

การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI
(TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION)

สารนิพนธ์

ของ

นางสาวศิริพร คล่องจิตต์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2458

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

510.712

ศษ 30

ร.2

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI
(TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION)

บทคัดย่อ

ของ

นางสาวศิริพร คล่องจิตต์

- 6 พ.ค. 2548

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2548

h 265412

ศิริพร คล่องจิตต์. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI (TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION) สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านตลุงเหนือ อำเภอเลาขวัญ จังหวัดกาญจนบุรีในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 1 ห้องเรียน ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 32 คน กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI แบบแผนการทดลอง ในการทดสอบสมมติฐานข้อ 1 คือ One – Group Pretest – Posttest สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลคือ t – test Dependent และแบบแผนการทดลอง ในการทดสอบสมมติฐานข้อ 2 มีรูปแบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังการทดลอง สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลคือ t-test one group

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A STUDY OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT ON WORDS PROBLEM OF
LINEAR EQUATION ONE VARIABLE OF MATHAYOMSUKSA II STUDENTS LEARNING
THROUGH TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION

AN ABSTRACT

BY

MISS SIRIPORN KLONGCHIT

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University

April 2005

Siriporn Klongchit. (2005). *A Study of Mathematics Learning Achievement on Words Problem of Linear Equation One Variable of Mathayomsuksa II Students Learning Through Team Assisted Individualization (TAI)*. Master's Project, M.Ed.(Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor : Assoc. Prof. Dr. Somchai Chuchat.

The purposes of this research were to study achievement on words problem of linear equation one variable of Matthayomsuksa II students learning through Team Assisted Individualization (TAI)

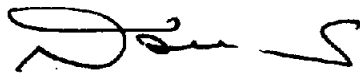
The subjects of this study were 32 Mathayomsuksa II students of Bantalungnuae school during the second semester of 2004 academic year. The students were randomly selected by using the simple random sampling technique. The sample group was taught through Team Assisted Individualization. The One – Group Pretest – Posttest Design was used for Hypothesis I. The data were statistically analyzed by using t – test dependent. And One – Group Design was used for Hypothesis II. The data were statistically analyzed by using t – test one group.

The results of this revealed that :

1. The achievement of students after the instruction through Team Assisted Individualization was higher than before instruction at .01 level of significance.
2. The achievement of students after being taught through Team Assisted Individualization was higher than the criterion of 50% at .01 level of significance.

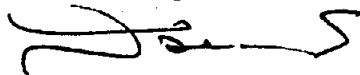
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการ
เชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI
(TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION) ของ ศิริพร คล่องจิตต์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษาของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



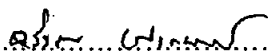
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ



ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชวีวรรณ เสวตมาลย์)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชานวathy เทียมบุญประเสริฐ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

วันที่ 11 เดือน เมษายน พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและการให้คำปรึกษา คำแนะนำตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งจาก รศ.ดร.สมชาย ชูชาติ รศ.ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมัลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล และรองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิตรา เพชรสุข อาจารย์พรณรัตน์ สงเคราะห์ อาจารย์สุชาติ ตั้งอุดมภพ ที่กรุณาตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำในเรื่องแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบประจำหน่วย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ อันทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ และคณะครูอาจารย์โรงเรียนบ้านตลุงเหนือทุกท่านที่สนับสนุนและเป็นกำลังใจให้อย่างดีตลอดมา และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านตลุงเหนือ ปีการศึกษา 2547 ที่ให้ความร่วมมือในการทดลอง

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง คณะครูอาจารย์ที่ได้อำนวยความสะดวกในการทดลองหาคุณภาพเครื่องมือ และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง ปีการศึกษา 2547 ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่ ๆ ทุกคนในครอบครัว ตลอดจนเพื่อน ๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือเอื้ออาทรและเป็นกำลังใจให้ตลอดมา ทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดนี้ผู้ทำสารนิพนธ์ ขอโน้มรำลึกถึงพระคุณบิดามารดาที่วางรากฐานการศึกษาแก่ผู้ทำสารนิพนธ์ คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์นี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ศิริพร คล่องจิตต์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	4
	ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	4
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบ TAI	9
	ความหมายของ TAI	9
	หลักการของ TAI.....	9
	ลักษณะการสอนแบบ TAI	10
	ข้อดีของ TAI	11
	หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ	12
	ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี	14
	หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ	15
	ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ	16
	การนำแบบฝึกทักษะไปใช้ในการเรียนการสอน.....	18
	ความหมายของกลุ่ม.....	18
	ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบจัดกลุ่ม	19
	ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม	20
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ TAI.....	21

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ) เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	24
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	24
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	28
สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	30
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	33
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	33
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	33
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	34
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	34
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	34
การดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	38
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	50
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	50
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	50
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	50
กลุ่มตัวอย่าง.....	50
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	50
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	50
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	50

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5(ต่อ) วิธีดำเนินการทดลอง	51
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	52
อภิปรายผล	53
ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้า.....	55
ข้อเสนอแนะ.....	56
 บรรณานุกรม	 57
 ภาคผนวก	 65
ภาคผนวก ก.....	66
ภาคผนวก ข.....	77
ภาคผนวก ค.....	83
ภาคผนวก ง	85
ภาคผนวก จ.....	146
 ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	 148

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการทดลองแบบ One – Group Pretest – Posttest Design	39
2	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนได้รับการจัดการเรียน การสอนแบบ TAI	48
3	คะแนนเฉลี่ยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับ การจัดการเรียนการสอนแบบ TAI.....	49
4	ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ.....	67
5	ค่า X และ X^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	68
6	ค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่า ความเชื่อมั่น (r_n) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1 แบบ เลือกตอบเรื่องการแก้โจทย์สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 ข้อ.....	71
7	ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ตอนที่ 2 แบบเติมคำ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 ข้อ.....	72
8	X และ X^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	73
9	ค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_n) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 2 แบบเติมคำ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 ข้อ.....	76
10	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง.....	78

บัญชีตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
11 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนของกลุ่มทดลอง	80
12 การจัดกลุ่มให้นักเรียนมีความสามารถต่างกัน	84

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI	42

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

แนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่กำหนดว่ากระจัดการศึกษามุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาให้มีความสมดุล โดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและศักยภาพ (กรมวิชาการ. 2545 : 3) แต่ในอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน กระบวนการเรียนการสอนยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาคนให้มีลักษณะ “มองกว้าง คิดไกล ใฝ่รู้” เพื่อสามารถเผชิญต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540:21) การจัดการศึกษาจึงต้องทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ รู้วิธีแสวงหาความรู้และมุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาทั้งทางร่างกายและจิตใจ อันจะทำให้เกิดการคิดเป็นและแก้ปัญหาได้

การจัดการศึกษาที่เหมาะสมจะต้องสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง จัดการเรียนการสอนให้เด็กได้เรียนอย่างมีความสุข ได้รู้วิธีเรียน รู้จักวิธีคิดวิเคราะห์ สามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง (Learn by Discovery) จากประสบการณ์จริง โดยการปฏิบัติและใส่ใจที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (Lifelong Education) ทั้งนี้ หลักสูตรกระบวนการเรียน กระบวนการวัดผลประเมินผล ก็จะต้องยืดหยุ่นและหลากหลาย ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกของการพัฒนาแต่ละบุคคล เปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนหรือผู้ถ่ายทอดข้อมูลความรู้มาเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียน เพราะครูมีหน้าที่พัฒนาคนไม่ใช่พัฒนาวิชา แต่จะอาศัยวิชามาพัฒนาคน (ขจรศักดิ์ สีเสน. 2545 : 17) เนื่องจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษามีอายุอยู่ในช่วงของวัยรุ่น ซึ่งเป็นวัยที่นิยมเพื่อนชอบอยู่เป็นกลุ่ม ดังนั้นกลุ่มเพื่อนจึงมีบทบาทต่อพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างมาก และการเรียนการสอนจะได้ผลสูงสุด ก็ต่อเมื่อนักเรียนให้ความร่วมมือมีส่วนร่วมในกิจกรรม ครูจะต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักในความสามารถของตนเองให้ปรับตัว และพัฒนาตามศักยภาพของแต่ละบุคคล (ขมนาต เชื้อสุวรรณทวี. 2542 : 126) ผู้สอนควรหาแนวทางให้การเรียนการสอนสมบูรณ์ขึ้น โดยการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ช่วยสร้างเสริมความสนใจของนักเรียน ประหยัดเวลาในการสอน ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ไปสู่นามธรรม ทำให้เกิดความแน่นแฟ้นและจำได้นาน (ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง. 2531:17-18)

จากสภาพความเป็นจริงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร อันเป็นผลมาจากข้อบกพร่องในกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่สอนแบบยัดครูเป็นศูนย์กลาง เมื่อครูเข้าห้องสอนก็สอนตามที่ตนคิด และบอกนักเรียนตามที่ตนต้องการ (ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง. 2531:1) ถึงเวลาแล้วที่ครูควรตระหนักในหน้าที่สำคัญของตนในการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ โดยการค้นหาวิธีการต่างๆ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจเนื้อหาของคณิตศาสตร์ได้อย่างสัมฤทธิ์ผลโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (นวลจิตต์ เขวกีรติพงศ์. 2542 : 17) และจากการที่ ศิริรัตน์ วรณิชา (2539) จารุวรรณ แสงทอง (2536) สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533) เยาวลักษณ์ สุเมธโฆสิต (2528) และ สุนนมาศ สันโดษ (2520) ได้ทำการสำรวจพบว่าเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหาสมการเป็นเนื้อหาเรื่องหนึ่งที่มีปัญหามากในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งสุนิสา พงษ์ประยูร (2543) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนร้อยละ 80 มีข้อบกพร่องในการตรวจสอบคำตอบ และร้อยละ 72.5 มีข้อบกพร่องในการเปลี่ยนประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ และจากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัยพบว่า การแก้โจทย์ปัญหาสมการจะเป็นปัญหาลำหรับนักเรียนที่เรียนในระดับสูงขึ้นถ้านักเรียนไม่เข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสมการในเบื้องต้น ดังนั้นครูควรหาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขวัญใจ บุญฤทธิ์ (2535 :109) จิราภรณ์ รุ่ทำนอง (2537 :47) และพัชนี ทองแก้ว (2540 :60) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ Team Assisted Individualization (TAI) กับการสอนตามคู่มือครู พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, .05 และ .01 ตามลำดับ

จากปัญหาและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบ TAI ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน (ขวัญใจ บุญฤทธิ์ 2535 : 5 ; อ้างอิงจาก Slavin. 1984) การสอนแบบ TAI นี้เป็นการร่วมมือภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ร่วมกันเป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนลงมือกระทำกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนพัฒนา

วิธีการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นในสังคม การมีมนุษยสัมพันธ์และการเป็นผู้นำที่ดี จะเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ผลการทดสอบของนักเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นสองตอนคือ คะแนนสอบเป็นรายบุคคลและคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม การทดสอบของนักเรียนนักเรียนต่างคนต่างสอบ แต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน จุดสำคัญของการสอนแบบ TAI คือ การสอนของความแตกต่างระหว่างบุคคล และส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม (สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2533 : 4) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TAI นั้น นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกทักษะเพื่อให้เกิดการเรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม มีการให้เพื่อนช่วยสอน มีการถ่ายโอนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้วิจัยมีแนวความคิดว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TAI อาจจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามศักยภาพของตน และเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TAI

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการสอนแบบ TAI
2. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านตลุงเหนือ อำเภอเลาขวัญ เขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 32 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เป็นเนื้อหาหลักสูตรสาระคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 พุทธศักราช 2544 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านตลุงเหนือ อำเภอเลาขวัญ เขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 2 ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง

1. โจทย์เกี่ยวกับเลขคณิต

- การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
- การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน
- การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอัตราส่วน ร้อยละ

2. การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเรขาคณิต

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ใช้เวลา 10 ชั่วโมง ดังนี้

ทดสอบก่อนเรียน	1	ชั่วโมง
ดำเนินการสอน	6	ชั่วโมง
ทดสอบประจำหน่วย	2	ชั่วโมง
ทดสอบหลังเรียน	1	ชั่วโมง
รวม	10	ชั่วโมง

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TAI
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การสอนแบบ Team Assisted Individualization (TAI) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ซึ่งในกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน คือ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ มีอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ในกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนแต่ละคนจะทำแบบฝึกหัดทักษะย่อย ๆ ตามลำดับเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยมีการซักถามช่วยเหลือกัน มีการตรวจผลงานให้กันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม กลุ่มที่ทำคะแนนเฉลี่ยได้สูง ครูเสริมแรงโดยการให้รางวัล เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนช่วยเหลือและร่วมมือกัน ก่อนทำการสอนครูจะอธิบายการสอนแบบ TAI ให้นักเรียนฟังและดำเนินการสอนตามขั้นตอนดังนี้

ชั้นนำและสอน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยใช้สื่อการสอนประกอบ
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาโดยการอธิบาย สาธิต ยกตัวอย่าง ประกอบสื่อการสอนที่เหมาะสมกับ

เนื้อหา

ขั้นฝึกทักษะ

4. นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกทักษะแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยเอกสารแนะนำบทเรียน พร้อมคำถามซึ่งแบ่งเป็น 4 ตอน การทำแบบฝึกทักษะต้องทำและตรวจทีละตอน โดยสมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันตรวจคำตอบซึ่งพิมพ์กลับหัวอยู่ด้านหลังแบบฝึกทักษะ และเมื่อคำตอบไม่ถูกต้อง สมาชิกจะต้องช่วยกันแก้ไขข้อบกพร่องในการทำแบบฝึกทักษะมีขั้นตอนดังนี้

4.1 นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียน

4.2 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ถ้าพบว่ามีคำตอบไม่ถูกต้อง สมาชิกในกลุ่มจะช่วย

กันแก้ไขข้อบกพร่อง

ขั้นวัดผลประเมินผล

5. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบ ซึ่งประกอบด้วยคำถาม 10 ข้อ

6. สมาชิกในกลุ่มตรวจให้คะแนนจากเฉลยซึ่งอยู่ด้านหลังแบบทดสอบ ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ 80 % ครูต้องวิเคราะห์หาจุดบกพร่องและแนะนำช่วยเหลือแก้ไขจุดบกพร่อง แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง

7. หลังจากเรียนจบแต่ละหน่วย นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประจำหน่วย จำนวน 15 ข้อ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จะบันทึกคะแนนเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนรายบุคคลมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

8. ครูจัดอันดับคะแนนของกลุ่มและตั้งชื่อกลุ่มที่ได้คะแนนสูง ปานกลาง ต่ำ ดังนี้

8.1 กลุ่มได้คะแนนสูง คือกลุ่มยอดเยี่ยม เรียกว่า Super Team

8.2 กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง คือกลุ่ม ดีมาก เรียกว่า Great Team

8.3 กลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ คือกลุ่มดี เรียกว่า Good Team

ขั้นสรุป

9. ครูสรุปบทเรียนหลังจากเรียนจบแต่ละหน่วยพร้อมกันทั้งชั้นเรียน

2. แบบฝึกทักษะแบบ TAI หมายถึง สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ทำขึ้นเป็นระบบ โดยจัดลำดับประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นการฝึกทักษะจะเริ่มด้วยการแนะนำทักษะย่อย ๆ ที่จะนำไปสู่ความสามารถในการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะทั้งหมด แบบฝึกทักษะแต่ละชุดประกอบด้วย เอกสารแนะนำบทเรียนและแบบฝึกทักษะ โดย ยึดจุดมุ่งหมายและเนื้อหาเดียวกัน แบบฝึกทักษะจะแบ่งเป็น 4 ตอน ผู้เรียนจะต้องทำทีละตอน สมาชิกภายในกลุ่มจะแลกเปลี่ยนตรวจสอบซึ่งกันและกัน จากเฉลยที่พิมพ์กลับห้อยอยู่ด้านหลังแบบฝึกทักษะ ถ้าพบว่ามีคำตอบไม่ถูกต้องสมาชิกในกลุ่มก็ช่วยกันแก้ไขข้อบกพร่อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะแบบ TAI เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ทั้งหมด 4 ชุด โดยแบ่งตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและเนื้อหาสาระของบทเรียนการจัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544

3. แบบทดสอบประจำหน่วย หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยจำนวน 15 ข้อเพื่อใช้ทดสอบภายหลังจากเรียนจบแต่ละหน่วย

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้ตรวจสอบคุณภาพแล้ว โดยแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Cognitive Domain) ตามทิวสัน (Wilson. 1971 : 643 – 685) จำแนกไว้ 4 ระดับ คือ

1) ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) เกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำศัพท์ นิยาม และความสามารถในการคิดคำนวณ

2) ความเข้าใจ (Comprehension) เกี่ยวกับมโนคติ หลักการ กฎ การสรุปอ้างอิง และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง การติดตามแบบเหตุผล การอ่านและการตีความโจทย์ปัญหา

3) การนำไปใช้ (Application) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่ประกอบอยู่ระหว่างเรียน การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูล และการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนและสมมาตรกัน

4) การวิเคราะห์ (Analysis) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัด แต่อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาที่เรียน การพิสูจน์ การสร้างสูตรและการทดสอบความถูกต้องของสูตร

5. เกณฑ์ หมายถึง ได้คะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 126)

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่าเกณฑ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาไว้ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบ TAI
 - 1.1 ความหมายของ TAI ✓
 - 1.2 หลักการของ TAI
 - 1.3 ลักษณะการสอนแบบ TAI
 - 1.4 ข้อดีของ TAI ✓
 - 1.5 หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ
 - 1.6 ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี
 - 1.7 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ
 - 1.8 ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ✓
 - 1.9 การนำแบบฝึกทักษะไปใช้ในการเรียนการสอน
 - 1.10 ความหมายของกลุ่ม
 - 1.11 ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบจัดกลุ่ม ✓
 - 1.12 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม ✓
 - 1.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ TAI ✓
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบ TAI

1.1 ความหมายของ TAI

TAI (Team Assisted Individualization) หมายถึง วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่าง การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล โดยประยุกต์เอาหลักการเรียนแบบร่วมมือเข้าร่วมกับการเรียนเป็นรายบุคคล โดยเป็นรูปแบบของการเรียนเป็นกลุ่ม ให้นักเรียนในกลุ่มทำการศึกษาและเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยกัน ดำเนินการเรียนและมีการตรวจสอบร่วมกัน มีการร่วมมือช่วยเหลือกันเพื่อบรรลุเป้าหมายของการ เรียน ครูผู้สอนจะให้ความสำคัญกับนักเรียนในอันที่จะหาความรู้จากเพื่อนในกลุ่ม (Slavin. 1990 : 83)

สุรพล ประยงค์พันธ์ (2530 : 17) ได้กล่าวว่าการเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม เป็นวิธีการ ที่ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละคนจะมีชุดการสอนคนละชุดเพื่อศึกษาเนื้อหา เดียวกัน เมื่อนักเรียนคนหนึ่งคนใดมีปัญหาในการเรียนก็ปรึกษาหารือกับเพื่อนในกลุ่มได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ TAI หมายถึง การจัดการ เรียนการสอนที่ต้องการพัฒนาการเรียนรู้เป็นรายบุคคลโดยให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ให้ผู้ เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

1.2 หลักการของวิธีสอนแบบ TAI

สลาวิน (Slavin. 1990 : 83) ได้กล่าวถึงหลักการของวิธีการสอนแบบ TAI ไว้ดังนี้

1.2.1 ครูควรเป็นผู้มีบทบาทน้อยที่สุดในการจัดการและการตรวจสอบผลงาน

1.2.2 ในการสอนกลุ่มย่อย ครูไม่ควรใช้เวลาเกินกว่าครึ่งหนึ่งของเวลาทั้งหมด

1.2.3 ควรเป็นวิธีการเรียนที่ง่าย

1.2.4 ควรกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และไม่ปฏิบัติลัดขั้นตอน

1.2.5 ควรมีการตรวจสอบเป็นระยะ เพื่อเวลานักเรียนมีปัญหาจะได้ให้คำแนะนำที่

เหมาะสมได้

1.2.6 นักเรียนควรมีสิทธิที่จะตรวจสอบหรือเปรียบเทียบงานของนักเรียนคนอื่นๆได้ด้วย

1.2.7 ควรเป็นวิธีการที่ง่ายทั้งต่อครูและนักเรียน นักเรียนไม่จำเป็นต้องปรึกษาครู

1.2.8 ควรจัดกลุ่มนักเรียนให้มีสถานที่ใกล้เคียงกัน เพื่อนักเรียนแต่ละคนมีทัศนคติที่ดี

ต่อการเรียนแบบนี้

ผู้สอนจะต้องเข้าไปช่วยเหลือตรวจสอบปัญหาแล้วแก้ปัญหาจนกระทั่งผู้เรียนเข้าใจแล้ว จึงให้ผู้เรียนที่สอบไม่ผ่านทำแบบทดสอบย่อยอีกครั้งหนึ่ง

1.3.4.5 นักเรียนจะไปปรับแบบทดสอบประจำหน่วยจากหัวหน้ากลุ่ม หัวหน้ากลุ่มจะเป็นผู้บันทึกคะแนนลงในแผ่นสรุปผลประจำกลุ่ม และนำคะแนนผลการสอบส่งให้ครูนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานของแต่ละบุคคล และของแต่ละกลุ่มต่อไป

1.3.5 คะแนนกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่ม (Team Scores and Team Recognition) ในวันสุดท้ายของแต่ละสัปดาห์ครูจะรวบรวมคะแนนกลุ่มซึ่งได้จากการนำเอาคะแนนที่สมาชิกแต่ละคนได้รับจากการทำแบบทดสอบประจำหน่วยมาหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม เกณฑ์การให้รางวัลแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดเป็นกลุ่มชนะเลิศ (Super Team) กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลางเป็นกลุ่มรองชนะเลิศ (Great Team) และกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยเป็นกลุ่มดี (Good Team) กลุ่มชนะเลิศและรองชนะเลิศก็จะได้รับใบรับรองเป็นรางวัล

1.3.6 การสอนกลุ่มย่อย (Teaching Groups) ทุก ๆ วันครูจะใช้เวลาประมาณ 10 – 15 นาที ในการสอนกลุ่มย่อย โดยเลือกนักเรียนจากกลุ่มต่าง ๆ ที่เรียนเนื้อหาเดียวกันมารวมกันเพื่อให้ข้อแนะนำหรือทำการสาธิต เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่องและตรงตามวัตถุประสงค์ และเพื่อให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดที่สำคัญของการเรียนนั้น ๆ ส่วนนักเรียนคนอื่น ๆ ก็ปฏิบัติงานของตนเองไปเรื่อย ๆ

1.3.7 การทดสอบข้อเท็จจริง (Facts Tests) จะทำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 3 นาที โดยนักเรียนจะรับเอกสารเพื่อไปเตรียมตัวศึกษาที่บ้านก่อนทำการทดสอบ

1.3.8 การสอนร่วมกันทั้งชั้น (Whole-Class Units) ครูจะทำการสอนสรุปบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งห้อง โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและทักษะต่าง ๆ ของบทเรียน

1.4 ข้อดีของ TAI

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ TAI ที่สลาวิน และคนอื่น ๆ (Slavin and others. 1990 : 34 - 53) สามารถสรุปข้อดีของ TAI ได้ดังนี้

1.4.1 ช่วยส่งเสริมให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง

1.4.2 ช่วยส่งเสริมความสามารถและสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ คือเด็กที่เรียนช้ามีเวลาฝึกฝนมากขึ้น เด็กที่เรียนเร็วมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม

1.4.3 ช่วยให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เด็กอ่อนได้รับการยอมรับและเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง

1.4.4 ช่วยแบ่งเบาภาระครูได้บางส่วน ครูจะได้มีเวลาดูแลนักเรียนได้มากขึ้นและทั่วถึง

1.4.5 ช่วยปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม และมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น

1.4.6 ช่วยสร้างแรงจูงใจ และความสนใจให้เกิดแก่ผู้เรียนอันเนื่องมาจากการเสริมแรง

1.5 หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ

ในการสอนทักษะให้ได้ผลดีนั้น ครูควรคำนึงถึงวิธีการสอนอย่างยิ่ง

จอห์นสัน และไรซิง (Johnson and Rising. 1969 : 91) ได้เสนอหลักเบื้องต้นในการฝึกทักษะไว้ ดังนี้

1. ฝึกทักษะตามความต้องการของผู้เรียน ให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ในการฝึก
 2. ฝึกโดยให้คิดตาม และจัดแบบฝึกทักษะในการให้คิดมากกว่าทำซ้ำ
 3. ให้ฝึกหลังจากเข้าใจในมโนคติในสิ่งที่เรียนแล้ว
 4. ฝึกทำแบบฝึกทักษะที่มีคำตอบถูกต้อง และให้คำตอบกับผู้เรียนได้ตรวจสอบ
 5. เน้นการฝึกเป็นรายบุคคล
 6. ใช้เวลาในการฝึกทักษะพอสมควร ไม่มากหรือน้อยเกินไป ฝึกทักษะเฉพาะเรื่องที่เป็นประโยชน์จริง ๆ
 7. ให้ผู้เรียนได้รู้โครงสร้างทั้งหมดของการฝึก และเป็นทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้
 8. ฝึกหลักการ วิธีการทั่ว ๆ ไปมากกว่าทำวิธีลัด
 9. ให้ผู้เรียนได้รู้วิธีการฝึกและเรียนรู้ด้วยตนเอง
 10. จัดกิจกรรมหลาย ๆ รูปแบบในการฝึก เช่น เกม การแข่งขันทำแบบฝึกทักษะ เป็นต้น
 11. ให้ผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการฝึกทักษะ เพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น
- บัทส์ (นิตยา กิจโร.2530 : 40 ; อ้างอิงจาก Butts. 1974 : 85) เสนอการสร้างแบบฝึกทักษะ ไว้ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างแบบฝึกทักษะจะต้องกำหนดโครงสร้างไว้คร่าว ๆ ก่อนว่าจะเขียนแบบฝึกทักษะเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อย่างไร
2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน

4. แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยโดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน

5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึกทักษะ

6. กำหนดเวลาใช้ในแบบฝึกทักษะแต่ละตอนให้เหมาะสม

7. ประเมินผลจะประเมินก่อนเรียนหรือหลังเรียน

วิชัย เพ็ชรเรือง (2531 : 77) ได้สรุปหลักในการจัดทำแบบฝึกทักษะว่าควรมีลักษณะดังนี้

1. แบบฝึกทักษะต้องมีเอกภาพและความสมบูรณ์ในตัวเอง

2. เกิดจากความต้องการของผู้เรียนและสังคม

3. ครอบคลุมหลายลักษณะวิชาโดยบูรณาการเข้าด้วยกัน

4. ใช้แนวคิดใหม่ในการจัดกิจกรรม

5. สนองความสามารถของผู้เรียน ให้มีส่วนร่วมอย่างเต็มที่

6. คำนึงถึงพัฒนาการภูมิภาวะของผู้เรียน

7. เน้นการแก้ปัญหา

8. ครูและนักเรียนได้มีโอกาสวางแผนงานร่วมกัน

9. แบบฝึกควรเป็นสิ่งที่น่าสนใจ แปลกใหม่

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 490) กล่าวถึงชุดฝึกหรือแบบฝึกปฏิบัติว่าในการสร้างชุดฝึกหรือแบบฝึกสำหรับวิชาต่างๆ ย่อมไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับระดับชั้นและเนื้อหา อย่างไรก็ตามการสร้างชุดฝึกหรือแบบฝึกมีวิธีการพอสรุปได้ดังนี้

1. ควรมีคำชี้แจงการใช้ ที่มีการกำหนดทิศทางไว้เด่นชัด เช่น เมื่อให้ผู้เรียนอ่านข้อความใดข้อความหนึ่งแล้ว ก็จะเขียนว่า "โปรดอ่านเรื่อง....หน้า...." หรือ "โปรดพลิกไปหน้า....เรื่อง...."

2. ควรมีตารางการปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนวางแผนได้เอง ซึ่งเรียกว่า "ใบแนะทาง" หรือ "Guidesheet"

3. ไม่ว่าจะเป็นแบบแผ่น หรือเป็นแบบเล่มควรมี "แผนการสอน" โดยสังเขปไว้ด้วย โดยเฉพาะในมโนมติ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน สื่อการสอนและการประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบทิศทางเป้าหมายและบทบาทของตนเอง

4. ในกรณีที่มีกิจกรรมให้นักเรียนตอบ เต็มคำ เขียนภาพ ฯลฯ ก็ต้องเตรียมเนื้อหาที่ไว้ในแบบฝึกให้ตรงกัน โดยใช้เลขหมาย และรหัสไว้เด่นชัดพอที่ผู้เรียนจะตอบได้ตรงตามที่ครู

กำหนดไว้และควรมี “บัตรเฉลย” ไว้ให้แต่ไม่เด่นชัดจนเกินไป เพื่อป้องกันการดูเฉลยก่อนทำกิจกรรม การมีเฉลยไว้จะช่วยแบ่งเบาภาระของครูเพราะนักเรียนช่วยกันตรวจเอง และส่งเสริมการเรียนรู้รายบุคคลได้ด้วย “บัตรเฉลย” อาจอยู่ในแบบฝึกหัดหรือแยกต่างหาก

5. ควรออกแบบให้สะดวกตา น่าอ่าน ใช้เนื้อหาที่เป็นกันเอง และมีการดูประกอบเนื้อหาที่น่าสนใจ

6. เนื้อหาในชุดปฏิบัติ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่องต่างๆ ควรให้ตรงกับเนื้อหาหรือประสบการณ์อื่นใดที่ครูกำหนด

จากเอกสารเกี่ยวกับหลักในการสร้างแบบฝึกทักษะดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสรุปหลักในการสร้างแบบฝึกทักษะได้ดังต่อไปนี้

1. คำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นหลัก
2. กำหนดจุดประสงค์ของเรื่องที่จะฝึก
3. ศึกษาและจัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้
4. เลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับรูปแบบของแบบฝึกทักษะ
5. เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็ก และเป็นเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้ว

แล้ว

6. เนื้อหาเรียงตามลำดับขั้นตอนของความยากง่าย
7. แบบฝึกทักษะน่าสนใจและท้าทายความสามารถ

1.6 ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี

ในการสร้างแบบฝึกทักษะสำหรับเด็กมีองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี ไว้ดังนี้

ริเวอร์ (River, 1970 : 97-105) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอสมควรในเรื่องหนึ่ง ๆ ก่อนที่จะมีการฝึกเรื่องอื่นๆ ต่อไป ทั้งนี้ทำขึ้นเพื่อการสอนมิใช่ทำขึ้นเพื่อการทดสอบ
2. แบบฝึกทักษะแต่ละแบบควรใช้แบบประโยคเพียงหนึ่งแบบเท่านั้น
3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้แล้ว
4. ประโยคที่ฝึกควรเป็นประโยคสั้นๆ
5. ประโยคและคำศัพท์ ควรเป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวันที่นักเรียนรู้จัก

ดีแล้ว

6. เป็นแบบฝึกทักษะที่นักเรียนใช้ความคิดด้วย

7. แบบฝึกทักษะควรมีหลาย ๆ แบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
8. ควรฝึกให้นักเรียนสามารถใช้สิ่งที่เรียนไปแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

นิตยา ฤทธิโยธี (2520 : 1) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีไว้ดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัย หรือความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ทำให้เด็กเข้าใจวิธีทำได้ง่าย
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือไม่ใช้เวลานานหรือเร็วเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

จากเอกสารเกี่ยวกับลักษณะของแบบฝึกทักษะดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีนั้นต้องดึงดูดความสนใจของเด็ก มีรูปแบบที่หลากหลายเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย เป็นที่น่าสนใจและท้าทายความสามารถ เนื้อหาเหมาะสมกับวัย และนักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.7 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

นิตยา ปานทิพย์ (2527 : 26-27) กล่าวว่าในการสร้างแบบฝึกหัดต้องอาศัยหลักสำคัญตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาประกอบด้วย คือ

1. ความใกล้ชิด (Contiguity) การใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองที่เกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกัน จะสร้างความพอใจกับผู้เรียน
2. แบบฝึกหัด (Practice) คือการให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมที่ซ้ำ ๆ เพื่อช่วยในการสร้างความแม่นยำชำนาญ
3. กฎแห่งผล (Law of Effect) คือการให้ผู้เรียนได้ทราบผลการทำงานของตนโดยรวดเร็ว ซึ่งนอกจากจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบผลการทำงานของตนเป็นอย่างไรแล้ว ยังเป็นการสร้างความพอใจให้กับผู้เรียนอีกด้วย
4. การจูงใจ (Motivation) ได้แก่การเรียงแบบฝึกหัดจากง่ายไปหายากและจากแบบฝึกหัดที่สั้นไปสู่ที่ยาวขึ้น ทั้งนี้เนื้อเรื่องที่จะนำมาสร้างแบบฝึกหัดควรมีหลายรส และหลายรูปแบบ ตลอดจนมีภาพประกอบเรื่องเพื่อสร้างความสนใจของนักเรียนมากขึ้น การฝึกหัดและการฝึกทักษะที่ดีจะต้องฝึกตามลำดับขั้นตอน จากทักษะย่อย ๆ ไปสู่ทักษะรวม ในการฝึกจะต้องให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการ และได้รับทราบความก้าวหน้าในการฝึกด้วย ซึ่งจะต้องเตรียมจุดประสงค์และแผนการฝึกไว้เป็นอย่างดี รวมทั้งต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญด้านจิตวิทยาและเทคนิคในการฝึกด้วย

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 7) กล่าวถึงวิธีการให้แบบฝึกทักษะนั้นเป็นเรื่องที่จำเป็นสำหรับนักเรียน แต่ถ้าให้ฝึกซ้ำๆ นักเรียนจะเกิดความเบื่อหน่าย ครูบางท่านคิดว่าการฝึกให้นักเรียนทำโจทย์มากๆ จะทำให้นักเรียนคล่องและจำสูตรได้ แต่ในบางครั้งโจทย์ที่เป็นแบบเดียวกัน ถ้าทำหลายๆ ครั้ง นักเรียนก็เบื่อหน่าย ครูจะต้องดูให้เหมาะสม การฝึกที่มีผลพิจารณาดังนี้

1. การฝึกจะให้ผลดีต้องเป็นรายบุคคล เพราะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ควรจะฝึกไปที่ละเรื่อง เมื่อจบบทเรียนหนึ่ง และเมื่อเรียนได้หลายบท ก็ควรจะฝึกรวบยอดอีกครั้งหนึ่ง
3. ควรมีการตรวจสอบแบบฝึกหัดแต่ละเรื่องที่ทำให้นักเรียนทำเพื่อประเมินผลนักเรียนตลอดจนประเมินผลการสอนของครูด้วย เมื่อนักเรียนทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ ครูควรจะได้ถามตนเองอยู่เสมอว่าเพราะอะไร อาจจะเป็นเพราะครูใช้วิธีสอนไม่ดีก็ได้
4. เลือกแบบฝึกหัดที่สอดคล้องกับบทเรียน และให้แบบฝึกหัดพอเหมาะไม่มากเกินไปตลอดจนหาวิธีการในการที่จะให้ทำแบบฝึกหัด ซึ่งอาจจะใช้เอกสารแนะแนวทางบทเรียนการ์ตูน บทเรียนโปรแกรม ชุดการเรียนการสอน
5. แบบฝึกหัดที่ทำให้นักเรียนทำต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
6. แบบฝึกหัดนั้นควรฝึกหลายๆ ด้าน คำนึงถึงความยากง่าย เรื่องใดควรเน้นก็ให้ทำหลายข้อ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและจำได้
7. พึงตระหนักอยู่เสมอว่า ก่อนที่จะให้นักเรียนทำโจทย์นั้น นักเรียนเข้าใจในวิธีการทำโจทย์นั้นโดยต้องแท้ อย่าปล่อยให้ให้นักเรียนทำโจทย์ตามตัวอย่างที่ครูสอนโดยไม่เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แต่ประการใด
8. พึงตระหนักอยู่เสมอว่า ฝึกอย่างไรนักเรียนจึงจะ “คิดเป็น” ไม่ใช่ “คิดตาม” ครูจะต้องฝึกให้นักเรียน “คิดเป็น” “ทำเป็น” และ “แก้ปัญหาเป็น”

จากหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกที่กล่าวมา จึงสรุปได้ว่า การสร้างแบบฝึกและการนำแบบฝึกไปใช้ ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นแบบฝึกที่ทำทายน่าสนใจ ทำแล้วไม่เกิดความเบื่อหน่าย

1.8 ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะมีประโยชน์ต่อการเรียนวิชาทักษะมาก เพ็ตตี (Petty. 1963 : 469-472) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มหรือเสริมหนังสือเรียนในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะแบบฝึกหัดเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ

2. ช่วยเสริมทักษะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น แต่จะต้องอาศัยการส่งเสริมและความเอาใจใส่จากครูผู้สอนด้วย

3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถทางภาษาที่แตกต่างกัน การให้เด็กทำแบบฝึกทักษะที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น

4. แบบฝึกทักษะช่วยเสริมให้ทักษะทางการแก้ปัญหาคงทนโดยการกระทำดังนี้

4.1 ฝึกทันทีหลังจากที่เด็กได้เรียนรู้

4.2 ฝึกซ้ำหลายๆ ครั้ง

4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการฝึก

5. แบบฝึกทักษะจะใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจากจบบทเรียนในแต่ละครั้ง

6. แบบฝึกหัดที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม เด็กสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเองต่อไปได้

7. การให้เด็กทำแบบฝึกทักษะช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่น หรือปัญหาต่าง ๆ ของเด็กให้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้ทันที่

8. แบบฝึกทักษะที่จัดทำขึ้นนอกเหนือจากที่อยู่ในหนังสือแบบเรียนจะช่วยให้เด็กได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่

9. แบบฝึกทักษะที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อย จะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะเตรียมสร้างแบบฝึกทักษะอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ มากขึ้น

10. แบบฝึกทักษะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการจัดพิมพ์ขึ้นเป็นรูปเล่มที่แน่นอน ย่อมลงทุนต่ำกว่าที่จะพิมพ์ลงในกระดาษทุกครั้ง และผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบและเป็นระเบียบ

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ สรุปได้ว่าแบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือที่จำเป็นต่อการฝึกทักษะของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม ต้องใช้ทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหา การทำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นที่ต้องฝึกมาก ๆ เพื่อให้เกิดทักษะที่นำไปแก้ปัญหาได้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องเสนอและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ฝึกทักษะและศึกษาอย่างเต็มที่ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอื่น ๆ ด้วยตัวนักเรียนเอง และจากความรู้ในเรื่องที่กล่าวมานี้เป็นแนวทางให้ผู้วิจัยสนใจในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเพื่อช่วยทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน

1.9 หลักการนำแบบฝึกทักษะไปใช้ในการเรียนการสอน

บัทท์ส (Butts. 1974 : 2) ได้เสนอแนะหลักในการนำแบบฝึกทักษะไปใช้ในการเรียนการสอนดังนี้

1. อ่านและศึกษาวัตถุประสงค์ให้เข้าใจก่อน
2. ลองทำกิจกรรมในแบบฝึกทักษะดูว่าทำได้หรือไม่
3. พิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมของแบบฝึกทักษะและกิจกรรมการเรียนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่
4. พิจารณาวัตถุประสงค์ของแบบฝึกทักษะและกิจกรรมการเรียนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่
5. แบบฝึกทักษะนั้นเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่
6. เตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้แบบฝึกทักษะให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรม
7. พิจารณาเวลาที่ใช้ในการฝึกว่าเหมาะสมกันหรือไม่
8. อภิปรายร่วมกับนักเรียนหลังจากที่นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดทักษะแล้ว เพื่อศึกษาถึงปฏิกิริยาตอบสนองของนักเรียนว่าเข้าใจหรือไม่

ในแบบฝึกทักษะแต่ละชุด จะประกอบด้วยสิ่งที่ให้ความรู้ ส่วนที่เป็นกิจกรรมที่ฝึกและส่วนที่เป็นข้อมูลย้อนกลับ

วิธีดำเนินการฝึก

กำหนดให้นักเรียนดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาส่วนที่เป็นความรู้หรือเนื้อหา
2. ทำกิจกรรมในแบบฝึกทักษะ
3. ตรวจสอบเพื่อหาข้อมูลย้อนกลับจากเฉลยด้านหลังแบบฝึกทักษะ

จากหลักการนำแบบฝึกทักษะไปใช้ในการเรียนการสอน สรุปได้ว่า แบบฝึกที่นำไปใช้ในการเรียนการสอนต้องมีความเหมาะสมและสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหา วัตถุประสงค์ การจัดกิจกรรม และตัวผู้เรียน

1.10 ความหมายของกลุ่ม

คำว่า “กลุ่ม” (Group) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้มากมายตามทรรศนะของแต่ละคน และขึ้นอยู่กับ การเน้นลักษณะที่สำคัญต่าง ๆ ของการรวมกลุ่มดังนี้

กัลลี (Guiley. 1960:62-63) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า การที่บุคคลหลายคนมาอยู่รวมกันนั้นจะถือว่าเป็นการรวมกลุ่มได้ต้องประกอบด้วยลักษณะ 3 ประการคือ

1. มีวัตถุประสงค์ร่วมกัน โดยวัตถุประสงค์นั้นต้องสนองความต้องการของสมาชิกในกลุ่มทุกคน

2. สมาชิกทุกคนในกลุ่มให้ความร่วมมือในการทำงาน

3. สมาชิกทุกคนมีการสื่อสารทางวาจาและมีปฏิสัมพันธ์กัน

กู๊ด (Good. 1973 : 267) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า กลุ่มว่า "กลุ่มหมายถึงบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปที่อยู่ร่วมกัน โดยมีปฏิสัมพันธ์กัน"

เพจ และโทมัส (Page and Thomas. 1977 : 152) ได้ให้ความหมายของคำว่ากลุ่มว่า "กลุ่ม หมายถึงบุคคลจำนวนหนึ่งในสังคมที่อาศัยอยู่ด้วยกันหรือแยกกันอยู่ เป็นผู้ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันในลักษณะที่มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน และความสำคัญต่อกัน"

ทองเรียน อมรรักษ์กุล (2520 : 4) ได้กล่าวไว้ว่า "การที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปรวมกันอยู่ ก็ถือว่าเป็นกลุ่มได้ถ้าสมาชิกนั้นมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบที่จะกระทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้บรรลุความมุ่งหมายของกลุ่ม กลุ่มมีขนาดต่าง ๆ กันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการจัดรูปแบบของกลุ่ม

จันทิภา ลิ้มปิเจริญ (2525 : 37) ได้สรุปไว้ว่า กลุ่ม หมายถึงการที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมารวมกันยอมรับในความเกี่ยวข้องที่เกิดขึ้นระหว่างกันและกันในกลุ่ม

พรณพิศ วาณิชยการ (2528 : 135) ได้ให้ความหมายของกลุ่มว่า "กลุ่ม หมายถึง การรวมตัวกันระหว่างบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ณ สถานที่แห่งใดแห่งหนึ่ง และการรวมกันของบุคคลดังกล่าวนี้ ได้แก่การพูดจาสื่อความหมายต่อกัน การปฏิบัติในลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน"

จากความหมายของกลุ่มดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า กลุ่ม หมายถึงบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมีปฏิสัมพันธ์กันโดยมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน มีการทำงานร่วมกัน รับผิดชอบร่วมกันและให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้ประสบความสำเร็จหรือบรรลุจุดมุ่งหมายนั้นร่วมกัน

1.11 ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบจัดกลุ่ม

ถ้าการเรียนการสอนแบบจัดกลุ่มแต่ละครั้ง เป็นไปตามเนื้อหาที่กำหนด และสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วางไว้ย่อมแสดงว่า การจัดการเรียนการสอนแบบจัดกลุ่มนี้ได้ดำเนินการด้วยดี ทำให้ผลที่เกิดขึ้นมาเป็นประโยชน์ต่อการจัดการศึกษา ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนการสอนแบบจัดกลุ่มนี้ ได้มีผู้ให้การสนับสนุนไว้หลายท่านดังต่อไปนี้

ยัง (Young. 1972 : 630) ได้กล่าวไว้ซึ่งสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบจัดกลุ่ม จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อะไรต่าง ๆ จากกันและกัน อาจทำให้เกิดความเข้าใจได้ดีกว่าการเรียนรู้จากครู เพราะภาษาที่นักเรียนใช้สื่อสารกันเองในกลุ่ม อาจทำให้เข้าใจได้ดีกว่าสื่อสารกับครู

สลาวิน (Slavin. 1978 : 40-41) ได้กล่าวถึงวิธีการเรียนแบบจัดกลุ่มว่ามีประโยชน์ เพราะสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะช่วยกันทำกิจกรรม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน นักเรียนทุกคนในกลุ่มช่วยกระตุ้นให้เพื่อสมาชิกร่วมกลุ่มทำงานให้ดีที่สุด เพื่อกลุ่มของตนเองจะได้มีผลงานและประสบความสำเร็จมากกว่ากลุ่มอื่น นักเรียนจึงเพิ่มความสนใจเพื่อนสมาชิกร่วมกลุ่มมากยิ่งขึ้น เพราะทุกคนต้องให้ความร่วมมือและอาศัยพึ่งพาซึ่งกันและกัน

ยุพิน พิพิธกุล (2523 : 265) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนเป็นกลุ่มว่าทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันแบบประชาธิปไตย รู้จักแสดงความคิดเห็น มีการอภิปราย ซักถามเกิดความสามัคคีในกลุ่ม สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้ดีขึ้น และช่วยให้ครูมีเวลามากขึ้นในการอธิบาย เพราะครูจะอธิบายเฉพาะกลุ่มที่มีปัญหาเท่านั้น

จากข้อความที่กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนเป็นกลุ่มดังกล่าว อาจสรุปประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบจัดกลุ่มได้ดังนี้

1. ครูทำการสอนได้คล่องตัวมากขึ้นเป็นการลดภาระของครูในการตอบปัญหา เพราะครูจะตอบปัญหานักเรียนเป็นกลุ่มแทนที่จะตอบปัญหานักเรียนทั้งชั้น
2. นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและได้ลงมือปฏิบัติซึ่งวิชาคณิตศาสตร์จำเป็นต้องนักเรียนทุกคนได้ฝึกปฏิบัติ
3. ช่วยลดปัญหาการไม่กล้าแสดงออกของนักเรียนบางคน เพราะการทำงานร่วมกันจะทำให้ทุกคนรู้สึกว่าคุณค่าสำคัญต่อการทำงานกลุ่ม
4. ฝึกให้มีความรับผิดชอบร่วมกันเป็นกลุ่มก่อให้เกิดความสามัคคี
5. ช่วยสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน นักเรียนจะรู้สึกเป็นกันเองมากขึ้นไม่เครียดกับการเรียน

1.12 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม

ทฤษฎีเกี่ยวกับกลุ่มและการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะนี้ เป็นเรื่องเกี่ยวกับการที่จะพยายามสร้างแรงจูงใจในระดับสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อให้เขาเหล่านั้นสามารถทำงานร่วมกันได้ดี ในเรื่องของทฤษฎีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนี้ มีผู้เสนอทฤษฎีที่น่าสนใจไว้แตกต่างกันหลายทฤษฎี ดังนี้

1.12.1 ทฤษฎีการทำงานร่วมกัน

ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดย จอร์จ (George Homans) ทฤษฎีนี้อธิบายเป็นหลักการสำคัญไว้ว่า การกระทำร่วมกันเป็นกลุ่ม ประกอบด้วยพื้นฐานสำคัญ 3 ประการ คือกิจกรรม การกระทำร่วมกันและความรู้สึก องค์ประกอบทั้งสามจะเกี่ยวข้องกันโดยตรง กล่าวคือ ถ้าหากว่าบุคคลยังมีส่วน

ร่วมในกิจกรรมมากเท่าใด การกระทำร่วมกันและความรู้สึกของพวกเขาจะมีมากขึ้นด้วย บุคคลต่าง ๆ ภายในกลุ่มต้องไปเกี่ยวข้องกับบุคคลอื่นไม่เพียงแต่อยู่ใกล้ชิดกันเท่านั้น พวกเขาจะต้องทำการตัดสินใจ ตัดต่อสื่อสาร สนับสนุน ประสานงานและประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่มอีกด้วย สมาชิกภายในกลุ่มหรือองค์การที่เกี่ยวข้องกันในลักษณะดังกล่าว มีแนวโน้มจะรวมกันเข้าเป็นกลุ่มที่มีพลังสูงมาก (สมยศ นาวิการ. 2523 : 234)

1.12.2 ทฤษฎีตาข่ายการปฏิบัติงาน

ผู้พัฒนาความคิดของทฤษฎีนี้คือ เบลค (Blake) และมูทอน (Mouton) แห่งมหาวิทยาลัยเท็กซัส หลักการสำคัญของทฤษฎีนี้เชื่อว่า คนต้องการจะทำงานให้ได้ผลต้องการมีส่วนร่วมในงานที่เขารับผิดชอบ และให้การทำงานแบบกลุ่มเข้ามามีส่วนร่วมในผลสำเร็จ ย่อมกระทำได้ด้วยการสร้างบรรยากาศขององค์การที่จะช่วยให้สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ และเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นในการทำงานอย่างจริงจัง ทฤษฎีตาข่ายนี้มีความเชื่ออย่างฝังใจว่าผลงานย่อมเกิดจากการบูรณาการ หรือผสมผสานความต้องการขององค์การและของคนเข้าด้วยกัน (โสภณ ปาพจน์. 2521 : 118-119)

1.12.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม

กระบวนการกลุ่มเป็นเรื่องของการทำงานของกลุ่มคน ทฤษฎีนี้มุ่งศึกษาเพื่อหาความรู้ที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงการทำงานของกลุ่มชนให้มีประสิทธิภาพ เนื้อหาของทฤษฎีนี้จะมุ่งศึกษาถึงเรื่องธรรมชาติของคน พฤติกรรมของคน ธรรมชาติของกลุ่ม ลักษณะการรวมตัวของกลุ่ม องค์ประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญของกลุ่ม กระบวนการทำงานของกลุ่ม เป็นต้น (ทิตินา แชมมณี และ เยาวภา เดชะคุปต์. 2522 : 1)

จากทฤษฎีการทำงานกลุ่มที่กล่าวมา สรุปได้ดังนี้ สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยกันทำงาน แสดงความคิดเห็น สามารถอธิบายถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นได้ สามารถวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและหาวิธีปรับปรุงพัฒนาการทำงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพได้

1.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ TAI

งานวิจัยต่างประเทศ

จอห์นสัน และคนอื่น ๆ (Johnson and others. 1976 : 446-452) ได้ทำการศึกษาทดลองเปรียบเทียบวิธีการเรียนแบบร่วมมือกับวิธีการเรียนแบบรายบุคคล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 30 คน ให้เรียนวิชาศิลปะภาษาวันละ 45-60 นาที เป็นระยะเวลา 17 วัน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบรายบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สลาบิน (Slavin. 1980 : 315-342) ได้ทำการศึกษาวิจัยจำนวน 28 เรื่อง ซึ่งเกี่ยวกับการสอนแบบให้ผู้เรียนร่วมมือกันเป็นทีม (Cooperrative or Team Learning) ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาได้ข้อสรุปดังนี้

1. จากการเปรียบเทียบงานวิจัยระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนแบบอื่นๆ จำนวนทั้งหมด 28 เรื่อง พบว่า การเรียนแบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติถึง 27 เรื่อง

2. เมื่อนำเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ มาใช้ในการเรียนรู้ระดับการท่องจำหรือการคำนวณ ควรให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำหรือปฏิบัติด้วยตนเอง และมีระบบการให้รางวัลที่ชัดเจนสำหรับกลุ่ม

3. เมื่อนำมาใช้ในการเรียนรู้ระดับสูง (เช่น การวิเคราะห์ปัญหาและการใช้วิจารณ์ญาณ) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนช่วยตนเองและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ

4. การเรียนแบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนที่เชื้อชาติต่างกันเกิดความเข้าใจกันมากขึ้น

5. สัมพันธภาพระหว่างผู้เรียนที่เรียนรู้แบบร่วมมือเป็นไปในทางบวกในห้องเรียน

6. ในงานวิจัยบางเรื่องพบว่าการเรียนแบบร่วมมือช่วยเพิ่มความภูมิใจในตนเองของผู้เรียน

7. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยให้ร่วมมือกันในการเรียน รายงานว่าชอบโรงเรียนในระดับที่สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

สลาบิน , แมดเดน และลิวี่ (Slavin, Madden and Leavey. 1984 : 813 –819)

ได้ศึกษาและวิจัยผลการสอนแบบ TAI เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยทำการศึกษากับนักเรียนเกรด 3 – 5 จำนวน 1,371 คน ใช้เวลาทดลอง 24 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านการคิดคำนวณ สูงกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สลาบิน และคาร์เวท (Slavin and Karweit. 1985 : 351-367) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการสอนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น เป็นกลุ่มตามความสามารถและเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มตามความสามารถและเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สลาบิน (Slavin. 1990 : 409-422) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือหลายๆ ครั้ง พบว่า จากการทดลอง 70 การทดลอง เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือทุกประเภท ทั้งในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาที่ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ขึ้นไป และทำการทดลองโดยการเปรียบเทียบกับวิธีการสอนปกตินั้น ผลปรากฏว่ามี

การทดลองถึง 41 การทดลองที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อาร์ตซ์ และนิวแมน (Artzt and Newman. 1990 : unpagged.) ได้ศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มมีความแตกต่างระหว่างบุคคล พบว่าการร่วมมือกันของผู้ที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลสามารถพัฒนาทักษะและความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนรู้สึกสนุกสนานที่จะอภิปรายเนื้อหาคณิตศาสตร์กับเพื่อน ๆ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อนช่วยให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้เท่ากับการสอนโดยครู

แคมเบอร์ และอะบรามิ (Chambers and Abrami. 1991 : 153-160) ได้ศึกษาความสัมพันธ์เกี่ยวข้อกันระหว่างผลงานแต่ละบุคคลกับผลงานของกลุ่มซึ่งศึกษากับนักเรียนจำนวน 190 คน (ระดับ 3-7) ผลปรากฏว่าการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่ม ๆ ที่มีส่วนร่วมมือกันเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มจะนำมาซึ่งความสำเร็จ และเป็นที่ยอมรับในทางการศึกษามากกว่าผลงานของคนคนเดียว

แคทเธอริน (Catherine. 1992 : 59-62) ได้ศึกษาการสอนโดยการให้นักเรียนมีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในกลุ่มเล็ก ที่เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนเกรด 5-6 ในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการแก้ปัญหา และส่วนช่วยเหลือกันเองในการเรียนรู้เนื้อหา นักเรียนในกลุ่มเก่งมีการตอบสนองที่ดีต่อการเปลี่ยนกลุ่มในการทำงาน ส่วนนักเรียนในกลุ่มอ่อนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ดีขึ้น

งานวิจัยในประเทศ

สายหยุด เอียนสี (2533 : 57) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการสอนแบบพัฒนารายบุคคลซึ่งร่วมทำงานเป็นคณะ (TAI) กับการสอนตามปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ขวัญใจ บุญฤทธิ์ (2535 : 109) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ TAI กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือของสสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิรภรณ์ ฐิ์ทำนอง (2537 : 47) ได้ทำการวิจัยผลของการเรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคล ทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

748277 201 84783

พชณี ทองแก้ว (2540 : 60) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบ TAI กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทรงชัย อักษรคิด (2546 : 37) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูป โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอบผ่านเกณฑ์เรื่องแบบรูป มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นักัญญา เจริญเกียรติบรร (2547 : 52) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชันของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 หลังการทดลองโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศชี้ให้เห็นว่า การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ และวิธีการสอนแบบ TAI เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยนักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และยังช่วยให้นักเรียนรู้จักการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ นอกจากนี้นักเรียนที่เรียนอ่อนมีโอกาสทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เช่นเดียวกับนักเรียนที่เรียนเก่ง

2.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิลสัน (Wilson, 1971: 643-685) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาไว้เป็น 4 ระดับคือ

2.1.1 ความรู้ความจำด้านคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

2.1.1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความพื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

2.1.1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม(Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

2.1.1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2.1.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณแต่ซับซ้อนกว่าแบ่งเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

2.1.2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างใหม่ ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2.1.2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles .Rules and Generalizations) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหา จนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ถ้าคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎ ที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.1.2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.1.2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบของปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements From One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการคิดคำนวณ (Algorithme) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่า เป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.1.2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.1.2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

2.1.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยเพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนเลือกกระบวนกรแก้ และดำเนินการแก้ ได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น คือ

2.1.3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกันกับที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนกรแก้ปัญหามาได้คำตอบออกมา

2.1.3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

2.1.3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้าง ที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลาย ๆ ครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

2.1.3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns, Isomorphisms, and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหาการจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจถึงสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

2.1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อนซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลงแต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ

2.1.4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน(Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานความเข้าใจ มโนคติ นิยาม ทฤษฎีต่างๆ ที่ได้เรียนมา

2.1.4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์(Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างหาความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

2.1.4.3 ความสามารถในการพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยามทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วช่วยในการแก้ปัญหา

2.1.4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในการขั้นนี้เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ความสามารถในการวิจารณ์เป็นพฤติกรรมที่ยุ่ยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในการขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากมโนคติ หลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

2.1.4.5 ความสามารถเกี่ยวกับการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability of Formulate and Validate Generalizations) นักเรียนสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิมและสมเหตุสมผลด้วยคือ การจะถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์หรืออาจจะถามให้นักเรียนสร้างขบวนการคิดคำนวณใหม่พร้อมทั้งแสดงการใช้ขบวนการนั้น

นภา เมธาวีชัย (2536:65) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้และทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่างๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

สุวิทย์ หิรัญยกานนท์ (2540:5) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสำเร็จ ความรู้ ความสามารถ หรือทักษะ หรือหมายถึงผลการเรียนการสอนหรือผลงานที่ได้จากการประกอบกิจกรรมส่วนนั้นๆ ก็ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ถือได้ว่าเป็นเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของครู และเป็นเครื่องชี้วัดความสำเร็จของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยสนใจทำการศึกษาลักษณะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TAI

2.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott.1961:14-16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังต่อไปนี้

2.2.1 องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง

2.2.2 องค์ประกอบทางด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน ความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

2.2.3 องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน

2.2.4 องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

2.2.5 องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งคน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียน

2.2.6 องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

แครร์รอล (Carrol.1963:723-733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

จากการศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้นนั้น มีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉพาะองค์ประกอบเกี่ยวกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น สติปัญญา ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน รวมถึงองค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคมของนักเรียนที่ทำให้เกิดผลโดยตรงนั้นคือเทคนิควิธีการสอนของครู

2.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรวัตและคุปตะ (Rawat and Cupla. 1970 : 7-9) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีด้วยกันหลายประการ ได้แก่

1. นักเรียนขาดความรู้สึกลงในการมีส่วนร่วมกับการเรียน
2. ความไม่เหมาะสมในการจัดหาเวลาเรียน
3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาของบุตร

4. นักเรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์
5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคม ความเชื่อที่ไม่เหมาะสม
7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี
8. การสอบตกซ้ำชั้นเพราะการวัดผลไม่ดี
9. อายุน้อยหรือมากเกินไป
10. สาเหตุอื่น ๆ เช่นการคมนาคมไม่สะดวก

สำหรับนักเรียนที่อ่อนวิชาคณิตศาสตร์นั้น วัวรี นูรณสิงห์ (2525:435) ได้กล่าวว่าเป็นนักเรียนที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ระดับสติปัญญา (I.Q) อยู่ระหว่าง 75-90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30
2. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนอื่น ๆ
3. มีความสามารถทางการอ่านต่ำ
4. จำหลักหรือมโนติเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้
5. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ
6. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งของต่าง ๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป
7. มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย สืบเนื่องจากการสอบตกวิชาคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง
8. มีเจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียนและโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อวิชาคณิตศาสตร์
9. มีความกดดันและรู้สึกกังวลต่อความล้มเหลวทางด้านการเรียนของตนเองและบางครั้งรู้สึกถูกดูถูกตัวเอง
10. ขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง
11. อาจมาจากครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน
12. ขาดทักษะในการฟัง และไม่มีความตั้งใจในการเรียน หรือความตั้งใจในการเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น
13. มีข้อบกพร่องในด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาด้านการฟังและมีข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ
14. ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนทั่ว ๆ ไป

15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองก็ยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้น ๆ

16. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำกว่าทั้งทางด้านอารมณ์และสังคม

จากการศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และมีผลต่อการเรียนของ นักเรียน คือ การจัด การเรียนการสอน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจในการเรียน ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง สภาพแวดล้อมทางครอบครัวและวุฒิภาวะ จากสาเหตุดังกล่าวจึงต้องเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องจัดหาทวิวิธีที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิลเลียม (William. 1976 : 4978-A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยวิธีการเพื่อรอบรู้กับการสอนโดยวิธีธรรมดา ในกลุ่มทดลองใช้วิธีสอนต่างกัน 3 วิธีคือกลุ่มแรกแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และให้นักเรียนสอนกันเอง กลุ่มที่สอง แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และครูเป็นผู้สอน และกลุ่มที่สามสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ส่วนในกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบบรรยายและอธิบาย กลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มมีการทดสอบก่อนเรียนเมื่อเรียนจบบทเรียนในแต่ละตอนมีการทดสอบย่อยและทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า ในเนื้อหาที่มีความยากมาก ๆ และเนื้อหาที่มีความง่ายมาก ๆ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ในเนื้อหาที่มีความยากง่ายปานกลาง การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับวิธีสอนแบบบรรยายและอธิบายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บราวน์และโฮลท์ซแมน (Brown and Holtzman. 1979:4) ได้ศึกษาพบว่า

- 1) เจตคติในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ
- 2) นักเรียนที่มีสติปัญญาเท่าเทียมกัน แต่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันเป็นเพราะมีเจตคติและแรงจูงใจในการเรียนแตกต่างกัน

สมิธ (Smith. 1982 : 3423-A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของความรู้ในการเรียนวิชาเรขาคณิต โดยใช้วิธีสอน 3 แบบ คือ แบบเรียนเพื่อรอบรู้ แบบนักเรียนเลือก และแบบปกติ ซึ่งได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 36 คน เป็นนักเรียนเกรด 4 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนเพื่อรอบรู้ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนทั้ง 2 แบบ และไม่ข้อแตกต่างกันในเรื่องการสอนทั้ง 3 แบบ

งานวิจัยในประเทศ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2536:30) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลของการศึกษาพบว่าเจตคติมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์

พัชรา ทศนวิจิตรวงศ์ (2540 : 110 -112) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 563 คน ผลการวิจัยพบว่า ความถนัดทางการเรียนด้านภาษาและด้านตัวเลขมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผลและมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อเนก สีขาว (2543 : 60) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน และได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมควร ปานโม (2545 : 65) ได้ศึกษาการสร้างสรรค์กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาชีพเรื่อง "เซต" ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1(ปวส.1) ประเภทวิชาเกษตรกรรมและพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาชีพเรื่อง "เซต" หลังการทดลองสูงกว่าการทดลองสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธัญสินี ฐานา (2546 : 75) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะกระบวนการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะกระบวนการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการทดลองสูงกว่าการทดลองสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรพิมล ยังฉิม (2546 : 54) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการแก้ไขความคิดรวบยอดที่ผิดพลาดทางคณิตศาสตร์เรื่องรากที่ n ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์โดยใช้เทคนิคการสอนแบบระดมความคิดแล้วพบว่าแก้ไขความคิดรวบยอดที่ผิดพลาดโดยใช้เทคนิคการสอนแบบระดม

ความคิดเรื่องรากที่ กในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบระดมความคิดสูงกว่าคะแนนสอบก่อน
การทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศสรุปว่า เทคนิควิธีสอนแบบต่าง ๆ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียน
การสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
6. การดำเนินการศึกษาค้นคว้า
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนบ้านตลุงเหนือ อำเภอเลาขวัญ เขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 2 ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 32 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เป็นเนื้อหากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 พุทธศักราช 2544 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านตลุงเหนือ อำเภอเลาขวัญ เขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 2 ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง

1. โจทย์เกี่ยวกับเลขคณิต
 - การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
 - การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน
 - การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอัตราส่วน ร้อยละ
2. การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเรขาคณิต

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ใช้เวลาในการทดลอง 10 ชั่วโมง ทำการสอนจริง 6 ชั่วโมง ทดสอบประจำหน่วย 2 ชั่วโมง ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 1 ชั่วโมง ซึ่งมีหัวข้อที่ทำการสอนเรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน	1	ชั่วโมง
2. โจทย์เกี่ยวกับเลขคณิต		
2.1 การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม	2	ชั่วโมง
2.2 การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน	1	ชั่วโมง
2.3 การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอัตราส่วน ร้อยละ	1	ชั่วโมง
3. ทดสอบประจำหน่วย	1	ชั่วโมง
4. การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเรขาคณิต	2	ชั่วโมง
5. ทดสอบประจำหน่วย	1	ชั่วโมง
6. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	1	ชั่วโมง

4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

- 4.1 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ แบบ TAI เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 4.2 แบบฝึกทักษะแบบ TAI
- 4.3 แบบทดสอบย่อย
- 4.4 แบบทดสอบประจำหน่วย
- 4.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

5. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

5.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน แบบ TAI เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

5.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กรมวิชาการ และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้าน

ตกลงเหนือ อำเภอลำปาง เขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และการสอนแบบ TAI โดยใช้แบบฝึกทักษะ

5.1.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกลุ่มสาระการเรียนรู้
 คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิเคราะห์
 ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI

5.1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งมี
 องค์ประกอบดังนี้

- ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้
- สาระสำคัญ
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- สาระการเรียนรู้
- สื่อการเรียนรู้
- กิจกรรมการเรียนการสอน
- การวัดและประเมินผล
- บันทึกผลหลังการสอน

5.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่สร้าง
 เสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน
 คณิตศาสตร์ 3 ท่าน ตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความชัดเจนและความถูกต้องของ
 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ และความสอดคล้อง
 ระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับการวัดและประเมินผล เพื่อนำข้อเสนอมาปรับปรุงแก้ไข

5.1.5 ปรับปรุงแก้ไขแผนการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ

5.2 แบบฝึกทักษะแบบ TAI เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การสร้างแบบฝึกทักษะในการเรียนรู้แบบ TAI เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปร
 เดียว มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

5.2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างแบบฝึกทักษะ แบบ TAI
 จาก หนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.2.2 ศึกษาเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัว
 แปรเดียวจากหนังสือแบบเรียน และชุดปฏิรูปการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

5.2.3 สร้างแบบฝึกทักษะให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้

โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็นชุดได้ทั้งหมด 4 ชุดดังนี้

- การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
- การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน
- การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอัตราส่วน ร้อยละ
- การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเรขาคณิต

5.2.4 นำแบบฝึกทักษะ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่สร้างเสร็จแล้ว ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษา และการกำหนดข้อปัญหาที่ใช้ในการฝึก จากนั้นนำข้อเสนอมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5.2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ตรวจสอบพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5.3 แบบทดสอบย่อย

ใช้หลังจากผู้เรียนทำแบบฝึกทักษะในแต่ละบทเรียนเสร็จแล้ว เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก โดยจัดทำ ชุดละ 10 ข้อ มีทั้งหมด 4 ชุด ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

5.3.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านคลองเหนือ อำเภอเลาขวัญ เขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 2

5.3.2 สร้างแบบทดสอบย่อยทั้ง 4 ชุดเรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ในแต่ละผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

5.3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและความครอบคลุมของคำถาม นำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5.3.4 นำแบบทดสอบย่อยที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ตรวจสอบพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5.4 แบบทดสอบประจำหน่วย (Unit Test)

เป็นแบบทดสอบที่ใช้หลังจากสอนจบแต่ละหน่วย เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ชุด ชุดละ 15 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

5.4.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเรื่องการแก้โจทย์สมการ

เชิงเส้นตัวแปรเดียว ของเนื้อหาแต่ละหน่วย จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลักสูตรหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านตลุงเหนือ อำเภอเลาขวัญ
 เขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 2

5.4.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบจากหนังสือ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

5.4.3 สร้างแบบทดสอบ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้ครอบคลุม
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จำนวน 2 ชุด ชุดละ 15 ข้อ

5.4.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
 สारนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของ
 สาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและความครอบคลุมของคำถาม นำไปปรับปรุงแก้ไขตาม
 ข้อเสนอแนะ

5.4.4 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
 ตรวจสอบพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ
 ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตอนที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิดเติมคำ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการ
 การสร้างตามขั้นตอนดังนี้

5.5.1 ศึกษาหลักสูตรคู่มือครูแบบเรียน วิธีเรียนและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของ ขวาล
 แพรรีตกุล (2520 : 1-161) และหนังสือการวัดผลการศึกษาของ ไพศาล หวังพานิช (2526 : 27-62)

5.5.2 สร้างตารางผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
 คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยผู้วิจัย
 วิเคราะห์ร่วมกับอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 3 ท่าน

5.5.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้
 โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และ
 แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเติมคำ 15 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

5.5.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน
 คณิตศาสตร์ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของคำถามแต่ละข้อให้สอดคล้องกับผลการ
 เรียนรู้ที่คาดหวัง โดยใช้เกณฑ์การประเมินของ บุญเชิด ภิญโญนนท์ (2526 : 88 -90)

5.5.5 นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไข แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไข

5.5.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดสอบกับเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง อำเภอท่าม่วง เขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 จำนวน 100 คน ซึ่งได้ผ่านการเรียนเรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแล้ว เพื่อนำมาปรับปรุงข้อคำถาม ตัวลวง และตัวเลือกที่ถูกต้อง

5.5.7 การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่นักเรียนทำโดย

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูกและให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบในข้อเดียวกัน

ตอนที่ 2 แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเติมคำ ให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก ให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบไม่ครบ

5.5.8 นำผลจากข้อ 5.5.7 มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เดห์ ฟาน (Fan, 1952 : 6-52) เลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เฉพาะข้อที่ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป โดยเลือกแบบทดสอบดังนี้

ตอนที่ 1 เลือกเฉพาะข้อที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.22 – 0.72 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.26 – 0.74 จำนวน 20 ข้อ

ตอนที่ 2 เลือกเฉพาะข้อที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.52 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22 – 0.85 จำนวน 10 ข้อ

5.5.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่คัดเลือกไว้แล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง อำเภอท่าม่วง เขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ตอนที่ 1 และ ตอนที่ 2 โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson – 20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197-199) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตอนที่ 1 เท่ากับ 0.70 และของแบบทดสอบตอนที่ 2 เท่า 0.69

6. การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง เก็บข้อมูล และทดลองเพื่อยืนยันประสิทธิภาพด้วยตนเอง ในการทดสอบสมมติฐาน มีรูปแบบการทดลองเป็นกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและทดสอบหลังการทดลอง (One group pretest - posttest design) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2538 : 60-61) มีแบบแผนการวิจัยดังตาราง

ตาราง 1 แบบแผนการทดลองในการทดสอบสมมติฐาน

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ	E	แทน	กลุ่มตัวอย่าง
	T ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
	X	แทน	การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ TAI เรื่องการแก้ไขข้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
	T ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอนดังนี้

6.1 แบ่งนักเรียนในกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนแบบ TAI ออกเป็นกลุ่มย่อย 8 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 ซึ่งภายในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน คือ สูง ปานกลาง และต่ำ เป็นสัดส่วน 1 : 2 : 1 ตามลำดับ โดยใช้เกณฑ์การแบ่งระดับความสามารถด้วยคะแนนที่ (T – Score) ตามที่ชาวาลแพร์ตกุล (2516 : 374-377) ได้เสนอไว้ดังนี้

ระดับความสามารถสูง คือนักเรียนที่ได้คะแนนที่ (T – Score) มากกว่า 60

ระดับความสามารถปานกลาง คือนักเรียนที่ได้คะแนนที่ (T – Score) ระหว่าง 50-60

ระดับความสามารถต่ำ คือนักเรียนที่ได้คะแนนที่ (T – Score) น้อยกว่า 50

6.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างแล้วบันทึกคะแนนของกลุ่มตัวอย่างเป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

6.3 ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI เรื่องการแก้ไขข้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้อง

6.4 จัดการเรียนการสอนแบบ TAI ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 นักเรียนกลุ่มทดลองมีจำนวน 32 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มเก่ง 8 คน ปานกลาง 16 คน และอ่อน 8 คน แล้วแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถ สูง ปานกลาง และต่ำ เป็นสัดส่วน 1 : 2 : 1 ได้ทั้งหมด 8 กลุ่ม จากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 6 ชั่วโมง

- | | | |
|--|---|---------|
| - การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม | 2 | ชั่วโมง |
| - การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน | 1 | ชั่วโมง |
| - การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอัตราส่วน ร้อยละ | 1 | ชั่วโมง |
| - การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเรขาคณิต | 2 | ชั่วโมง |

ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอน ดังนี้

ขั้นนำและสอน

- 1) ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน
- 2) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
- 3) ครูอธิบายเนื้อหา สาระิต ยกตัวอย่าง และใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนให้

เหมาะสมกับเนื้อหา

ขั้นฝึกทักษะ

4) นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกทักษะของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยเอกสารแนะนำบทเรียน และคำถามซึ่งเป็นตอน ๆ การทำแบบฝึกหัดจะต้องทำทีละตอน เมื่อเสร็จแต่ละตอน สมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันตรวจคำตอบซึ่งพิมพ์กลับหัวอยู่ด้านหลังแบบฝึกทักษะ ถ้าตอบไม่ถูก สมาชิกในกลุ่มก็จะช่วยกันแก้ไขข้อบกพร่อง

ขั้นการวัดผลและประเมินผล

- 5) นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อย ประกอบด้วยคำถาม 10 ข้อ

6) สมาชิกในกลุ่มตรวจให้คะแนนจากเฉลยที่อยู่ด้านหลังแบบฝึกทักษะ ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ 80 % ครูจะต้องวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง และช่วยเหลือแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ แล้วจึงให้นักเรียนที่ทำแบบทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ทำแบบทดสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง

7) หลังจากเรียนจบแต่ละหน่วย นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบประจำหน่วย จำนวน 15 ข้อ คะแนนที่ได้จะบันทึกเป็นคะแนนรายบุคคล แล้วนำคะแนนรายบุคคลนี้มาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

8) ครูจัดอันดับคะแนนของกลุ่มเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้คะแนนสูง ปานกลาง และต่ำ พร้อมกับตั้งชื่อกลุ่มดังนี้

- กลุ่มที่ได้คะแนนสูง เรียกว่า Super Team คือ กลุ่มยอดเยี่ยม
- กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง เรียกว่า Great Team คือกลุ่มดีมาก
- กลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ เรียกว่า Good Team คือกลุ่มดี

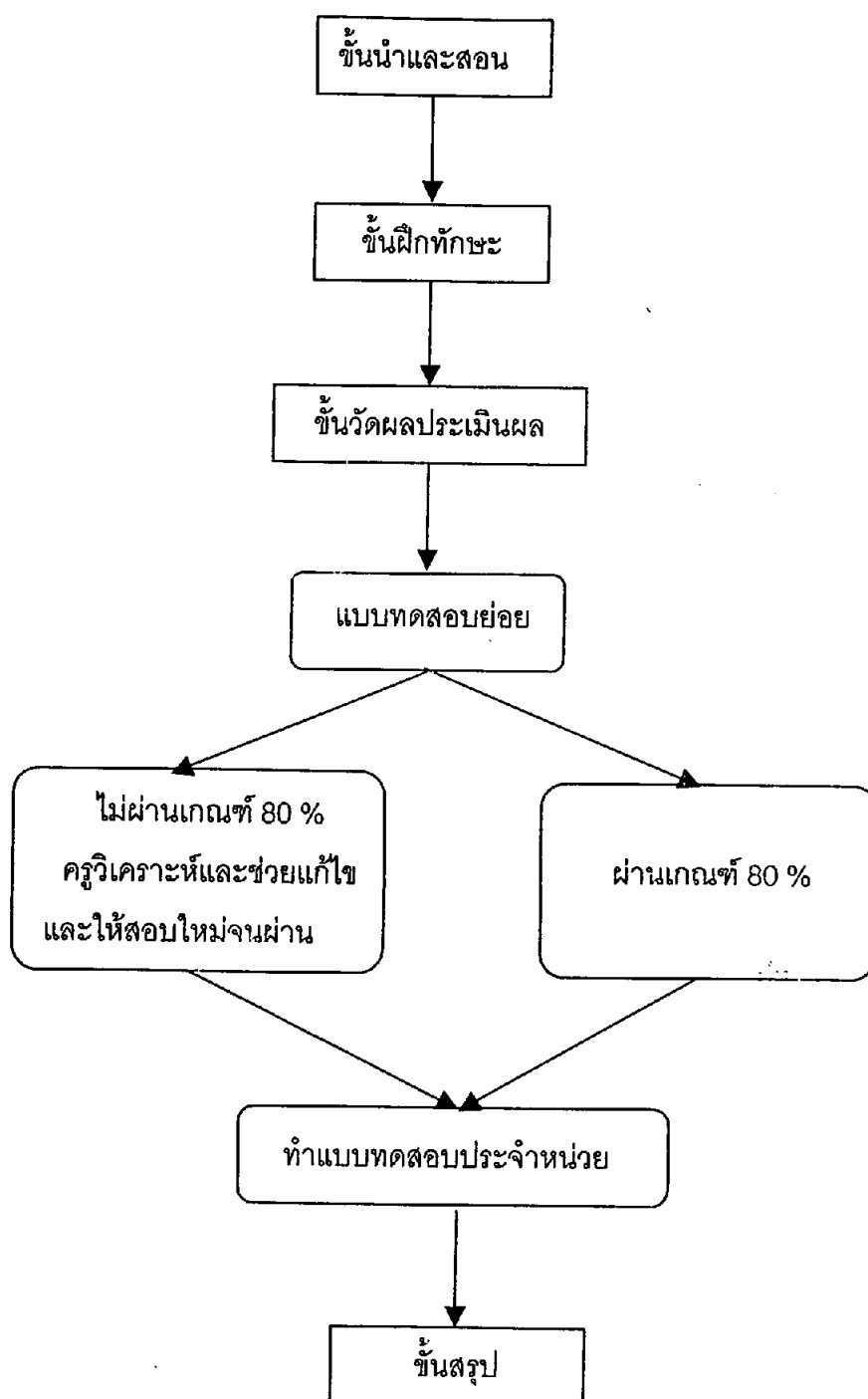
กลุ่ม Super Team และกลุ่ม Great Team จะได้รับรางวัลเป็นคำชมเชย และใบประกาศเกียรติคุณ

ขั้นสรุป

9) ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนหลังจากเรียนจบแต่ละหน่วย

6.5 เมื่อดำเนินการทดลองเสร็จแล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาทดสอบกลุ่มตัวอย่าง โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นชุดเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน บันทึกคะแนน เป็นคะแนนหลังเรียน (Posttest)

6.6 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนทดลองและหลังทดลองของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติ t-test dependent

2. วิเคราะห์คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการทดลอง แล้วนำคะแนนเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 50 (15 คะแนน) โดยใช้สถิติ t-test one group เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

8.1 สถิติพื้นฐาน

8.1.1 การหาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 :73)

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

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

8.1.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

8.2 สถิติเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

8.2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หมายถึง ค่าที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล เป็นการพิจารณาว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นมา แต่ละข้อนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและจุดหมายหรือไม่ ค่าที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เรียกว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item – Objective Congruence) ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ถ้าค่า IOC ที่ได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่า แบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการจะวัด ต้องปรับปรุงใหม่ โดยการนำคะแนนที่ได้มาแทนค่าในสูตร ดังนี้ (บุญเจิด ภิญโญนนตพงษ์ 2526 : 88-90)

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

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

8.2.2 หาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ตอนที่ 1 และตอนที่ 2

จากสูตร (Fan.1952 : 3-22)

$$P = \frac{R}{N}$$

P แทน ค่าความยากของแต่ละข้อ
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

8.2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ตอนที่ 1 และตอนที่ 2

โดยใช้สูตรสัดส่วนของความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูง – กลุ่มต่ำ ค่าอำนาจจำแนกที่ได้จะแสดงถึงความสามารถในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม ซึ่งอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง + 1.00 ข้อคำถามที่ดีจะต้องมีค่าตั้งแต่ .20 ถึง .80 ถ้ามีค่าอำนาจจำแนกมากจะสามารถจำแนกได้ดี ซึ่งใช้สูตรต่อไปนี้ (Fan.1952 : 3-22)

$$r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

r แทน ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
 R_U แทน จำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L แทน จำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มอ่อน
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

8.2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และตอนที่ 2 แบบปรนัยชนิดเติมคำ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 (Kuder–Richardson – 20) ซึ่งใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 197-199)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right]$$

r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในแต่ละข้อ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

8.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

1. สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่า ก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สถิติ t – test Dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 248)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad ; \quad df = N - 1$$

$\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างเป็นรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างเป็นรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI

N แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่า เกณฑ์ ใช้สถิติ t-test one group (ระวีวรรณ พันธุ์พานิช.2545 : 179 - 184) โดยคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{N}}}$$

$$df = N - 1$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง
	μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์ (ร้อยละ 50)
	S	แทน	คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

สรุป

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
$\sum D$	แทน	ผลรวมของ D ทั้งหมด
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา (t – test dependent)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในการทดลองมีลำดับขั้นดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI

2. ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอบผ่านเกณฑ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI โดยการนำคะแนนความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบโดยใช้ t -test dependent ได้ผลดังแสดงในตาราง

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI

	n	$\bar{X}$	S^2	ΣD	ΣD^2	t
Pretest	32	7.00	5.29	-	-	18.94**
				384	5,006	
Posttest	32	19.00	12.00	-	-	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{(.01,31)} = 2.423$$

จากตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI โดยการนำคะแนน หลังการทดลองมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์โดยใช้ $t - test$ one group ได้ผลดังแสดงในตาราง

ตาราง 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI

N	$\bar{X}$	μ_0	S^2	t
32	19.00	15.00	12.00	6.53 ^{**}

^{**} มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{(.01,31)} = 2.423$$

จากตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่าเกณฑ์ คือได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 50 (15 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขป ความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่าเกณฑ์

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนบ้านตลุงเหนือ อำเภอเลาขวัญ เขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 2 ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 32 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านตลุงเหนือ อำเภอเลาขวัญ เขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 2

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ใช้เวลาในการทดลอง 10 ชั่วโมง ทำการสอนจริง 6 ชั่วโมง ทดสอบประจำหน่วย 2 ชั่วโมง ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 1 ชั่วโมง

4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ แบบ TAI เรื่องการแก้โจทย์สมการ

เชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 4 แผนซึ่งผ่านการตรวจจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง

4.2 แบบฝึกทักษะแบบ TAI จำนวน 4 ชุด ดังนี้

4.2.1 การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม

4.2.2 การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน

4.2.3 การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอัตราส่วน ร้อยละ

4.2.4 การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเรขาคณิต

4.3 แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ใช้วัดผลหลังจากผู้เรียนทำแบบฝึกทักษะในแต่ละชุดเสร็จแล้ว จำนวน 4 ชุด ชุดละ 10 ข้อ

4.4 แบบทดสอบประจำหน่วย เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ใช้วัดผลหลังจากผู้เรียนเรียนจบในแต่ละหน่วย จำนวน 2 ชุด ชุดละ 15 ข้อ

4.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบดังนี้

4.5.1 แบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.22 – 0.72 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.26 – 0.74 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70

4.5.2 แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเติมคำตอบ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.52 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22 – 0.85 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.69

5. วิธีดำเนินการทดลอง

5.1 แบ่งนักเรียนในกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนแบบ TAI ออกเป็นกลุ่มย่อย 8 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 ซึ่งภายในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน คือ สูง ปานกลาง และอ่อน เป็นสัดส่วน 1 : 2 : 1 ตามลำดับ โดยใช้เกณฑ์การแบ่งระดับความสามารถด้วยคะแนนที่ (T – Score)

5.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างแล้วบันทึกคะแนนของกลุ่มตัวอย่างเป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

5.3 ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้อง

5.4 จัดการเรียนการสอนแบบ TAI ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 นักเรียนกลุ่มทดลองมีจำนวน 32 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มเก่ง 8 คน ปานกลาง 16 คน และอ่อน 8 คน แล้วแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถ สูง ปานกลาง และต่ำ เป็นสัดส่วน 1 : 2 : 1 ได้ทั้งหมด 8 กลุ่ม จากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 6 ชั่วโมง

- การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม 2 ชั่วโมง
- การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน 1 ชั่วโมง
- การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอัตราส่วน ร้อยละ 1 ชั่วโมง
- การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเรขาคณิต 2 ชั่วโมง

5.5 เมื่อดำเนินการทดลองเสร็จแล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาทดสอบกลุ่มตัวอย่าง โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นชุดเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน บันทึกคะแนน เป็นคะแนนหลังเรียน (Posttest)

5.6 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

6.1 วิเคราะห์คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนทดลองและหลังทดลองของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติ t-test dependent

6.2 วิเคราะห์คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการทดลอง แล้วนำคะแนนเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 50 โดยใช้สถิติ t-test one group เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่าเกณฑ์ คือได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 โดยหลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI แล้ว ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่าก่อนที่นักเรียนจะได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สลาวิน , แมดเดน และลิฟวี่ (Slavin, Madden and Leavey. 1984 : 813 –819) ได้ศึกษาและวิจัยผลการสอนแบบ TAI เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สายหยุด เอียนสี (2533 : 57) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการสอนแบบพัฒนารายบุคคลซึ่งร่วมทำงานเป็นคณะ (TAI) กับการสอนตามปกติ ขวัญใจ บุญฤทธิ์ (2535 : 109) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ TAI กับการสอนตามคู่มือครู พัทธนี ทองแก้ว (2540 : 60) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบ TAI กับการสอนตามคู่มือครู ทั้งนี้จากผลการศึกษาดังกล่าวอาจมีสาเหตุมาจาก

1.1 การจัดการเรียนการสอนแบบ TAI เป็นรูปแบบการสอนที่ประยุกต์มาจากการนำหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ เข้ารวมกับการเรียนรู้เป็นรายบุคคล เป็นรูปแบบการเรียนแบบเป็นกลุ่ม นักเรียนในกลุ่มสามารถเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีโอกาสปรึกษาหารือกันในระหว่างเรียน ทำให้บรรยากาศในการเรียนมีความเป็นกันเอง แม้วาระยะแรกของการทดลอง นักเรียนต้องปรับตัวกับวิธีการเรียนแบบกลุ่มเนื่องจากยังไม่คุ้นเคย แต่เมื่อนักเรียนเข้าใจและเห็นประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ต่อการเรียนมากขึ้น ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

1.2 แผนการเรียนรู้แบบ TAI ประกอบด้วย

- เอกสารประกอบการเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาบทเรียนได้ด้วยตนเอง
- แบบฝึกทักษะ ประกอบด้วยโจทย์ปัญหาซึ่งแบ่งเป็น 4 ตอน โดยเรียงจากเนื้อหา

จากง่ายไปยาก นักเรียนสามารถฝึกทักษะได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง เป็นการทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนมาทันที ซึ่งการทำแบบฝึกทักษะบ่อยๆนั้น ทำให้นักเรียนเกิดทักษะมากขึ้น

- แบบทดสอบย่อย นักเรียนทุกคนจะต้องทำแบบทดสอบย่อย และสามารถตรวจสอบผลการเรียนได้ในทันที เป็นการเสริมแรงให้กับนักเรียนที่ทำได้ ส่วนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบย่อยไม่ผ่านเกณฑ์ สมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันอธิบายและแก้ไขข้อบกพร่องนั้นถ้ายังไม่เข้าใจผู้สอนจะช่วยอธิบายเพิ่มเติมอีกครั้งหนึ่ง แล้วให้สมาชิกที่สอบไม่ผ่านทำการทดสอบใหม่ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์

1.3 เมื่อนักเรียนได้ศึกษาจนจบหน่วยแล้ว จะมีการทำแบบทดสอบประจำหน่วย เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเป็นรายบุคคลแล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อจัดลำดับคะแนน และมอบใบประกาศเป็นรางวัล เพื่อสร้างแรงจูงใจในการทำแบบทดสอบ เป็นกิจกรรม ที่ช่วยให้เกิดความร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่นนักเรียนที่เรียนเก่งจะช่วยสอนนักเรียนที่เรียนอ่อน ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อน ก็จะพยายามพัฒนาตนเอง เพื่อผลงานของกลุ่มคือคะแนนเฉลี่ยจะได้สูงขึ้น สมาชิกทุกคนในกลุ่ม เกิดความภาคภูมิใจมีความรับผิดชอบต่อกันในกลุ่มร่วมกัน ซึ่งสามารถส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ หลังจากที่นักเรียนได้รับ การจัดการเรียนการสอนแบบ TAI แล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า ก่อนที่นักเรียนจะได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สูงกว่าเกณฑ์ คือได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจาก

2.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นโจทย์ปัญหาที่นักเรียนพบได้ในชีวิตประจำวัน ทำให้เป็นกิจกรรมที่ทำง่าย น่าสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนและแก้ปัญหา

2.2 ด้านผู้เรียน นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนร่วมกันโดยเน้นกระบวนการกลุ่มให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้ช่วยเหลือกันยอมรับในความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม ทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนเป็นกันเอง เชื้อต่อการเรียนรู้ในการที่จะได้พัฒนาตนเองในการเรียนรู้ตามความสามารถให้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสลาบิน (Slavin, 1980, 338) ที่พบว่าการ

เรียนแบบร่วมมือช่วยพัฒนาส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นทั้งนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับสูงและนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับต่ำ

2.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน เป็นรูปแบบการสอน แบบพัฒนารายบุคคลร่วมทำงานเป็นคณะ (TAI) นักเรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติจากแบบฝึกทักษะในแต่ละบทเรียน และมีการประเมินผลนักเรียน ควบคู่ไปกับการเรียนการสอน มีการประเมินผลระหว่างเรียน คือการทำแบบทดสอบย่อย และมีการประเมินผลหลังเรียนจบในแต่ละหน่วย ทำให้ผู้วิจัยทราบปัญหาและได้ผลย้อนกลับจากนักเรียนในทันที ผู้วิจัยสามารถใช้ผลที่ได้เป็นข้อมูล ในการปรับปรุง การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพของนักเรียนในกลุ่มทดลอง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ หลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI แล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์คือ สูงกว่าร้อยละ 50

ข้อสังเกตในการศึกษาค้นคว้า

จากการทดลองสอนโดยการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ผู้วิจัยได้พบข้อสังเกตบางประการจากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ซึ่งพอจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. การแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยนั้น ผู้วิจัยให้หลักจากจัดกลุ่ม ให้นักเรียนที่มีความสามารถคละกันกลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน พบว่าสมาชิกที่เป็นเพศชายมีความสนใจ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้น การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่มน้อยกว่า สมาชิกที่เป็นนักเรียนหญิงและถ้ากลุ่มใดมีสมาชิกที่เป็นเพื่อนสนิทกัน การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่มจะดีกว่ากลุ่มที่มีสมาชิกไม่ค่อยสนิทกัน

2. การทดลองสอนโดยการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ในระยะแรกของการจัดการเรียนการสอนตามแผนที่ 1 ค่อนข้างใช้เวลามาก ทั้งนี้เนื่องจาก นักเรียนยังไม่แน่ใจวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI คือนักเรียนต้องศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียนเอง และลงมือทำแบบฝึกทักษะ ซึ่งจะเป็นปัญหากับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คือศึกษาแล้วยังไม่เข้าใจ แต่ไม่กล้าปรึกษา หัวหน้ากลุ่มซึ่งเป็นคนที่มีความสามารถสูงในกลุ่ม แต่เมื่อใช้แผนที่ 2 –4 นักเรียนเริ่มเข้าใจวิธีการจัดการเรียนการสอนเพิ่มขึ้น ทำให้การจัดการเรียนการสอนดำเนินไปตามแผนที่วางไว้

3. ในการทำแบบฝึกทักษะ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผู้วิจัยต้องคอยดูแลเป็นพิเศษ เพราะในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองบางครั้งนักเรียนไม่เข้าใจ ไม่กล้าซักถาม ผู้วิจัยต้องให้ความสนใจและช่วยเหลือกันการทำแบบฝึกทักษะเพื่อให้นักเรียนเหล่านี้เกิดกำลังใจในการทำแบบฝึกทักษะในชุดต่อไป

4. ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน นักเรียนแต่ละคนได้แสดงความคิดเห็น อธิบายแนวคิด แสดงเหตุผล อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งกิจกรรมดังกล่าว ช่วยพัฒนาทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนคือ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

1.1 ในการจัดกลุ่มย่อย นอกจากคำนึงถึง ความสามารถของแต่ละคนแล้ว ถ้าสามารถจัดให้ในแต่ละกลุ่มมีเพื่อนสนิทกันที่ความสามารถต่างกันอยู่ด้วยกัน จะทำให้การจัดการเรียน การสอนแบบ TAI ประสบผลสำเร็จในการเรียนมากขึ้น

1.2 การจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ควรอธิบายรูปแบบวิธีการจัดการเรียนการสอน ให้ นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองก่อนเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนได้ดำเนินไปตามแผนที่วางไว้

1.3 การจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ครูต้องให้คำแนะนำและเอาใจใส่นักเรียน อย่างใกล้ชิดทุกขั้นตอนเพื่อที่นักเรียนจะได้ไม่ปฏิบัติผิดขั้นตอนและควรมีการเสริมแรงเช่นกล่าวชมเชย หรือให้รางวัลกับนักเรียนที่ตั้งใจเรียนและดูแลให้ความช่วยเหลือสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน เพื่อให้ นักเรียนได้มีกำลังใจในการเรียน

1.4 การจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ควรคำนึงถึงรูปแบบที่เหมาะสมกับวัย เนื้อหา และ ระดับชั้นของนักเรียน เช่นเนื้อหาต้องไม่ยากหรือยากจนเกินไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ในการเรียน การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาและระดับชั้นที่ต่างไปจากนี้ โดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม

2.2 ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งต่อไปต้องมีการศึกษาตัวแปรอื่นเพิ่มเติมเช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.3 ในการทำวิจัยครั้งต่อไป การจัดการเรียนการสอน เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบต่างๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 2. ✓
 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การขงส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ขจรศักดิ์ สีเสน. (2545, มีนาคม). "การจัดการศึกษาต้องสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล,"
 วารสารวิชาการ. 5(3) : 17.
- ขวัญใจ บุญฤทธิ์. (2535). การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความมีวินัยใน ✓
 ตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบ TAI กับการสอนตามคู่มือ
 ครู สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จันทิกา ลิ้มปิเจริญ. (2525). กระบวนการกลุ่มในการเรียนการสอน. ภูเก็ต : ภาควิชาแนะแนว
 วิทยาลัยครูภูเก็ต.
- จารุวรรณ แสงทอง. (2536). รายงานการศึกษาความคิดเห็นของครูที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ
 เทคโนโลยี. ถ่ายเอกสาร.
- จิราพร ฐิ์ทำนอง. (2537). ผลของการเรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความ
 คิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ป.5. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การประถม
 ศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- ขมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ชวาล แพรัตกุล. (2520). เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). หน่วยที่ 2 กระบวนการสันนิเวศนาการและระบบสื่อการสอน. เอกสาร
 การสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทรงชัย อักษรคิด. (2546). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูป โดยใช้การเรียนแบบ
 ร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)
 กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทองเรียน อมรัชกุล. (2520). กิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน. พิษณุโลก : ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยา
 การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- ทิศนา แหมมณี และเยาวภา เดชะคุปต์. (2522). กลุ่มสัมพันธ์ ทฤษฎี และแนวปฏิบัติ เล่ม 1. ✓
 กรุงเทพฯ : บุรพาศิลป์.

ธัญสินี ฐานา. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะกระบวนการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นภา เมธาวีชัย. (2536). การประเมินผลการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏธนบุรี.
 นวลจิตต์ เขวกีรติพงศ์. (2542, เมษายน). "การสอนโดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางแบบ CIPPA,"
 วารสารวิชาการ. 2(4) : 17.

นงกัญญา เจริญเกียรติขจร. (2547). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชันของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นิตยา กิจโร. (2530). การศึกษาผลการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียนในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

นิตยา ปานทิพย์. (2527). การทดลองสอนอ่านภาษาไทยโดยการใช้แบบฝึกหัดเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่มของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีอาชีวศึกษาวิทยาเขตบพิตรพิมุขเมฆ กรุงเทพฯ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นิตยา ฤทธิ์โยธี. (2520). การทำและการใช้แบบฝึกหัดเสริมทักษะ. เอกสารเผยแพร่ความรู้ทางการสอนภาษาไทย หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2526). การสอนแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พรพิมล ยังฉิม. (2546). ผลการแก้ไขความคิดรวบยอดที่ผิดพลาดทางคณิตศาสตร์เรื่องรากที่ n ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์โดยใช้เทคนิคการสอนแบบระดมความคิด. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พรรณพิศ วาณิชยการ. (2528). การให้คำปรึกษาเป็นกลุ่ม. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- พัชรา ทศนวิจิตรวงศ์. (2540). การศึกษาความสำคัญระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัชนี ทองแก้ว. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบ TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION กับ การสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2523). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง. (2531). สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- เยาวลักษณ์ สุขะโฆสิต. (2528). เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตการศึกษา 7. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การศึกษาและการสอน) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. (2545). สถิติเพื่อการวิจัย 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วัชร บวรณสิงห์. (2525). "การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล," เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิชัย เพ็ชรเรือง. (2531). การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พูดภาษาถิ่น ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกซ่อมเสริมกับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกซ่อมเสริมทั่วไปของโรงเรียนสุนทรวัฒนา สำนักงานการประถมศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

- ศิริรัตน์ วรณิษฐา. (2539). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสมการโดยใช้ชุดการเรียนการสอน
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาโท กศ.ม. (คณิตศาสตร์).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่ม
คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 – 4 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมควร ปานโม. (2545). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อ
หากับวิชาชีพเรื่องเซตระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 (ปวส. 1) ประเภทวิชาเกษตร
กรรม. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมยศ นาวิการ. (2523). การบริหารตามสถานการณ์. กรุงเทพฯ : บรรณกิจ.
- สายหยุด เอียนสี. (2533). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ
เรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการสอนแบบพัฒนารายบุคคล
ซึ่งร่วมทำงานเป็นคณะ(TAI) กับการสอนตามปกติ. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนิสา พงษ์ประยูร. (2543). การศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ
ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. (2533). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปริญญาโท กศ.ด. (พัฒนาศึกษา
ศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนนมาศ สันโดษ. (2520). ความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 2. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุศักดิ์ หลาบมาลา. (2533, มีนาคม). "การจัดกลุ่มนักเรียนในการเรียนแบบร่วมมือกัน,"
สารพัฒนาหลักสูตร. ฉบับที่ 96.
- สุวิทย์ หิรัญยานนท์ และคณะ. (2540). พจนานุกรมศัพท์การศึกษา. กรุงเทพฯ : บริษัท ไอคิว บัค
เคนเตอร์.

โกลน ปภพจน์. (2521). *การพัฒนาองค์การ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มิตรสยาม.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2545). *แนวทางการวัดและประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ:สำนักนิตและพัฒนามาตรฐานการศึกษา.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542*. กรุงเทพฯ:สำนักนายกรัฐมนตรี.

อเนก สีขาว. (2543). *การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันและได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

Artzt, Alice F. and Newman Chaire M. (1990). *How to Use Cooperative Learning in the mathematics Class*. New York : The Nation Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Butts, Davis.(1974). *The Teaching of Science A Self Directed Planing Guide*. New York : Harper & Row Publisher.

Brown, William F. Holtman, Wayne H. (1976). *SSHA Manual Survey of Study Habits and Attitudes*. New York : Psychological corporaation.

Carroll, John B. (1963, May). "A Model of School Learning," *Teacher College Record*. 64(2) 723-733.

Chambers, Bette and Philip C. Abrami. (1991, August). "Cooperative Learning Elementary Education Mathematics," *Journal of Educational Research*. 84(6) : 153 – 160.

Fan, Chung – Teh. (1975). *Item Analysis Table*. New Jersey : Educational Testing Service Princeton.

Furtwengler, Catherine, B. (1992, April). "How to observe Cooperative learning Classrooms," *Educational Leadership*. 49(7) : 59 – 62.

Gulley, Halbert E. (1960). *Discussion, Conference and Group Process*. New York : Hall, Rinchart and Winston, Inc.

Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed. New York : Mc Graw – Hill Book Co.

- Johnson, David W. and other. (1976,December). "Effects of cooperative Versus Individualized Instruction on Student Prosocial Behavior, Attitudes Toward Learning, and Achievement," *Journal of Educational Psychology*. 68(4) : 446 – 452.
- Johnson, Donovan A. and Gerald R. Rising. (1967). *Guidelines for Teaching Mathematics*. California : Wadsworth Publishing Company, Inc.
- Page, G.T. and J.B. Thomas. (1977). *International Dictionary of Education*. New York : Kogan Page. London / Nichols Publishing Co.
- Petty Green. (1963). *language Workbook and Practice Materials*. Developing Language Skill in the Elementary School. P. 469 – 472 . New York : allyn and Bacon.
- Prescott, Daniel A. (1961). "Report of Conference on Child Study," *Educational Bulletin*. Faculty of Education. Bangkok : Chulalongkorn University.
- Rawat, D.S.,& Gupta, S.L. (1970). *Education Wastage at the Primary Level : A Handbook for Teacher*. New Delhi : S.K. Kitchula at Nalanda Press.
- River, Willga M. (1970). *Teaching Foreign Language Skills*. Chicago : The University of Chicago Press.
- Slavin, Robert E., and Nancy Karweit.(1985). Effects of Whole – Class, Ability Grouped, and Individualized Instruction on Mathematics. *American Educational Research Journal*. 22(2) : 351 – 367.
- Slavin, Robert .E. (1978, October) "Students Teams and Achivement Divisions," *Journal of Research and Development in Education*. 12(1) : 39 – 49.
- Slavin, Robert E., Nancy Madden and Marshall Leavey. (1984, October). "Effects of Team Assisted Individualization on the mathematics Achivement of Academically Handicapped and Nonhandicapped Students," *Journal of Educational Psychology*. 76(5) : 813 – 819.
- Slavin, Robert E.,(1980). *Cooperative Learning*. Review of Educational Research. 50(2) : 315 – 342.
- Slavin, Robert E.,(1987, November). "Cooperative Learning and Cooperative Schools," *Educational Leadership*. 45(3) : 15

- Slavin, Robert E.,(1990). *Cooperative Learning*. Massachusetts : Adivision of Simon and Schuster.
- Slavin, Robert E.,(1990,September). "Combining Cooperative Learning and Individualized Instruction Effects on Student Mathematics Achivement Attitude and Behaviors Elementary School," *Journal of Educational Psychology*. 84(3) : 409 – 422. ✓
- Smith, Steven Harmon. (1982,February). "Achievement and Long-Term Retention in Geometry Using Mastery Learning, Student Choice and Tradition Learning in the Elementary School," *Dissertation Abstracts International*. 42(8) : 3423-A.
- William, John W. (1976,February). "Mastery Learning in Business Mathematics," *Dissertation Abstract Internation*. 36(8) : 4978-A.
- Wilson, James W. (1971). "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics," In *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. edited by Bebjamin S. Bloom. U.S.A. : Mc Graw - Hill. ✓
- Young Caralyn. (1972, December). "Team Learning," *The Arithmetic teacher*. 19(8) : 630 - 634.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตารางค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ตารางค่า X และ X^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ตารางค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่า ความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1 แบบ เลือกตอบ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. ตารางค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตอนที่ 2 แบบเติมคำ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
5. ตารางค่า X และ X^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
6. ตารางค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 2 แบบเติมคำ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 4 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ เรื่องการโจทย์แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.72	0.52
2	0.46	0.41
3	0.67	0.44
4	0.71	0.26
5	0.46	0.48
6	0.71	0.44
7	0.59	0.59
8	0.54	0.74
9	0.41	0.63
10	0.51	0.48
11	0.36	0.48
12	0.26	0.33
13	0.57	0.63
14	0.41	0.74
15	0.22	0.33
16	0.41	0.48
17	0.35	0.37
18	0.36	0.48
19	0.41	0.33
20	0.39	0.32

ตาราง 5 ค่า X และ X^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นักเรียนคนที่	คะแนน (X)	X^2	นักเรียนคนที่	คะแนน (X)	X^2
1	3	9	26	10	100
2	3	9	27	10	100
3	4	16	28	10	100
4	4	16	29	10	100
5	5	25	30	10	100
6	6	36	31	10	100
7	6	36	32	11	121
8	6	36	33	11	121
9	7	49	34	11	121
10	7	49	35	11	121
11	8	64	36	11	121
12	8	64	37	11	121
13	8	64	38	11	121
14	8	64	39	11	121
15	8	64	40	11	121
16	8	64	41	11	121
17	8	64	42	11	121
18	9	81	43	11	121
19	9	81	44	11	121
20	9	81	45	11	121
21	10	100	46	11	121
22	10	100	47	11	121
23	10	100	48	11	121
24	10	100	49	11	121
25	10	100	50	11	121

ตาราง 5 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนน (X)	X^2	นักเรียนคนที่	คะแนน (X)	X^2
51	12	144	76	14	196
52	12	144	77	14	196
53	12	144	78	14	196
54	12	144	79	14	196
55	12	144	80	15	225
56	12	144	81	15	225
57	12	144	82	15	225
58	12	144	83	16	256
59	12	144	84	16	256
60	12	144	85	16	256
61	12	144	86	16	256
62	12	144	87	17	289
63	13	169	88	17	289
64	13	169	89	17	289
65	13	169	90	17	289
66	13	169	91	17	289
67	13	169	92	17	289
68	13	169	93	17	289
69	13	169	94	18	324
70	13	169	95	18	324
71	14	196	96	18	324
72	14	196	97	18	324
73	14	196	98	19	361
74	14	196	99	19	361
75	14	196	100	19	361

ค่าความแปรปรวน ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแก้
โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

$$\begin{aligned}
 S^2_i &= \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{(100 \times 15,316) - (1,184)^2}{100(100-1)} \\
 &= \frac{1,531,600 - 1,401,856}{9,900} \\
 &= \frac{129,744}{9,900} \\
 &= 13.11
 \end{aligned}$$

ตาราง 6 ค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่า ความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1 แบบ เลือกตอบ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	0.76	0.24	0.18	11	0.62	0.38	0.24
2	0.51	0.49	0.25	12	0.38	0.62	0.24
3	0.90	0.10	0.09	13	0.67	0.33	0.22
4	0.83	0.17	0.14	14	0.49	0.51	0.25
5	0.43	0.57	0.25	15	0.28	0.72	0.20
6	0.82	0.18	0.15	16	0.57	0.43	0.25
7	0.75	0.25	0.19	17	0.50	0.50	0.25
8	0.48	0.52	0.25	18	0.40	0.60	0.24
9	0.46	0.54	0.25	19	0.77	0.23	0.18
10	0.62	0.38	0.24	20	0.43	0.57	0.25

$$\sum pq = 4.31$$

ค่าความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

$$k = 20, \sum pq = 4.31, S_t^2 = 13.11$$

$$r_u = \frac{20}{20-1} \left[1 - \frac{4.31}{13.11} \right]$$

$$r_u = 0.70$$

ตาราง 7 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ ตอนที่ 2 แบบเติมคำ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.30	0.41
2	0.43	0.85
3	0.52	0.67
4	0.20	0.22
5	0.28	0.22
6	0.50	0.52
7	0.48	0.81
8	0.34	0.78
9	0.25	0.67
10	0.27	0.52

ตาราง 8 ค่า X และ X^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นักเรียนคนที่	คะแนน(X)	X^2	นักเรียนคนที่	คะแนน(X)	X^2
1	0	0	26	3	9
2	0	0	27	3	9
3	0	0	28	3	9
4	0	0	29	3	9
5	0	0	30	3	9
6	0	0	31	3	9
7	1	1	32	3	9
8	1	1	33	3	9
9	1	1	34	3	9
10	1	1	35	4	16
11	1	1	36	4	16
12	1	1	37	4	16
13	1	1	38	4	16
14	1	1	39	4	16
15	2	4	40	4	16
16	2	4	41	4	16
17	2	4	42	4	16
18	2	4	43	4	16
19	2	4	44	4	16
20	2	4	45	4	16
21	3	9	46	4	16
22	3	9	47	4	16
23	3	9	48	4	16
24	3	9	49	5	25
25	3	9	50	5	25

ตาราง 8 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนน(X)	X^2	นักเรียนคนที่	คะแนน(X)	X^2
51	5	25	76	7	49
52	5	25	77	7	49
53	5	25	78	7	49
54	5	25	79	7	49
55	5	25	80	7	49
56	5	25	81	7	49
57	5	25	82	7	49
58	5	25	83	7	49
59	5	25	84	7	49
60	6	36	85	7	49
61	6	36	86	7	49
62	6	36	87	8	64
63	6	36	88	8	64
64	6	36	89	8	64
65	6	36	90	8	64
66	6	36	91	8	64
67	6	36	92	8	64
68	6	36	93	8	64
69	6	36	94	8	64
70	6	36	95	8	64
71	6	36	96	8	64
72	6	36	97	8	64
73	6	36	98	8	64
74	6	36	99	9	81
75	6	36	100	10	100
รวม				461	2,721

ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้
โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น

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

$$= \frac{(100 \times 2,721) - (461)^2}{100(100-1)}$$

$$= \frac{272,100 - 212,521}{9,900}$$

$$= \frac{59,579}{9,900}$$

$$= 6.02$$

ตาราง 9 ค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 2 แบบเติมคำ เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 ข้อ

ข้อ	p	q	pq
1	0.56	0.44	0.25
2	0.55	0.45	0.25
3	0.63	0.37	0.23
4	0.21	0.79	0.17
5	0.39	0.61	0.24
6	0.40	0.60	0.24
7	0.64	0.36	0.23
8	0.39	0.61	0.24
9	0.27	0.73	0.20
10	0.59	0.41	0.24

$$\sum pq = 2.29$$

ค่าความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 2 แบบเติมคำ

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

$$k = 10, \sum pq = 2.29, S_t^2 = 6.02$$

$$r_u = \frac{10}{10-1} \left[1 - \frac{2.29}{6.02} \right]$$

$$r_u = 0.69$$

ภาคผนวก ข

1. ตารางคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
2. ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนของกลุ่มทดลอง

ตาราง 10 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง จำนวน 32 คน
(คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	D	D ²	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	D	D ²
1	2	16	14	196	17	8	19	11	121
2	8	12	4	16	18	8	19	11	121
3	4	22	18	324	19	7	14	7	49
4	5	13	8	64	20	6	18	12	144
5	6	22	16	256	21	10	19	9	81
6	8	21	13	169	22	5	20	15	225
7	7	20	13	169	23	3	19	16	256
8	9	24	15	225	24	7	20	13	169
9	7	19	12	144	25	6	18	12	144
10	12	18	6	36	26	6	18	12	144
11	10	22	12	144	27	6	14	8	64
12	8	23	15	225	28	11	28	17	289
13	9	18	9	81	29	8	18	10	100
14	7	13	6	36	30	7	17	10	100
15	6	20	14	196	31	4	22	18	324
16	4	19	15	225	32	10	23	13	169

การวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานข้อ 1 คือ t-test Dependent

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad , df = N-1$$

- เมื่อ t แทน ค่าที่พิจารณาใน t-Distribution
D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N แทน จำนวนคู่
 $\sum D^2$ แทน ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum D)^2$ แทน ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง

ดังนั้นจากสูตรจะได้

$$\sum D = 384 \quad , \quad (\sum D)^2 = 147,456 \quad , \quad \sum D^2 = 5,006$$

$$t = \frac{384}{\sqrt{\frac{32(5,006) - 147,456}{32 - 1}}} \quad df = 31$$

$$t = \frac{384}{\sqrt{\frac{12,736}{31}}}$$

$$t = \frac{384}{20.27}$$

$$t = 18.94$$

ตาราง 11 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนของกลุ่มทดลองจำนวน 32 คน
(คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

คนที่	คะแนนหลัง เรียน (X)	X^2	คนที่	คะแนนหลัง เรียน (X)	X^2
1	16	256	17	19	361
2	12	144	18	19	361
3	22	484	19	14	196
4	13	169	20	18	324
5	22	484	21	19	361
6	21	441	22	20	400
7	20	400	23	19	361
8	24	576	24	20	400
9	19	361	25	18	324
10	18	324	26	18	324
11	22	484	27	14	196
12	23	529	28	28	784
13	18	324	29	18	324
14	13	169	30	17	289
15	20	400	31	22	484
16	19	361	32	23	529

คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการทดลอง

$$\sum X = 608 \quad \sum X^2 = 11,924$$

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

$$\bar{X} = \frac{608}{32}$$

$$\bar{X} = 19.00$$

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

$$S = \sqrt{\frac{32(11,924) - (608)^2}{32(32-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{381,568 - 369,664}{992}}$$

$$= \sqrt{\frac{11,904}{992}}$$

$$= \sqrt{12}$$

$$= 3.46$$

การวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่าเกณฑ์ สถิติที่ใช้ในการทดลองสมมติฐานข้อ 2 คือ t-test one group

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_o}{\frac{S}{\sqrt{n}}}, \quad df = n-1$$

$$\bar{X} = 19.00, \mu_o = 15, S = 3.46, n = 32$$

$$t = \frac{19 - 15}{\frac{3.46}{\sqrt{32}}}, \quad df = 31$$

$$t = \frac{4}{0.61}$$

$$t = 6.56^{**}$$

ภาคผนวก ค

การจัดกลุ่มนักเรียนให้มีความสามารถคละกัน

การจัดกลุ่มให้นักเรียนมีความสามารถคละกัน

การจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย 8 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 ภายในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน คือ สูง ปานกลาง ต่ำ เป็นสัดส่วน 1:2:1 ตามลำดับ โดยเรียงลำดับความสามารถจากสูงสุดไปหาต่ำสุด แล้วจัดนักเรียนเข้ากลุ่มต่างโดยหมุนเวียนตามลำดับที่ ดังตาราง 13

ตาราง 12 การจัดกลุ่มให้นักเรียนมีความสามารถคละกัน

กลุ่มที่	ลำดับที่ของนักเรียนเรียงตามคะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุด			
1	1	16	17	32
2	2	15	18	31
3	3	14	19	30
4	4	13	20	29
5	5	12	21	28
6	6	11	22	27
7	7	10	23	26
8	8	9	24	25
ระดับความสามารถ	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	

ภาคผนวก ง

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบประจำหน่วยเรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบ TAI เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

- เมตตา แบ่งเงินให้น้อง 3 คน คนละเท่าๆกัน ปรากฏว่ามีเงินเหลืออยู่ 45 บาท ถ้าเมตตา มี เงิน 135 บาท เมตตาแบ่งให้น้องคนละเท่าไร จากโจทย์เขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $3x - 45 = 135$	ข. $135 - 3x = 45$
ค. $135 + 3x = 45$	ง. $3x = 135$
- กระปุกออมสินใบหนึ่ง มีเหรียญห้าบาทและเหรียญสิบบาทอยู่รวมกัน 32 เหรียญ คิดเป็น 220 บาท กระปุกออมสินมีเหรียญห้าบาทกี่เหรียญ เขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $5x + 10x = 220$	ข. $10x - 5(32 - x) = 220$
ค. $5x + 10(32 - x) = 220$	ง. $10x + 5(32 + x) = 220$
- สองเท่าของจำนวนหนึ่ง บวกกับ 15 เป็น 35 จำนวนนั้นคือจำนวนใด

ก. 10	ข. 15
ค. 18	ง. 20
- เดือนฉายมีอายุมากกว่าดวงดาว 5 ปี ถ้าอายุของเดือนฉายและดวงดาวรวมกันได้ 39 ปี อยากทราบว่าดวงดาวมีอายุกี่ปี

ก. 15 ปี	ข. 17 ปี
ค. 19 ปี	ง. 22 ปี
- ซื้อปากกามา 15 ด้าม ราคา 152 บาท ปากกาหยี่ห้อ A ราคา 8 บาท ปากกาหยี่ห้อ B ราคา 12 บาท อยากทราบว่า ซื้อปากกาหยี่ห้อ B มากี่ด้าม

ก. 5 ด้าม	ข. 6 ด้าม
ค. 7 ด้าม	ง. 8 ด้าม
- นกและช้างอยู่ในป่า นับศีรษะรวมกันได้ 40 หัว นับขา รวมกันได้ 100 ขา จะมีนกและช้างอย่างละเท่าไร

ก. ช้าง 20 เชือก นก 20 ตัว	ข. ช้าง 18 เชือก นก 22 ตัว
ค. ช้าง 15 เชือก นก 25 ตัว	ง. ช้าง 10 เชือก นก 30 ตัว

7. ถังใบหนึ่งมีน้ำอยู่ $\frac{3}{4}$ ถัง หลังจากใช้ไป 40 ลูกบาศก์เมตร เหลือน้ำอยู่ $\frac{1}{2}$ ถัง ถังใบนี้จุน้ำกี่ลูกบาศก์เมตรเขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $\frac{3}{4}x + \frac{1}{2}x = 40$

ข. $\frac{3}{4}x - 40 = \frac{1}{2}x$

ค. $x - \frac{3}{4}x = 40$

ง. $x - \frac{1}{2}x = 40$

8. สมใจมีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง ซื้อสมุดไป $\frac{1}{3}$ ของเงินที่มีอยู่ ซื้อปากกาอีก $\frac{1}{9}$ ของเงินที่มีอยู่ปรากฏว่าเหลือน้ำเงินอยู่ 30 บาท อยากทราบว่าสมใจมีเงินกี่บาท เขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $\frac{1}{3}x + \frac{1}{9}x = 30$

ข. $x + 30 = \frac{1}{3}x - \frac{1}{9}x$

ค. $x - \frac{1}{3}x - \frac{1}{9}x = 30$

ง. $x - 30 = \frac{1}{3}x - \frac{1}{9}x$

9. วันแรก วรณพร อ่านหนังสือวรรณคดี ได้ $\frac{2}{5}$ ของจำนวนหน้าหนังสือทั้งหมด วันต่อมาอ่านได้ 40 หน้า รวมสองวันอ่านหนังสือได้ $\frac{1}{2}$ เล่ม หนังสือเล่มนี้มีกี่หน้า

ก. 350 หน้า

ข. 360 หน้า

ค. 380 หน้า

ง. 400 หน้า

10. นกัทธิมีดินสออยู่จำนวนหนึ่ง แจกให้เพื่อนๆ เป็นจำนวน $\frac{2}{3}$ ของจำนวนที่มีอยู่ เมื่อนับดูพบว่าเหลือนดินสออยู่ 16 แท่ง จงหาว่าเดิมเขามีดินสออยู่กี่แท่ง

ก. 48 แท่ง

ข. 36 แท่ง

ค. 30 แท่ง

ง. 28 แท่ง

11. หน้อยมีอายุเป็น $\frac{1}{4}$ ของอายุพ่อ นิดมีอายุเป็น $\frac{4}{5}$ ของหน้อย นิดและหน้อยมีอายุรวมกัน 18 ปี พ่อมีอายุเท่าไร

ก. 32 ปี

ข. 36 ปี

ค. 40 ปี

ง. 44 ปี

12. ร้านค้าแห่งหนึ่งประกาศลดราคาสินค้าทุกชนิด 20% ถ้าสินค้าชนิดหนึ่งติดประกาศราคาที่ลดแล้ว 320 บาท ราคาสินค้าก่อนลดราคาเท่าไร

ก. 360 บาท

ข. 380 บาท

ค. 400 บาท

ง. 420 บาท

20. วงกลมวงหนึ่งมีพื้นที่เท่ากับ 154 ตารางนิ้ว จะมีเส้นรอบวงกี่นิ้ว (กำหนด $\pi = \frac{22}{7}$)

ก. 48 นิ้ว

ข. 44 นิ้ว

ค. 35 นิ้ว

ง. 22 นิ้ว

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

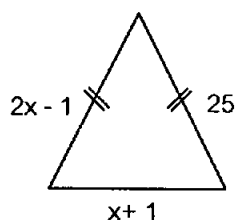
ตอนที่ 2 แบบเติมคำ

ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง จงเติมคำตอบให้ถูกต้องลงในช่องว่าง

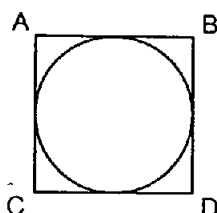
1. พ่อนำเงินจำนวนหนึ่งรวมกับเงิน 80 บาท ของแม่ แล้วแบ่งให้ลูกสามคน ทำให้ลูกได้รับเงินคนละ 45 บาท จงหาจำนวนเงินที่พ่อนำมาบวกกับเงินของแม่ จากโจทย์เขียนสมการได้คือ.....
2. สองเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 25 อยู่ 7 จงหาจำนวนจำนวนนั้น จากโจทย์เขียนสมการได้คือ.....
3. สองเท่าของอายุของลูก น้อยกว่าอายุของพ่อ 20 ปี ถ้าปัจจุบันพ่ออายุ 30 ปี ลูกจะมีอายุ.....ปี
4. แม่มีที่ดินจำนวนหนึ่งแบ่งให้ลูกคนแรก $\frac{2}{5}$ ของที่ดินที่มีอยู่ แบ่งให้ลูกคนที่สอง $\frac{1}{8}$ ไร่ ถ้าแม่มีที่ดินเหลือ 10 ไร่เดิมแม่มีที่ดินกี่ไร่ จากโจทย์เขียนสมการได้คือ.....
5. ประหยัดใช้เงินไป $\frac{4}{9}$ ของเงินที่มีอยู่ และเหลือเงินอีก 350 บาท เดิมเขามีเงิน.....บาท
6. น้ำมัน 20 ลิตร ราคา 315 บาท น้ำมัน 50 ลิตร ราคา.....บาท
7. รายได้ของชายคนหนึ่งเพิ่มขึ้น 10% ถ้าปัจจุบันเขามีรายได้ 8,900 บาท เขาจะมีรายได้ทั้งหมด.....บาท

8.



จากรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูปเท่ากับ.....หน่วย

9.



จากรูปกำหนดให้ ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสและมีพื้นที่ 196 ตารางเซนติเมตร วงกลมที่อยู่ข้างในจะมีพื้นที่.....ตารางเซนติเมตร (กำหนด $\pi = \frac{22}{7}$)

10. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งสูง 6 เซนติเมตร มีพื้นที่ 36 ตารางเซนติเมตร ดังนั้นความยาวฐานของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับ.....เซนติเมตร

แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1

เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเลขคณิต

เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- 5 เท่าของผลบวกของจำนวนหนึ่งกับ 3 เป็น 45 เลขจำนวนนี้เท่ากับเท่าไร จากโจทย์เขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $5X + 3 = 45$	ข. $5X - 3 = 45$
ค. $5(X + 3) = 45$	ง. $5X - 45 = 3$
- เพชรมีเงินมากกว่าแหวนอยู่ 74 บาท สองคนมีเงินรวมกัน 320 บาท เพชรมีเงินเท่าไร

ก. 123 บาท	ข. 197 บาท
ค. 143 บาท	ง. 173 บาท
- ดวงดาซื้อแสตมป์มาทั้งหมด 550 บาท ซื้อแสตมป์ดวงละ 3 บาทมาจำนวนสองเท่าของแสตมป์ดวงละ 5 บาท ซื้อแสตมป์ดวงละ 3 บาทมากี่ดวง

ก. 50 ดวง	ข. 62 ดวง
ค. 80 ดวง	ง. 100 ดวง
- น้อยมีดินสอเป็น 2 เท่าของนุ่น น้อยแบ่งดินสอไปให้เพื่อน 5 แท่ง เหลือดินสออีก 7 แท่ง เดิมน้อยมีดินสอกี่แท่ง

ก. 12 แท่ง	ข. 10 แท่ง
ค. 8 แท่ง	ง. 6 แท่ง
- ปัจจุบันอ้อยมีอายุเป็นสี่เท่าของเอื้อย อีกสี่ปีข้างหน้าอ้อยจะมีอายุ เป็นสองเท่าของเอื้อย ปัจจุบันเอื้อยมีอายุเท่าไร

ก. 8 ปี	ข. 6 ปี
ค. 4 ปี	ง. 2 ปี
- แม่มีที่ดินจำนวนหนึ่งแบ่งให้ลูกไป $\frac{3}{7}$ ของที่มีอยู่ แม่ยังเหลือที่นาอยู่อีก 16 ไร่ เดิมแม่มีที่นากี่ไร่

ก. 25 ไร่	ข. 28 ไร่
ค. 30 ไร่	ง. 35 ไร่

แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2

เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเรขาคณิต เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีเส้นรอบรูปยาว 48 นิ้ว ถ้าด้านกว้างสั้นกว่าด้านยาว 4 นิ้ว สี่เหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่เท่าไร

ก. 120 ตารางนิ้ว	ข. 140 ตารางนิ้ว
ค. 145 ตารางนิ้ว	ง. 155 ตารางนิ้ว
2. สามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่งมีฐานยาว 13 เซนติเมตร และมีเส้นรอบรูปยาว 35 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละเท่าไร

ก. 7 เซนติเมตร	ข. 8 เซนติเมตร
ค. 9 เซนติเมตร	ง. 11 เซนติเมตร
3. ผลบวกของมุม 2 มุมของสามเหลี่ยมรูปหนึ่งเท่ากับ 48 องศา และผลลบของมุม 2 มุม นี้เท่ากับ 22 องศา มุมทั้งสองมุมกางมุมละกี่องศา

ก. 13 , 35 องศา	ข. 15 , 33 องศา
ค. 18 , 30 องศา	ง. 20 , 28 องศา
4. ด้านทั้งสี่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวรวมกันเท่ากับ 120 เซนติเมตร ถ้าด้านยาว ยาวเป็น 3 เท่าของด้านกว้าง สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้มีด้านกว้างยาวเท่าไร

ก. 10 เซนติเมตร	ข. 12 เซนติเมตร
ค. 15 เซนติเมตร	ง. 18 เซนติเมตร
5. ด้านหนึ่งของสามเหลี่ยมด้านเท่า ยาวเท่ากับด้านหนึ่งของสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถ้าผลบวกของด้านทุกด้านของสามเหลี่ยมยาวเท่ากับ 90 เซนติเมตร สี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่เท่าไร

ก. 225 ตารางเซนติเมตร	ข. 736 ตารางเซนติเมตร
ค. 784 ตารางเซนติเมตร	ง. 900 ตารางเซนติเมตร
6. A B C เป็นสามเหลี่ยมรูปหนึ่ง มีมุม A โตเป็น 3 เท่าของมุม C และมุม B โตเป็น 2 เท่าของมุม C มุม A มีขนาดกี่องศา

ก. 90 องศา	ข. 85 องศา
ค. 80 องศา	ง. 60 องศา

14. กรอบรูปอันหนึ่งวัดความยาวโดยรอบได้ 300 เซนติเมตร ด้านยาวเป็น 1.5 เท่าของด้านกว้าง ด้านกว้างของกรอบรูปนี้ยาวเท่าไร

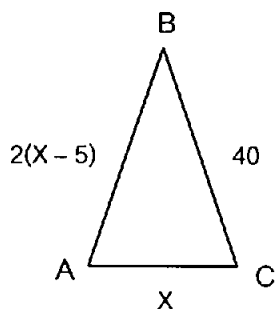
ก. 60 เซนติเมตร

ข. 75 เซนติเมตร

ค. 80 เซนติเมตร

ง. 90 เซนติเมตร

15. จากรูปกำหนดให้ ABC เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ความยาวรอบรูปเท่ากับเท่าไร



ก. 85 หน่วย

ข. 95 หน่วย

ค. 100 หน่วย

ง. 105 หน่วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม

จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็มถือว่าเป็นเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษาและตัวเลขที่ต้องการคำตอบ โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาสาเหตุ และที่มาของเหตุการณ์หรือสถานการณ์นั้นๆ แล้วใช้กระบวนการที่เหมาะสมไปใช้ในการแก้ปัญหาเหล่านั้นให้หมดได้ โดยการเชื่อมโยงความรู้ ทักษะ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายเพื่อหาคำตอบ ซึ่งอาจใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา
2. วางแผนการแก้ปัญหา
3. ดำเนินการตามแผน
4. การตรวจสอบคำตอบ

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถเขียนประโยคภาษาที่โจทย์กำหนดให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้
2. นักเรียนสามารถสร้างสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็มจากโจทย์ปัญหาได้
3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็มได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ

1. สามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้โจทย์ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีความกระตือรือร้นใฝ่เรียนรู้
3. มีความซื่อสัตย์
4. มีมนุษยสัมพันธ์

4. สาระการเรียนรู้

ตัวอย่างที่ 1 จงแก้สมการ $5X + 3 = 3X - 5$

วิธีทำ $5X + 3 = 3X - 5$

นำ $3X$ มาลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$5X + 3 - 3X = 3X - 5 - 3X$$

$$2X + 3 = -5$$

นำ 3 มาลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$2X + 3 - 3 = -5 - 3$$

$$2X = -8$$

นำ 2 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{2X}{2} = \frac{-8}{2}$$

$$X = -4$$

ตรวจสอบ $[5 \times (-4)] + 3 = [3 \times (-4)] - 5$

หรือ $-20 + 3 = -12 - 5$ ซึ่งเป็นจริง

ดังนั้น -4 เป็นคำตอบของสมการ $5X + 3 = 3X - 5$

ตัวอย่างที่ 2 จงแก้สมการ $\frac{1}{2}(x+3)=1$

วิธีทำ

$$\frac{1}{2}(x+3)=1$$

นำ 2 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{1}{2}(x+3) \times 2 = 1 \times 2$$

$$X + 3 = 2$$

นำ 3 มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$$X + 3 - 3 = 2 - 3$$

$$X = -1$$

ตรวจสอบ $\frac{1}{2}[(-1) + 3] = 1$

$$\frac{1}{2}(2) = 1 \quad \text{ซึ่งเป็นจริง}$$

การแก้โจทย์สมการเชิงเส้น

ขั้นตอนในการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ต้องการทราบอะไร
- โจทย์ให้อะไรมาบ้าง

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

- การวาดรูป
- การสร้างสมการ
- การสร้างแผนภูมิ
- การสร้างตาราง
- การผสมผสานเป็นการนำยุทธวิธีต่างๆ มาประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

เป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบคำตอบ

เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา

ตัวอย่างที่ 3 ตะวันมีดินสออยู่จำนวนหนึ่ง แบ่งให้เพื่อนในห้องไป 12 แท่ง ตะวันมีดินสอเหลืออยู่ 15 แท่ง จงหาว่าเดิมตะวันมีดินสออยู่กี่แท่ง

วิธีทำ

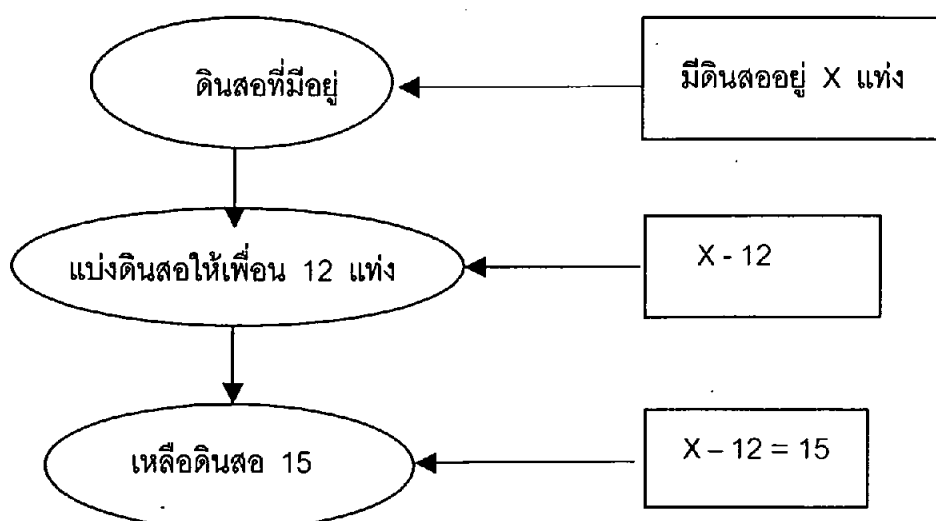
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือเดิมตะวันมีดินสออยู่กี่แท่ง

ให้ตะวันมีดินสอ x แท่ง

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

เขียนสมการของปัญหาโดยพิจารณาจาก ข้อความที่สัมพันธ์กันดังนี้



จะได้สมการคือ $X - 12 = 15$

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตามแผน

แก้สมการ $X - 12 = 15$

นำ 12 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

$$X - 12 + 12 = 15 + 12$$

จะได้ $X = 27$

∴ ตะวันมีดินสอ 27 แท่ง

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าตะวันมีดินสอทั้งหมด 27 แท่ง แบ่งให้เพื่อน 12 แท่ง แสดงว่าตะวันเหลือ
ดินสออยู่ $27 - 12 = 15$ แท่งซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไข

ตัวอย่างที่ 4 ปากกาและดินสอราคารวมกัน 15 บาท ซื้อปากกา 4 ด้ามและดินสอ 6 แท่งต้องจ่ายเงิน
70 บาท จงหาราคาของปากกา 1 ด้ามและดินสอ 1 แท่ง

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

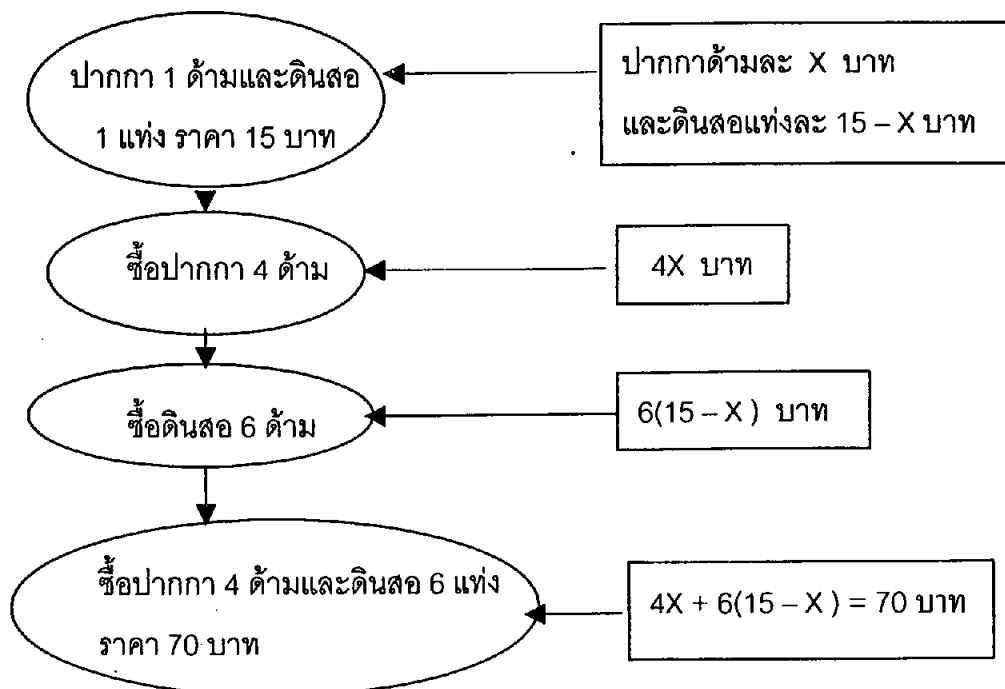
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ ราคาปากกา 1 ด้ามและราคาดินสอ 1 แท่ง

สิ่งที่ต้องการทราบค่าให้แทนด้วยตัวแปร

ดังนั้นให้ปากกาด้ามละ X บาท

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

เขียนสมการของปัญหาโดยพิจารณาจากข้อความที่สัมพันธ์กันดังนี้



จะได้สมการคือ $4X + 6(15 - X) = 70$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

$$\begin{aligned}
 \text{แก้สมการ} \quad 4X + 6(15 - X) &= 70 \\
 4X + 90 - 6X &= 70 \\
 -2X + 90 - 90 &= 70 - 90 \\
 -2X &= -20 \\
 \frac{-2X}{-2} &= \frac{-20}{-2} \\
 X &= 10
 \end{aligned}$$

ดังนั้น ปากกาด้ามละ 10 บาท

ดินสอแท่งละ $15 - 10 = 5$ บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าปากกาด้ามละ 10 บาท ดินสอแท่งละ 5 บาท

แสดงว่า ซื้อปากกา 4 ด้าม ดินสอ 6 แท่ง

เป็นเงิน $(4 \times 10) + (6 \times 5) = 70$ บาท

ซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไข

ตัวอย่างที่ 5 อันนี้มีเงิน 350 บาท ต้องการแบ่งให้น้อง 3 คน คนละเท่าๆกันโดยให้ตัวเองมีเงินเหลือ 125 บาท จงหาว่าน้องแต่ละคนได้รับเงินคนละกี่บาท

วิธีทำ

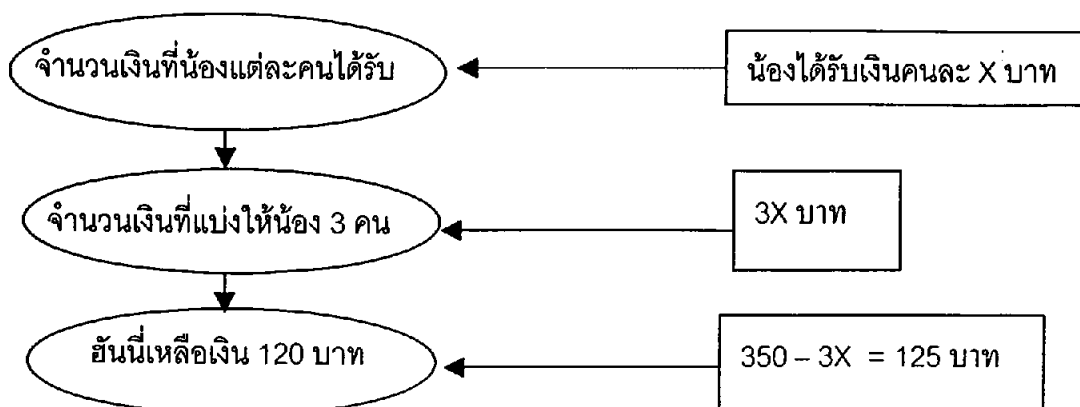
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือน้องได้เงินคนละกี่บาท

ให้น้องได้รับเงินคนละ X บาท

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

เขียนสมการของปัญหาโดยพิจารณาจากข้อความที่สัมพันธ์กันดังนี้



$$\text{ดังนั้นจะได้สมการคือ } 350 - 3X = 125$$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

$$\text{แก้สมการ } 350 - 3X = 125$$

$$350 - 3X - 350 = 125 - 350$$

$$-3X = -225$$

$$\frac{-3X}{-3} = \frac{-225}{-3}$$

$$X = 75$$

ดังนั้น น้องได้รับเงินคนละ 75 บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าให้น้องได้รับเงินคนละ 75 บาท แบ่งให้น้อง 3 คน

อันนี้ จะเหลือเงิน $350 - 3(75) = 125$ บาท ซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไข

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนบทเรียนเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว โดยใช้คำถามเป็นแนวทางให้นักเรียนตอบ
2. ครูอธิบายผลการการเรียนรู้ที่คาดหวังในการทำกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
3. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็มให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์และวางแผนแก้ปัญหาพร้อมทั้งหาคำตอบและวิธีการตรวจสอบคำตอบที่ได้ โดยครูใช้คำถามแนะแนวทางให้นักเรียนตอบ
4. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียนเรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็มทำแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1 เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ตามขั้นตอนของการทำแบบฝึกทักษะแบบ TAI
5. ครูสังเกตพฤติกรรมโดยรวม หากกลุ่มใดมีปัญหาหรือต้องการความช่วยเหลือครูจะต้องคอยชี้แนะ
6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 แล้วตรวจให้คะแนนถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ 80% ครูต้องวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง และช่วยเหลือแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ แล้วจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง
7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนโดยครูใช้คำถามเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนแต่ละ

กลุ่มสรุปหลักเกณฑ์ที่สำคัญ ในการแก้ไขข้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ที่ได้รับจากการทำแบบฝึกทักษะ

5. สื่อการเรียนรู้

1. แบบฝึกทักษะแบบ TAI ชุดที่ 1 เรื่องการแก้ไขข้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
2. แบบทดสอบย่อยชุดที่ 1

6. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตการทำกิจกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม	- นักเรียนร้อยละ 80ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม
2. ตรวจแบบฝึกทักษะ	- แบบฝึกทักษะ	- นักเรียนทำแบบฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ 80%
3. ตรวจแบบทดสอบย่อย	- แบบทดสอบย่อย	- นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยผ่านเกณฑ์ 80%

7. บันทึกผลหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

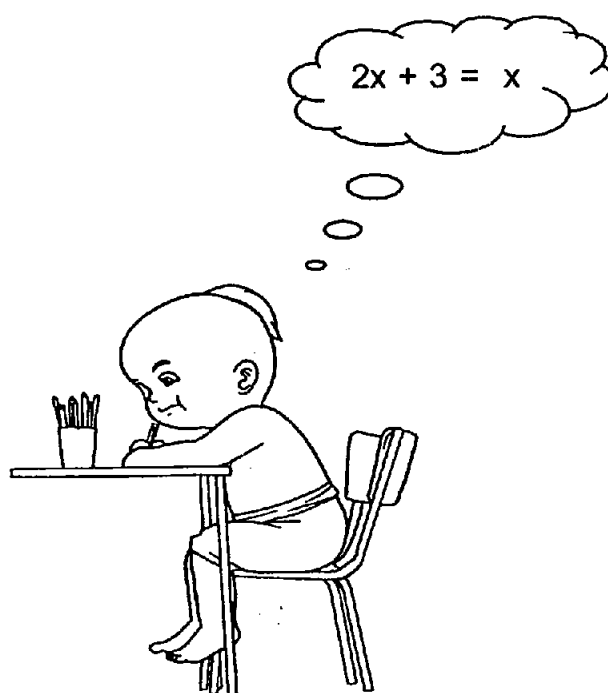
.....

แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

เรื่อง

การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม

จำนวน 2 ชั่วโมง



ชื่อ.....

กลุ่ม.....ชั้น ม.2 เลขที่.....

คู่มือการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1
การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม

ข้อตกลง

ในการทำแบบฝึกทักษะนั้น นักเรียนควรมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่เปิดดูเฉลยก่อน เพราะถ้านักเรียนเปิดดูเฉลยก่อน เท่ากับว่านักเรียนลอกคำตอบ ซึ่งจะทำให้นักเรียนไม่ได้อะไรเลยในการเรียนการทำผิดไม่ใช่เรื่องน่าอายแต่จะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

คำแนะนำ

อ๊ะ อ๊ะ...
อ่านตรงนี้ก่อนครับ



1. แบบฝึกทักษะมีทั้งหมด 4 ตอน
2. ให้นักเรียนทำทีละตอน โดยเริ่มจากตอนที่ 1
3. เมื่อทำแบบฝึกทักษะเสร็จในแต่ละตอน สมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันตรวจคำตอบ และช่วยกันแก้ไขเมื่อมีคำตอบผิด
4. เมื่อทำเสร็จตอนที่ 1 ให้ทำต่อไปจนครบทุกตอน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถเขียนประโยคภาษาที่โจทย์กำหนดให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้
2. นักเรียนสามารถสร้างสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็มจากโจทย์ปัญหาได้
3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็มได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ

1. มีความสามารถในการใช้วิธีการที่หลากหลาย แก้โจทย์ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีความกระตือรือร้นใฝ่เรียนรู้
3. มีความซื่อสัตย์
4. มีมนุษยสัมพันธ์

สื่ออุปกรณ์

1. เอกสารแนะนำบทเรียน
2. แบบฝึกทักษะการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
3. ใบเฉลยแบบฝึกทักษะการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
4. แบบทดสอบย่อย

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการทำกิจกรรมและความสนใจ
2. ตรวจแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน
3. ทดสอบย่อย

เอกสารแนะนำบทเรียน

ทบทวนการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตัวอย่างที่ 1 จงแก้สมการ $5X + 3 = 3X - 5$

วิธีทำ $5X + 3 = 3X - 5$

นำ $3X$ มาลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$5X + 3 - 3X = 3X - 5 - 3X$$

$$2X + 3 = -5$$

นำ 3 มาลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$2X + 3 - 3 = -5 - 3$$

$$2X = -8$$

นำ 2 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{2X}{2} = \frac{-8}{2}$$

$$X = -4$$

ตรวจสอบ $[5 \times (-4)] + 3 = [3 \times (-4)] - 5$

หรือ $-20 + 3 = -12 - 5$ ซึ่งเป็นจริง

ดังนั้น -4 เป็นคำตอบของสมการ $5X + 3 = 3X - 5$

ตัวอย่างที่ 2 จงแก้สมการ $\frac{1}{2}(x + 3) = 1$

วิธีทำ $\frac{1}{2}(x + 3) = 1$

นำ 2 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{1}{2}(x + 3) \times 2 = 1 \times 2$$

$$X + 3 = 2$$

นำ 3 มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$$X + 3 - 3 = 2 - 3$$

$$X = -1$$

ตรวจสอบ $\frac{1}{2}[(-1) + 3] = 1$

$\frac{1}{2}(2) = 1$ ซึ่งเป็นจริง

เรามาเริ่มศึกษาวิธีการแก้โจทย์ปัญหากันเลยนะคะ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ต้องการทราบอะไร
- โจทย์ให้อะไรมาบ้าง

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

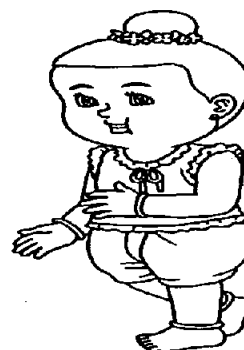
- การวาดรูป
- การสร้างสมการ
- การสร้างแผนภูมิ
- การสร้างตาราง
- การผสมผสานเป็นการนำยุทธวิธีต่างๆ มาประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

เป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบคำตอบ

เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา



ตัวอย่างที่ 3 ตะวันมีดินสออยู่จำนวนหนึ่ง แบ่งให้เพื่อนในห้องไป 12 แท่ง ตะวันมีดินสอเหลืออยู่ 15

แท่ง จงหาว่าเดิมตะวันมีดินสออยู่ที่แท่ง

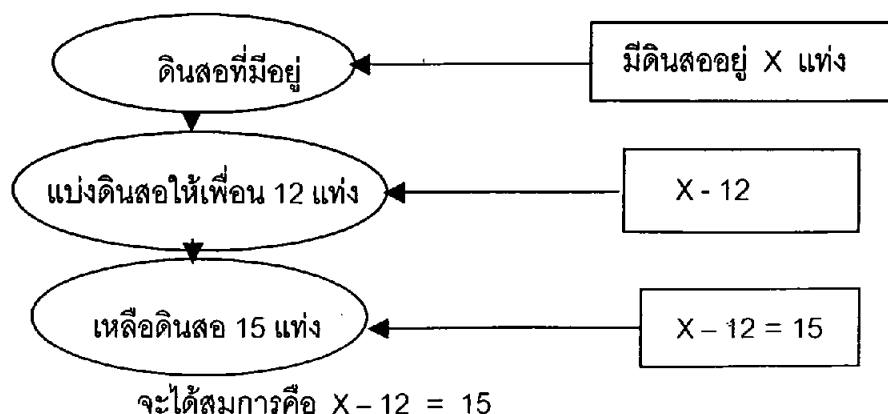
วิธีทำ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือเดิมตะวันมีดินสออยู่ที่แท่ง

ให้ตะวันมีดินสอ x แท่ง

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

เขียนสมการของปัญหาโดยพิจารณาจาก ข้อความที่สัมพันธ์กันดังนี้



ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตามแผน

แก้สมการ $X - 12 = 15$

นำ 12 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

$$X - 12 + 12 = 15 + 12$$

จะได้ $X = 27$

$\therefore$ ตะวันมีดินสอ 27 แท่ง

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าตะวันมีดินสอทั้งหมด 27 แท่ง แบ่งให้เพื่อน 12 แท่ง

แสดงว่าตะวันเหลือดินสออยู่ $27 - 12 = 15$ แท่ง ซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไข

ตัวอย่างที่ 4 ปากกาและดินสอราคารวมกัน 15 บาท ซื้อปากกา 4 ด้ามและดินสอ 6 แท่งต้องจ่ายเงิน 70 บาท จงหาราคาของปากกา 1 ด้ามและดินสอ 1 แท่ง

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

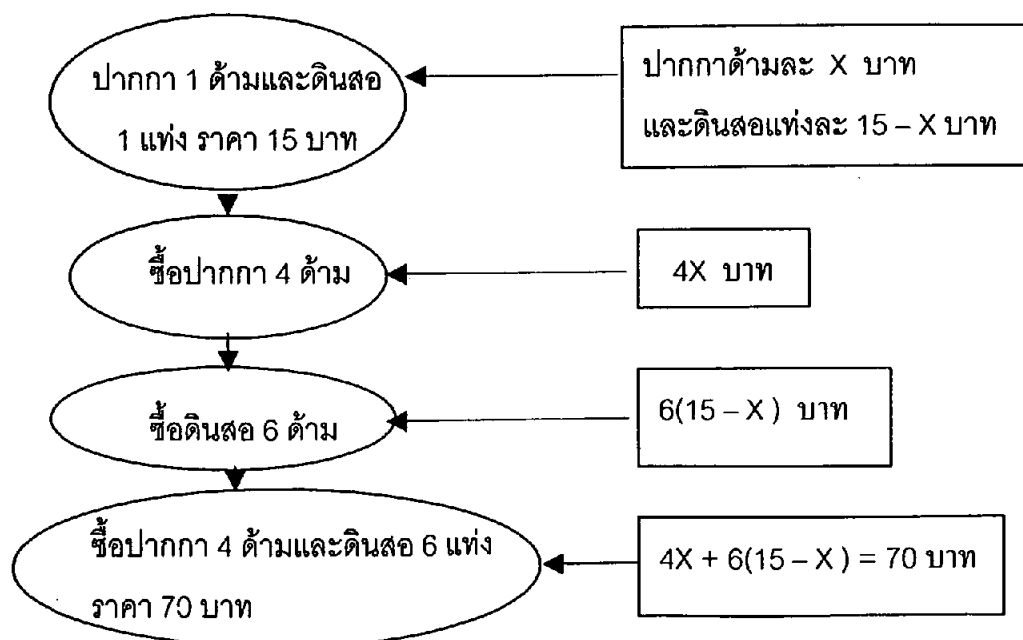
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ ราคาปากกา 1 ด้ามและราคาดินสอ 1 แท่ง

สิ่งที่ต้องการทราบค่าให้แทนด้วยตัวแปร

ดังนั้นให้ปากกาด้ามละ X บาท

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

เขียนสมการของปัญหาโดยพิจารณาจากข้อความที่สัมพันธ์กันดังนี้



จะได้สมการคือ $4X + 6(15 - X) = 70$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

$$\text{แก้สมการ} \quad 4X + 6(15 - X) = 70$$

ใช้คุณสมบัติการแจกแจง

$$4X + 90 - 6X = 70$$

$$-2X = 70 - 90$$

$$-2X = -20$$

$$X = \frac{-20}{-2}$$

$$X = 10$$

ดังนั้น ปากกาด้ามละ 10 บาท

ดินสอแท่งละ $15 - 10 = 5$ บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าปากกาด้ามละ 10 บาท ดินสอแท่งละ 5 บาท

แสดงว่า ซื้อปากกา 4 ด้าม ดินสอ 6 แท่ง

เป็นเงิน $(4 \times 10) + (6 \times 5) = 70$ บาท

ซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไข

ตัวอย่างที่ 5 อันนี้มีเงิน 350 บาท ต้องการแบ่งให้น้อง 3 คน คนละเท่าๆกันโดยให้ตัวเองมีเงินเหลือ 125 บาท จงหาว่าน้องแต่ละคนได้รับเงินคนละกี่บาท

วิธีทำ

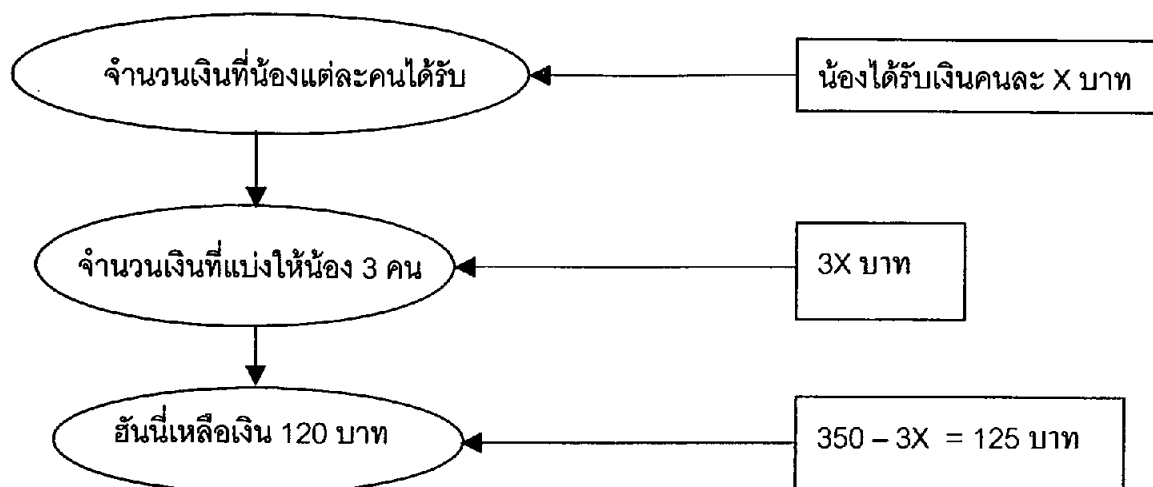
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือน้องได้เงินคนละกี่บาท

ให้น้องได้รับเงินคนละ X บาท

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

เขียนสมการของปัญหาโดยพิจารณาจากข้อความที่สัมพันธ์กันดังนี้



ดังนั้นจะได้สมการคือ $350 - 3X = 125$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

แก้สมการ $350 - 3X = 125$

$$-3X = 125 - 350$$

$$-3X = -225$$

$$X = \frac{-225}{-3}$$

$$X = 75$$

ดังนั้น น้องได้รับเงินคนละ 75 บาท

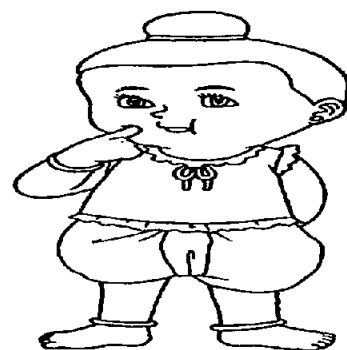
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าให้น้องได้รับเงินคนละ 75 บาท แบ่งให้น้อง 3 คน

อันนี้ จะเหลือเงิน $350 - 3(75) = 125$ บาท ซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไข

สรุปขั้นตอนในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
เกี่ยวกับจำนวนเต็ม

1. ทำความเข้าใจปัญหา
2. วางแผนการแก้ปัญหา
3. ดำเนินการตามแผน
4. การตรวจสอบคำตอบ



แบบฝึกทักษะชุดที่ 1
การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนสัญลักษณ์แทนประโยคต่อไปนี้

1. ผลบวกของจำนวนหนึ่งกับ 10

.....

2. ผลบวกของ a กับ 7

.....

3. สองเท่าของผลต่างของจำนวนหนึ่งกับห้า

.....

4. จำนวนหนึ่งซึ่งน้อยกว่า X อยู่ 15

.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์และสมการจากข้อความต่อไปนี้

1. เด็กสองคนมีอายุต่างกัน 3 ปี อายุเด็กทั้งสองคนรวมกันเท่ากับ 19 ปี จงหาอายุของเด็กทั้งสอง
กำหนดให้สิ่งที่ต้องการทราบค่าให้แทนด้วยตัวแปร

ให้เด็กคนที่มีอายุมากกว่ามีอายุ

.....

เด็กสองคนมีอายุต่างกัน 3 ปี ดังนั้นคนที่ 2 อายุ

.....

อายุเด็กทั้งสองคนรวมกันเท่ากับ 19 ปี

.....

สมการที่ได้คือ

.....

2. สามเท่าของผลบวกของจำนวน จำนวนหนึ่งกับ 10 เท่ากับ 42 จำนวนนั้นเท่ากับเท่าไร
กำหนดให้สิ่งที่ต้องการทราบค่าให้แทนด้วยตัวแปร

ให้จำนวนหนึ่งเท่ากับ

ผลบวกของจำนวนนั้นกับ 10

สามเท่าของผลบวกของจำนวนนั้นกับ 10

สามเท่าของผลบวกของจำนวนนั้นกับ 10 เท่ากับ 42

สมการที่ได้คือ

3. พ่อนำเงินจำนวนหนึ่งมารวมกับเงิน 150 บาท ของแม่ แล้วแบ่งให้ลูก 4 คน ได้รับคนละ 75 บาท
กำหนดให้สิ่งที่ต้องการทราบค่าให้แทนด้วยตัวแปร

พ่อนำเงินจำนวนหนึ่งมารวมกับเงินของแม่

เงินของพ่อรวมกับเงินของแม่ 150 บาท

แบ่งเงินให้ลูก 4 คน

แบ่งให้ลูก 4 คน ได้รับคนละ 75 บาท

สมการที่ได้คือ

4. เด็กมีอายุเป็นสามเท่าของบุตรชาย อีก 7 ปีข้างหน้า เด็กจะมีอายุเป็นสองเท่าของอายุของบุตรชาย
ปัจจุบันแต่ละคนมีอายุเท่าไร

กำหนดให้สิ่งที่ต้องการทราบค่าให้แทนด้วยตัวแปร

ปัจจุบันบุตรชายมีอายุ

.....

ปัจจุบันเด็กมีอายุ

.....

อีก 7 ปีข้างหน้าบุตรชายมีอายุ

.....

อีก 7 ปีข้างหน้าเด็กมีอายุ

.....

อีก 7 ปีข้างหน้า เด็กจะมีอายุเป็นสองเท่าของอายุของบุตร

.....

สมการที่ได้คือ

.....

ตอนที่ 3 **จงแสดงวิธีทำต่อไปนี้ให้สมบูรณ์**

1. พี่มีเงินมากกว่าน้อง 15 บาท ทั้งสองมีเงินรวมกัน 115 บาท จงหาว่าน้องมีเงินกี่บาท

วิธีทำ **ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา**

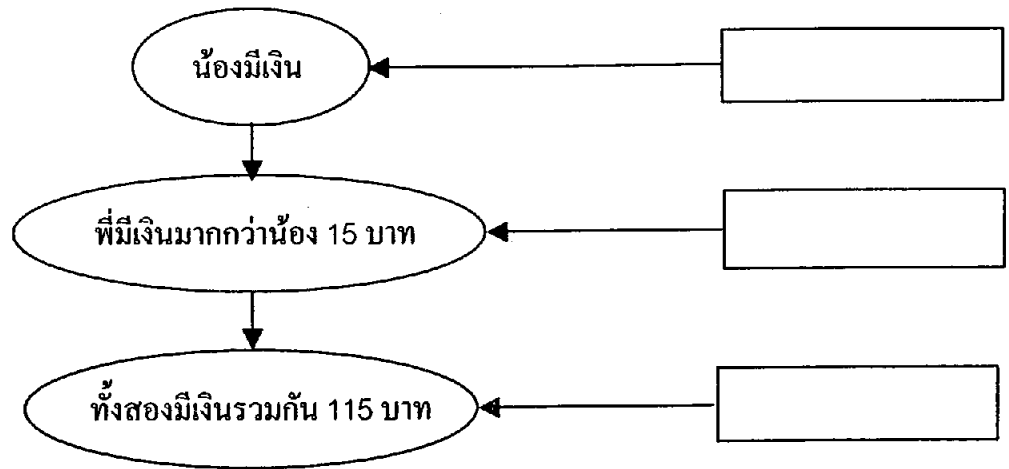
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ.....

จำนวนที่ต้องการทราบค่าให้แทนด้วยตัวแปร

ดังนั้นน้องมีเงิน.....บาท

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

เขียนสมการของปัญหาโดยพิจารณาจากข้อความที่สัมพันธ์กันได้ดังนี้



จะได้สมการคือ.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้

แก้สมการ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

2. ป้อมแป้มมีดินสอสี 25 แท่ง กุ้งกิ้งมี 55 แท่ง ต้องการให้กุ้งกิ้งมีดินสอเป็น 4 เท่า ของป้อมแป้ม
ป้อมแป้มต้องให้ดินสอสีแก่กุ้งกิ้งกี่แท่ง

วิธีทำ **ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา**

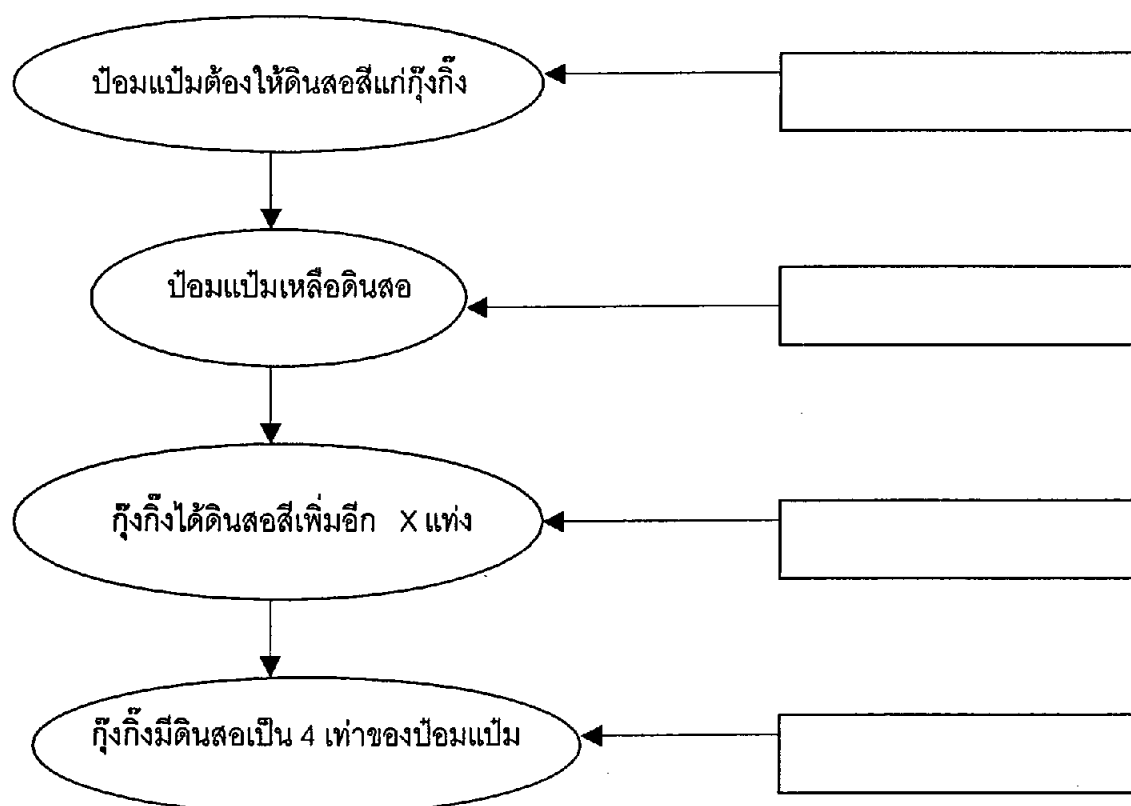
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ.....

จำนวนที่ต้องการทราบค่าให้แทนด้วยตัวแปร

ดังนั้น ให้ป้อมแป้มต้องให้ดินสอสีแก่กุ้งกิ้ง.....แท่ง

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

เขียนสมการของปัญหาโดยพิจารณาจากข้อความที่สัมพันธ์กันได้ดังนี้



จะได้สมการคือ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้

แก้สมการ.....

.....

.....

.....

.....

ชั้นที่ 4 ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....



เสร็จแล้วคะ....ง่ายจังเลย

ตอนที่ 4

จงแก้สมการต่อไปนี้โดยแสดงวิธีทำพร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบ

1. ปัจจุบันณัฒชัยมีอายุ 25 ปี อีก 15 ปีข้างหน้าณัฒชัยจะมีอายุเป็นสองเท่าของลูกชายปัจจุบัน
ลูกชายมีอายุเท่าไร

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....



2. แม่ซื้อส้มมาจำนวนหนึ่ง แบ่งให้เด็ก 15 คน ปรากฏว่าแบ่งได้ไม่เท่ากัน จึงไปซื้อเพิ่มอีก 10 ผล เมื่อแบ่งแล้วจะได้คนละ 6 ผล จงหาจำนวนส้มที่แม่ซื้อมาครั้งแรก

วิธีทำ **ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา**

.....

.....

.....



ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบย่อยชุดที่ 1

การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

- แปดเท่าของเลขจำนวนหนึ่งมากกว่า 3 อยู่ 77 เขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $8X - 3 = 77$	ข. $8X + 3 = 77$
ค. $8X = 74$	ง. $8(X - 3) = 77$
- ถ้าแบ่ง 45 ออกเป็น 2 ส่วนโดยให้ 2 เท่าของจำนวนมาก เท่ากับ 3 เท่าของจำนวนน้อย เขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $X = (45 - X)$	ข. $3X = (45 - X)$
ค. $2X = 3(45 - X)$	ง. $3X = 45 - 2X$
- 5 เท่าของผลบวกจำนวนหนึ่งกับ 3 เป็น 45 เขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $5X + 3 = 45$	ข. $5(X + 3) = 45$
ค. $5X - 3X = 45$	ง. $5X = 45$
- จามรและอำพรมีลูกแก้วรวมกัน 80 ลูก แต่ลูกแก้วของอำพรคิดเป็น 4 เท่าของจามร เขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $4X = 80$	ข. $3X + X = 80$
ค. $80 - X = 4$	ง. $4X + X = 80$
- เลขจำนวนหนึ่งเมื่อคูณด้วย 2 แล้วลบด้วย 3 ได้ผลลัพธ์เป็น 11 จงเขียนสมการ

ก. $2X - 3 = 11$	ข. $X - 3 = 11$
ค. $3X - 2 = 11$	ง. $2(X - 3) = 11$
- ก้อยและโป้งมีเงิน 200 บาท ถ้า 2 เท่าของเงินโป้งน้อยกว่าเงินของก้อยอยู่ 40 บาท ก้อยมีเงินกี่บาท

ก. 120 บาท	ข. 80 บาท
ค. 70 บาท	ง. 60 บาท
- พ่อนำเงินจำนวนหนึ่งรวมกับเงิน 60 บาทของแม่ แล้วแบ่งให้ลูก 4 คน ลูกได้รับคนละ 40 บาท จงหาจำนวนเงินที่พ่อนำมารวมกับของแม่

ก. 120 บาท	ข. 80 บาท
ค. 90 บาท	ง. 100 บาท

8. สามเท่าของผลต่างจำนวนหนึ่งกับ 8 เป็น 12 จำนวนนั้นมีค่าตรงกับข้อใด

ก. 8

ข. 10

ค. 12

ง. 14

9. ขวัญแก้วมีดินสออยู่จำนวนหนึ่ง แบ่งให้เพื่อนๆ 15 แท่ง เหลือดินสอ 9 แท่ง เดิมขวัญแก้วมีดินสอกี่แท่ง

ก. 19 แท่ง

ข. 20 แท่ง

ค. 22 แท่ง

ง. 24 แท่ง

10. ดาวมีเงิน 150 บาท ถ้า 3 เท่าของเงินของพี่ชายมากกว่า 2 เท่าของเงินของดาว 60 บาท พี่ชายของดาวมีเงินกี่บาท

ก. 100 บาท

ข. 120 บาท

ค. 125 บาท

ง. 145 บาท

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

เศษส่วนเป็นจำนวนที่มนุษย์ได้นำมาใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นเราจึงพบเห็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนอยู่บ่อยครั้ง ในการแก้โจทย์ปัญหาสถานการณ์นั้นๆ ต้องอาศัยทักษะและกระบวนการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาเหล่านั้นให้หมดไป โดยการเชื่อมโยงความรู้ ทักษะ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายเพื่อหาคำตอบ ซึ่งอาจใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา
2. วางแผนการแก้ปัญหา
3. ดำเนินการตามแผน
4. การตรวจสอบคำตอบ

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถเขียนประโยคภาษาที่โจทย์กำหนดให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้
2. นักเรียนสามารถสร้างสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วนจากโจทย์ปัญหาได้
3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วนได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ

1. สามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้โจทย์ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีความกระตือรือร้นใฝ่เรียนรู้
3. มีความซื่อสัตย์
4. มีมนุษยสัมพันธ์

3. สาระการเรียนรู้

ตัวอย่างที่ 1 จงแก้สมการ $\frac{2}{3}X - \frac{1}{6}X = \frac{5}{6}$

วิธีทำ $\frac{2}{3}X - \frac{1}{6}X = \frac{5}{6}$
 $(\frac{2}{3} - \frac{1}{6})X = \frac{5}{6}$

$$\frac{3}{6}X = \frac{5}{6}$$

นำ 6 ไปคูณทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $3X = 5$

นำ 3 ไปหารทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $X = \frac{5}{3}$

ตรวจสอบ $(\frac{2}{3} \times \frac{5}{3}) - (\frac{1}{6} \times \frac{5}{3}) = \frac{5}{6}$

หรือ $\frac{10}{9} - \frac{5}{18} = \frac{5}{6}$ ซึ่งเป็นจริง

ตัวอย่างที่ 2 วรามีปากกาอยู่จำนวนหนึ่ง แบ่งให้เพื่อนไป $\frac{5}{9}$ ของปากกาที่มีอยู่ ปรากฏว่าเพื่อนได้รับปากกา 16 ด้าม จงหาว่า วรามีปากกาอยู่ที่ด้าม

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

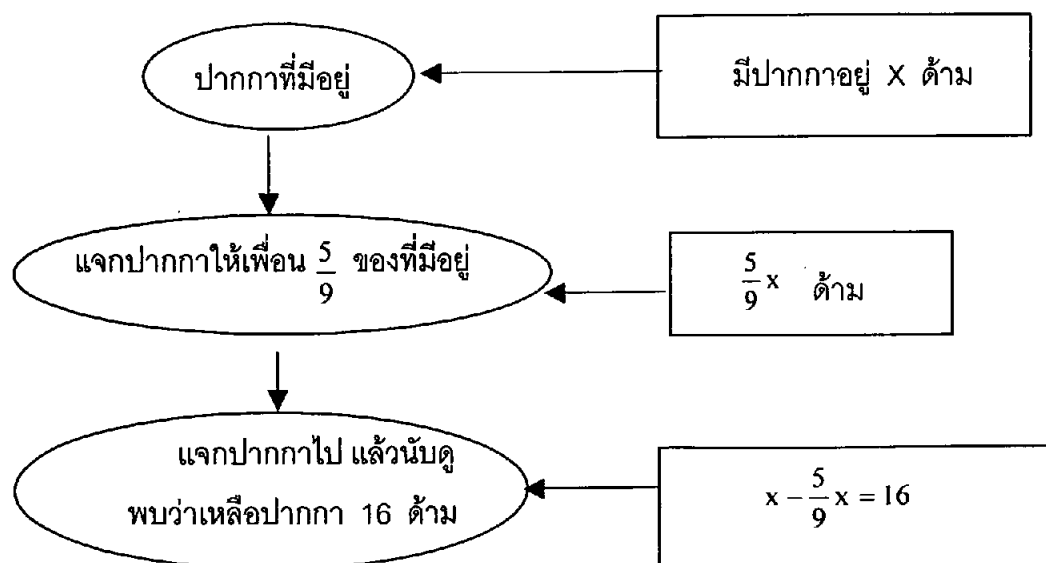
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ วรามีปากกาที่ด้าม

จำนวนที่ต้องการทราบให้แทนด้วยตัวแปร

ให้วรมีปากกา x ด้าม

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

เขียนสมการของปัญหาโดยพิจารณาจาก ข้อความที่สัมพันธ์กันดังนี้



จะได้สมการคือ $x - \frac{5}{9}x = 16$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้

แก้สมการ $x - \frac{5}{9}x = 16$

นำ 9 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$9\left(x - \frac{5}{9}x\right) = 16 \times 9$$

ใช้คุณสมบัติการแจกแจง

จะได้ $9x - 5x = 144$

$$4x = 144$$

ดังนั้น $x = 36$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าวรีมีปากกา 36 ด้าม แบ่งให้เพื่อน $\frac{5}{9}$ ของปากกาที่มีอยู่

แบ่งให้เพื่อน $\frac{5}{9}$ ของที่มีอยู่เท่ากับ $\frac{5}{9}(36) = 20$ ด้าม

เหลือปากกา $36 - 20 = 16$ ด้าม ซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไข

ตัวอย่างที่ 3 แม่มีเงินจำนวนหนึ่งแบ่งให้ลูกคนโต $\frac{3}{8}$ ของเงินที่มีอยู่ และให้ลูกคนเล็ก $\frac{2}{3}$ ของส่วนที่แบ่งให้พี่ ถ้าขณะนี้แม่เหลือเงิน 750 บาท จงหาว่าเดิมแม่มีเงินอยู่ที่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

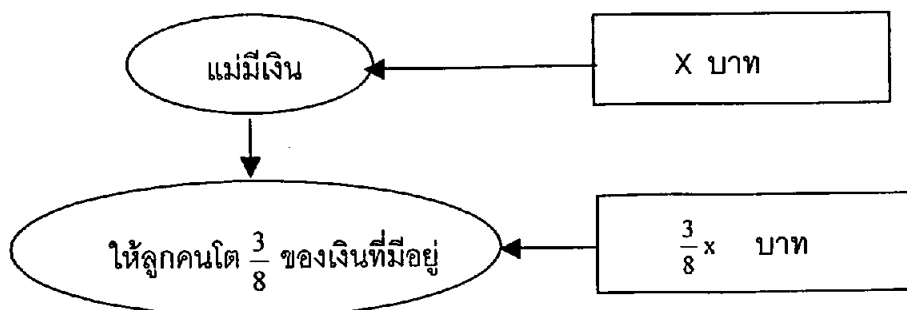
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ เดิมแม่มีเงินกี่บาท

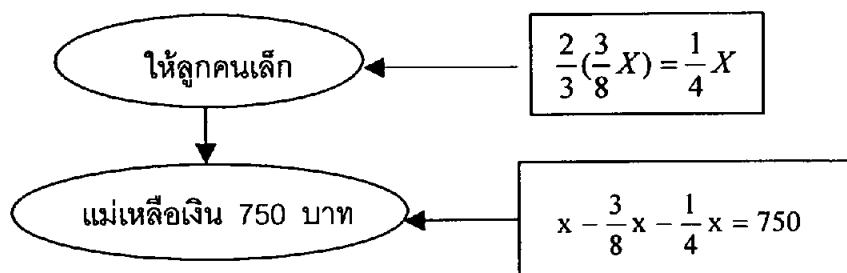
จำนวนที่ต้องการทราบให้แทนด้วยตัวแปร

ให้แม่มีเงิน x บาท

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

เขียนสมการของปัญหาโดยพิจารณาจากข้อความที่สัมพันธ์กันดังนี้





จะได้สมการคือ

$$x - \frac{3}{8}x - \frac{1}{4}x = 750$$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

แก้สมการ

นำ 8 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$8x - 3x - 2x = 6,000$$

$$3x = 6,000$$

$$x = \frac{6,000}{3}$$

$$x = 2,000$$

ดังนั้นแม่มีเงิน 2,000 บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าแม่มีเงิน 2,000 บาท

แม่แบ่งให้ลูกคนโตและคนเล็กเหลือเงิน

$$2000 - \frac{3}{8}(2000) - \frac{1}{4}(2000) = 750 \text{ บาทซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไข}$$

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนบทเรียนเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่เป็นเศษส่วน
2. ครูอธิบายผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการทำกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
3. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์และวางแผนแก้ปัญหาพร้อมทั้งหาคำตอบและวิธีการตรวจสอบคำตอบที่ได้ โดยครูใช้คำถามแนะแนวทางให้นักเรียนตอบ

5. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารแนะแนวทางและทำแบบฝึกทักษะชุดที่ 2 เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน โดยดำเนินตามขั้นตอนของการทำแบบฝึกทักษะแบบ TAI

5. ครูสังเกตพฤติกรรมโดยรวม หากกลุ่มใดมีปัญหาหรือต้องการความช่วยเหลือครูจะต้องคอยชี้แนะ

6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยชุดที่ 2 แล้วตรวจให้คะแนนถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ 80% ครูต้องวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง และช่วยเหลือแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ แล้วจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง (15 นาที)

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนโดยครูใช้คำถามเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปหลักเกณฑ์ที่สำคัญ ในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน ที่ได้รับจากการทำแบบฝึกทักษะ

5. สื่อการเรียนรู้

1. แบบฝึกทักษะแบบ TAI ชุดที่ 2 เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเศษส่วน

2. แบบทดสอบย่อยชุดที่ 2

6. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตการทำกิจกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม	- นักเรียนร้อยละ 80ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม
2. ตรวจแบบฝึกทักษะ	- แบบฝึกทักษะ	- นักเรียนทำแบบฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ 80%
3. ตรวจแบบทดสอบย่อย	- แบบทดสอบย่อย	- นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยผ่านเกณฑ์ 80%

7. บันทึกผลหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

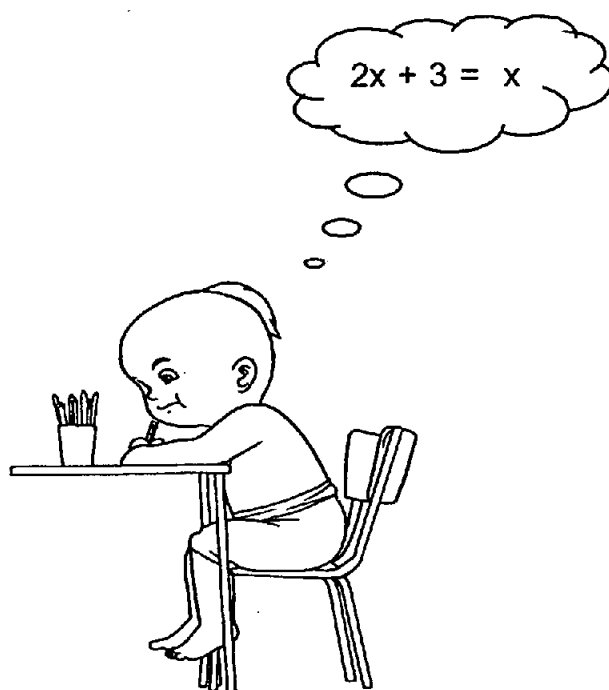
.....

แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

เรื่อง

การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเศษส่วน

จำนวน 1 ชั่วโมง



ชื่อ.....

กลุ่ม.....ชั้น ม.2 เลขที่.....

คู่มือการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน

ข้อตกลง

ในการทำแบบฝึกทักษะนั้น นักเรียนควรมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่เปิดดูเฉลยก่อน เพราะถ้านักเรียนเปิดดูเฉลยก่อน เท่ากับว่านักเรียนลอกคำตอบ ซึ่งจะทำให้เรียนไม่ได้อะไรเลยในการเรียนการทำผิดไม่ใช่เรื่องน่าอายแต่จะช่วยให้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

คำแนะนำ

อ๊ะ อ๊ะ...
อ่านตรงนี้ก่อน



1. แบบฝึกทักษะมีทั้งหมด 4 ตอน
2. ให้นักเรียนทำทีละตอน โดยเริ่มจากตอนที่ 1
3. เมื่อทำแบบฝึกทักษะเสร็จในแต่ละตอน สมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันตรวจคำตอบ และช่วยกันแก้ไขเมื่อมีคำตอบผิด
4. เมื่อทำเสร็จตอนที่ 1 ให้ทำต่อไปจนครบทุกตอน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถเขียนประโยคภาษาที่โจทย์กำหนดให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้
2. นักเรียนสามารถสร้างสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วนจากโจทย์ปัญหาได้
3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วนได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ

1. มีความสามารถในการใช้วิธีการที่หลากหลาย แก้โจทย์ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีความกระตือรือร้นใฝ่เรียนรู้
3. มีความซื่อสัตย์
4. มีมนุษยสัมพันธ์

สื่ออุปกรณ์

1. เอกสารแนะนำบทเรียน
2. แบบฝึกทักษะการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน
3. ใบเฉลยแบบฝึกทักษะการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน
4. แบบทดสอบย่อย

การประเมินผล

1. สังเกตจากการทำกิจกรรมและความสนใจ
2. ตรวจแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน
3. ทดสอบย่อย

เอกสารแนะนำบทเรียน

เรามาศึกษาการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วนกันก่อนนะจ๊ะ

ตัวอย่างที่ 1 จงแก้สมการ $\frac{2}{3}X - \frac{1}{6}X = \frac{5}{6}$

วิธีทำ $\frac{2}{3}X - \frac{1}{6}X = \frac{5}{6}$

$$\left(\frac{2}{3} - \frac{1}{6}\right)X = \frac{5}{6}$$

$$\frac{3}{6}X = \frac{5}{6}$$

นำ 6 ไปคูณทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $3X = 5$

นำ 3 ไปหารทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $X = \frac{5}{3}$

ตรวจสอบ $\left(\frac{2}{3} \times \frac{5}{3}\right) - \left(\frac{1}{6} \times \frac{5}{3}\right) = \frac{5}{6}$

หรือ $\frac{10}{9} - \frac{5}{18} = \frac{5}{6}$ ซึ่งเป็นจริง

ตัวอย่างที่ 2 วารมีปากกาอยู่จำนวนหนึ่ง แบ่งให้เพื่อนไป $\frac{5}{9}$ ของปากกาที่มีอยู่ ปรากฏว่าเหลือปากกา 16 ด้าม จงหาว่าวารมีปากกาอยู่ทั้งหมดกี่ด้าม

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ วารมีปากกาก็ด้าม

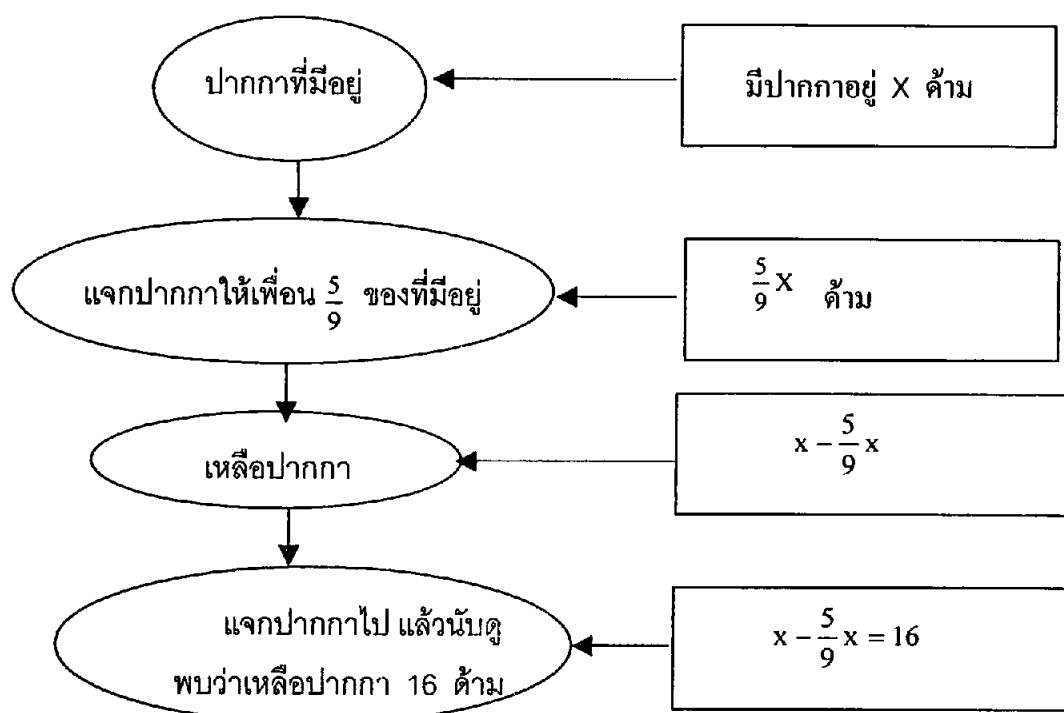
จำนวนที่ต้องการทราบให้แทนด้วยตัวแปร

ให้วารมีปากกา X ด้าม



ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

เขียนสมการของปัญหาโดยพิจารณาจาก ข้อความที่สัมพันธ์กันดังนี้



จะได้สมการคือ $x - \frac{5}{9}x = 16$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้

แก้สมการ $x - \frac{5}{9}x = 16$

นำ 9 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$9\left(x - \frac{5}{9}x\right) = 16 \times 9$$

ใช้คุณสมบัติการแจกแจง

จะได้ $9x - 5x = 144$

$$4x = 144$$

ดังนั้น $x = 36$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าว่ามีปากกา 36 ด้าม แบ่ง给朋友 $\frac{5}{9}$ ของปากกาที่มีอยู่

แบ่ง给朋友 $\frac{5}{9}$ ของที่มีอยู่เท่ากับ $\frac{5}{9}(36) = 20$ ด้าม

เหลือปากกา $36 - 20 = 16$ ด้าม ซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไข

ตัวอย่างที่ 3 แม่มีเงินจำนวนหนึ่งแบ่งให้ลูกคนโต $\frac{3}{8}$ ของเงินที่มีอยู่ และให้ลูกคนเล็ก $\frac{2}{3}$ ของส่วนที่แบ่งให้พี่ ถ้าขณะนี้แม่เหลือเงิน 750 บาท จงหาว่าเดิมแม่มีเงินอยู่กี่บาท

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์

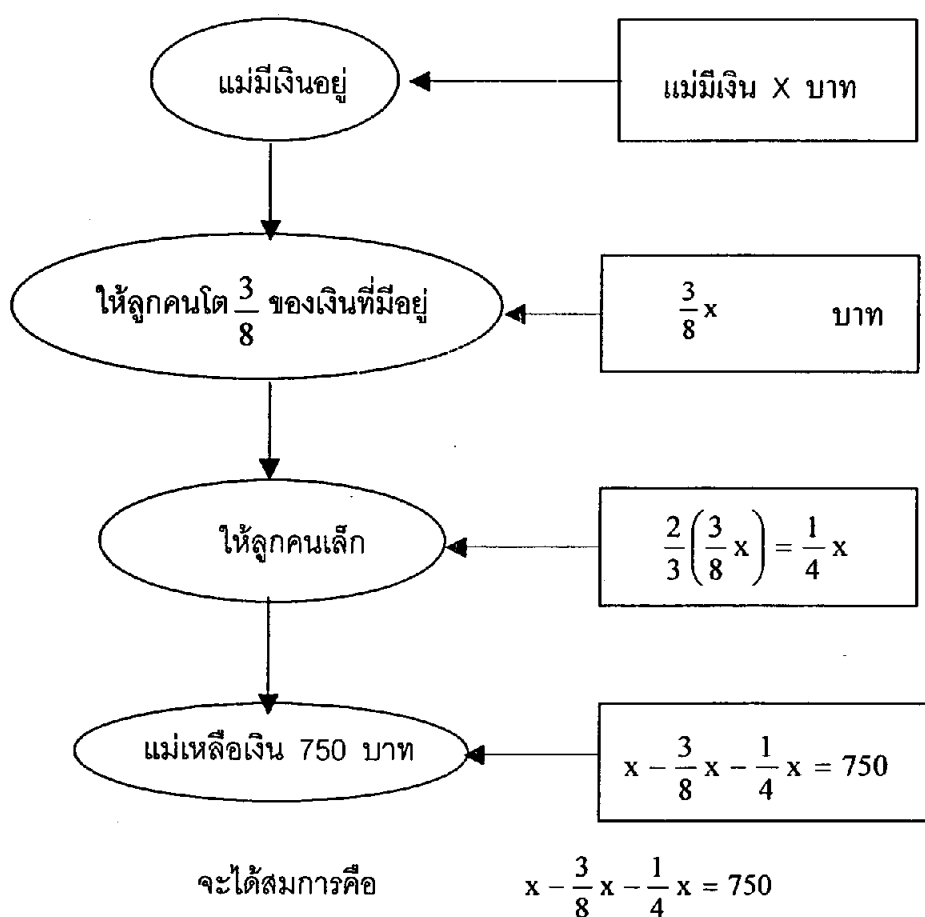
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ เดิมแม่มีเงินกี่บาท

จำนวนที่ต้องการทราบให้แทนด้วยตัวแปร

ให้แม่มีเงิน x บาท

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

เขียนสมการของปัญหาโดยพิจารณาจากข้อความที่สัมพันธ์กันดังนี้



ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

แก้สมการ $x - \frac{3}{8}x - \frac{1}{4}x = 750$

นำ 8 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$8X - 3X - 2X = 6,000$$

$$3X = 6,000$$

$$X = \frac{6,000}{3}$$

$$X = 2,000$$

ดังนั้นแม่มีเงิน 2,000 บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ถ้าแม่มีเงิน 2,000 บาท

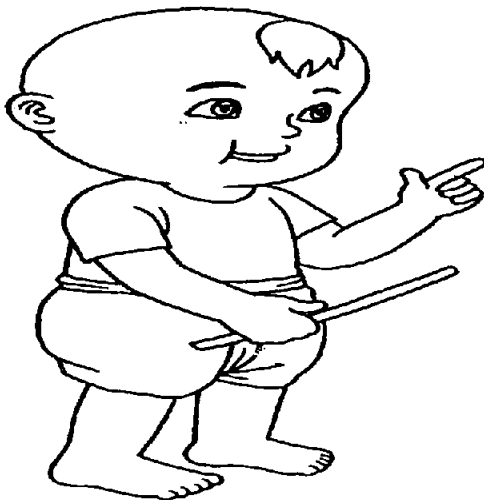
แม่แบ่งให้ลูกคนโตและคนเล็กเหลือเงิน

$$2000 - \frac{3}{8}(2000) - \frac{1}{4}(2000) = 750 \quad \text{บาท}$$

ซึ่งเป็นจริงตามเงื่อนไข

สรุปขั้นตอนในการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
เกี่ยวกับจำนวนเกี่ยวกับเศษส่วน

1. ทำความเข้าใจปัญหา
2. วางแผนการแก้ปัญหา
3. ดำเนินการตามแผน
4. การตรวจสอบคำตอบ



แบบฝึกทักษะชุดที่ 2

การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน

ตอนที่ 1

ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนประโยคต่อไปนี้

1. 27 มากกว่าเศษหนึ่งส่วนสามของจำนวน จำนวนหนึ่ง

.....

2. $\frac{7}{5}$ เท่าของจำนวนหนึ่งเท่ากับ 8

.....

3. $\frac{3}{5}$ เท่าของผลต่างของจำนวนหนึ่งกับห้า

.....

4. ผลบวกของจำนวน จำนวนหนึ่งกับ $\frac{4}{7}$

.....

ตอนที่ 2

ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนประโยคต่อไปนี้

1. ข้าวตูมีดินสออยู่จำนวนหนึ่ง แบ่งให้เพื่อนไป $\frac{3}{7}$ ของจำนวนที่มีอยู่ พบว่ามีดินสอเหลืออยู่ 18 แท่ง จงหาว่าเดิมข้าวตูมีดินสออยู่กี่แท่ง

ให้ข้าวตูมีดินสออยู่แท่ง $\times$ แท่ง

แบ่งดินสอให้เพื่อนไป $\frac{3}{7}$ ของจำนวนที่มีอยู่
 $\frac{3}{7}$

มีดินสอเหลืออยู่ 18 แท่ง

สมการที่ได้คือ

2. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่ง ด้านกว้างมีขนาดเป็น $\frac{3}{5}$ ของด้านยาว ถ้าความยาวเส้นรอบรูปเท่ากับ 8 นิ้ว จงหาความยาวของด้านกว้าง

ให้ด้านยาวเท่ากับ $\times$ หน่วย

ด้านกว้างมีขนาดเป็น $\frac{3}{5}$ ของด้านยาว
 $\frac{3}{5}$

ถ้าความยาวเส้นรอบรูปเท่ากับ 8 นิ้ว

สมการที่ได้คือ

3. วาริอ่านหนังสือเล่มหนึ่งไปแล้ว 72 หน้า เหลือที่ยังไม่ได้อ่านคิดเป็น $\frac{5}{9}$ ของจำนวนหน้าที่วาริอ่านไปแล้ว จงหาว่าหนังสือเล่มนี้มีกี่หน้า

ให้หนังสือเล่มหนึ่งมี X หน้า
วาริอ่านหนังสือเล่มหนึ่งไปแล้ว 72 หน้า

เหลือที่ยังไม่ได้อ่านคิดเป็น $\frac{5}{9}$ ของจำนวนหน้าที่อ่านไปแล้ว

สมการที่ได้คือ

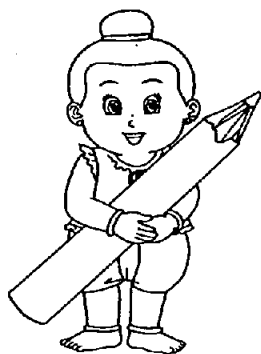
4. จำนวนจำนวนหนึ่งเป็น $\frac{2}{3}$ เท่าของอีกจำนวนหนึ่ง ผลบวกของจำนวนทั้งสองเป็น 50 จงหาสองจำนวนนั้น

ให้จำนวนหนึ่งแทนด้วย X

อีกจำนวนหนึ่งเป็น $\frac{2}{3}$ เท่าของจำนวนนั้น

ผลบวกของจำนวนทั้งสองเป็น 50

สมการที่ได้คือ



ทำตอนที่ 3 ต่อเลย
นะจ๊ะ

ตอนที่ 3

จงแสดงวิธีทำต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. ถังใบหนึ่งมีน้ำอยู่ $\frac{3}{4}$ ของถัง ใช้น้ำไป 35 ลิตร เหลือน้ำอยู่ $\frac{1}{2}$ ถังใบนี้จุน้ำกี่ลิตร

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

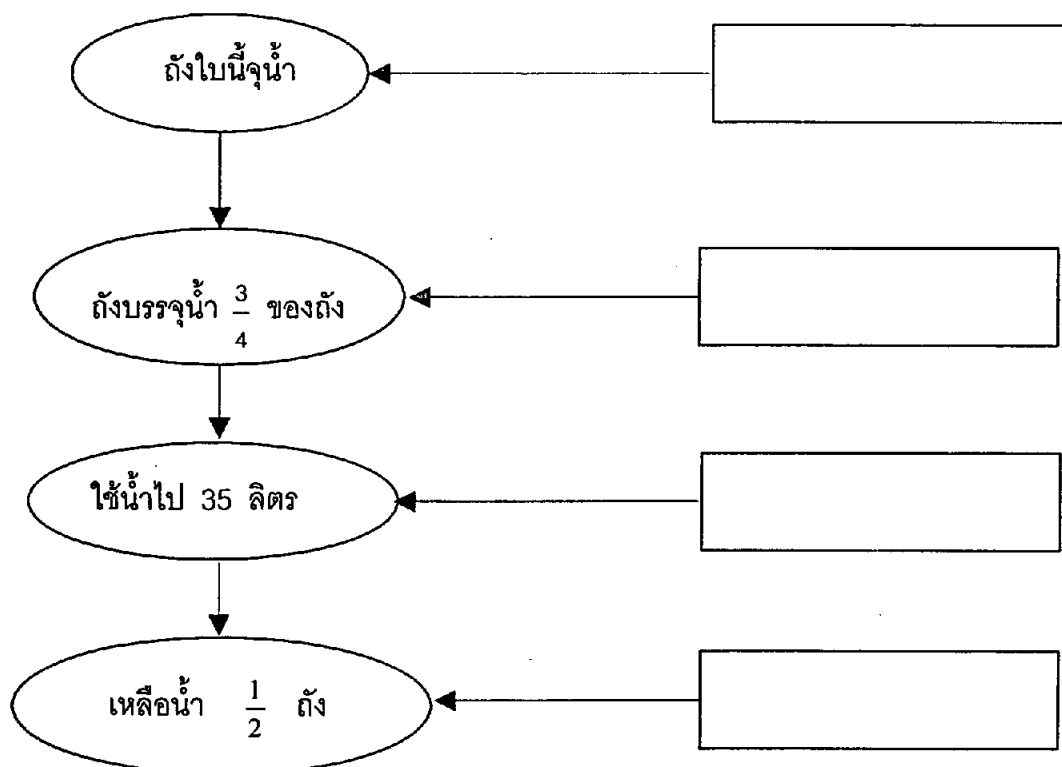
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ.....

จำนวนที่ต้องการทราบให้แทนด้วยตัวแปร

ดังนั้น ให้ถังใบนี้จุน้ำ.....ลิตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

เขียนสมการปัญหาโดยพิจารณาจากข้อความที่สัมพันธ์กันได้ดังนี้



จะได้สมการคือ.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้

แก้สมการ

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

2. แดงมีเงินจำนวนหนึ่งใช้ไป $\frac{3}{4}$ ของเงินที่มีอยู่ เหลือเงินอีก 30 บาท แดงมีเงินเท่าไร

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

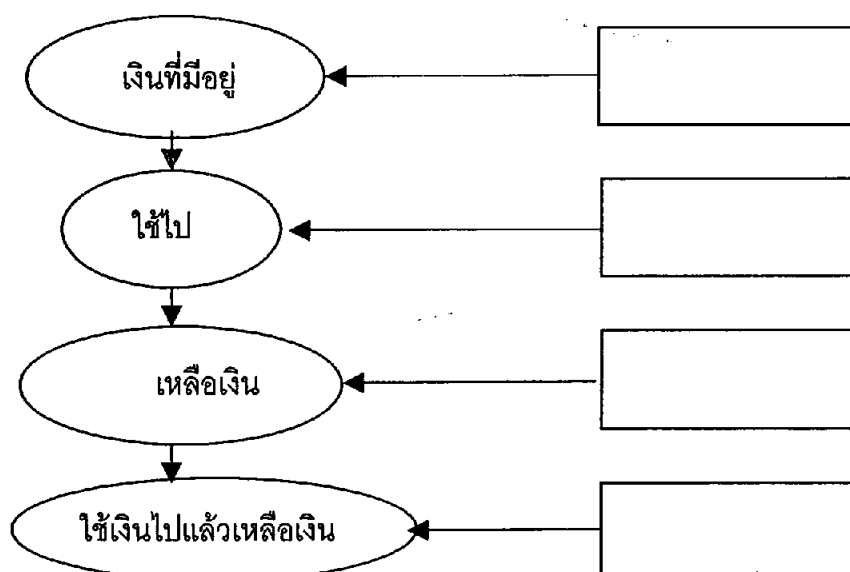
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ.....

จำนวนที่ต้องการทราบให้แทนด้วยตัวแปร

ดังนั้น ให้แดงมีเงิน.....บาท

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

เขียนสมการปัญหาโดยพิจารณาจากข้อความที่สัมพันธ์กันได้ดังนี้



จะได้สมการคือ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้

แก้สมการ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 4

จงแก้สมการต่อไปนี้โดยแสดงวิธีทำพร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบ

1. ต้องมีหนังสืออยู่จำนวนหนึ่ง เศษสองส่วนสามของจำนวนหนังสือทั้งหมดเป็นหนังสือเรียน และเศษหนึ่งส่วนสามของหนังสือเรียนเป็นหนังสือการ์ตูน นอกนั้นเป็นหนังสืออื่นๆ 12 เล่ม จงหาว่าต้องมีหนังสือทั้งหมดกี่เล่ม

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....



ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบย่อยชุดที่ 2

การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ลูกน้ำมีเงินจำนวนหนึ่งซื้อเสื้อ $\frac{5}{12}$ ของเงินที่มีอยู่ และใช้เงินไปเที่ยวอีก $\frac{1}{12}$ ของเงินที่ซื้อเสื้อ
ขณะนี้ลูกน้ำเหลือเงิน 560 บาท เดิมลูกน้ำมีเงินเท่าไร เขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $x - \frac{5}{12}x - \frac{5}{24}x = 560$

ข. $\frac{5}{12}x + \frac{10}{12}x = 560$

ค. $\frac{5}{12}x - \frac{5}{24}x = 560$

ง. $x - \frac{5}{12}x - \frac{10}{12}x = 560$

2. จำนวนจำนวนหนึ่งเป็น $\frac{2}{3}$ เท่าของอีกจำนวนหนึ่งผลบวกของจำนวนทั้งสองเป็น 50 จาก
โจทย์เขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $x - \frac{2}{3}x = 50$

ข. $\frac{2}{3}x - x = 50$

ค. $x + \frac{2}{3}x = 50$

ง. $x = 50 + \frac{2}{3}x$

3. ถังใบหนึ่งมีน้ำอยู่ $\frac{3}{5}$ ถัง หลังจากใช้น้ำไปแล้ว $\frac{2}{5}$ ถัง เหลือน้ำ 21 ลูกบาศก์เมตร ถังใบนี้
น้ำได้กี่ ลูกบาศก์เมตร

ก. 50 ลูกบาศก์เมตร

ข. 52 ลูกบาศก์เมตร

ค. 55 ลูกบาศก์เมตร

ง. 60 ลูกบาศก์เมตร

4. เชือกเส้นหนึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกยาว $\frac{1}{3}$ ของความยาวทั้งหมด 2 เท่าของความยาว
ส่วนที่สอง เท่ากับ 12 เมตร เชือกเส้นนี้ยาวเท่าใด

ก. 6 เมตร

ข. 9 เมตร

ค. 7 เมตร

ง. 10 เมตร

5. สายชดมีเงินเป็น $\frac{9}{10}$ เท่าของจำนวนเงินของนที และนทีมีเงินมากกว่าสายชด 25 บาท
นทีมีเงินกี่บาท

ก. 225 บาท

ข. 230 บาท

ค. 250 บาท

ง. 265 บาท

กุ่มที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547

ให้ใส่คะแนน 3, 2, 1 ลงในช่องให้ตรงกับความเป็นจริง

เลข ที่	ชื่อ - สกุล	การเข้าร่วมกิจกรรม																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		ความรับผิดชอบ				ความกระตือรือร้นไม่เรียนรู้				ความซื่อสัตย์				ความมีมนุษยสัมพันธ์																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		ครั้งที่				ระดับ	ครั้งที่				ระดับ	ครั้งที่				ระดับ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

เกณฑ์การให้คะแนนความรับผิดชอบ

คะแนน	ระดับคุณภาพ	คุณลักษณะที่ปรากฏ
3	ดีมาก	- ทำงานเสร็จตรงเวลาหรือเสร็จก่อนภายในเวลาที่กำหนด - รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย เป็นระบบและแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติ - ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมทุกครั้งด้วยความตั้งใจ
2	ดี	- ทำงานเสร็จตรงเวลาหรือเสร็จก่อนภายในเวลาที่กำหนด - รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติเอง - ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นส่วนใหญ่
1	พอใช้	- ทำงานเสร็จล่าช้า - รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายโดยต้องอาศัยการตักเตือนหรือชี้แนะ - ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นบางครั้ง

เกณฑ์การให้คะแนนความความกระตือรือร้นใฝ่เรียนรู้

คะแนน	ระดับคุณภาพ	คุณลักษณะที่ปรากฏ
3	ดีมาก	- ลงมือปฏิบัติงานทันทีที่ได้รับมอบหมาย - ศึกษา ค้นคว้า และซักถามด้วยตนเอง - กล้าแสดงความคิดเห็น และตอบคำถาม
2	ดี	- ลงมือปฏิบัติงานค่อนข้างล่าช้า ต้องให้เพื่อนหรือครูคอยกระตุ้น - ศึกษา ค้นคว้า และซักถามด้วยตนเอง เป็นบางครั้ง - แสดงความคิดเห็น และตอบคำถามเป็นบางครั้ง
1	พอใช้	- ลงมือปฏิบัติงานล่าช้ามาก ต้องให้เพื่อนหรือครูคอยกระตุ้น - นานๆ ครั้งจะมีการศึกษา ค้นคว้า และซักถามด้วยตนเอง - แสดงความคิดเห็น และตอบคำถามน้อยครั้งต้องให้ครูคอยกระตุ้นหรือเรียกถาม

เกณฑ์การให้คะแนนความซื่อสัตย์

คะแนน	ระดับคุณภาพ	คุณลักษณะที่ปรากฏ
3	ดีมาก	- ในการทำกิจกรรมปฏิบัติตามข้อตกลงทุกครั้ง
2	ดี	- ในการทำกิจกรรมปฏิบัติตามข้อตกลงเป็นส่วนใหญ่
1	พอใช้	- ในการทำกิจกรรมปฏิบัติตามข้อตกลงเป็นบางครั้ง ต้องอาศัยการแนะนำ ตักเตือน

เกณฑ์การให้คะแนนความมีมนุษยสัมพันธ์

คะแนน	ระดับคุณภาพ	คุณลักษณะที่ปรากฏ
3	ดีมาก	- ในการทำกิจกรรมมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มทุกครั้ง - สมาชิกในกลุ่มมีความสามัคคีร่วมมือกันทำกิจกรรมทุกครั้ง
2	ดี	- ในการทำกิจกรรมมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเป็นส่วนใหญ่ - สมาชิกในกลุ่มมีความสามัคคีร่วมมือกันทำกิจกรรมเป็นส่วนใหญ่
1	พอใช้	- ในการทำกิจกรรมมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเป็นบางครั้ง ต้องอาศัยการแนะนำ ตักเตือนจากครู - สมาชิกในกลุ่มมีความสามัคคีร่วมมือกันทำกิจกรรมเป็นบางครั้ง ต้องอาศัยการแนะนำ ตักเตือนจากครู

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของแต่ละข้อ

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

.....

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตรา เพชรสุข
ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏกาญจนบุรี
2. อาจารย์พรณรัตน์ สงเคราะห์
ศึกษานิเทศก์ 7 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 2
3. อาจารย์สุชาติ ตั้งอุดมภาพ
อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง อำเภอท่าม่วง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 1

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ – สกุล	นางสาวศิริพร คล่องจิตต์
วัน เดือน ปีเกิด	28 มีนาคม พ.ศ.2517
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	166/5 หมู่ 6 ตำบลท่าล้อ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี 71110
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านตลุงเหนือ อำเภอเลาขวัญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 2 จังหวัดกาญจนบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2532	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าม่วง ราษฎร์บำรุง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี
พ.ศ. 2535	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนท่าม่วง ราษฎร์บำรุง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี
พ.ศ. 2540	วท.บ. (สถิติประยุกต์) สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จ เจ้าพระยา
พ.ศ. 2544	ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู สถาบันราชภัฏนครปฐม
พ.ศ. 2548	กศ.ม.สาขาการมัธยมศึกษา(การสอนคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ