร

$$\bar{Y}_{adj,j} = \bar{Y}_j - \hat{\beta}_w (\bar{X}_j - \bar{X})$$

เมื่อ	$\bar{Y}_j$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษาในแต่ละกลุ่ม
	$\bar{Y}_{adj}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของตัวแปรที่ศึกษาในแต่ละกลุ่ม
	$\bar{X}_j$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของตัวแปรร่วมในแต่ละกลุ่ม
	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมดของตัวแปรร่วม
	$\hat{\beta}_w$	แทน	สัมประสิทธิ์การถดถอยภายในกลุ่ม

3.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติ t – test dependent Samples (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2541 : 173) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบ ก่อนทดลองและหลังทดลอง
	D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
X	แทน คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง
Y	แทน คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังทดลอง
$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนทดลอง
$\bar{Y}$	แทน คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังทดลอง
SD	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F – distribution
k	แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง
df	แทน ระดับความเป็นอิสระ (degree of freedom)
$\bar{Y}_{adj.1}$	แทน คะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มทดลอง
$\bar{Y}_{adj.2}$	แทน คะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มควบคุม
t	แทน ค่าที่ใช้ในการพิจารณา t - distribution
**	แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลระหว่างการทดลอง เป็นข้อมูลที่ได้มาระหว่างการดำเนินการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการสังเกตและจดบันทึกของผู้วิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน สภาพที่เป็นจริง / การสะท้อนผลการจัดกิจกรรม ปัญหาและอุปสรรค และแนวทางแก้ไขจากการประเมินในระหว่างการทดลองโดยใช้การสังเกต

2. ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงโดยใช้ใบกิจกรรม

3. ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงโดยใช้แฟ้มสะสมงาน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลหลังการทดลอง เป็นข้อมูลที่ได้หลังการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การศึกษาพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงโดย

1.1 เปรียบเทียบพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู

1.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำแนกตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท.

2. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) โดยใช้คะแนนสอบก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม

4. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติ

t – test dependent samples

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนที่ 1 ข้อมูลระหว่างการพัฒนา

1. ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน สภาพที่เป็นจริง/การสะท้อนผลการจัดกิจกรรม ปัญหาและอุปสรรค และแนวทางแก้ไขจากการประเมินในระหว่างการพัฒนาโดยวิธีการสังเกตจากแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน สภาพที่เป็นจริง/การสะท้อนผลการจัดกิจกรรม ปัญหาอุปสรรค และแนวทางแก้ไข จากการประเมินผลจากสภาพจริงในระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 4

ระยะที่	สภาพที่เป็นจริง/ การสะท้อนผลการ จัดกิจกรรม	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
ระยะที่ 1 การจัดการ เรียนเรื่อง การบวก การลบ ทศนิยม จำนวน 6 คาบ	<u>1. ด้านเวลา</u> สอนจริงจำนวน 6 ชั่วโมง	<u>1. ด้านเวลา</u> ผู้วิจัยจัดกิจกรรมมาก เกินไปเวลาเรียนจึงไม่พอ กับเนื้อหาที่สอน	<u>1. ด้านเวลา</u> 1. พยายามจัดกิจกรรม ให้กระชับเพียงพอ 2. เพิ่มเวลาในการ ประเมินขึ้น 3. หาเวลาดอนเย็น ชดเชยสำหรับนักเรียน ที่ขาดเรียน
	<u>2. ด้านการแสดงออก ของนักเรียน</u> 1. นักเรียนตื่นเต้น และสนุกสนานในการ จัดกิจกรรม 2. นักเรียนกล้าแสดง ความคิดเห็นมากขึ้น	<u>2. ด้านการแสดงออกของ นักเรียน</u> นักเรียนไม่คุ้นเคยกับ การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่เน้นการประเมิน ตามสภาพจริง	<u>2. ด้านการแสดงออก ของนักเรียน</u> พยายามพูดคุยและทำ ความเข้าใจกับนักเรียน เสมอ

ตาราง 4 (ต่อ)

ระยะที่	สภาพที่เป็นจริง/ การสะท้อนผลการ จัดกิจกรรม	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
	<u>3. ด้านเนื้อหาและ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม</u> นักเรียนยังไม่คุ้นเคย กับการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์แบบเป็น ขั้นตอน	<u>3. ด้านเนื้อหาและขั้นตอน การจัดกิจกรรม</u> นักเรียนยังไม่เข้าใจ ขั้นตอนที่ 3 และขั้นตอน ที่ 4	<u>3. ด้านเนื้อหาและขั้นตอน การจัดกิจกรรม</u> เน้นย้ำขั้นตอนที่ นักเรียนไม่เข้าใจ
	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u> นักเรียนบางคนไม่ เตรียมสื่อและอุปกรณ์	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u> นักเรียนบางคนไม่ รับผิดชอบในการส่งงาน ของตนเองหรือทำแต่ ไม่ส่งตรงตาม	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u> จัดบันทึกอุปกรณ์ที่ต้อง นำมา
ระยะที่ 2 การจัดการ เรียนเรื่อง การบวก การลบ ระคน ทศนิยม จำนวน 6 คาบ	<u>1. ด้านเวลา</u> สอนจริงจำนวน 4 ชั่วโมง	<u>1. ด้านเวลา</u> นักเรียนบางคนขาด เรียนจึงทำให้ทำกิจกรรม ไม่ครบ	<u>1. ด้านเวลา</u> หาเวลาตอนเย็น ชดเชยสำหรับนักเรียน ที่ขาดเรียน
	<u>2. ด้านการแสดงออก ของนักเรียน</u> นักเรียนชอบทำ กิจกรรม เพราะได้ ออกไปนอกห้องเรียน และได้ทำกิจกรรมจริง	<u>2. ด้านการแสดงออกของ นักเรียน</u> -	<u>2. ด้านการแสดงออกของ นักเรียน</u> ครูให้นักร้องร้องเพลง และเตรียมความพร้อมใน การเรียน
	<u>3. ด้านเนื้อหาและ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม</u> นักเรียนยังไม่เข้าใจ ขั้นตอนที่2และขั้นตอน ที่ 4	<u>3. ด้านเนื้อหาและขั้นตอน การจัดกิจกรรม</u> นักเรียนอ่านโจทย์ยังไม่ เข้าใจเกิดการเบื้อและ อ่านโจทย์ไม่จบ	<u>3. ด้านเนื้อหาและขั้นตอน การจัดกิจกรรม</u> เน้นย้ำขั้นตอนที่ นักเรียนไม่เข้าใจ
	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u> นักเรียนเริ่มกระตือรือร้น เตรียมสื่อมา	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u> -	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u> -

ตาราง (4) ต่อ

ระยะที่	สภาพที่เป็นจริง/ การสะท้อนผลการ จัดกิจกรรม	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
ระยะที่ 3 การจัด การเรียนรู้ เรื่องโจทย์ ปัญหา การคูณ ทศนิยม จำนวน 6 คาบ	<u>1. ด้านเวลา</u> สอนจริงจำนวน 4 ชั่วโมง	<u>1. ด้านเวลา</u> นักเรียนขาดเรียน	<u>1. ด้านเวลา</u> หาเวลาดอนเย็น ชดเชยสำหรับนักเรียน ที่ขาดเรียน
	<u>2. ด้านการแสดงออก ของนักเรียน</u> 1. นักเรียนตื่นเต้น และสนุกสนานในการ จัดกิจกรรม 2. นักเรียนกล้า แสดงความคิดเห็น	<u>2. ด้านการแสดงออกของ นักเรียน</u> นักเรียนบางคนต้อง กระตุ้นให้ออกมาแสดง ความคิดเห็น	<u>2. ด้านการแสดงออกของ นักเรียน</u> 1. พยายามพูดคุยและ ทำความเข้าใจกับนักเรียน เสมอ 2. ควรสนับสนุน นักเรียนที่ไม่กล้าออกมา แสดงความคิดเห็น
	<u>3. ด้านเนื้อหาและ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม</u> นักเรียนมีความ สามารถในการแก้ ปัญหาคณิตศาสตร์ ดีขึ้น	<u>3. ด้านเนื้อหาและขั้นตอน การจัดกิจกรรม</u> นักเรียนบางคนพื้นฐาน ยังไม่ดีทำให้ไม่สามารถ ทำงานเสร็จทันเพื่อนได้	<u>3. ด้านเนื้อหาและขั้นตอน การจัดกิจกรรม</u> เน้นย้ำขั้นตอนที่นักเรียน ไม่เข้าใจ
	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u> นักเรียนบางคนลืม สื่อและอุปกรณ์มา	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u> นักเรียนไม่นำอุปกรณ์มา	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u> ให้นักเรียนซื้อที่สหการ ร้านค้า

ตาราง (4) ต่อ

ระยะที่	สภาพที่เป็นจริง/ การสะท้อนผลการ จัดกิจกรรม	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
ระยะที่ 4 การจัด การเรียน เรื่องโจทย์ ปัญหา การหาร ทศนิยม จำนวน 6 คาบ	<u>1. ด้านเวลา</u> สอนจริงจำนวน 4 ชั่วโมง	<u>1. ด้านเวลา</u> นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม ของโรงเรียนจึงทำให้ไม่ได้ เข้าเรียน	<u>1. ด้านเวลา</u> หาเวลาตอนเย็น ชดเชยสำหรับนักเรียน ที่ขาดเรียน
	<u>2. ด้านการแสดงออก ของนักเรียน</u> 1. นักเรียนตื่นเต้น และสนุกสนานในการ จัดกิจกรรม 2. นักเรียนกล้า แสดงความคิดเห็นมากขึ้น	<u>2. ด้านการแสดงออกของ นักเรียน</u> นักเรียนบางคนต้อง กระตุ้นให้ออกมาแสดง ความคิดเห็น	<u>2. ด้านการแสดงออกของ นักเรียน</u> 1. พยายามพูดคุยและ ทำความเข้าใจกับนักเรียน เสมอ 2. ควรสนับสนุน นักเรียนที่ไม่กล้าออกมา แสดงความคิดเห็น
	<u>3. ด้านเนื้อหาและ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม</u> นักเรียนมีความ เข้าใจการดำเนินตาม แผนและการตรวจสอบ มากขึ้น	<u>3. ด้านเนื้อหาและขั้นตอน การจัดกิจกรรม</u> นักเรียนมีภาระงานมาก ทำให้บางคนเบื่อหน่าย ไม่ยอมทำงาน	<u>3. ด้านเนื้อหาและขั้นตอน การจัดกิจกรรม</u> เน้นย้ำขั้นตอนที่นักเรียน ไม่เข้าใจ
	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u> นักเรียนบางคนลืม สื่อและอุปกรณ์มา	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u> นักเรียนไม่นำอุปกรณ์ มา	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u> ให้นักเรียนซื้อที่สหการ ร้านค้า

จากตาราง 4 พบว่าในระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม ในสภาพความเป็นจริงแล้วนักเรียนที่ใช้กิจกรรม ประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงมีความสนุกสนานในการเรียนการสอนและ ส่วนใหญ่มีความเข้าใจในขั้นตอนของการตรวจสอบน้อยมากและในเรื่องความจำกัดของเวลาจึง ควรจะมีแนวทางแก้ไขคือควรเน้นย้ำขั้นตอนการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนให้มากๆ และหาเวลา ซ้อมเสริมสำหรับนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจและไม่ได้เข้าเรียน

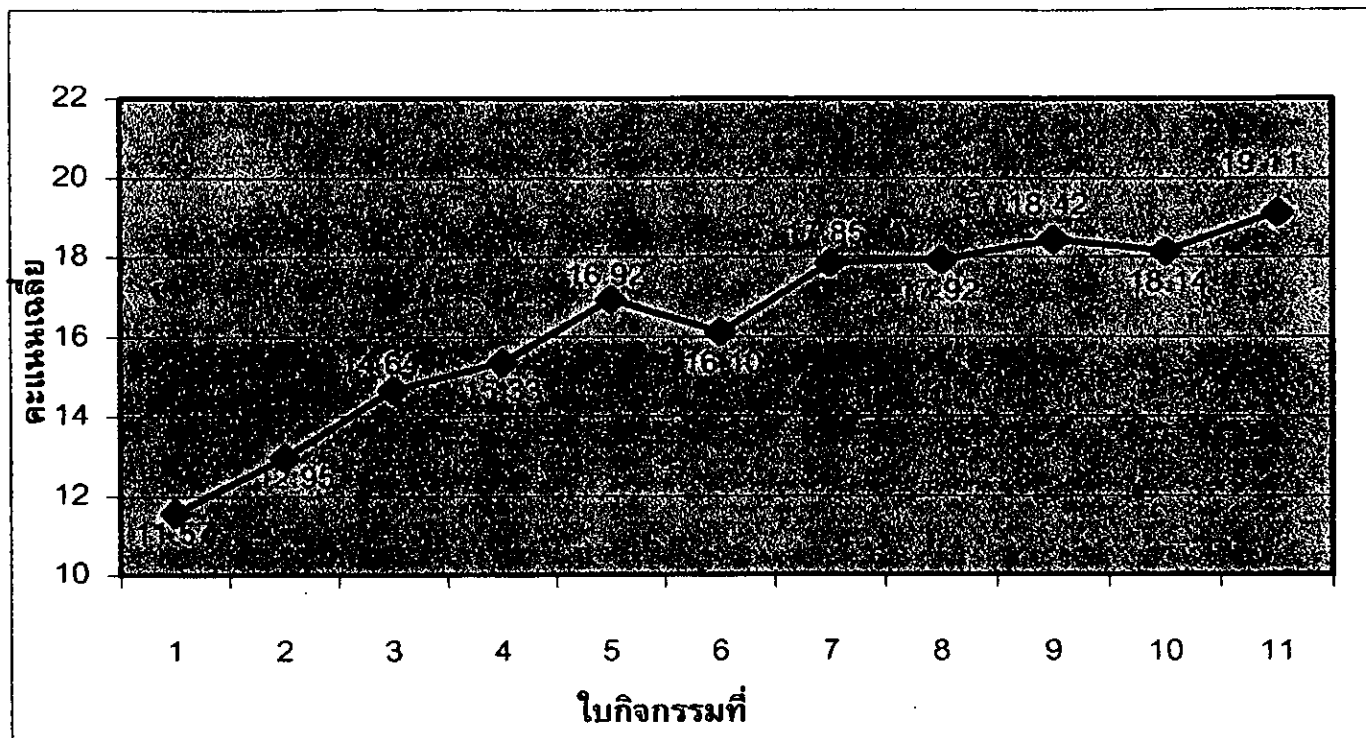
2. ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงจากใบกิจกรรมดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงจากใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	คะแนนเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 22 คะแนน)	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
1	11.57	4.22
2	12.95	4.61
3	14.64	5.51
4	15.33	4.07
5	16.92	3.98
6	16.10	3.95
7	17.85	3.82
8	17.92	3.57
9	18.42	4.28
10	18.14	4.34
11	19.11	3.28

จากตาราง 5 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในใบกิจกรรมที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย 11.57 ซึ่งมีค่าต่ำสุด และในใบกิจกรรมที่ 11 มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 19.11 แต่จะมีบางช่วงคือในใบกิจกรรมที่ 6 และ 10 คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาลดลงเล็กน้อยอาจเป็นเพราะใบกิจกรรมยากเกินไปแต่ส่วนใหญ่แล้วคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม

เพื่อให้มองเห็นแนวโน้มของความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงซึ่งพิจารณาจากใบกิจกรรมผู้วิจัยจึงนำข้อมูลในตารางมาเสนอข้อมูลอีกครั้งหนึ่งในรูปกราฟเส้น ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 กราฟแสดงแนวโน้มความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
กลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงซึ่งพิจารณาจากใบกิจกรรม

3. ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้ กิจกรรม ประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงจากแฟ้มสะสมงานจากงานจำนวน 8 ชิ้นดังแสดง ในตาราง 6 ดังนี้

ตาราง 6 ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้ กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงจากแฟ้มสะสมงาน

งานชิ้นที่	ผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์							
	ดีมาก คะแนนเฉลี่ย 10.5 - 12.0		ดี คะแนนเฉลี่ย 7.5 - 10.4		พอใช้ คะแนนเฉลี่ย 4.5 - 7.4		ปรับปรุง คะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่า 4.5	
	จำนวน คน	ร้อยละ	จำนวน คน	ร้อยละ	จำนวน คน	ร้อยละ	จำนวน คน	ร้อยละ
คะแนนเต็ม 12 คะแนน								
1	11	26.19	10	23.80	12	28.57	9	21.42
2	13	30.95	15	35.71	7	16.66	7	16.66
3	10	23.80	20	47.61	5	11.90	7	16.66
4	12	28.57	17	40.47	8	19.04	5	11.90
5	11	26.19	21	50.00	5	11.90	5	11.90
6	13	30.95	19	45.23	6	14.28	4	9.52
7	9	21.42	24	57.14	5	11.90	4	9.52
8	10	23.80	24	57.14	5	11.90	3	7.14
รวม	-	26.48	-	44.63	-	15.76	-	13.09

จากตาราง 6 พบว่า การประเมินแฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละชิ้นงานอยู่ในระดับดี ร้อยละ 44.63 และระดับดีมาก 22.48 และควรปรับปรุงร้อยละ 13.09 แสดงว่าการประเมินจากสภาพจริงโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ในระดับดีถึงดีมาก ร้อยละ 71.11

1. ผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง

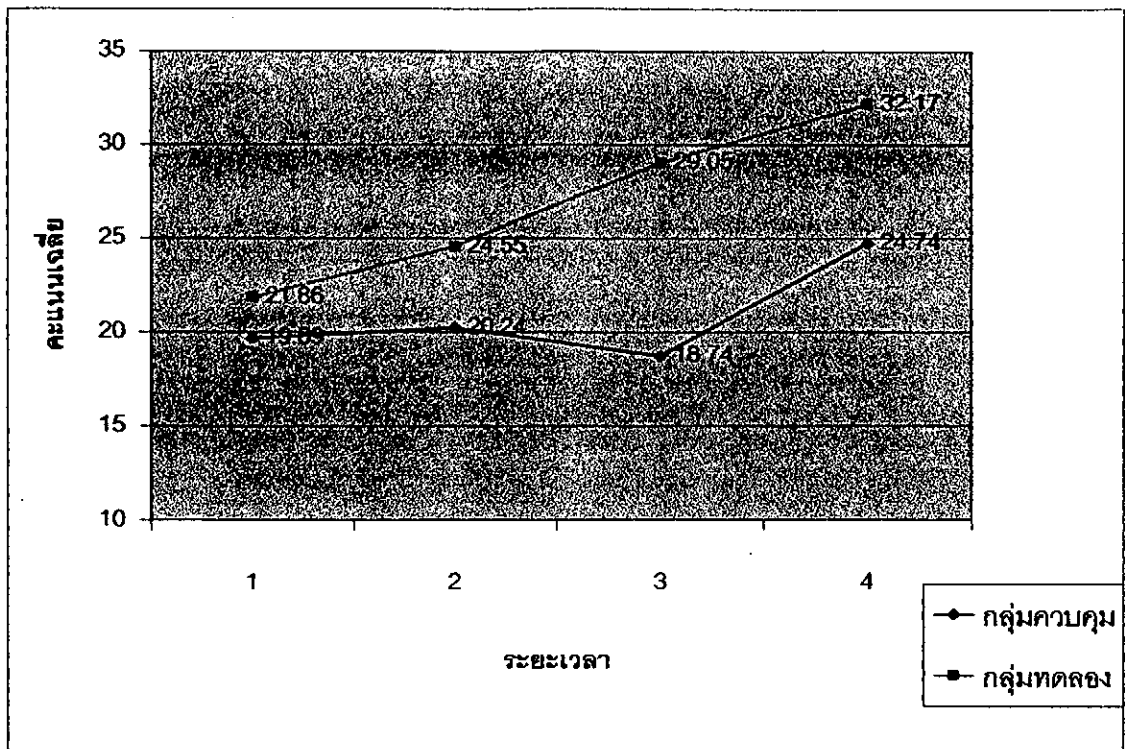
1.1 เปรียบเทียบพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูดังแสดงในตาราง 7 ดังนี้

ตาราง 7 คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู ในระยะที่ 1 ถึง ระยะที่ 4

ชื่อกลุ่ม	คะแนนเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 44)			
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3	ระยะที่ 4
กลุ่มทดลอง	21.86	24.55	29.05	32.17
กลุ่มควบคุม	19.69	20.24	18.74	24.74

จากตาราง 7 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงในระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 4 มีค่าเท่ากับ 21.86 , 24.55 , 29.05 , 32.17 ตามลำดับและคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูมีค่าเท่ากับ 19.69, 20.24, 18.74, 24.74 ตามลำดับ แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูในทุกระยะของการทดลอง

เพื่อให้มองเห็นแนวโน้มพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูผู้วิจัยจึงนำข้อมูลในตารางมาเสนอข้อมูลอีกครั้งหนึ่งในรูปกราฟเส้นดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 กราฟแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู

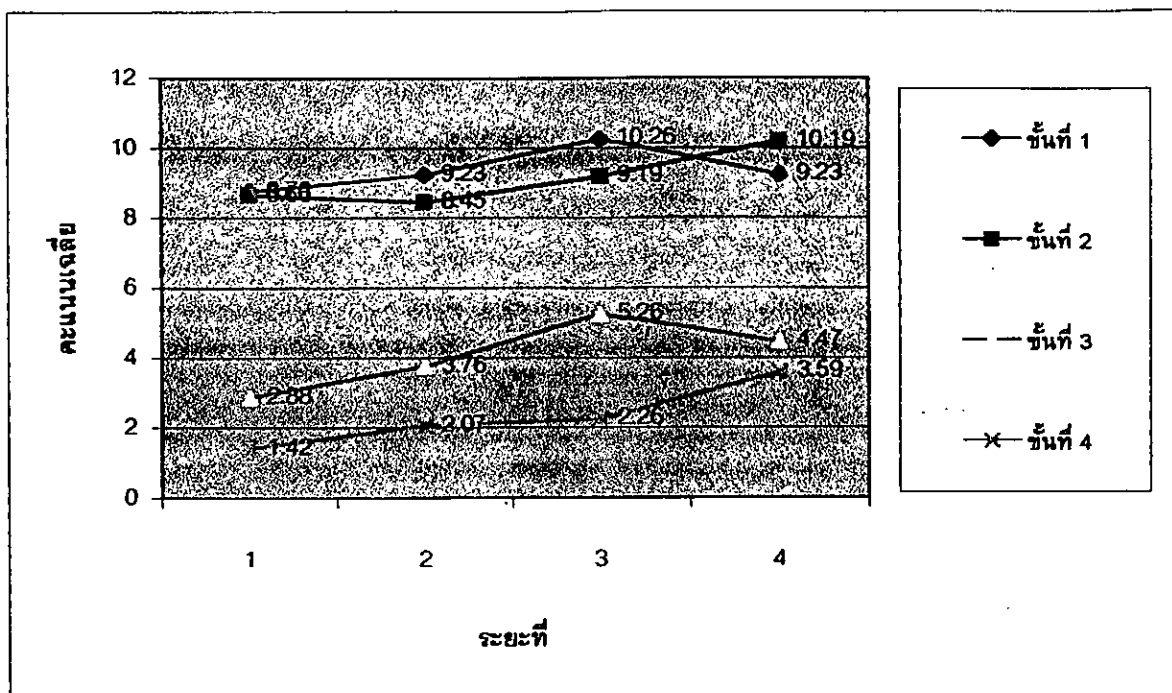
1.2 เปรียบเทียบพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำแนกตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท.

ตาราง 8 คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำแนกตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท.

ชั้นที่	คะแนนเต็ม	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3	ระยะที่ 4
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
ชั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา	12	8.76	9.23	10.26	9.73
ชั้นที่ 2 การวางแผน	16	8.66	8.45	9.19	10.19
ชั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน	8	2.88	3.76	5.26	4.47
ชั้นที่ 4 การตรวจสอบ	8	1.42	2.07	2.26	3.59

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2 เท่ากับ 8.76 และ 8.66 ตามลำดับจะเห็นได้ว่าเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ส่วนในชั้นที่ 3 และชั้นที่ 4 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.88 และ 1.42 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าได้ไม่ถึงครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จากมากไปหาน้อยดังนี้ ชั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา ชั้นที่ 2 การวางแผน ชั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน ชั้นที่ 4 การตรวจสอบ ตามลำดับและสอดคล้องกันในทุกระยะที่ทำการทดลอง

เพื่อให้มองเห็นแนวโน้มความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำแนกตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท. ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลในตารางมาเสนอข้อมูลอีกครั้งหนึ่งในรูปกราฟเส้น ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 กราฟแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำแนกตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท.

2. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ดังแสดงในตาราง 9 ดังนี้

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนสอบก่อนทดลอง		คะแนนสอบหลังทดลอง	
		$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มทดลอง	42	30.33	13.52	57.79	16.43
กลุ่มควบคุม	42	29.42	8.24	43.16	14.61

จากตาราง 9 พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองมีค่าเท่ากับ 30.33 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.52 ส่วนกลุ่มควบคุมโดยเฉลี่ยแล้วมีค่าเท่ากับ 29.42 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.24 แสดงว่าก่อนทดลองทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานกลุ่มทดลองมีคะแนนแตกต่างกันมากกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนคะแนนสอบหลังการทดลองกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 57.59 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 16.43 ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.16 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.61 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนทดลองและหลังทดลองแล้วมีค่าเพิ่มขึ้นถึง 27.46 ส่วนกลุ่มควบคุมคะแนนเฉลี่ยก่อนทดลองและหลังทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเพียง 13.74

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) โดยใช้คะแนนสอบก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig
ระหว่างกลุ่ม(b)	4082.136	1	4082.136	19.447**	.000
ภายในกลุ่ม(w)	17002.472	81	209.907		
รวม(t)	21084.608	82			

$$\hat{\beta}_{wrx} = .411$$

ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง

$$\bar{Y}_{adj.1} = 57.358$$

ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุม

$$\bar{Y}_{adj.2} = 43.404$$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 พบว่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย ($\bar{Y}_{adj.1}$) = 57.358 ส่วนคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{Y}_{adj.2}$) = 43.404 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

5. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติ $t - test$ dependent samples

ตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	SD	t	P
ก่อนทดลอง	42	30.33	13.52	12.676**	.00
หลังทดลอง	42	58.78	16.64		

*, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 11 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ภายหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงสูงกว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยสรุปได้ดังนี้

สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดปากบ่อ โดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงก่อนและหลังการทดลอง

สมมติฐานการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู
2. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นหลังใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดปากบ่อ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 42 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การใช้กิจกรรม

- การใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง
- การใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ดำเนินการทดลองเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ตั้งแต่วันที่ 8 ธันวาคม 2546 ถึง 28 มกราคม 2547 ในแต่ละกลุ่มทำการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง กลุ่มทดลองทำการทดลองในช่วงเวลา 9.30 ถึง 10.30 น. ส่วนกลุ่มควบคุมทำการทดลองในช่วงเวลา 10.30 ถึง 11.30 น.

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนโดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยมจำนวน 16 แผน โดยมีเครื่องมือการประเมินผลจากสภาพจริง คือ

- 1.1 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน
- 1.2 ใบกิจกรรม
- 1.3 แฟ้มสะสมงาน

2. แผนการสอนโดยใช้กิจกรรมตามคู่มือครูจำนวน 16 แผน

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบแสดงขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท. ซึ่งแบ่งได้เป็น

3.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองและหลังทดลอง จำนวน 4 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .33 ถึง .52 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .49 ถึง .73 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .96

3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลอง จำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 2 ข้อ ดังนี้

ฉบับที่ 1 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .49 ถึง .57 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .59 ถึง .67 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .86

ฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .53 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .55 ถึง .66 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .93

ฉบับที่ 3 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .50 ถึง .55 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .48 ถึง .57 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .98

ฉบับที่ 4 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .49 ถึง .70 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .50 ถึง .60 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .86

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยสุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดปากบ่อจำนวน 2 ห้องเรียน
2. สร้างแผนการสอนที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงโดยมีวิธีการที่หลากหลายให้นักเรียนปฏิบัติจริงและสร้างแผนการสอนที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู
3. ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงรายละเอียดขั้นและความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า เครื่องมือ วิธีการ และระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Control - Group Time Serie Design

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

5. ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้งสองกลุ่มในเนื้อหาวิชาเดียวกัน จุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกันและระยะเวลาทดลองเท่ากัน คือ จำนวน 24 ชั่วโมง โดยกลุ่มทดลองใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระยะเวลา ส่วนกลุ่มควบคุมใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู และมีการทดสอบวัดในแต่ละกลุ่มหลังจากนักเรียนเรียนจบในแต่ละระยะ

6. เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วจึงนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

7. ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนกลุ่มทดลองนำผลการประเมินที่ได้จากการประเมินทั้งหมดเก็บรวบรวมเป็นแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) เพื่อเป็นหลักฐานในการศึกษาและการวัดและประเมินผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วนตามลำดับดังนี้

1. ข้อมูลระหว่างการทดลอง

1.1 การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้การสอน สภาพที่เป็นจริง / การสะท้อนผลการจัดกิจกรรม ปัญหาและอุปสรรค และแนวทางแก้ไขจากการประเมินในระหว่างการทดลองโดยใช้การสังเกต

1.2 การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงโดยใช้ใบกิจกรรม

1.3 การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงโดยใช้แฟ้มสะสมงาน

2. ข้อมูลหลังการทดลอง

2.1 การศึกษาพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงโดย

2.1.1 เปรียบเทียบพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู

2.1.2 เปรียบเทียบพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำแนกตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท.

2.2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2.3 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงและนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) โดยใช้คะแนนสอบก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม

2.4 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติ t – test dependent samples

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน สภาพที่เป็นจริง /การสะท้อนผลการจัดกิจกรรม ปัญหาและอุปสรรคและแนวทางแก้ไขจากการประเมินในระหว่าง การทดลองโดยใช้การสังเกตพบว่านักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียนการสอนมากขึ้น และมีความเข้าใจในขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

2. ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้ กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงโดยใช้ใบกิจกรรมมีพัฒนาการสูงขึ้น

3. การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้ กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงโดยใช้แฟ้มสะสมงานอยู่ในระดับดีถึง ดีมาร้อยละ 71.11

4. ผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง มีดังนี้

4.1 พัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในระยะที่ 1 ถึงระยะ ที่ 4 ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงสูงกว่านักเรียน กลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู

4.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำแนกตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของ สสวท. มีพัฒนาการสูงขึ้นเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ คือ ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา, ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญห, ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผนและ ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

5. นักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงมีการพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครูอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ภายหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่ ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01

การอภิปรายผล

การทดลองครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการทดลองพบว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงมีพัฒนาการสูงขึ้น โดยอภิปรายได้ดังนี้

จะพบว่าในการทดลองดำเนินการทดลองเป็น 4 ระยะและในแต่ละระยะเน้นให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่องการบวก การลบ การคูณและการหาร จึงใช้ยุทธวิธีการเขียนแผนภาพการสร้างตาราง การใช้สถานการณ์จริง การจำลองสถานการณ์ การเดาและการตรวจคำตอบ และการประเมินผลจากสภาพจริง ประเมินจากการสังเกต การตรวจผลงานจากใบกิจกรรมและแฟ้มสะสมงาน จะเห็นได้ว่าในแต่ละระยะเป็นระยะที่ให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของ สสวท. คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ แต่ถ้านักเรียนคนใดไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาไปถึงขั้นที่ 4 ได้นักเรียนสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ผ่านมาโดยไม่ต้องเริ่มขั้นที่ 1 เสมอไปซึ่งในการพัฒนาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ให้ความสำคัญในขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 คือขั้นการดำเนินการตามแผน และขั้นการตรวจสอบเท่าที่ควร นักเรียนจะมุ่งไปที่ขั้นเข้าใจปัญหาและขั้นวางแผนแก้ปัญหามากกว่า จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถดำเนินการตามแผนได้ รวมไปถึงการตรวจสอบคำตอบไม่ได้ และมีผลทำให้คำตอบผิดพลาดได้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิษฐา คำทอง (2539 : 80 – 86) ที่ได้ศึกษาข้อบกพร่องในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย โดยใช้แบบทดสอบอัตนัยศึกษาข้อบกพร่องในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา พบว่าข้อบกพร่องในแต่ละขั้นตอนในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ ขั้นวางแผนแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 42.25 ขั้นดำเนินการตามแผน คิดเป็นร้อยละ 37.25 ขั้นตรวจสอบวิธีการคิดเป็นร้อยละ 36.75 และขั้นทำความเข้าใจปัญหาคิดเป็นร้อยละ 17.50 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฮอลล์ (Hall, 1977 : 6324-6325 – A) ในการศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พบว่า นักเรียนมีความสามารถสูงในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและนักเรียนที่ได้รับการสอนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาดังนั้นกระบวนการคิดแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่สำคัญ เมื่อครูนำเสนอปัญหาแล้วควรจัดสภาพแวดล้อมที่ให้โอกาสนักเรียนได้คิดอย่างอิสระ จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้และการจัดกิจกรรมแบบกลุ่มย่อย เวลาทำกิจกรรมจะมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการ

อภิปรายร่วมกัน สะท้อนผลการจัดกิจกรรมร่วมกัน ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานอยากจะเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น

2. นักเรียนที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู อภิปรายได้ดังนี้

การใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง มีลักษณะเน้นการปฏิบัติจากสภาพจริง มีการค้นคว้าอย่างมีระบบ สามารถคิดแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอน ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจุฑารัตน์ จันทะนาม (2543 : 72) ได้ทำการพัฒนาชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การตั้งประกอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การตั้งประกอบกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนันท์ จิมวีย์ (2543 : 60) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01นอกจากนั้นแล้วการจัดกิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงเป็นการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กฝึกคิดได้อย่างอิสระตามความสามารถและความสนใจของแต่ละบุคคลอย่างเต็มที่โดยจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่น่าสนใจ ท้าทายให้อยากคิด และสัมพันธ์กับเนื้อหา (สสวท. 2544 : 191) และจะเห็นได้ว่าการวัดและประเมินผลจากสภาพจริงนั้นต้องประยุกต์ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนหลักสูตรและสภาพปัจจุบันของนักเรียนซึ่งเป็นประเด็นสำคัญมาก โดยเฉพาะกระบวนการเรียนการสอนและสภาพปัจจุบันของนักเรียน ข้อค้นพบจากการประเมินชี้ให้เห็นว่า ครูจะต้องวัดและประเมินผลตามความสนใจและความถนัด การได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้น มีการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมในแต่ละระยะให้ทราบถึงความบกพร่องของตนเองและมีการพัฒนาตนเองให้ดีขึ้นเรื่อยๆ และยังได้ทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมทุกสัปดาห์จากคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในแต่ละระยะ และคะแนนจากใบกิจกรรมที่ผู้วิจัยแจ้งให้ทราบ และเมื่อนักเรียนทราบผลการปฏิบัติของตนเองในแต่ละระยะก็จะรู้ว่าตนเองต้องปรับปรุงและพัฒนาตนเองในขั้นไหน อย่างไร และใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะให้ผลการปฏิบัติกิจกรรมในครั้งต่อไปดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุขจิตร์ ตั้งเจริญ (2543 : 35 – 37) ได้ศึกษาการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์สมการ ใช้กลวิธี 4 กลวิธี คือกลวิธีการเดาและตรวจสอบ กลวิธีวาดภาพ

และกลวิธีทำย้อนกลับ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการที่นักเรียนใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง เป็นการที่ช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กในวัยนี้ ซึ่งเป็นวัยที่อยากรู้อยากเห็น อยากรทดลอง อยากรแสดงออก และถ้าเขาได้ทำกิจกรรมหรือทดลองด้วยตัวเองแล้วจะทำให้เข้าใจขั้นตอน เข้าใจปัญหา และเรียนรู้วิธีแก้ปัญหได้ดีซึ่งตรงกับแนวคิดของเบลล์ (Bell, 1978 : 21) ที่กล่าวว่า การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพที่เป็นจริงคือการประเมินในสิ่งที่ผู้เรียนรู้และสามารถทำได้ลักษณะงานและกิจกรรมควรมีระดับความเป็นจริงมากที่สุดเพื่อให้ผู้เรียนรู้ว่างานหรือกิจกรรมนั้นเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน และควรเป็นงานที่ทำเป็นกลุ่มซึ่งต้องใช้เวลามากพอสมควร เครื่องมือหรือเทคนิคการประเมินควรมีหลากหลายดังที่บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2544 : 1 – 3) ได้กล่าวว่าการประเมินจากสภาพจริงที่สอดแทรกในกิจกรรมประจำวันด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การถามตอบในชั้น การพบปะพูดคุย การเขียนบันทึกเหตุการณ์ และการสังเกตทำให้เห็นร่องรอยความสำเร็จของผู้เรียน และสามารถพัฒนานักเรียนได้อย่างต่อเนื่อง

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ภายหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงสูงกว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง อภิปรายได้ดังนี้

หลังการใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงทำให้นักเรียนมีทักษะและแสดงวิธีหาคำตอบอย่างมีขั้นตอน รวมถึงการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาดังๆ ด้วยตนเองเพราะกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากที่สุด โดยลงมือทำกิจกรรมต่างๆตามสภาพความเป็นจริงได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ฝึกการคิด การตัดสินใจ การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสนุกสนานเพลิดเพลิน ไม่น่าเบื่อหน่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัลนา ธรจักร (2544 : 63) ได้ทำการจัดประสบการณ์ค่ายกิจกรรมเกมการศึกษาประกอบการประเมินผลจากสภาพจริง ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยก่อนการจัดกิจกรรมและระหว่างการจัดประสบการณ์ด้วยกิจกรรมเกมการศึกษาประกอบการประเมินสภาพจริงในแต่ละสัปดาห์ มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และเมื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระหว่างช่วงสัปดาห์ พบว่า คะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยรวมมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เพิ่มขึ้นตลอดช่วง 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีขั้นตอนในการแก้ปัญหามากกว่าที่จะสอนให้รู้คำตอบของปัญหาโดยพยายามส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบรูปแบบ หรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหาดังๆ ด้วยตนเองยิ่งขึ้น อีกทั้งในขั้นการปฏิบัติการเรียนการสอนจะเป็นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดความร่วมมือร่วมใจแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าการใช้กิจกรรมประกอบเทคนิค การประเมินผลจากสภาพจริงสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ แต่ ควรจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา และระดับความสามารถของนักเรียน มีการประเมินผลที่ หลากหลายและสอดแทรกในชีวิตประจำวัน สามารถนำไปใช้ประกอบการประเมินผลในชั้นเรียน และการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆ หรือในชีวิตประจำวันได้ เช่น การนำการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์จากไปกิจกรรมไปคิดคำนวณในการซื้อขาย การคิดคำนวณต่าง ๆ เป็นต้น

1.2 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องใช้ระยะเวลา หากมี ข้อจำกัดด้านเวลาจะทำให้ให้นักเรียนไม่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้ดีเท่าที่ควร เนื่องจากสิ่งเหล่านั้นไม่สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ในระยะเวลาสั้น ต้องค่อยเป็น ค่อยไปจนพัฒนาดีขึ้นเรื่อยๆ และควรเน้นในขั้นตอนที่นักเรียนยังไม่ค่อยเข้าใจให้มากๆ โดยเฉพาะขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน และ ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

1.3 การเตรียมความพร้อมของครูผู้สอน ต้องจัดการเรียนการสอนให้เอื้อและ ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคลให้มากที่สุด เพื่อให้นักเรียน สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

2.1 ควรมีงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงในรายวิชาอื่นๆ และระดับชั้นอื่นๆ

2.2 ควรนำวิธีการที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ไปใช้ในการพัฒนาความ สามารถในด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนคณิตศาสตร์ ทักษะการดำรงชีวิต เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2529). การศึกษารายบุคคลเป็นรายกรณี. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กรมวิชาการ. (2539). คู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2536). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. (2540). กระบวนการพัฒนาแฟ้มสะสมงานของนักเรียน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2539). คู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง 2533) . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. (2543). ความสามารถและลักษณะข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2531). รายงานผลการวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการคิดและความรู้สึก โครงการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทางด้านความรู้ความคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศาสนา.
- ชนิษฐา คำทอง .(2539). การศึกษาข้อบกพร่องในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จรุง ขำพงศ์. (2542). ผลการใช้กลวิธีเมตาคognition ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษา คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- จุฑารัตน์ จันทะนาม. (2543). การพัฒนาชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การคูณประกอบสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 . ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ฉวีวรรณ เศวตมาลย์. (2542). “การแก้ปัญหา,” เอกสารประกอบการอบรมกิจกรรม คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2541). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตการพิมพ์.

- นิยม ไชยวงศ์. (2544). "ร่วมปฏิรูปการเรียนรู้กับครูต้นแบบ " การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนแบบ "รูปแบบการเรียนการสอนและการประเมินผลจากสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์" กรุงเทพฯ : ดับบิว. เจ. พร็อพเพอร์ตี้.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2539). พอดไฟล์โอ : การประเมินนักเรียนแบบเบ็ดเสร็จ. นิตยสารการวันสมด็จพระเทพรัตนราชสุดา สยามบรมราชกุมารี ครั้งที่ 10. ประจำปี 2539. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. หน้า 17 – 36.
- _____. (2544). การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). ประมวลสาระชุดวิชา สารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12 - 15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2537 ข , พ.ย. – ธ.ค.). " การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ปริมาณ 38. (ฉบับที่ 434 –435) : 6 - 74.
- _____. (2544). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัตนา ธนธนาณนท์. (2542). การพัฒนาการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์พอร์ทไฟล์โอในศูนย์การเรียนรู้สำหรับเด็กวัยอนุบาล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวิจัยทางศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น .
- วงษ์สันติ แสงดอกไม้. (2540). ผลของการใช้แบบสอบ เอ็ม อี คิว ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การวัดผลและประเมินผลการศึกษา).บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัลนา ทรจักร. (2544). ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยกิจกรรมเกมการศึกษาประกอบการประเมินจากสภาพจริง. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ส. วาสนา ประवालพฤษ. (2539, กรกฎาคม - กันยายน). " การประเมินผลการเรียนให้สอดคล้องกับสภาพจริงการใช้แฟ้มสะสมงาน," สารพัฒนาหลักสูตร. 15 (26).
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน สาขาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษา. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.

- สมนึก นนธิจันทร์. (2540). การเรียนการสอนและการประเมินผลจากสภาพจริง โดยใช้แฟ้มสะสมผลงาน. สุรินทร์ : รุ่งชนเกียรติออฟเซ็ท.
- _____. (2544). การเรียนการสอนและการประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน โดยใช้แฟ้มสะสมงาน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สำนักงานการศึกษา. (2545). การประเมินความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2540). การวัดและประเมินผลสภาพที่แท้จริงของนักเรียน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.สำนักงานกฤษฎีกา. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : พรินทวาทกราฟฟิค.
- สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. (2546). เอกสารประกอบการอบรมวัดผลและประเมินผลการเรียน. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือกรมวิชาการ.
- สุขจิตร ตั้งเจริญ. (2543). การใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์สมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2541). แฟ้มสะสมงาน. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : ที. พี. พรินท์ จำกัด.
- _____. (2542). แฟ้มสะสมงาน. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : ที. พี. พรินท์ จำกัด.
- สุนันท์ นิมวัย. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวรร กาญจนมยุร. (2542). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่ม 3. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุลัดดา ลอยฟ้าและคณะ. (2530). รายงานการวิจัยการพัฒนารูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อนันต์ ศรีโสภ. (2527). หลักการวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- อาภา ถนัดช่าง. (2534, มิถุนายน – กรกฎาคม). "การสอนแบบแก้ปัญหา," วารสารแนะแนว. 25 (135) : 15.23.
- อุทุมพร จามรมา. (2540). แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) ของนักเรียน ครูศึกษานิเทศก์ และผู้บริหารโรงเรียนเพื่อพัฒนานักเรียน. กรุงเทพฯ : พันนี้พับลิชชิง.

- อัญชรีภรณ์ จิวสกุล (2541). การศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและความตระหนักในเมตา คognition ที่มีผลต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์. กศ.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Bell, Frederick H. (1987). *Teachig and Leaning Mathematics (In Secondary)*. Dubuque, Iowa : Wm,C. Brown Company Publishgers.
- Bitter , Gary G , Mary M. Hatfield and Noney T. Edwards. (1989). *Mathematics Method the Elementary and Middle School. A Comprehensive Approach*. Bosten : Allyn and Bacon , Inc.
- Clyde, Corle G. *Teaching MatheMatics in the elementary School*. New York : Ronald Press.
- Cruikshank , Douglas E. and Sheffield , Linda Jensen. (1992). *Teaching and Elementary and Middle School Mathematics*. New York : Macmillan Publishing Company.
- Driscoll, Mark. (1983). *Research within Resch : Secondary Secondary School Mathematics A Research Guided Response to the Concerns of Education*. Virginia : National Council of Teacher of Mathematics.
- Fiksdal , Janel Kay. (1993 , September). " *The Effect of Instruction in Heurestics of the use of Problem Solving Strategies and Problem Solving Performance of Preservice Elementary Education Majors ,*" Dissertation Ahstracts International. 57 (3) : 1064 - A.
- Gagne , R.M. (1985). *The Condition of Learning*. New York : CBS College Publishing.
- Hall , William D. " *A study of Problem Solving among Fifth Grade students*" Dissertation Ahstracts International,37, April.1977 :632-635 A.
- Hetgenahn B.R. and Mrttthew H. olson (1997). *An Introduction to theories of Learning*. New Jersey : Prentice – Hall, Inc.
- Kennedy , Leonard M. (1984). *Guiding Children 's Learning of Mathmatics*. 4 ed. Belmont, California : Wadsworth Publishing.
- Kutz , R.E. (1991). *Teaching Elementary Mathematics*. Massachusetts : A Division of Simon & Schvter , Inc.
- Leblance , Jhon F. (1997 , November). " *You Can Touch Problem Solving ,*" Arithmetic Teacher. 25 (2) : 16-20.

- National Council of Teachers of Mathematics (NTCM).. (2000). *Principles and Standards for school Mathematics*. Reston , Virginia : The National Council of Teacher of Mathematic. Inc.
- PerdeKaris , S.C. (1993, May – June). "Applications of ergodic chains to Problem Solving, " *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 24(3) : 423 – 427.
- Polya , G. (1957) . *How To Solve it. A New Aspect of Mathematical Method*. Garden City , New York : Doubleday and Company.
- _____. (1980). *On Solving Mathematics* ; 1980 Yearbook. Virginia : The National Council of Teacher of Mathematics. Inc.
- _____. (1985). *How To Solve it*. Princeton : Princeton University Press
- Rey , Robert E, Marilyn N. Suydam and Mary Montqomery Lindguist. (1992). *Helping Children Learn Mathematics*. 3 ed. Boston : Allyn and Bacon, Lnc.
- _____. (1995). *Helping Children Learn Mathematics*. 4 ed. Boston : Allyn and Bacon, Inc.
- Schoenfeld, A.H. (1989). " *Teaching Mathematics in the Elementary School*. New York : Ronald Press , 1967.
- Sonnabend , Thoms. (1993). *Mathematics for Elementary Teachers*. An Interactive Approach. Orlando : Saunders College Publishing
- Suydam , Marilyn N. (1980). " *untangling clues from Rearch on Problem – Solving , "Problem Solving in School Mathematics Council of Teachers of Mathematics* .Inc.
- Taugaw, Paul William. (1994,Elbruary). " *A Study of the Effect of Using an " Open Approach " to teaching Mathematics upon the Mathematical Problem Solving Bechaviors of secondary School Students,*" Dissertation Abstracts International. 54(8) : 2934-A.
- Yotis , Catherine and Hostiscka, Alice. (1980 , November). " *Promoting The Transition to Formal Thought Through The Development of Problem Solving in Middle School Mathematics and Science curriculum ,*" *School Science and Mathematics*. 80(7) : 557-565.
- Webb , Nol. (1975, November). " *An Exploration of Mathematical Problem Sloving Processes,*" Dissertation Abstracts International. 36(5) : 2689-A.

Wiest , Lynda R. (1997 , June). *The Role of Fantasy and real-world problem contexts in fourth and sixth grade students' mathematical problem solving,*" Dissertation Abstracts International. 57(1) : 5091-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ตาราง 12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลอง จำนวน 5 ข้อ

ข้อ	IOC	การพิจารณา
1	1.00	คัดเลือกไว้
2	1.00	คัดเลือกไว้
3	0.66	คัดเลือกไว้
4	0.66	ตัดออก
5	1.00	คัดเลือกไว้

ตาราง 13 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ระหว่างทดลอง

ระยะที่	IOC	การพิจารณา
ระยะที่ 1		
ข้อ 1.	0.66	คัดเลือกไว้
ข้อ 2.	1.00	คัดเลือกไว้
ระยะที่ 2		
ข้อ 1.	1.00	คัดเลือกไว้
ข้อ 2.	1.00	คัดเลือกไว้
ระยะที่ 3		
ข้อ 1.	1.00	คัดเลือกไว้
ข้อ 2.	1.00	คัดเลือกไว้
ระยะที่ 4		
ข้อ 1.	0.66	คัดเลือกไว้
ข้อ 2.	1.00	คัดเลือกไว้

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ค่าความง่าย (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของ
การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ก่อนและหลังทดลอง จำนวน 4 ข้อ

ข้อ	P_E	D	การพิจารณา
1	.44	.73	คัดเลือกไว้
2	.52	.73	คัดเลือกไว้
3	.33	.58	คัดเลือกไว้
4	.35	.49	ตัดออก
5	.33	.65	คัดเลือกไว้

ค่าความเชื่อมั่น $r_{xy} = .96$

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ค่าความง่าย (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของการวิเคราะห์
ข้อสอบรายข้อแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลอง

ข้อ	P_E	D	การพิจารณา
ระยะที่ 1			
1	.57	.67	คัดเลือกไว้
2	.49	.59	คัดเลือกไว้
ระยะที่ 2			
1	.53	.55	คัดเลือกไว้
2	.53	.66	คัดเลือกไว้
ระยะที่ 3			
1.	.55	.48	คัดเลือกไว้
2.	.50	.57	คัดเลือกไว้
ระยะที่ 4			
1.	.70	.50	คัดเลือกไว้
2.	.49	.60	คัดเลือกไว้

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (r_{xy}) ของการตรวจให้คะแนนจากผู้ตรวจให้คะแนน 2 คนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างทดลอง

ระยะที่	ค่าความเชื่อมั่น (r_{xy})
ระยะที่ 1	.86
ระยะที่ 2	.93
ระยะที่ 3	.98
ระยะที่ 4	.86

ภาคผนวก ข
ข้อมูลการทดลอง

ตาราง 17 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง ระหว่างทดลองและ
หลังทดลองของกลุ่มทดลอง

นักเรียน คนที่	ก่อนทดลอง 88	ระหว่างทดลอง				หลังทดลอง 88
		ระยะที่ 1 (ฉบับที่ 1) 44	ระยะที่ 2 (ฉบับที่ 2) 44	ระยะที่ 3 (ฉบับที่ 2) 44	ระยะที่ 4 (ฉบับที่ 4) 44	
1	26	32	27	30	34	65
2	22	18	20	26	24	50
3	29	23	28	34	34	66
4	55	36	42	40	37	78
5	51	36	30	38	42	73
6	27	4	16	20	26	52
7	22	26	27	28	28	40
8	29	34	22	34	34	58
9	30	27	33	30	32	46
10	2	6	27	26	28	22
11	14	10	4	16	20	36
12	29	24	28	28	20	54
13	50	34	36	38	38	82
14	25	14	30	15	18	44
15	10	16	21	31	44	49
16	25	28	22	30	32	78
17	25	10	28	28	48	66
18	25	22	16	34	38	42
19	34	10	12	28	22	33
20	14	21	24	35	24	52
21	54	14	44	22	44	86
22	33	12	33	30	24	51
23	24	26	30	30	32	48

ตาราง 17 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	ก่อนทดลอง 88	ระหว่างทดลอง				หลังทดลอง 88
		ระยะที่ 1 (ฉบับที่ 1) 44	ระยะที่ 2 (ฉบับที่ 2) 44	ระยะที่ 3 (ฉบับที่ 2) 44	ระยะที่ 4 (ฉบับที่ 4) 44	
24	23	8	18	34	36	51
25	49	37	36	32	33	73
26	20	9	9	14	36	55
27	24	16	16	36	36	69
28	23	26	22	38	28	78
29	50	38	34	42	44	88
30	45	28	32	38	41	71
31	15	38	30	24	30	66
32	39	44	14	20	32	28
33	47	10	34	38	40	78
34	8	6	10	14	18	40
35	12	11	22	16	28	72
36	40	20	24	19	32	43
37	48	40	36	42	44	88
38	36	10	22	32	30	70
39	39	20	18	24	32	56
40	30	27	24	34	20	62
41	46	22	22	22	33	50
42	25	25	18	30	35	60

ตาราง 18 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองและหลังทดลองของ
กลุ่มควบคุม

นักเรียน คนที่	ก่อนทดลอง 88	ระหว่างทดลอง				หลังทดลอง 88
		ระยะที่ 1 (ฉบับที่ 1) 44	ระยะที่ 2 (ฉบับที่ 2) 44	ระยะที่ 3 (ฉบับที่ 2) 44	ระยะที่ 4 (ฉบับที่ 4) 44	
1	34	24	20	16	30	42
2	22	11	24	20	22	42
3	32	17	18	16	24	37
4	26	14	24	23	31	48
5	28	21	27	38	23	34
6	14	25	23	18	30	56
7	34	22	22	16	20	42
8	25	25	26	20	24	58
9	34	22	22	20	16	46
10	15	32	26	21	33	66
11	43	32	25	18	34	64
12	27	12	14	20	32	64
13	28	26	20	22	22	42
14	32	23	28	22	22	60
15	16	12	16	20	20	14
16	34	26	17	18	28	31
17	42	20	28	20	32	64
18	36	22	20	16	22	46
19	23	22	22	20	22	62
20	22	20	24	26	27	36
21	37	10	28	18	25	39
22	26	0	8	10	22	34
23	34	18	10	18	18	44

ตาราง 18 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	ก่อนทดลอง 88	ระหว่างทดลอง				หลังทดลอง 88
		ระยะที่ 1 (ฉบับที่ 1) 44	ระยะที่ 2 (ฉบับที่ 2) 44	ระยะที่ 3 (ฉบับที่ 2) 44	ระยะที่ 4 (ฉบับที่ 4) 44	
24	11	26	26	20	35	66
25	16	14	7	16	21	29
26	27	22	12	6	10	24
27	44	18	16	10	25	36
28	44	27	19	20	23	52
29	37	26	33	30	30	52
30	31	13	24	14	29	58
31	28	14	18	14	20	30
32	28	26	26	22	24	52
33	31	4	14	16	25	18
34	33	12	20	24	26	36
35	28	22	16	15	29	27
36	30	24	16	16	26	36
37	31	24	18	14	8	41
38	28	16	16	14	10	41
39	27	21	34	22	40	27
40	44	32	18	20	27	70
41	39	10	17	26	29	18
42	15	20	8	12	23	29

ตาราง 19 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของ
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

นักเรียน คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนทดลอง 88	หลังทดลอง 88	ผลต่าง	ก่อนทดลอง 88	หลังทดลอง 88	ผลต่าง
1	26	65	39	34	42	8
2	22	50	28	22	42	20
3	29	66	37	32	37	5
4	55	78	23	36	48	22
5	51	73	22	28	34	6
6	27	52	25	14	56	42
7	22	40	18	34	42	8
8	29	58	29	25	58	33
9	30	46	16	34	46	12
10	2	22	20	15	66	51
11	14	36	22	43	64	21
12	29	54	25	27	64	37
13	50	82	32	28	42	14
14	25	44	19	32	60	28
15	10	49	39	16	14	- 2
16	25	78	53	34	31	- 3
17	25	66	41	42	64	22
18	25	42	17	36	46	10
19	34	33	- 1	23	62	39
20	14	52	38	22	36	14
21	54	36	32	37	39	2
22	33	51	18	26	34	8
23	24	48	24	34	44	10
24	23	51	28	34	66	32
25	49	73	24	11	29	18

ตาราง 19 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนทดลอง 88	หลังทดลอง 88	ผลต่าง	ก่อนทดลอง 88	หลังทดลอง 88	ผลต่าง
26	20	55	35	16	24	8
27	24	69	45	27	36	9
28	23	78	55	44	52	8
29	50	88	38	37	52	15
30	45	71	26	31	58	27
31	15	66	51	28	30	2
32	39	28	-11	28	52	24
33	47	78	31	31	18	- 14
34	8	40	32	33	36	3
35	12	72	60	28	27	- 1
36	40	43	3	30	36	6
37	48	88	40	31	41	10
38	36	70	34	28	41	13
39	39	56	17	27	27	0
40	30	62	32	44	70	26
41	46	50	4	39	18	- 21
42	25	60	35	15	29	14

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

- แผนการสอนโดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริง
- แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
- แผนการสอนโดยใช้กิจกรรมตามแนวคู่มือครู

กลุ่มทดลอง

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง ปฐมนิเทศ

จุดประสงค์ 1. เพื่อสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียนในกลุ่มทดลอง

2. เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการประเมินผลจากสภาพจริง

3. เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินในการเข้าร่วมกิจกรรมกระตุ้นความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมในการเรียน

เนื้อหา กระตุ้นความสนใจหรือเตรียมความพร้อมในการเรียน

ระยะเวลา 1 คาบ คาบละ 60 นาที

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

1. ทักทายนักเรียนและสร้างกระตุ้นความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมโดยการปรบมือ

2. นักเรียนหยิบกระดาษรูปดอกไม้พร้อมกับเชือกสำหรับร้อยแขวนคอแทนสร้อย

คนละ 1 ชุด

3. นักเรียนเขียนชื่อ – สกุล ชื่อเล่นลงบนดอกไม้ พร้อมทั้งหยิบสลากในกล่องสลากที่มีจำนวนทศนิยมอยู่ในกล่องที่ละคน

4. นักเรียนที่หยิบได้ทศนิยมตำแหน่งเดียวกันให้จับคู่ทักทายพูดคุย ทำความรู้จักซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งบอกขั้นตอนในการดำเนินการ

ขั้นสอน

5. ให้นักเรียนสังเกตภาพกิจกรรมต่างๆ เช่น ภาพแม่ค้าขายผลไม้ ภาพกล่องนม ฯลฯ แล้วสุ่มนักเรียนให้ยกตัวอย่างเพิ่มเติมพร้อมทั้งสอบถามความเห็นของนักเรียนคนอื่นเกี่ยวกับสถานการณ์ที่นักเรียนยกตัวอย่าง

6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนทดลองใช้เวลาในการทำ 50 นาที จำนวน 4 ข้อ

ขั้นสรุป

7. นักเรียนร่วมกันสรุปถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมีครูตรวจสอบความถูกต้อง

สื่อการเรียนรู้

1. กระดาษรูปดอกไม้และเชือก 42 ชุด
2. กล่องสลาก
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง

แผนการสอนที่ 2 เรื่อง ตัวเลขธรรมชาติ

- จุดประสงค์**
1. สามารถบอกตำแหน่งของทศนิยมได้
 2. สามารถอ่านเขียนทศนิยมได้
 3. สามารถเปรียบเทียบทศนิยมได้
 4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกทศนิยมให้สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาตามขั้นตอนได้

- เนื้อหา**
1. ทศนิยมสามตำแหน่ง
 2. การอ่านเขียนทศนิยม
 3. การเปรียบเทียบทศนิยม
 4. โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม

ระยะเวลา 2 คาบ คาบละ 60 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ 1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างเกี่ยวกับจำนวนที่เป็นทศนิยมที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น จำนวนเงินที่เป็นบาท และสตางค์ อัตราดอกเบี้ย อัตราส่วนผสมที่อยู่ข้างกล่องผลิตภัณฑ์ การวัดระยะทาง จำนวนที่แสดงในมิเตอร์ต่างๆ เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของทศนิยม

2. ให้นักเรียนทำความเข้าใจกับการอ่านและการเขียนจำนวนที่เป็นทศนิยม

ขั้นสอน

3. ให้นักเรียนนำกระดาษแข็งขนาดเท่ากับ A 4 ที่แบ่งออกเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กันมาระบายสีลงในช่องแบ่งนั้นตามที่ต้องการ แล้วเขียนจำนวนทศนิยมพร้อมทั้งกระตุ้นให้เพื่อนตรวจสอบความถูกต้อง หลังจากนั้นให้นักเรียนแบ่งช่องเป็น 100 ช่อง แล้วระบายสีฝึกเขียนทศนิยม

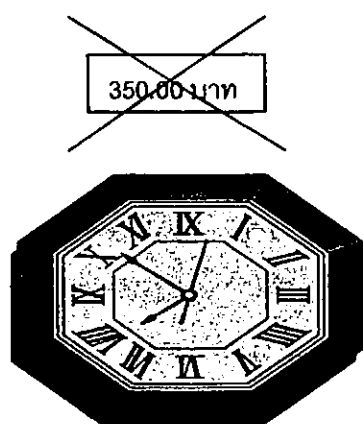
1. ตำแหน่งและ 2 ตำแหน่งให้ถูกต้อง

4. ให้นักเรียนศึกษาทศนิยม 2 ตำแหน่งและ 3 ตำแหน่ง ในลักษณะเดียวกัน

5. ให้นักเรียนเปรียบเทียบจำนวนเต็มที่มีหลายหลักและเปรียบเทียบจำนวนที่เป็น

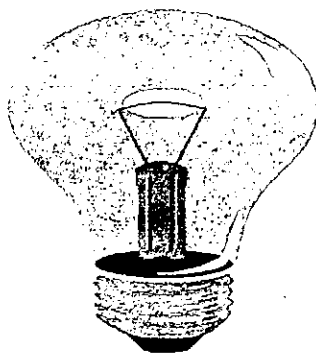
ทศนิยม

6. ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมการแก้ปัญหาในใบกิจกรรมตามขั้นตอนและช่วยกันวิเคราะห์ เช่น



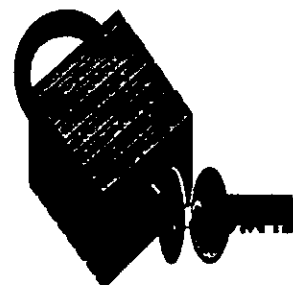
ราคา 320 บาท

ราคา 55.75 บาท



95.75 บาท

ราคา 125.50 บาท



140.00 บาท

สุดาซื้อของลดราคาไว้ดังภาพแล้วจ่ายเงินไป 800 บาท สุดาจะได้รับเงินทอนเท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

1) โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (นาฬิการาคา 320 บาท กุญแจราคา 125.50 บาท หลอดไฟราคา 55.75 บาท)

2) โจทย์ต้องการทราบอะไร (จะได้รับเงินทอนเท่าใด)

3) โจทย์กล่าวถึงสิ่งใด (ราคาของสิ่งของทั้งสามอย่าง)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปปัญหาจากโจทย์โดยใช้ความสัมพันธ์จากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ซึ่งอาจสรุปได้ว่าต้องนำราคาของสิ่งของทั้งสามสิ่งมาบวกกัน

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

แสดงวิธีทำ	นาฬิการาคา	320.00	บาท
	กุญแจ ราคา	125.50	บาท
	หลอดไฟราคา	55.75	บาท
	รวมจะต้องจ่ายเงิน	<u>502.25</u>	บาท
	จ่ายเงินไป	800.00	บาท
	ซื้อของทั้งสามอย่างไป	<u>502.25</u>	บาท
	ดังนั้นจะได้รับเงินทอน	<u>298.75</u>	บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

นักเรียนหาวิธีตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่โดยใช้คำถามหรืออาจใช้

วิธีการอื่น เช่น

$$800 - 320 - 125.50 - 55.75 = \boxed{}$$

$$\text{หรือ } 800 - (320 + 125.5 + 55.75) = \boxed{}$$

ขั้นสรุป

7. นักเรียนร่วมกันสรุปถึงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอน 4 ขั้นตอน โดยมีครูกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นพร้อมทั้งตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบนั้น แล้วร้องเพลงทศนิยม

สื่อการเรียนรู้

1. ใบโฆษณาสิ่งของที่ลดราคาที่นำมาจากห้างสรรพสินค้า
2. แผ่นป้ายเนื้อเพลง “ ทศนิยม ”
3. ใบกิจกรรมที่ 1

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. สังเกตการสนใจ ตั้งใจในการเข้าร่วมกิจกรรม และการแสดงความคิดเห็นอย่างมี

เหตุผล

2. การตรวจผลงานจากใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 1

สถานการณ์ ในการเรียนวิชาการงานพื้นฐานอาชีพ คุณครูชูชลิให้นักเรียนทำอาหาร คือ สลัดห่าสหาย 1 จาน ซึ่งมีเครื่องปรุงดังนี้

ขึ้นฉ่าย	100	กรัม
เห็ดเข็ม	50	กรัม
แครอท	50	กรัม
เห็ดหอม	15	กรัม
น้ำมันงา	2	ช้อนชา

วิธีทำ

1. นำเห็ดหอม แช่น้ำอุ่นจนนิ่มดีแล้วตัดโคนทิ้ง หั่นดอกเห็ดเป็นเส้นยาว ๆ ขึ้นฉ่าย หั่นเป็นท่อน ๆ ยาว 4 ซม. แครอทหั่นเป็นฝอยเหินเข็มล้างน้ำให้สะอาด
2. ลวกขึ้นฉ่าย แครอท และเห็ดเข็ม
3. คลุกส่วนผสมทั้งหมดกับน้ำมันงาเสร็จได้

คุณค่าทางอาหาร

	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)
สลัดห่าสหาย	3.9	9.9	16.4

เมื่อนักเรียนรับประทานสลัดห่าสหาย 1 จานแล้วนักเรียนจะได้โปรตีน ไขมัน และ คาร์โบไฮเดรตทั้งหมดกี่กรัม

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

- 1) โจทย์กล่าวถึงสิ่งใด ?

ตอบ.....

- 2) โจทย์ต้องการทราบอะไร ?

ตอบ.....

- 3) โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา

1) คุณค่าของโปรตีนจำนวน.....กรัม

2) คุณค่าของคาร์โบไฮเดรต.....กรัม

3) คุณค่าของไขมัน..... กรัม

4) นักเรียนจะมีวิธีหาน้ำหนักรวมของสารอาหารได้อย่างไร ?

ตอบ.....

5) นักเรียนจะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

แสดงวิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

.....

.....

.....

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่น ๆ มาอย่างน้อย 1 วิธี.....

.....

.....

.....

แผนการสอนที่ 3 ทศนิยมแสนสนุก

จุดประสงค์ 1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบทศนิยมให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา โจทย์ปัญหาการลบทศนิยม

ระยะเวลา 1 คาบ ครบละ 60 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ 1. ดัดโจทย์ทศนิยมบนกระดานดำ จำนวน 5 ข้อและให้นักเรียนคิดลงในกระดาษเพื่อเป็นการทบทวนความรู้เกี่ยวกับกิจกรรม เช่น

$$1) \quad 5.05 - 1.85 = \square$$

$$4) \quad 9.23 - 4.11 = \square$$

$$2) \quad (4.32 - 2.14) - 0.02 = \square$$

$$5) \quad (11.45 - 1.23) - 0.54 = \square$$

$$3) \quad 8.79 - 3.45 = \square$$

ขั้นสอน

2. ให้นักเรียนไปที่สหกรณ์ร้านค้าของโรงเรียน เพื่อสำรวจราคาสินค้าในสหกรณ์ร้านค้า เช่น

หนังสือเล่มละ 125.50 บาท

ปากกาลบคำผิดแท่งละ 60.25 บาท

3. สุ่มนักเรียนเพื่อยกตัวอย่างจำนวนเงินจากการซื้อสินค้าในร้านค้าสหกรณ์

4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายปัญหาจากโจทย์ในแผนภูมิที่ครูนำมาติด ดังนี้

โจทย์ปัญหาที่ 1

นักเรียนซื้อหนังสือเล่มละ 125.50 บาท ปากกาลบคำผิด แท่งละ 60.25 บาท
นักเรียนให้ธนบัตรใบละร้อยสองใบจะได้รับเงินทอนเท่าใด

ใช้การถามตอบเพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจมีรายละเอียดดังนี้

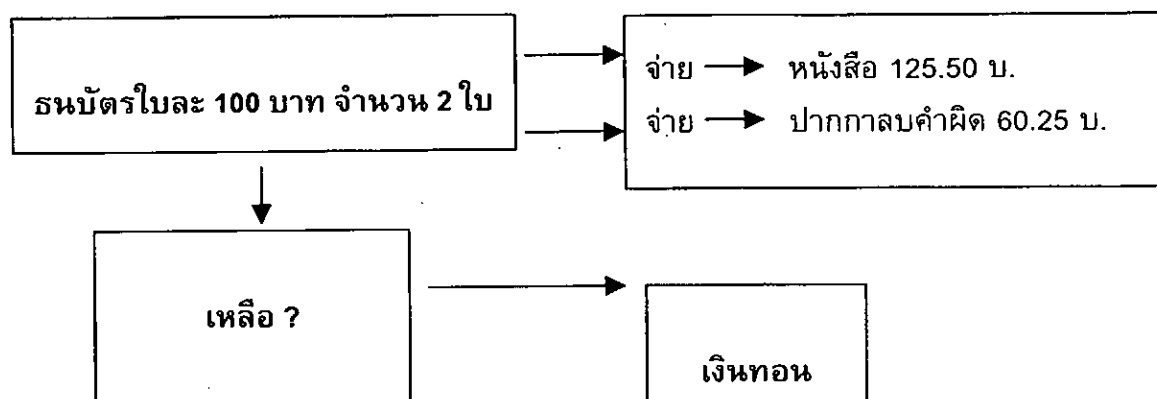
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

1) อธิบายเกี่ยวกับคำใหม่

ราคาซื้อ คือ ราคาสินค้าที่จ่ายให้กับผู้ขาย

เงินทอน คือ จำนวนเงินที่จ่ายไปลบด้วย ราคาสินค้าที่ซื้อทั้งหมด

2) เขียนแผนภาพ



ให้นักเรียนดูแผนภาพแล้วช่วยกันทบทวนโจทย์ปัญหาจากแผนภาพว่า

- โจทย์กำหนดอะไรไว้บ้าง (การซื้อสิ่งของของนักเรียน)
- โจทย์ข้อนี้กล่าวถึงอะไร (จะได้รับเงินทอนเท่าใด)
- โจทย์ต้องการทราบอะไร (หนังสือเล่มละ 125.50 บาท , ปากกาลบคำผิด ราคา 60.25 บาท ธนบัตรใบละ 100 บาท 2 ใบ)

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

- 1) ใช้การถามตอบเพื่อหาข้อสรุปของวิธีการแก้ปัญหาซึ่งควรมีแนวคำตอบ เช่น
 1. นักเรียนซื้อสิ่งของก็อย่างอะไรบ้าง (2 อย่าง หนังสือและปากกาลบคำผิด)
 2. หนังสือราคาเท่าไร (125.50 บาท)
 3. ปากกาลบคำผิดราคาเท่าไร (60.25 บาท)
 4. นักเรียนจะหาราคาของ 2 สิ่งโดยวิธีใด (บวก)
 5. ถ้าเราต้องการทราบเงินที่เหลือจากการซื้อนักเรียนควรทำวิธีใด (ลบ)
 6. นักเรียนจะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร $(200 - 125.50 - 60.25) = \square$

ขั้นที่ 3 การดำเนินตามแผน

ให้นักเรียนออกมาช่วยกันแสดงวิธีทำ จากประโยคสัญลักษณ์

$$[(200 - 125.50 - 60.25) = \square]$$

กลุ่มที่ 1 มีเงิน	200.00	—	บาท
ซื้อหนังสือ	125.50		บาท
เหลือเงิน	74.50		บาท
ปากกาลบคำผิดแท่งละ	60.25	—	บาท
เหลือเงิน	14.25		บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

$$14.25 + 60.25 + 125.50 = 200$$

ขั้นสรุป

- ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาโจทย์ปัญหา และทำลงในใบกิจกรรม
- กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นพร้อมทั้งตรวจสอบความเป็นไปได้

ของคำตอบ

- ให้นักเรียนทำการบ้านอีก 2 – 3 ข้อเพื่อทบทวนความเข้าใจของนักเรียน

สื่อการเรียนรู้

- อุปกรณ์เครื่องเขียนในร้านสหการ
- ใบกิจกรรมที่ 2

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- สังเกตการสนใจ ตั้งใจ การเข้าร่วมกิจกรรม และการแสดงความคิดเห็นอย่างมี

เหตุผล

- การตรวจผลงานจากใบกิจกรรมที่ 2

ใบกิจกรรมที่ 2

สถานการณ์ ให้นักเรียนแสดงวิธีแก้ปัญหาและหาคำตอบให้ถูกต้อง

โจทย์ปัญหา : ออยซื้อปากกาทราคา 15.50 บาท และซื้อสีกน้ำ 1 กล่อง ราคา 18.25 บาท และ
ถ้าออยให้ธนบัตรใบละ 100 บาท 1 ใบ จะได้รับเงินทอนเท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

1) โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2) โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง ?

ตอบ.....

3) โจทย์ต้องการทราบอะไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

6) ปากกาแท่งละเท่าใด ?

ตอบ.....

7) สีนํ้ากล่องละเท่าใด ?

ตอบ.....

8) นักเรียนให้ธนบัตรใบละเท่าใด?

ตอบ.....

9) นักเรียนจะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินตามแผน

แสดงวิธีทำ.....

.....
.....
.....
.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นๆ มาอย่างน้อย 1 วิธี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการสอนที่ 4 เรื่องบัญชีธนาคาร

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก และการลบทศนิยมที่มีผลลัพธ์ไม่เกินสองตำแหน่งให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยมที่มีผลลัพธ์ไม่เกินสองตำแหน่ง

ระยะเวลา 2 คาบ คาบละ 60 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ 1. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับการบวก การลบทศนิยม เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เกี่ยวกับกิจกรรม เช่น

- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 1) $2.05 + 3.6 = \square$ | 4) $(21.45 - 8.32) + 1.98 = \square$ |
| 2) $3 + 1.6 = \square$ | 5) $(58.12 + 9.15) - 2.11 = \square$ |
| 3) $5.45 - 3.12 = \square$ | |

ขั้นสอน

2. ให้นักเรียนอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงความคิดทางด้านภาษาและการคิดคำนวณในการหาคำตอบ โจทย์แต่ละข้อต่อไปนี้จะหาคำตอบโดยวิธีใด

- แม่ให้เงินมา 10 บาท ซื้อดินสอไป 2.50 บาท เหลือเงินเท่าไร (วิธีลบ)
- สมศรีนำเงินมาฝากธนาคาร 100 บาท เมื่อครบ 1 ปี ได้ดอกเบี้ย 2.50 บาท ต่อมาสมศรีฝากเงินเพิ่มอีก 52.75 บาท หลังจากนั้น 3 วัน เขาถอนเงินซื้อของ 40 บาท จะเหลือเงินเท่าไร (เงินต้น + ดอกเบี้ย + เงินที่ฝากเพิ่ม - เงินที่ถอนไปซื้อของ)

พบว่าวิธีวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก ลบทศนิยมไม่แตกต่างกับการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ

3. นำบัญชีธนาคารของคมสันมาให้นักเรียนดูค่าใช้จ่ายที่ถูกใช้ไป

คมสันมีเงินฝากธนาคารอยู่ 5,328.75 บาท ถูกหักเงินในบัญชีเป็นค่าโทรศัพท์ 573.50 บาท หักเป็นค่าไฟฟ้า 235.25 บาท ได้ดอกเบี้ยจากเงินฝาก 110.25 บาทขณะนี้คมสันคงมีเงินในบัญชีเท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ให้นักเรียนอ่านโจทย์แล้วร่วมกันวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ความรู้อย่างต่อเนื่อง

1. โจทย์ข้อนี้กล่าวถึงอะไร (เงินฝากและการใช้จ่ายเงินของคมสัน)
2. โจทย์ต้องการทราบเรื่องอะไร (คมสันคงมีเงินในบัญชีธนาคารเท่าไร)
3. โจทย์กำหนดอะไรไว้บ้าง เงินในบัญชี ค่าโทรศัพท์ ค่าไฟฟ้า และดอกเบี้ยจากเงินฝาก)
4. เงินค่าอะไรบ้างที่คมสันถูกหักออกจากบัญชีธนาคาร (ค่าโทรศัพท์ และค่าไฟฟ้า)
5. เงินจำนวนใดที่คมสันได้เพิ่มเข้ามาในบัญชีธนาคาร(ดอกเบี้ยเงินฝาก)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

นักเรียนช่วยกันหาวิธีแก้ปัญหาโจทย์โดยใช้ธนบัตรพิมพ์เหมือนจริงมาใช้ในการจำลองและตอบคำถามต่าง ๆ เพื่อให้ได้แนวคำตอบดังต่อไปนี้

1. จากสถานการณ์นักเรียนทราบอะไรบ้าง (จำนวนเงินที่มีในบัญชี, เงินที่โอนถูกหักเป็นค่าโทรศัพท์, ค่าไฟฟ้า และเงินดอกเบี้ยที่ได้รับจากธนาคาร)
2. นักเรียนจะหาเงินที่ต้องจ่ายเป็นค่าโทรศัพท์และค่าไฟฟ้าได้อย่างไร (นำเงินค่าโทรศัพท์และค่าไฟฟ้ามารวมกัน)
3. จะหาเงินที่เหลืออยู่ในธนาคารหลังจากจ่ายค่าโทรศัพท์ และค่าไฟฟ้าได้อย่างไร (นำเงินค่าโทรศัพท์และค่าไฟฟ้าหักออกจากเงินทั้งหมดที่มีในธนาคาร)
4. เงินค่าดอกเบี้ยจากเงินฝากจะต้องนำไปบวกหรือลบออกจากเงินที่เหลืออยู่ในธนาคาร (นำไปบวกกับเงินที่เหลืออยู่)
5. เมื่อนำดอกเบี้ยที่ได้จากเงินฝากรวมกับเงินที่เหลืออยู่ในธนาคาร จะเป็นเงินส่วนใด (เงินที่มีเหลือในธนาคาร)
6. จะเขียนประโยคสัญลักษณ์จากแผนภาพที่อธิบายและตอบคำถามมาแล้วได้อย่างไร

$$[5328.75 - (573.50 + 235.25) + 110.25 = \square] \text{ หรือ}$$

$$[(5328.75 - 573.50 - 235.25) + 110.25 = \square]$$

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

สุ่มนักเรียนมาแสดงวิธีทำที่สอดคล้องกับแผนภาพและประโยคสัญลักษณ์ดังกล่าวข้างต้น

$$[(5328.75 - 573.50 - 235.25) + 110.25 = \square]$$

กลุ่มที่ 1 คมสันมีเงินฝากในบัญชี	5328.75	บาท
ถูกหักเป็นค่าโทรศัพท์	<u>573.50</u>	บาท
เหลือเงินในบัญชี	<u>4755.25</u>	บาท
ถูกหักเป็นค่าไฟฟ้า	<u>235.25</u>	บาท
เหลือเงินในบัญชี	<u>4520.00</u> +	บาท
ได้ดอกเบี้ยเงินฝาก	<u>110.25</u>	บาท
ดังนั้นคมสันเหลือเงินในบัญชี	<u>4630.25</u>	บาท

ตอบ คมสันเหลือเงินในบัญชี 4,630.25 บาท

กลุ่มที่ 2 คิดจากประโยคสัญลักษณ์

$$[5328.75 - (573.50 + 235.25) + 110.25 = \square]$$

ขั้นสรุป

4. ให้นักเรียนทุกกลุ่มนำคำตอบมาอภิปรายร่วมกันว่าจะคิดโดยวิธีใด ถ้าคิดคำนวณได้

ถูกต้อง คำตอบจะเท่ากัน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

ให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบที่คิดในขั้นตอนที่ 3

1. หลังจากหักค่าโทรศัพท์และค่าไฟฟ้าแล้ว จำนวนเงินในบัญชีควรเหลือมากกว่าหรือน้อยกว่าจำนวนเงินที่มีอยู่เดิมในบัญชี และคำตอบก็ได้สมเหตุสมผลหรือไม่

2. ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ โดยให้ย้อนหาคำตอบตามวิธีที่ทำมาแล้วในขั้นที่ 3 อีกครั้ง

3. ให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบตามวิธีที่นักเรียนคิด

5. ให้นักเรียนนำเรื่องค่าใช้จ่ายในบ้านของนักเรียนมาตั้งเป็นปัญหาและแสดงวิธีการแก้ปัญหาและหาคำตอบลงในกระดาษคนละ 1 ข้อ ลงในใบกิจกรรมที่ 3

สื่อการเรียนการสอน

1. ธนบัตร, เหรียญ
2. สมุดบัญชีธนาคาร
3. ใบกิจกรรมที่ 3
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระยะที่ 1

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการสนใจ ตั้งใจในการเข้าร่วมกิจกรรม และการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
2. การตรวจผลงานจากใบกิจกรรมที่ 3
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระยะที่ 1

ใบกิจกรรมที่ 3

สถานการณ์ ให้นักเรียนนำเรื่องค่าใช้จ่ายในบ้านของนักเรียนมาตั้งปัญหาและแสดงวิธีแก้ปัญหาและหาคำตอบให้ถูกต้อง เช่น

โจทย์ปัญหาที่ 1 : ฉันซื้อหนังสือ 1 เล่ม ราคา 47.75 บาท และซื้อสมุด 2 เล่ม ราคา 28.50 บาท ให้ธนบัตรใบละหนึ่งร้อยบาทแก่ผู้ขายฉันจะได้รับเงินทอนเท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1) โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2) โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง ?

ตอบ.....

3) โจทย์ต้องการทราบอะไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

1) หนังสือเล่มละเท่าใด ?

ตอบ.....

2) สมุดเล่มละเท่าใด ?

ตอบ.....

3) ธนบัตรใบละเท่าใด ?

ตอบ.....

4) นักเรียนจะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินตามแผน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นๆ มาอย่างน้อย 1 วิธี

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการสอนที่ 5 เรื่อง สะท้อนผลการจัดกิจกรรม

จุดประสงค์ 1. เพื่อสามารถทราบผลของการพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรม

เนื้อหา -

ระยะเวลา 60 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ทบทวนการบวก การลบ ทศนิยม แล้วตอบจำนวน 5 ข้อ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เกี่ยวกับกิจกรรม เช่น

$$1) 1.05 + 4.62 = \square$$

$$4) (5.24 - 3.21) + 9.11 = \square$$

$$2) 19.81 - 12.6 = \square$$

$$5) (18.25 - 0.20) - 10.11 = \square$$

$$3) [(31.25 + 1.79) - 13.24] = \square$$

ขั้นสอน

2. ให้นักเรียนมาเติมคำตอบแล้วอภิปรายคำตอบที่ผิด เช่น

$$3 + 6.4 \quad \text{อาจได้คำตอบเป็น } 6.7$$

$$1.05 + 4.6 \quad \text{อาจได้คำตอบเป็น } 5.11$$

$$42.4 - 1.32 \quad \text{อาจได้คำตอบเป็น } 3.92$$

แล้วให้ทุกช่วยกันหาว่าทำไมจึงผิดแล้วอภิปรายสรุปว่าการบวกหรือลบทศนิยมจะต้องตั้งหลักเลขและจุดทศนิยมให้ตรงกันแล้วจึงบวกหรือลบเหมือนจำนวนนับ

3. นำใบกิจกรรมที่ 1 ถึง 3 นักเรียนทำในแผนการสอนที่ 1 ถึง 4 มาเขียนบนกระดานดำแล้วให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและตอบคำถาม

4. นำคะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาระยะที่ 1 มาแจ้งให้นักเรียนทราบและช่วยกันแก้ไขข้อบกพร่องและแนะนำเทคนิคการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์พร้อมทั้งให้นักเรียนร้องเพลง "ทศนิยม"

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ใบกิจกรรมที่ 1 - 3

2. แผ่นป้ายเพลง "ทศนิยม"

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาระยะที่ 1

การวัดและประเมินผล

4. สังเกตความสนใจ ตั้งใจในการเข้าร่วมกิจกรรม และการแสดงความคิดเห็นอย่างมี

เหตุผล

ขั้นสรุป

5. ให้นักเรียนนำไปกิจกรรมที่แสดงถึงความเข้าใจในขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา
และไปกิจกรรมที่นักเรียนประทับใจจัดลงในแฟ้มสะสมผลงาน

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

คำชี้แจง ให้จดบันทึกพฤติกรรมนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมง และในแต่ละระยะของการจัดกิจกรรม

สังเกตครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....

ชั่วโมงที่.....ระยะที่

เรื่อง.....

สภาพที่เป็นจริง/การสะท้อนผลการจัดกิจกรรม	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข	หมายเหตุ
<u>1. ด้านเวลา</u>	<u>1. ด้านเวลา</u>	<u>1. ด้านเวลา</u>	
<u>2.ด้านการแสดงออกของนักเรียน</u>	<u>2.ด้านการแสดงออกของนักเรียน</u>	<u>2.ด้านการแสดงออกของนักเรียน</u>	
<u>3. ด้านเนื้อหา/ขั้นตอนของการจัดกิจกรรม</u>	<u>3. ด้านเนื้อหา/ขั้นตอนของการจัดกิจกรรม</u>	<u>3.ด้านเนื้อหา/ขั้นตอนของการจัดกิจกรรม</u>	
<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u>	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u>	<u>4. ด้านสื่อและอุปกรณ์</u>	

กลุ่มควบคุม

แบบฟอร์มโครงการสอนหน่วย/รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้น ป . 6

หน่วยการเรียนรู้การสอน/แผนการสอนที่ 1 เรื่อง การบวก ลบ และคูณทศนิยม

สัปดาห์ที่ 1 วันที่ 8 - 10 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2546

มาตรฐาน/ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยมที่มีผลลัพธ์ไม่เกินสามตำแหน่ง ให้สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา/เนื้อหาย่อย

1. โจทย์การบวกลบทศนิยม

หลักการ/ ความคิดรวบยอด

1. ทศนิยมและเศษส่วนมีความสัมพันธ์กันคือ ทศนิยมหนึ่งตำแหน่งมีส่วนเป็น 10 ทศนิยมสองตำแหน่งมีส่วนเป็น 100 และทศนิยมสามตำแหน่งมีส่วนเป็น 1000

2. การบวกลบทศนิยมใช้หลักการเดียวกันกับการบวกลบจำนวนนับ คือ บวก ลบ จำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมนักเรียน

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมนักเรียน	การบ้าน/ โครงการที่ ให้นักเรียน ทำ	สื่อการเรียน การสอน
1.เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาการ บวกและการลบ ทศนิยมที่มีผล ลัพธ์ไม่เกินสาม ตำแหน่งให้ สามารถแสดงวิธี ทำและหาคำตอบ ได้ (ชั่วโมงที่ 1-2)	6. ทบทวนเรื่องการบวก ลบ ทศนิยมเช่น $0.78 + 2.61 = \square$ $10.97 - 3.74 = \square$ 7. ร่วมกันอภิปรายถึงการบวก ลบ ทศนิยมว่าจะ ต้องตั้งหลักเลข และจุดทศนิยมให้ตรงกัน แล้วจึง บวก ลบ กันเหมือนการบวก ลบ จำนวนนับ 8. นำโจทย์ปัญหาการบวก ลบ ทศนิยมมาฝึก วิเคราะห์แล้วช่วยกันเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีการหาคำตอบ 9. ช่วยกันยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ ทศนิยมแล้วร่วมกันวิเคราะห์อีกครั้ง 10. ร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการแสดงวิธีทำและหา คำตอบโจทย์ปัญหาการบวก ลบ ทศนิยม	ให้ทำแบบ ฝึกหัดหน้า 167	1. ตัวอย่าง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ ทศนิยม
2. เมื่อกำหนด โจทย์การบวก ทศนิยมไม่เกิน สามตำแหน่งกับ จำนวนนับที่มี หลักเดียวให้ สามารถหาผล บวกได้ (ชั่วโมงที่ 3)	1. ทบทวนความหมายของการบวก เช่น $2.5 + 3.4 = \square$ 2. นำโจทย์การบวกทศนิยมกับจำนวนนับมาให้ นักเรียน ช่วยกันหาคำตอบ 3. ร่วมกันอภิปรายว่าการบวกทศนิยมกับจำนวนนับ สามารถหาผลบวกได้โดยการตั้งจุดทศนิยมให้ ตรงกัน 4. ฝึกให้นักเรียนเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปของ เศษส่วนนำโจทย์ของการบวกทศนิยมกับจำนวน นับมาให้ให้นักเรียนหาคำตอบ	ให้ทำแบบ ฝึกหัดหน้า 170	1. บัตรแสดง ความหมาย ของการบวก

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำสั่ง จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงตอบคำถามตามขั้นตอน

โจทย์ปัญหาที่ 1 : มาลีซื้อหนังสือ 1 เล่ม ราคา 47.75 บาท และซื้อสมุด 1 เล่ม ราคา 12.50 บาท เขาให้ธนบัตรใบละหนึ่งร้อยบาทแก่ผู้ขาย มาลีจะได้รับเงินทอนเท่าใด

ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา

1. ข้อนี้โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ?

ตอบ.....

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

4. นักเรียนมีวิธีหาจำนวนเงินที่ต้องจ่ายเป็นค่าหนังสือและสมุดได้อย่างไร ?

ตอบ.....

5. นักเรียนมีวิธีหาจำนวนเงินทอนหลังจากจ่ายค่าหนังสือ และสมุดได้อย่างไร ?

ตอบ.....

6. นักเรียนจะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

.....

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นๆ มาอย่างน้อย1วิธี.....

.....

.....

โจทย์ปัญหาที่ 2. ปลากระป๋องราคากระป๋องละ 10.25 บาท ซื้อ 18 กระป๋อง จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา

1. ข้อนี้โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ?

ตอบ.....

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

4. ปลากระป๋อง 1 กระป๋อง ราคาเท่าใด ?

ตอบ.....

5. นักเรียนมีวิธีการหาราคาปลากระป๋อง 2 กระป๋องได้โดยทำอย่างไร ?

ตอบ.....

6. นักเรียนมีวิธีการหาราคาปลากระป๋อง 18 กระป๋อง หาได้โดยทำอย่างไร ?

ตอบ.....

7. การหาราคาของปลากระป๋อง 18 กระป๋อง ใช้วิธีการบวกได้หรือไม่ ถ้าได้จะต้องบวกกันกี่ครั้ง ?

ตอบ.....

8. เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินตามแผน

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

.....

.....

.....

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นๆ มาอย่างน้อย 1 วิธี.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ปัญหาที่ 3 : ลุงดำมีที่ดินสำหรับปลูกผักเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 10 เมตร ยาว 22.5 เมตร ถ้าลุงดำต้องการแบ่งที่ดินแปลงนี้เป็นแปลงเล็ก ๆ แปลงละ 2.5 ตารางเมตร จะแบ่งได้กี่แปลง

ขั้นที่1 การเข้าใจปัญหา

1. ข้อนี้โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ?

ตอบ.....

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

4. เมื่อต้องการแบ่งที่ดินจะต้องทราบอะไรก่อน ?

ตอบ.....

5. มีวิธีการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้อย่างไร ?

ตอบ.....

6. นักเรียนจะมีวิธีการหาจำนวนแปลงของที่ดินที่ถูกแบ่งเป็นแปลงเล็ก ๆ ใดอย่างไร ?

ตอบ.....

7. เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นๆ มาอย่างน้อย 1 วิธี.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ปัญหาที่ 4 : ฝรั่ง 3 ผลหนัก 1. 2 กิโลกรัม ส้มโอ 2 ผลหนัก 3 กิโลกรัม เฉลี่ยน้ำหนักต่อผลแล้ว ส้มโอนหนักกว่าฝรั่งผลละกี่กิโลกรัม

ขั้นที่1 การเข้าใจปัญหา

1. ข้อนี้โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ?

ตอบ.....

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

4. นักเรียนจะมีวิธีการหาน้ำหนักของฝรั่ง 1 ผล ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

5. นักเรียนจะมีวิธีการหาน้ำหนักของส้มโอ 1 ผล ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

6. นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าผลไม้นชนิดใดหนักกว่ากัน ?

ตอบ.....

7. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินตามแผน

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชั้นที่ 4 การตรวจสอบ

.....

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นๆ มาอย่างน้อย 1 วิธี.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ระหว่างเรียน (ระยะที่ 1)

คำสั่ง จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงตอบคำถามตามขั้นตอน

โจทย์ปัญหาที่ 1 : ปลาช่อนตัวหนึ่งหนัก 0.8 กิโลกรัม อีกตัวหนึ่งหนัก 0.7 กิโลกรัม
นำไปใส่เกล็ดตากแห้ง แล้วนำมาชั่งน้ำหนักรวมกันได้ 1.2 กิโลกรัม
ปลาช่อนทั้งสองตัวเมื่อตากแห้งแล้วน้ำหนักลดลงไปเท่าไร

ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา

1. ข้อนี้โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ?

ตอบ.....

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

4. จะหาน้ำหนักรวมของปลาช่อนทั้งสองตัวได้อย่างไร ?

ตอบ.....

5. เมื่อตากแห้งแล้ว นำปลาช่อนมาชั่งรวมกันมีน้ำหนักกี่กิโลกรัม ?

ตอบ.....

6. จะทราบได้อย่างไรว่าน้ำหนักปลาสดลงเท่าไร ?

ตอบ.....

7. จะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นๆอย่างน้อย1วิธี.....

โจทย์ปัญหาที่ 2 : แม่บ้านคนหนึ่งซื้อสินค้าจากห้างสรรพสินค้า ซึ่งประกาศลดราคา
สินค้านี้ดังต่อไปนี้

รายการ	ราคาปกติ (บาท)	ราคาที่ลดแล้ว (บาท)
ปลากระป๋อง	7.50	5.25
วุ้นเส้น	13.75	10.50
กระดาดขำระ 6 ม้วน	35.00	25.25
นมสด 1 โหล	84.00	71.50
น้ำปลา	18.50	15.75
สบู่	12.50	9.25
แชมพู	65.25	54.50

ถ้าแม่บ้านซื้อสินค้าเหล่านี้ 1 ชุด จะสิ้นเงินเท่าไร เขาประหยัดเงินไปได้เท่าไร

ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา

1. ข้อนี้โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ?

ตอบ.....

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

4. เราจะมีการหาราคาของสินค้าราคาปกติได้อย่างไร ?

ตอบ.....

5. เราจะมีวิธีการหาราคาของสินค้าราคาที่ถูกแล้ว 1 ชุด ได้อย่างไร?

ตอบ

6. เราจะมีวิธีการหาว่าเขาประหยัดเงินได้กี่บาทได้อย่างไร?.....

ตอบ

7. เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

.....

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นๆ มาอย่างน้อย 1 วิธี.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ระหว่างเรียน (ระยะที่ 2)

คำสั่ง จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงตอบคำถามตามขั้นตอน

โจทย์ปัญหาที่ 1 : ไข่ไก่ฟองราคา 15.50 บาท ไข่เป็ด 8 ฟอง ราคา 22.75 บาท ถ้าซื้อ
ไข่ไก่ 12 ฟอง และไข่เป็ด 16 ฟอง และจ่ายเงินด้วยธนบัตรใบละ
500 จะได้รับเงินทอนเท่าไร

ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา

1. ข้อนี้โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ?

ตอบ.....

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

4. จะหาราคาของไข่ไก่ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

5. จะหาเงินที่แม่เหลือได้อย่างไร ?

ตอบ.....

6. จะหาราคาของไข่เป็ดได้อย่างไร ?

ตอบ.....

7. . จะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....

.....
.....
.....
.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่น ๆ มาอย่างน้อย 1 วิธี.....

.....

.....

โจทย์ปัญหาที่ 2 : ผักบุ้งราคา กิโลกรัมละ 12.50 บาท ผักกาดขาวราคา กิโลกรัมละ

7.50 บาท ซื้อผักบุ้ง 7 ชีด และผักกาดขาวครึ่งกิโลกรัม จ่ายธนบัตร

ใบละ 50 บาท จะได้รับเงินทอนเท่าใด

ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา

1. ข้อนี้โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ?

ตอบ.....

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

4. จะมีวิธีการหาราคาผักบุ้ง ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

5. จะมีวิธีการหาราคาผักกาดขาว ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

6. จะหาจำนวนเงินทั้งหมดที่ซื้อของได้อย่างไร ?

ตอบ.....

7. เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินตามแผน

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

.....

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นๆ มาอย่างน้อย 1 วิธี.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ระหว่างเรียน (ระยะที่ 3)

คำสั่ง จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงตอบคำถามตามขั้นตอน

โจทย์ปัญหาที่ 1 : ห้องเรียนมีหน้าต่าง 8 บาน แต่ละบานกว้าง 85 เซนติเมตร
ในการทำม่านหน้าต่างให้มีจีบจะต้องใช้ผ้ากว้างเป็น 3.5 เท่า
ของความกว้างหน้าต่าง จงหาว่าในการทำม่านหน้าต่าง
ห้องเรียนจะต้องใช้ผ้ากว้างทั้งหมดกี่เมตร

ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา

1. ข้อนี้โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ?

ตอบ.....

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

4. 1 เมตร มีทั้งหมดกี่เซนติเมตร และ 85 เซนติเมตร เท่ากับกี่เมตร ?

ตอบ.....

5. ถ้ามีหน้าต่าง 8 บาน จะกว้างทั้งหมดเท่าไร ?

ตอบ.....

6. จะมีวิธีการหาความกว้างของม่านหน้าต่างห้องเรียนได้อย่างไร ?

ตอบ.....

7. จะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....
.....
.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นๆอย่างน้อย1วิธี.....

โจทย์ปัญหาที่ 2 จานกระดาศกล่องใหญ่บรรจุไว้ 9 โหล ราคา 253. 80 บาท

จานกระดาศหนึ่งจานราคาเท่าไร

ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา

1. ข้อนี้โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ?

ตอบ.....

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

4. จานกระดาศ 1 โหล มีกี่ใบ ?

ตอบ.....

5. จานกระดาศ 9 โหล มีทั้งหมดกี่ใบ ?

ตอบ.....

6. จะมีวิธีการหารราคาจานกระดาศ 1 ใบได้อย่างไร ?

ตอบ.....

7. เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นๆอย่างน้อย1วิธี.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ระหว่างเรียน (ระยะที่ 4)

คำสั่ง จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงตอบคำถามตามขั้นตอนและหาคำตอบให้ถูกต้อง

โจทย์ปัญหาที่ 1 : ผ้าผืนหนึ่งยาว 1.75 เมตร ตัดแบ่งออกเป็นชิ้น ๆ ละ 0.25 เมตร
จะได้กี่ชิ้น

ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา

1) ข้อนี้โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ

2) สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ?

ตอบ

3) สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง ?

ตอบ

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

4) ผ้าผืนนี้ยาวกี่เมตร ?

ตอบ.....

5) ตัดผ้าออกเป็นชิ้น ๆ ชิ้นละกี่เมตร ?

ตอบ.....

6) การตัดออกครึ่งละเท่า ๆ กันจนกว่าจะหมดจะใช้วิธีการใด ?

ตอบ.....

7) จะเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นอย่างน้อย 1 วิธี.....

.....

.....

.....

โจทย์ปัญหาที่ 2. : วันจันทร์ใช้เงินไป 28.50 บาท วันอังคารใช้เงินมากกว่าวันจันทร์

7.75 บาท วันพุธใช้เงินน้อยกว่าวันอังคาร 25 สตางค์ วันพฤหัสบดี

ใช้เงินเป็นครึ่งหนึ่งของวันจันทร์ วันศุกร์ใช้เงินเป็นสองเท่าของ

วันอังคารเฉลี่ยแล้วตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ใช้เงินประมาณวันละ

เท่าไร

ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา

1. ข้อนี้โจทย์กล่าวถึงอะไร ?

ตอบ.....

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ?

ตอบ.....

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

4. จะหาจำนวนเงินที่ใช้ในแต่ละวันได้อย่างไร ?

ตอบ.....

5. จะหาผลรวมของการใช้เงินได้อย่างไร ?

ตอบ.....

6. จะหาจำนวนเงินเฉลี่ยที่ใช้ในแต่ละวันได้อย่างไร ?

ตอบ.....

7. เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ?

ตอบ.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

.....

.....

.....

.....

นักเรียนลองแสดงวิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นมาอย่างน้อย 1 วิธี.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ช่วยตรวจสอบเครื่องมือที่นำมาใช้ในการทดลอง ตรวจสอบความเป็นไปได้ของกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1. อาจารย์ ดร. วรณวิภา สุทธเกียรติ
 อาจารย์ 2 ระดับ 7 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์
 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร
2. อาจารย์กิตติ กาญจนพานิช
 อาจารย์ 2 ระดับ 7 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์
 โรงเรียนวัดบวรจรัญ สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์ ดร. เสนีย์ พิทักษ์อรณพ
 ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาหลักสูตรและการสอน กรมวิชาการ
 นักวิชาการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
 สำนักนายกรัฐมนตรี

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	ณัฐธยาน์ สงคราม
วัน เดือน ปีเกิด	31 มกราคม 2520
สถานที่เกิด	อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	292 ซอยอ่อนนุช 35 ถนนอ่อนนุช แขวง/เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดปากบ่อ ซอยอ่อนนุช 35 ถนนอ่อนนุช แขวง/เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2535	มัธยมศึกษาศึกษาตอนต้น โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จังหวัดชลบุรี
พ.ศ. 2538	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จังหวัดชลบุรี
พ.ศ. 2542	กศ.บ (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
พ.ศ. 2547	กศ.ม (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ