



การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิทยานิพนธ์
ของ
พจนา เบญจมาศ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

สิงหาคม 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



**DEVELOPING MATHEMATICS SKILL EXERCISES BY
USING TAI COOPERATIVE LEARNING TECHNIQUE IN
MATHEMATICS LEARNING SUBJECT AREA
FOR MATIAYOMSUKSA 1 STUDENTS**

Podjana Benjamas

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Curriculum and Instruction**

August 2015

Copyright of Buriram Rajabhat University

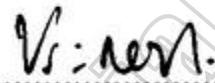


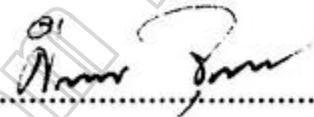
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวพจนา เบญจมาศ
เรียบร้อยแล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

คณะกรรมการสอบ

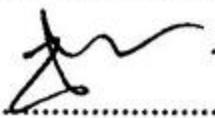

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์มาลินี จุโทปะมา)
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประทอง กาญจนการุณ)
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริมาณี จุโทปะมา)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

วันที่..... เดือน 2.6. 2558 ...พ.ศ.....

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1		
ผู้วิจัย	พจนา เบญจมาศ		
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์มาลิณี จุโฑปะมา	ที่ปรึกษาหลัก	
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประคอง กาญจนการุณ	ที่ปรึกษาร่วม	
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
สถานศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	ปีที่พิมพ์	2558

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา ตำบลคูมใหญ่ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 32 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จำนวน 6 ชุด แผนการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI จำนวน 6 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Dependent Samples t - test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.26/86.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

TITLE	Developing Mathematics Skill Exercises by Using TAI Cooperative Learning Techniques in Mathematics Learning Subject Area for Mathayomsuksa 1 Students		
AUTHOR	Podjana Benjamas		
THESIS ADVISORS	Associate Professor Malinee Chutopama	Major Advisor	
	Assistant Professor Prakong Kanchanagarun	Co - advisor	
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
SCHOOL	Buriram Rajabhat University	YEAR	2015

ABSTRACT

The purposes of this research were : 1) to develop mathematics skill exercises by using TAI cooperative learning technique on linear equations with one variable in Mathematics learning subject area for Mathayomsuksa 1 students to meet the criteria set at 80/80; 2) to compare the students' learning achievement fo Mathayomsuksa 1 students before and after learning through the skill exercises; and 3) to investigate the students' satisfaction towards learning through the skill exercises. The samples of this study were 32 Mathayomsuksa 1/1 students at Toomyaiwittaya School in the first semester of academic year 2014, selected by using simple random sampling. The research instruments consisted of : 1) 6 mathematic skill exercises; 2) 6 lesson plans used along with the mathematics skill exercises; 3) a 40 – item learning achievement test with 4 multiple - choice ; and 4) a 15 - item of 5 – rating scale satisfaction questionnaire. The collected data were analyzed by using percentage, mean, and standard deviation. The hypotheses were tested by using dependent samples t - test

The findings were as follows :

1. The efficiency of mathematics skill exercises on linear equations with one variable by using TAI cooperative learning techniques for Mathayomsuksa 1 students was at 85.26/86.17 which was higher than the criteria set at 80/80.
2. The students' learning achievement after learning through the skill exercises on linear equations with one variable in mathematics learning subject area by using TAI cooperative learning techniques was higher than before at the .01 level of statistically significant difference.

3. The students' satisfaction towards learning through the skill exercises on linear equations with one variable in Mathematics learning subject area by using TAI cooperative learning techniques as a whole was at the highest level.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
Buriram Rajabhat University

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณา และการให้คำปรึกษาแนะแนวทาง ในการทำวิจัยเป็นอย่างดีจากรองศาสตราจารย์ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์มาลินี จุโฑปะมา ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประคอง กาญจนการุณ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิราณี จุโฑปะมา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัยที่ได้เอื้ออำนวยและประสานงานในการจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี และ ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ตลอดช่วงระยะเวลาการศึกษา ในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน คือ นางจันทิมา จาริยะมา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา นางธัญญา บุตรศรีภูมิ ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านหินเหล็กไฟ และ นางสาวผ่องเพ็ญ คัดคนรัมย์ ครูชำนาญการ โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการ ตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณผู้บริหาร โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกในการทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณนายศิริชัย เบญจมาศ และนางพวง เบญจมาศ ที่ได้ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือด้านทุนในการทำวิจัย และให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาและตอบแทน พระคุณบิดา มารดา คุณครู อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ทั้งปวงแก่ผู้วิจัย

พจนา เบญจมาศ

สารบัญ

	หน้า
หน้าอำนวยการ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
ประกาศนุญการ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	10
วิสัยทัศน์.....	10
หลักการ.....	10
จุดหมาย.....	11
สมรรถนะสำคัญของนักเรียน.....	11
คุณลักษณะอันพึงประสงค์.....	12

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
มาตรฐานการเรียนรู้.....	12
ตัวชี้วัด.....	13
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	14
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	15
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	16
แบบฝึกทักษะ.....	16
ความหมายของแบบฝึกทักษะ.....	17
ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ.....	17
ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ.....	18
หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ.....	20
ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี.....	22
หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ.....	24
การเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	27
ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	27
องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	29
รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	30
ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	31
การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI.....	32
ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI.....	32
หลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI.....	34
จุดมุ่งหมายของการพัฒนาวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI.....	36
ข้อดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI.....	37
ขั้นตอนของการทำแบบฝึกทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI.....	37
ความพึงพอใจ.....	40
ความหมายของความพึงพอใจ.....	40
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ.....	41

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การวัดความพึงพอใจ.....	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	45
งานวิจัยในประเทศ.....	45
งานวิจัยต่างประเทศ.....	48
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	51
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	60
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	73
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	73
สมมติฐานของการวิจัย.....	74
วิธีดำเนินการวิจัย.....	74
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	74
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	74
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	74
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
สรุปผลการวิจัย.....	75

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
อภิปรายผล.....	76
ข้อเสนอแนะ.....	80
ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้.....	80
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	81
บรรณานุกรม.....	82
ภาคผนวก.....	89
ภาคผนวก ก.....	90
หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	91
ภาคผนวก ข.....	95
แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา.....	96
ภาคผนวก ค.....	124
แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.....	125
ภาคผนวก ง.....	148
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	149
ภาคผนวก จ.....	155
แบบสอบถามความพึงพอใจ.....	156
ภาคผนวก ฉ.....	158
แบบประเมินคุณภาพแบบฝึกทักษะ.....	159
ผลการประเมินคุณภาพแบบฝึกทักษะ.....	161
แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....	163
ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....	165
แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบ.....	166
ผลการประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบ.....	178
ภาคผนวก ช.....	180

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	181
ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัด ความพึงพอใจ.....	183
ภาคผนวก ช.....	184
ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ (ภาคสนาม).....	185
ภาคผนวก ฉ.....	186
ประสิทธิภาพกระบวนการของคะแนนระหว่างการเรียน.....	187
ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของคะแนนสอบหลังการเรียน.....	189
คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน.....	191
คะแนนจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน.....	193
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	195

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
3.1	สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.....	52
3.2	แบบแผนการทดลองแบบ One - Group Pretest - Posttest Design	60
3.3	กำหนดการทดลอง โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	61
4.1	คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ในระหว่างเรียน ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI (E ₁).....	68
4.2	คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ที่ได้จาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังการใช้แบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (E ₂).....	69
4.3	ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ตามเกณฑ์ 80/80.....	70
4.4	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	70
4.5	ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI.....	71

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
2.1 ขั้นตอนการทำแบบฝึกทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI.....	39

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ในการสร้างความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และพัฒนาอาชีพได้อย่างมีความสุข

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ข้อที่ 10 ระบุว่าผู้เรียนใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 3-4) หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนคู่มือวิทยุวิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนข้อหนึ่งไว้ว่าผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม รู้จักใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน สามารถเชื่อมโยงและนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันรวมทั้งตระหนักและเห็นคุณค่าต่อคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (โรงเรียนคู่มือวิทยุวิทยา. 2556ก : 4 – 6)

การจัดกระบวนการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาต่างๆ ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกทักษะการปฏิบัติ

ให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผสมผสานความรู้ต่างๆ อย่างได้สัดส่วน สมดุลกัน ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์และค่านิยมที่ดีงาม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 3) ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาและครูผู้สอนทุกคน ต้องจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เหมาะสมแก่นักเรียนแต่ละคนเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (อำไพ ศรีโพธิ์กลาง. 2554 : 2)

จากผลการดำเนินงานการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 ผลการประเมินรวมระดับชาติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียงจากสูงไปหาต่ำได้แก่ วิชาสุขศึกษา วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาภาษาไทย วิชาศิลปะ วิชาสังคมศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ และวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อคิดคะแนนเฉลี่ยร้อยละคือ 58.30 44.46 44.25 43.65 39.37 37.95 30.35 และ 25.45 ตามลำดับ (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2556 : ไม่มีเลขหน้า) เมื่อพิจารณาผลการประเมินโดยภาพรวมระดับเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียงจากสูงไปหาต่ำได้แก่ วิชาสุขศึกษา วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาภาษาไทย วิชาศิลปะ วิชาสังคมศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ และวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อคิดคะแนนเฉลี่ยร้อยละคือ 59.44 44.66 43.74 43.55 38.51 36.67 28.75 และ 23.91 ตามลำดับ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32. 2556 : ไม่มีเลขหน้า) และผลการประเมินโดยภาพรวมของโรงเรียนตุมใหญ่วิทยา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียงจากสูงไปหาต่ำได้แก่ วิชาสุขศึกษา วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาภาษาไทย วิชาสังคมศึกษา วิชาศิลปะ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ เมื่อคิดคะแนนเฉลี่ยร้อยละคือ วิชาสุขศึกษา วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาศิลปะ วิชาภาษาไทย วิชาสังคมศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ และวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อคิดคะแนนเฉลี่ยร้อยละคือ 56.62 41.03 41.03 40.47 35.61 35.56 27.98 และ 23.11 ตามลำดับ (โรงเรียนตุมใหญ่วิทยา. 2556ข : ไม่มีเลขหน้า) จะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนตุมใหญ่วิทยามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกกลุ่มสาระมีคะแนนเฉลี่ยรวมน้อยกว่าผลการประเมินรวมระดับชาติและระดับเขตพื้นที่การศึกษา และพบว่าวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าวิชาอื่นๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาข้อมูลแล้วจะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนค่อนข้างต่ำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าปัญหาดังกล่าวควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน เนื่องจากปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่พบมาก คือ นักเรียนไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ทำความเข้าใจยาก ทำให้นักเรียนเบื่อไม่อยากเรียน ซึ่งอาจเป็นปัญหา

จากการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ไม่หลากหลายไม่แปลกใหม่ เช่น การสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่สนใจเรียนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เมื่อเทียบกับรายวิชาอื่นๆ ครูผู้สอนและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจึงมีความจำเป็นต้องช่วยกันหาแนวทางการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนประสบผลตามเป้าหมายที่กำหนด ครูควรคำนึงว่าจะสอนอย่างไรให้เด็กไทยเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความสุขและชอบวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความสุขในความสำเร็จของตนเอง เพราะสามารถแก้ปัญหา ตัดสินใจหรือทำงานได้ผลดี (เจ็จันท์ จงสถิต. 2540 : 61)

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ พบว่า วิธีการหนึ่งที่จะช่วยนักเรียนสนใจเรียนและช่วยให้นักเรียนที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ คือ การเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ ซึ่งแบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการฝึกทักษะได้เป็นอย่างดี แบบฝึกทักษะที่ตีเปรียบเสมือนผู้ช่วยที่สำคัญของครู ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่ และเพิ่มความเข้าใจในการเรียน ได้เป็นอย่างดี (มะลิ อาจวิสัย. 2540 : บทคัดย่อ)

นอกจากการใช้นวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เทคนิค การสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยยึดนักเรียนเป็นสำคัญ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) เป็นกิจกรรม การเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่มที่มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กำหนดให้นักเรียนที่มีความแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยปกติจะมี 4 คน เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และ อ่อน 1 คน ผลการทดสอบของนักเรียน เป็น 2 ตอน คือ เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มและเป็นคะแนนรายบุคคล การทดสอบของนักเรียนต่างคนต่างทำแต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ดังนั้น นักเรียนที่เรียนเก่งจึงพยายามช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อน เพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้นและนักเรียนอ่อนก็จะพยายามช่วยตนเอง เพื่อไม่ให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำและผู้สอนมีรางวัลเป็นการเสริมแรง โดยรางวัลจะได้รับเป็นกลุ่ม ซึ่งการเสริมแรงนี้เพื่อเป็นการกระตุ้นการร่วมมือกันทำงานของนักเรียนภายในกลุ่ม ข้อดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ ช่วยให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง แก้ปัญหานักเรียนที่เรียนอ่อนในห้องเรียนได้ช่วยเหลือ

กันในกลุ่ม สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม ช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้นและทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา (Slavin. 1995 : 102 ; อ้างถึงใน รัชณี งอกศิริ. 2549 : 41) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สามารถแก้ปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียน พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นได้ และนักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้แก่ นักเรียนมีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการยอมรับเห็นความสำคัญของเพื่อนมากขึ้น มีการซักถามปัญหาและทำความเข้าใจภายในกลุ่มมากขึ้น บรรยากาศในการทำกิจกรรมกลุ่มสนุกสนาน ผู้เรียนมีความรับผิดชอบและตระหนักในคุณค่าของตนเอง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น ทำให้การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์บรรลุผลตามความมุ่งหมายของหลักสูตร (โกวิท ศิวาณร. 2547 : 89-91 และ ประยูร กรุงรัมย์. 2552 : 86)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจและเห็นว่าการพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนตุมใหญ่วิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 สูงขึ้นได้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน เป็นไปตามจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรที่กำหนดไว้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เป็นแนวทางพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการเสริมสร้างและพัฒนาและฝึกทักษะเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน ตุมใหญ่วิทยา ตำบลตุมใหญ่ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 32 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5 ห้องเรียน นักเรียน 164 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนตุมใหญ่วิทยา ตำบลตุมใหญ่ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 32 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย การทดลองครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลาวิจัย 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง โดยไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบทั้งก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะ

3. ตัวแปรที่ศึกษา มีดังนี้

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งประกอบด้วย 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์

ชุดที่ 2 สมการและคำตอบของสมการ

ชุดที่ 3 สมบัติของการเท่ากัน

ชุดที่ 4 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชุดที่ 5 โจทย์สมการ (การแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์)

ชุดที่ 6 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การดำเนินการออกแบบ และสร้างรายละเอียดของแบบฝึกทักษะเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนำไปใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์

ชุดที่ 2 สมการและคำตอบของสมการ

ชุดที่ 3 สมบัติของการเท่ากัน

ชุดที่ 4 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชุดที่ 5 โจทย์สมการ (การแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์)

ชุดที่ 6 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization)

หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และนักเรียนในแต่ละกลุ่มมีความสามารถในระดับต่างกัน คือ ความสามารถสูง ปานกลาง ต่ำ มีอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนจะทำแบบฝึกทักษะเพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยมีการ

ซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้กำลังใจ และช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ทำให้ทุกคนในกลุ่มได้เรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ และคะแนนความสำเร็จของแต่ละคน จะเป็นคะแนนความสำเร็จของกลุ่ม หากกลุ่มใดคะแนนเฉลี่ยได้สูง ครูจะเสริมแรงโดยการให้รางวัล ก้อนกำขมเชช และใบประกาศเกียรติคุณ เพื่อให้ให้นักเรียนทุกคนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนแบบร่วมมือมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นเตรียม ครูจะแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ ตามระดับความสามารถสูง ปานกลาง ต่ำ เป็นสัดส่วน 1:2:1 กลุ่มละ 4 คน แนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาทหน้าที่ วัตถุประสงค์ของบทเรียน การทำกิจกรรมร่วมกัน และการฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับกลุ่ม

2.2 ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

2.3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนเรียนรู้ร่วมกัน รับผิดชอบร่วมกันต่อผลงานในกลุ่ม ใช้เทคนิคต่างกันในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง

2.4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ นักเรียนตรวจสอบว่าได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล อาจต้องทำงานเพิ่มเติมเพื่อซ่อมเสริมสิ่งที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์หรือขาดตกบกพร่อง จากนั้นเป็นการทดสอบความรู้

2.5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ไม่เข้าใจ ครูจะอธิบายเพิ่มเติม จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรเป็นสิ่งที่ควรปรับปรุงเพื่อให้ผลงานกลุ่มมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง สื่อหรือกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะเพิ่มมากขึ้น แบบฝึกทักษะประกอบด้วยคู่มือแนะนำการใช้ใบความรู้ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบ

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

6. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ประกอบกับการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

7. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ หมายถึง คุณภาพของแบบฝึกทักษะที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ เป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่วัดได้จากคะแนนระหว่างเรียนจากการใช้แบบฝึกทักษะแต่ละชุด

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่วัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะครบทุกชุด

8. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

9. แบบสอบถามความพึงพอใจ หมายถึง เครื่องมือที่เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบสอบถามแบบประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

10. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนตุมใหญ่วิทยา ตำบลตุมใหญ่ อำเภอกูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

11. โรงเรียน หมายถึง โรงเรียนตุมใหญ่วิทยา อำเภอกูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานความรู้ประกอบ ซึ่งจะได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.2 สาระมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบฝึกทักษะ
 - 2.1 ความหมายของแบบฝึกทักษะ
 - 2.2 ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ
 - 2.3 ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ
 - 2.4 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ
 - 2.5 ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี
 - 2.6 หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ
3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
 - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.3 รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.4 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.5 การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
4. ความพึงพอใจ
 - 4.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
 - 4.3 การวัดความพึงพอใจ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพ และการศึกษาค้นคว้าตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนด วิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ดังนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551: 3-10)

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพและการศึกษาค้นคว้าตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างค้ำเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม
คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก
ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระดับที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่า ต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ เพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่า สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

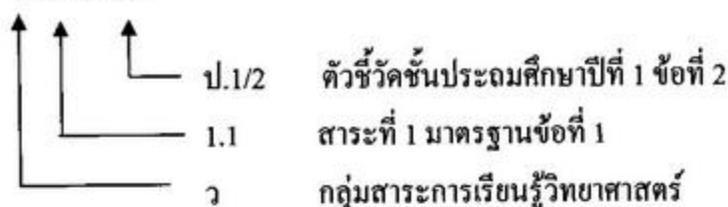
ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุถึงที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551ก : 9)

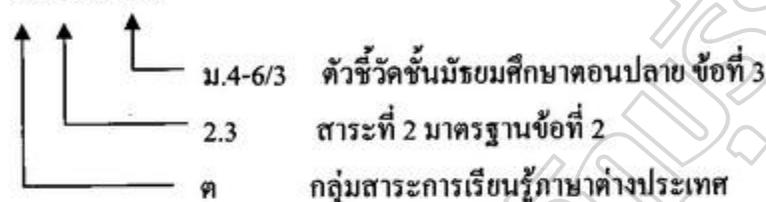
1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ(ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความเข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้

ว 1.1 ป. 1/2



ต 2.2 ม.4-6/3



จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด โครงสร้างเวลาเรียนของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละปี ตลอดจนเกณฑ์การวัดประเมินผลให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อมุ่งพัฒนาหลักสูตรให้มีความชัดเจนเหมาะสม และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง พร้อมทั้งรองรับการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาเพื่อเปิด โอกาสให้สถานศึกษาได้เพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและความเหมาะสม เพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยให้เป็นบุคคลที่สมบูรณ์ สามารถดำรงชีวิตในสังคมที่เปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551ฯ : 56)

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วยสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และสอดคล้องกับตัวชี้วัด ค4.1 ม1/1 ค4.2 ม1/1 ค4.2 ม1/2, ค4.2 ม1/3 ค6.1 ม1/1 ค6.1 ม1/5 ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, 2551ข : 43-56)

ตัวชี้วัด

1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้
2. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย
3. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย
4. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึง

ความสมเหตุสมผลของคำตอบ

5. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
6. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
7. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
8. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
9. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
10. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

แบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะเป็นอุปกรณ์หรือสื่อการสอนอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่เรียนมาแล้วให้เข้าใจยิ่งขึ้น ทำให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ จึงเป็นหน้าที่โดยตรงที่ครูจะต้องจัดทำขึ้นมา เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความหมายของแบบฝึกทักษะ

แบบฝึก หรือแบบฝึกทักษะ เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งสำหรับให้นักเรียนปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น ดังมีนัยการศึกษา ให้ความหมายเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 483) ให้ความหมายของแบบฝึกหัดว่าหมายถึง แบบฝึกหัด หรือชุดการสอนที่เป็นแบบฝึก ที่ใช้เป็นตัวอย่างปัญหาหรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ

อัมพร ม้าคะนอง (2546 : 84) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบฝึกทักษะเป็นเอกสารที่มุ่งให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดคำนวณและแก้ปัญหา เป็นการฝึกการนำความรู้หรือมโนคติที่มีอยู่ไปใช้ให้เกิดทักษะและประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์

คำรณ ล้อมในเมือง (2548 : 1) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะ คือสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่งๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้นๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550 : 53) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัด เป็นงานหรือกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่ง ๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้น

จากความหมายของแบบฝึกทักษะที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าแบบฝึกทักษะหมายถึงแบบฝึกที่สร้างขึ้น เพื่อให้นักเรียนฝึกปฏิบัติให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเพิ่มขึ้น ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน สามารถเรียนรู้และจดจำสิ่งที่เรียนได้ดี และนำไปใช้ในสถานการณ์เช่นเดียวกันได้

ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะมีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ดังมีนัยการศึกษาได้กล่าวไว้ดังต่อไปนี้

ชาญชัย อาจิมสมภาร (2543 : 99) กล่าวถึงแบบฝึกที่เป็นวิถีทางที่สำคัญในการกระตุ้นและนำกิจกรรมการเรียนรู้ภายในหรือภายนอกชั้นเรียน ช่วยสร้างเจตคติที่ดีสูงานที่จะทำให้นักเรียนภูมิใจในความสำเร็จ สามารถกระตุ้นให้นักเรียนทำให้ดีกว่าและพัฒนาอุปนิสัยการเรียนการสอนแบบเป็นเอกเทศ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545ก : 131) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกไว้ว่าแบบฝึกเป็นเทคนิคการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่งคือการให้นักเรียน ทำแบบฝึกมากๆ สิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้นคือแบบฝึก เพราะนักเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น

อัมพร ม้าคะนอง (2546 : 84) ได้กล่าวถึงแบบฝึกทักษะที่มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พอสรุปได้ว่า เอกสารแบบฝึกทักษะเป็นเอกสารที่มุ่งให้ผู้เรียนฝึกทักษะการคิดคำนวณและแก้ปัญหา เป็นการฝึกการนำความรู้หรือมโนคติ (Concept) ที่มีอยู่ไปใช้ให้เกิดทักษะและประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ เอกสารแบบฝึกทักษะควรประกอบไปด้วยโจทย์ที่หลากหลาย เพื่อผู้เรียนจะได้มีโอกาสฝึกในสิ่งที่แตกต่างกันออกไป

ถวัลย์ มาศจรัส (2550: 21) ได้กล่าวถึงลักษณะที่ดีของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. จุดประสงค์

1.1 จุดประสงค์เด่นชัด

1.2 สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะตามสาระการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้

2. เนื้อหาต้อง

2.1 ถูกต้องตามหลักวิชา

2.2 ใช้ภาษาเหมาะสม

2.3 มีคำอธิบายและคำสั่งที่ชัดเจน ง่ายต่อการปฏิบัติการ

2.4 สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ นำผู้เรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้

2.5 เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.6 มีคำถามและกิจกรรมที่ทำทาส่งเสริมทักษะกระบวนการเรียนรู้ของธรรมชาติ

2.7 มีกลยุทธ์การนำเสนอและการตั้งคำถามที่ชัดเจน น่าสนใจ ปฏิบัติได้และสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงการเรียน ได้อย่างต่อเนื่อง

สรุปได้ว่าแบบฝึกทักษะมีความสำคัญต่อการเรียนการสอน เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมหนังสือเรียน ช่วยลดภาระของครูได้มาก ตลอดจนพัฒนาการเรียนการสอนให้ดีขึ้น และการให้นักเรียนทำแบบฝึก จะช่วยชี้จุดบกพร่องของนักเรียนให้ชัดเจน เพื่อที่ครูจะได้แก้ไขปรับปรุงเฉพาะจุดอย่างทันที่

ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ไว้หลายทัศนะด้วยกัน กล่าวคือ

วิไล พิพัฒน์มงคลพร (2544 : 97) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความก้าวหน้าและประเมินตนเองของนักเรียนได้ หลังจากที่

เรียนบทเรียนจบในแต่ละครั้ง ครูสามารถมองเห็นจุดเด่น จุดบกพร่องของนักเรียนได้อย่างชัดเจน

2. ประโยชน์ในแง่ความแตกต่างระหว่างบุคคล การใช้แบบฝึกทักษะที่เหมาะสมกับความสามารถ จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น

3. การเรียนด้วยแบบฝึกทักษะช่วยทำให้เกิดความเข้าใจในบทเรียน ได้ดียิ่งขึ้น

4. แบบฝึกทักษะมีคำถามพลิกแพลงหลายรูปแบบที่นักเรียนจะต้องใช้ความคิดในการตอบ หากนักเรียนได้ทำแบบฝึกทักษะบ่อย ๆ จะช่วยฝึกฝนไหวพริบสติปัญญาให้เกิดความคล่องแคล่วชำนาญยิ่งขึ้น

5. การทำแบบฝึกทักษะช่วยให้นักเรียนเกิดการรอบรู้ รู้จักเหตุและผล รู้จักการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีทักษะและประสบการณ์เพียงพอที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

6. ส่งเสริมให้เกิดความมั่นใจในตนเอง เพราะนักเรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง ได้ค้นคว้า แก้ไข ปรับปรุงงานของตนเองอยู่เสมอ

7. ฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานตามลำพัง และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย

วิลลาร์ด สุนทร โรจน์ (2545 : 131) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียน ได้ดียิ่งขึ้น

2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน

3. ครูได้แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของตนเอง

4. ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินความสามารถของตนเองได้

5. ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานด้วยตนเอง

6. ฝึกให้นักเรียนรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กำเนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะของตนเองโดยไม่ต้องคำนึงถึงเวลาและความกดดันอื่นๆ

8. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาดงตน ลักษณะการฝึกที่จะช่วยให้เกิดผลดังกล่าวได้แก่การฝึกทันทีหลังจากเรียนเนื้อหา ฝึกซ้ำๆ ในเรื่องที่เรียน

กรีน และเพ็ตตี (Green & Petty. 1971 : 469 ; อ้างถึงใน เต็มดวง ดวงมณี.

2552 : 37 - 38) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะเป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก

2. ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะในการใช้ภาษาให้ดียิ่งขึ้น

3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้ประสบผลสำเร็จในทางใญ่มากขึ้น

4. ช่วยเสริมทักษะทางภาษาให้ดงตน โดยให้มีการฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง

5. ช่วยเป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจากเรียนจบ
6. ช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนความรู้ได้ด้วยตนเอง
7. ช่วยให้ครูมองเห็นปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนได้ชัดเจน
8. ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนเต็มที่ นอกเหนือจากที่เรียนในหนังสือเรียน
9. ช่วยประหยัดแรงงานและเวลาของครู

ดังนั้นสรุปได้ว่าแบบฝึกทักษะมีความสำคัญยิ่งต่อครูและนักเรียน ในด้านตัวนักเรียนนั้น ทำให้นักเรียนเกิดทักษะ เกิดความชำนาญในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้น มองเห็นความก้าวหน้าของตนเอง ส่วนในด้านตัวครูทำให้มองเห็นปัญหาของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มองเห็นจุดเด่นจุดด้อยของนักเรียนเพื่อนำมาส่งเสริมหรือปรับปรุงแก้ไขต่อไป แบบฝึกทักษะที่ดีเปรียบเสมือนผู้ช่วยที่สำคัญของครูที่จะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง มีความมั่นใจที่จะเรียนรู้ด้วยความสุข และประสบความสำเร็จ

หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ

ในการสร้างแบบฝึกที่ดีนั้น สิ่งที่ผู้สร้างจำเป็นต้องคำนึง หลักจิตวิทยาเพื่อให้สอดคล้องกับความสนใจ ชูใจ และความสามารถของนักเรียน ตลอดจนความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้วิจัยจึงต้องอาศัยหลักสำคัญตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาในการสร้างแบบฝึกทักษะดังนี้

พรณี ชูทัย (2540 : 86-93) ได้เสนอหลักจิตวิทยาในการสร้างแบบฝึกไว้สรุปได้ดังนี้

1. การชูใจ คือ การจัดแบบฝึกหัดเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก จากสั้นไปสู่ยาว ควรสร้างแบบฝึกให้หลายรูปแบบ โดยให้เหมาะสมกับความสนใจของผู้เรียน
2. การฝึกหัด คือ การให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมซ้ำๆ
3. ความใกล้ชิด คือ การใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองเกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกัน
4. กฎแห่งผล คือ การให้ผู้เรียนได้ทราบผลของการทำงานของตนเอง

สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทรมพรรย์ (2543 : 52-62) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาที่ต้องนำมาใช้ในการสร้างแบบฝึกสรุปดังนี้

1. กฎเกี่ยวกับการฝึกหัด (Law of Exercises) ของธอร์นไดค์ ซึ่งกล่าวว่า สิ่งใดที่มีการฝึกหัดจะทำให้ผู้ฝึกมีความคล่องแคล่วและสามารถทำได้ดี (Law of Use) และสิ่งใดที่ไม่ได้รับการฝึกหัดจะทำได้ไม่ดี (Law of Disuse)
2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงว่า นักเรียนแต่ละคนมีความสามารถและความสนใจต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกควรมีความยากง่ายพอเหมาะและควรมีหลายแบบ
3. การชูใจ คือ การจัดแบบฝึกหัดเรียงตามลำดับจากง่ายไปหายาก
4. ใช้แบบฝึกสั้นๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

ศิวิทย์ มูลคำ และศุภันธา สุนทรประเสริฐ (2550 : 54-55) ได้กล่าวไว้ว่าการศึกษาในเรื่องจิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ผู้สร้างแบบฝึกหัดควรรวบรวม เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ต้องขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ของจิต และพฤติกรรมที่ตอบสนองนานาประการ โดยอาศัยกระบวนการที่เหมาะสมและเป็นวิธีที่ดีที่สุด การศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้จากข้อมูลแก่นักจิตวิทยาได้ทำ การค้นพบ และทดลองได้แล้ว สำหรับการสร้างแบบฝึก ในส่วนที่มีความสัมพันธ์กันมีดังนี้

1. ทฤษฎีลองผิดลองถูกของธอร์นไดค์ (Thorndike) ซึ่งได้สรุปเป็นกฎเกณฑ์การเรียนรู้ 3 ประการ คือ

1.1 กฎความพร้อม หมายถึง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลพร้อมที่จะกระทำ

1.2 กฎผลที่ได้รับ หมายถึง การเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นเพราะบุคคลกระทำซ้ำ และยิ่งทำมากความชำนาญจะเกิดขึ้นได้ง่าย

1.3 กฎการฝึกหัด หมายถึง การฝึกหัดให้บุคคลทำกิจกรรมต่าง ๆ นั้น ผู้ฝึกจะต้องควบคุมและจัดสภาพการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของตนเอง บุคคลจะถูกกำหนดลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออกดังนั้น ผู้สร้างและฝึกจะต้องกำหนดกิจกรรมตลอดจนคำสั่งต่าง ๆ ในแบบฝึกทักษะให้ผู้ฝึกได้แสดงพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ผู้สร้างต้องการ

2. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งมีความเชื่อว่า สามารถควบคุมบุคคลให้ทำตามความประสงค์หรือแนวทางที่กำหนดได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงความรู้สึกทางจิตใจของบุคคลผู้นั้นว่าจะรู้สึกนึกคิดอย่างไร เขาจึงได้ทดลองและสรุปได้ว่า บุคคลสามารถเรียนรู้ได้ด้วย การกระทำโดยมีการเสริมแรงเป็นตัวการ เมื่อบุคคลตอบสนองการเร้าของสิ่งเร้าควบคู่กันใน ช่วงเวลาที่เหมาะสม สิ่งเร้านั้นจะรักษาระดับหรือเพิ่มการตอบสนองให้เข้มข้น

3. วิธีการสอนของกานเย่ (Gagne) ซึ่งมีความเห็นว่า การเรียนรู้มีลำดับขั้น และผู้เรียน จะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่ง่ายไปหายาก การสร้างแบบฝึกจึงควรคำนึงถึงการฝึกตามลำดับขั้นจากง่ายไป ยาก

4. แนวคิดของบลูม (Bloom) ซึ่งกล่าวถึงธรรมชาติผู้เรียนแต่ละคนว่ามีความแตกต่างกัน ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยย่อยต่าง ๆ ได้ โดยใช้เวลาเรียนที่แตกต่างกัน

จากหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะสรุปได้ว่าการสร้างแบบฝึก ทักษะผู้สร้างควรคำนึงถึงจิตวิทยาในการเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจและตอบสนอง การแสดงออกความหลากหลายของแบบฝึกทักษะ และควรคำนึงถึงความพร้อม หรือวุฒิภาวะทาง ร่างกาย ความเข้าใจต่อสิ่งที่เรียน และความสามารถตามวัยของนักเรียน

ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี

ในการสร้างแบบฝึกทักษะสำหรับเด็กมีองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีไว้ดังต่อไปนี้

กรรณิการ์ พวงเกษม (2540 : 8-9) กล่าวว่าแบบฝึกที่จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะที่ดีและถูกต้อง ควรมีลักษณะดังนี้

1. ควรมีความชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ คำสั่งหรือตัวอย่างไม่ควรยาวเกินไป เพราะจะทำให้เข้าใจยาก ควรปรับให้ง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองได้
2. ควรมีความหมายต่อผู้เรียนและตรงจุดมุ่งหมายของการฝึก ลงทุนน้อยใช้ได้นาน และทันสมัยอยู่เสมอ
3. ภาษาและภาพที่ใช้มีความเหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้ของนักเรียน
4. ควรแยกฝึกเป็นเรื่องๆ แต่ละเรื่องไม่ควรยาวเกินไป ควรมีกิจกรรมหลายรูปแบบเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจและไม่น่าเบื่อในการทำ และเพื่อฝึกทักษะด้านใดด้านหนึ่งจนเกิดความชำนาญ
5. ควรมีทั้งกำหนดคำตอบให้และแบบให้ตอบโดยเสรี การเลือกใช้คำ ข้อความหรือรูปภาพในแบบฝึก ควรเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย และตรงกับความสนใจ
6. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ให้รู้จักค้นคว้ารวบรวมสิ่งที่พบเห็นบ่อยๆ จะทำให้นักเรียนเข้าใจในเรื่องนั้นๆ ได้ดี ใช้ได้อย่างถูกต้องมีหลักเกณฑ์ และมองสิ่งที่เขาได้รับการฝึกฝนนั้นมีความหมายต่อผู้ฝึกตลอดไป
7. มีผลตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายๆ ด้านเช่น ความต้องการ ความสนใจ ความพร้อม ระดับสติปัญญา และประสบการณ์ฉะนั้นการจัดทำแบบฝึกควรจัดทำให้มากพอ และควรมีทุกระดับตั้งแต่ง่ายปานกลาง จนถึงระดับค่อนข้างยาก เพื่อที่ว่าเด็กทั้งปานกลางและอ่อนจะได้ทำได้ตามความสามารถ เพื่อให้เด็กนักเรียนทุกคนได้ประสบความสำเร็จในการทำแบบฝึก
8. ความเร้าความสนใจตั้งแต่กิจกรรมแรกจนถึงกิจกรรมสุดท้าย
9. ควรได้รับการปรับปรุงควบคู่ไปกับหนังสือแบบเรียนอยู่เสมอ และควรใช้ได้ดีทั้งในห้องและนอกห้องเรียน
10. ควรเป็นแบบฝึกที่ครูสร้างให้นักเรียนได้ฝึกหัด แล้วสามารถประเมินและจำแนกความเจริญงอกงามของเด็กได้ด้วย

กุศยา แสงเดช (2545 : 6) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับชั้น หรือวัยของนักเรียน
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ เพื่อให้เข้าใจง่าย
4. ใช้เวลาที่เหมาะสม
5. มีสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ
6. ควรมีข้อแนะนำในการใช้
7. มีการเลือกตอบอย่างจำกัดและเลือกตอบอย่างเสรี
8. ถ้าเป็นแบบฝึกทักษะที่ต้องการให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง แบบฝึกควรมีหลาย

รูปแบบ

9. ใช้สำนวนภาษาง่าย ๆ ฝึกให้คิดและสนุกสนาน

วิมลรัตน์ สุนทร โรจน์ (2545ข : 131 – 132) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกเสริมที่ดี

ควรประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. เป็นสิ่งที่นักเรียนเรียนมาแล้ว
2. เหมาะกับระดับวัย หรือความสามารถของนักเรียน
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย
4. ใช้เวลาที่เหมาะสม คือ ไม่นานเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้นักเรียนแสดงความสามารถ
6. ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย
7. ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุกสนาน
8. สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

ฉวัลย์ มาศจรัส และคณะ (2546 : 21) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดี ประกอบด้วย

สิ่งต่อไปนี้

1. จุดประสงค์ที่จะให้นักเรียนเรียนรู้ได้ชัดเจน
2. สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะและกระบวนการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้
3. เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชา
4. ใช้ภาษาเหมาะสม
5. มีคำอธิบายและคำสั่งชัดเจน ง่ายต่อการปฏิบัติ
6. สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ นำนักเรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอด และ

หลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้

7. เป็นไปตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคล

8. มีคำถามและกิจกรรมที่ท้าทาย ส่งเสริมทักษะกระบวนการเรียนรู้ของธรรมชาติวิชา

9. มีกลยุทธ์การนำเสนอ และการตั้งคำถามที่ชัดเจน น่าสนใจ ปฏิบัติได้ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างต่อเนื่อง

คำรณ ล้อมในเมือง (2548 : 10) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1. มีจำนวนกิจกรรมที่หลากหลาย และมากพอในการให้นักเรียนทำงานเกิดทักษะการเรียนรู้

2. มีรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น มีภาพ หรือการตีกรอบที่สวยงาม

3. สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน

4. มีลำดับการเรียนรู้จากเรื่องง่าย ๆ ไปสู่เรื่องที่ยากขึ้น

5. คำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ตามวัยของนักเรียน

6. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

7. แบบฝึกทักษะควรมีความกว้างกว่าข้อสอบ และครอบคลุมถึงลักษณะของกิจกรรม

8. ช่วยสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยให้นักเรียนได้ใช้ความคิดมากกว่าการจดจำ

สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะที่ดีนั้น ควรเป็นแบบฝึกทักษะที่เกี่ยวกับบทเรียนที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน แบบฝึกทักษะควรกำหนดกิจกรรมที่หลากหลายไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป มีคำสั่ง หรือคำอธิบาย มีคำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะที่ชัดเจนสามารถที่จะศึกษาได้ด้วยตนเองตามที่ต้องการ

หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ

การสร้างแบบฝึกทักษะ เป็นสิ่งจำเป็นที่ครูจะต้องมีความรู้ในการสร้างเพื่อให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และความต้องการของนักเรียน มีผู้เสนอแนะวิธีการสร้างแบบฝึกทักษะดังนี้ ศรีไพรวรรณ (2542 : 412 – 413) ได้กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการจัดทำแบบฝึกหัดได้

ดังนี้

1. ให้สอดคล้องกับจิตวิทยาพัฒนาการของเด็ก ลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับความยากง่าย

2. กำหนดจุดมุ่งหมายที่จะฝึก แล้วจัดเนื้อหาให้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่วางไว้

3. ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็ก ถ้าสามารถแบ่งเด็กตามความสามารถ และจัดทำแบบฝึกเพื่อส่งเสริมเด็กแต่ละกลุ่มได้ยิ่งขึ้น

4. แบบฝึกต้องมีความถูกต้อง ครูจะต้องพิจารณาให้ถี่ถ้วน อย่าให้มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น

5. การให้เด็กทำแบบฝึกแต่ละครั้งต้องให้เหมาะสมกับเวลา และความสนใจของเด็ก
6. แบบฝึกควรมีหลายรูปแบบ เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง และส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

7. แบบฝึกแต่ละชุดต้องมีคำชี้แจงง่ายๆ สั้นๆ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 14 - 15) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมา เช่น

- 1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการสอน
- 1.2 ปัญหาการผ่านจุดประสงค์ของนักเรียน
- 1.3 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์
- 1.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์ปัญหา และกำหนดตัวชี้วัด

3. ศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ

4. สร้างแบบฝึกทักษะให้สอดคล้องกับเนื้อหาและตัวชี้วัด เพื่อใช้พัฒนาทักษะย่อย

แต่ละทักษะ การกำหนดรูปแบบให้พิจารณาตามความเหมาะสม

5. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับโครงสร้างรูปแบบการพิมพ์ต่างๆ

6. นำแบบฝึกทักษะไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่อง คุณภาพของเครื่องมือ

7. ปรับปรุงแก้ไข

8. รวบรวมเป็นชุด จัดทำคำชี้แจง คู่มือการใช้ สารบัญ

9. นำไปใช้จริงและเผยแพร่ต่อไป

ฉวีวรรณ กิรติกร (2545 : 1) ได้กล่าวว่า การใช้แบบฝึกจะได้ผลดีเพียงใด ขึ้นอยู่กับ การสร้างแบบฝึกที่ดีด้วย หลักการสร้างมีดังนี้

1. แบบฝึกทักษะต้องสอดคล้องกับจิตวิทยาพัฒนาการ และลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน จากง่ายไปยาก น่าสนใจ และจูงใจ เพื่อให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการทำแบบฝึก

2. สร้างแบบฝึกทักษะตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการ และต้องเตรียมล่วงหน้าอยู่เสมอ

3. แบบฝึกเสริมทักษะควรมุ่งส่งเสริมนักเรียนแต่ละกลุ่ม ตามความสามารถที่แตกต่างของผู้เรียน

4. แบบฝึกทักษะแต่ละชุดควรมีคำชี้แจงง่ายๆ สั้นๆ

5. แบบฝึกเสริมทักษะจะต้องถูกต้อง อย่าให้มีข้อผิดพลาด
 6. แบบฝึกทักษะควรมีหลายๆแบบ เพื่อให้ผู้เรียนได้แนวคิดที่กว้างไกล
- คำรณ ล้อมในเมือง (2548 : 4) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกทักษะว่า จะคล้ายคลึงกับการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาอื่น ๆ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะที่ทำการสอน ปัญหาการผ่านจุดประสงค์ของนักเรียน ปัญหาจากการสังเกตพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ศึกษารายละเอียดในหลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. พิจารณาแนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากข้อหนึ่ง โดยการสร้างแบบฝึกทักษะและเลือกเนื้อหาในส่วนที่สร้างแบบฝึกทักษะนั้นว่าจะทำเรื่องอะไรบ้าง กำหนดเป็นโครงเรื่องไว้

4. ศึกษารูปแบบของการสร้างแบบฝึกทักษะจากเอกสารตัวอย่าง

5. ออกแบบแบบฝึกทักษะในแต่ละจุดให้มีรูปแบบที่หลากหลาย น่าสนใจ

6. ลงมือสร้างแบบฝึกทักษะในแต่ละจุด พร้อมทั้งข้อสอบก่อนและหลังเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

7. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

8. นำไปทดลองใช้ แล้วบันทึกผลเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง

9. ปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

10. นำไปใช้จริงและเผยแพร่

พรทิพภา แก่นเรือง (2552 : 1) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างแบบฝึกไว้ดังต่อไปนี้

1. ใช้หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็กแต่ละวัย เช่น แบบฝึกสำหรับเด็กเล็ก หรือระดับอนุบาลและชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 เน้นภาพมากกว่าคำ เด็กวัย 9-11 ขวบ จะสนใจเรื่องราว เนื้อหาสาระประเภทสารคดี เรื่องราวจากตำรา ตำนาน คำบอกเล่ามากกว่านิทาน

วัย 11-16 ปี ชอบอ่านเรื่องยาวๆ ต้องเนื้อหาสาระมากกว่ารูปภาพ เป็นต้น

2. ใช้สำนวนภาษาง่าย ๆ โดยเฉพาะคำสั่งต้องกระชับ และชัดเจน ไม่ใช้ศัพท์ยากเกินไป

3. ให้ความหมายต่อชีวิต หมายถึง แบบฝึกนั้นมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนฝึกเพื่ออะไร ให้ข้อคิดคติธรรมอะไรแฝงอยู่

4. ฝึกให้คิดได้เร็ว และสนุก ปกติหนังสือเรียนมักจะสร้างความจำเจ ทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายได้ง่าย ดังนั้น แบบฝึกจะต้องแตกต่างไปจากหนังสือเรียน หรือแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนได้คิดให้เร็ว และสนุก โดยมีเกม หรือมีกิจกรรมหลากหลาย

5. ปลุกความสนใจ ด้วยรูปภาพ และรูปแบบที่แปลก และแตกต่างจากที่ผู้เรียนเคยเห็น

6. เหมาะสมกับวัย และความสามารถของนักเรียน แบบฝึกที่ดีไม่ควรมากเกินไป ทำให้ผู้เรียนเบื่อ และไม่สนใจ และไม่ควรมีกิจกรรมซ้ำ ๆ

7. อาจศึกษาด้วยตนเองตามลำพัง

บาร์เนตต์ และคณะ (Barnett et al. 1969 : 11) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกทักษะว่า

1. แบบฝึกทักษะที่ดีควรมีข้อเสนอแนะ

2. คำสั่งหรือตัวอย่างที่ยกมา เป็นข้อความหรือเป็นแบบฝึกไม่ควรยาวเกินไป หรือยาก

แก่การเข้าใจ

3. ถ้าต้องการให้ศึกษาด้วยตนเอง แบบฝึกนั้นควรมีหลายรูปแบบและให้ความหมายแก่นักเรียน

นักเรียน

จากหลักการสร้างแบบฝึกดังกล่าวสรุปได้ว่า การสร้างแบบฝึกทักษะจะต้องให้สอดคล้องกับบทเรียนจิตวิทยาพัฒนาการของผู้ฝึก เริ่มฝึกจากง่ายไปหายาก โดยมุ่งส่งเสริมความสามารถที่แตกต่างกันของนักเรียน แบบฝึกทักษะแต่ละชุดควรมีหลากหลาย กิจกรรมมีค่าอธิบายที่ชัดเจน ครอบคลุม ใช้เวลาพอเหมาะไม่ซับซ้อน

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักวิชาการและนักการศึกษา ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้
วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542 : 34) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการจัด

กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่แก่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยน

ความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

กรมวิชาการ (2543 : 85) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ว่าเป็นการจัดการเรียนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกัน โดยสมาชิกมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกันและมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนร่วม เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

จันทร์ ตันติพงสานุรักษ์ (2543 : 36-55) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ ตลอดจนการเป็นกำลังใจซึ่งกันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองและของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคล หมายถึง ความสำเร็จของกลุ่มด้วย ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจึงมีลักษณะตรงกันข้ามกับการเรียนที่เน้นการแข่งขัน (Competitive Learning) และการเรียนตามลำพัง (Individualized Learning)

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 6) การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีสอนแบบหนึ่ง โดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานพร้อมกันเป็นขนาดเล็กโดยทุกคนมีความรับผิดชอบงานของตนเอง และงานส่วนร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กันและกันมีทักษะการทำงานกลุ่ม เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย ส่งผลให้เกิดความพอใจอันเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มร่วมกัน

สลาวิน (Slavin. 1987 : 3 ; อ้างถึงใน สุลักษณ์ สุขแก้ว. 2549 : 25) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยทั่วไปสมาชิกกลุ่มจะมีประมาณ 4 คน สมาชิกกลุ่มมีความสามารถต่างกัน โดยกำหนดให้นักเรียนเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน การทดสอบผลการเรียนจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนแรกพิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ตอนที่ 2 พิจารณาคะแนนสอบเป็นรายบุคคล เวลาสอบต่างกันต่างสอบ แต่เวลาเรียนต้องเรียนแบบร่วมมือกัน สมาชิกในกลุ่มจะรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอนและช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน

อาร์ทซ์ และนิวแมน (Artze & Newman. 1990 : 448-449 ; อ้างถึงใน สุลักษณ์ สุขแก้ว. 2549 : 25) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เป็นแนวทางที่เกี่ยวกับการที่นักเรียนทำการแก้ปัญหา ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายร่วมกัน สมาชิกกลุ่มทุกคนต้องระลึกอยู่เสมอว่าเขาเป็นส่วนสำคัญของกลุ่ม ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของทุกคนในกลุ่มเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย สมาชิกทุกคนต้องแสดงความคิดเห็นและช่วยเหลือให้เกิดการเรียนรู้ ในการแก้ปัญหาครูมีบทบาทเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ จัดหาและชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันในกระบวนการเรียนรู้

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 4-6 คน เพื่อให้

ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันรับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้เกิดเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนในกลุ่ม แต่ละกลุ่มต้องปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ตามลักษณะองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งมีองค์ประกอบคล้ายๆ กัน ดังนี้ (วัฒนาพร กระจับทุกข์, 2541 : 38-39 ; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2547 : 110-111)

2.1 ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุอุปกรณ์ ข้อมูลต่างๆ ในการทำงานทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกันทำให้กลุ่มได้คะแนนร้อยละ 80 แล้วสมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มขึ้นอีก 5 คะแนนเป็นรางวัล เป็นต้น

2.2 การติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรง (Face to Face Positive Interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์กันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ใหม่ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟังเป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้นจึงควรมีการแลกเปลี่ยนให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวคิดใหม่ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

2.3 ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่มโดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจและพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

2.4 การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้ใจผู้อื่น การตัดสินใจและการแก้ปัญหา ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่ช่วยให้การดำเนินงานในกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือสมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจ

ในเป้าหมายของการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผล และปรับปรุงงาน

ที่กล่าวมาสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในอันที่จะช่วยให้การเรียนรู้แบบร่วมมือดำเนินไปด้วยดี และบรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มกำหนด โดยเฉพาะทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่มซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝน ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นที่นิยมและแพร่หลายมากและที่นำมาใช้ในปัจจุบันมีหลายรูปแบบซึ่ง วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 34-40) ได้กล่าวถึง เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นิยมใช้ มีดังนี้

1. เทคนิค Jigsaw เป็นเทคนิคแนวคิออาศัยการต่อภาพ การสอนแบบนี้นักเรียนจะได้ศึกษาเพียงส่วนหนึ่งหรือหัวข้อย่อย นักเรียนศึกษาเป็นกลุ่มเนื้อหาย่อยเดียวกันกับเพื่อน และพร้อมที่จะกลับมาอธิบายหรือสอนเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม นิยมใช้กับเนื้อหาวิชาจากตำราเรียน เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทบรรยาย เช่น สังคมศึกษา ภาษาไทย
2. เทคนิค TGT (Teams Games Tournament) เป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับกลุ่มนักเรียน ได้ศึกษาประเด็นปัญหาที่มีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียว หรือคำตอบที่ถูกต้องชัดเจน ดังเช่น การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การใช้ภาษา ภูมิศาสตร์ทักษะการใช้แผนที่และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์
3. เทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division) เป็นเทคนิคที่พัฒนาเพิ่มเติมมาจาก TGT ใช้ได้กับทุกวิชาและทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ
4. เทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) เป็นเทคนิคที่ผสมผสานกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน โดยให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองลงมือกระทำตามความสามารถของตนเองและส่งเสริมร่วมมือกันภายในกลุ่มและแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กิจกรรมนี้เน้นการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลมากกว่าการเรียนรู้ลักษณะกลุ่ม นักเรียนทำงานในระดับความสามารถของตนเอง เมื่อทำงานในส่วนของตนเองสำเร็จจึงไปจับคู่หรือกลุ่มทำงาน
5. เทคนิค GI (Group Investigation) เป็นเทคนิคที่เน้นให้นักเรียนทำโครงการกลุ่มหรือทำงานที่ครมอบหมายให้ โดยเน้นการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ในเรื่องที่สนใจร่วมกัน

6. เทคนิค LT (Learning Together) วิธีนี้จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson & Johnson) เป็นผู้เสนอในปี ค.ศ. 1975 ต่อมาในปี ค.ศ.1994 เขาเรียกรูปแบบนี้ว่า วงกลมการเรียนรู้ (Circles of Learning) เทคนิคนี้กำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานเป็นกลุ่มนักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเอกสาร การแบ่งงานที่เหมาะสมและเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสอนเนื้อหาวิชาที่มีโจทย์ปัญหาการคำนวณ หรือฝึกในห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษารูปแบบการจัดเรียนรู้แบบร่วมมือที่กล่าวมา ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งเป็นเทคนิคที่ผสมผสานกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน โดยให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองลงมือกระทำตามความสามารถของตนเองและส่งเสริมร่วมมือกันภายในกลุ่มและแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กิจกรรมนี้เน้นการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลมากกว่าการเรียนรู้ลักษณะกลุ่ม นักเรียนทำงานในระดับความสามารถของตนเอง เมื่อทำงานในส่วนของตนเองสำเร็จจึงไปจับคู่หรือกลุ่มทำงาน

ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนา ทั้งทางเจตคติ และค่านิยมในตัวของนักเรียน มีการนำเสนอแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวคิดที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม พัฒนาพฤติกรรมแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์และการคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งคุณลักษณะของนักเรียนให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเอง ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะมีผลต่อนักเรียน ดังนี้

วัฒนาพร ระจับทุกซ์ (2542 : 34-40) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา (Academic Learning)
2. มีทักษะทางสังคม (Social Skills)
3. รู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-esteem)

กรมวิชาการ (2543 : 45-46) กล่าวถึง ประโยชน์ที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือสรุปได้ ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกๆ คนร่วมมือกันในการทำงานของกลุ่ม ทุกคนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกันทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน
2. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็นและลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

3. ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักใช้เวลา ส่วนเด็กอ่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

4. ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณา ร่วมกันเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลนำมาคิดวิเคราะห์ และเกิดการตัดสินใจ

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้นักเรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันมีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน

6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

จากการศึกษาประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่า ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อนักเรียน ทั้งในด้านการมีส่วนร่วมในการเรียน การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การทำให้นักเรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของสังคม เพราะการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบร่วมกัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รู้จักคิดรู้จักแก้ปัญหา ซึ่งจะทำให้นักเรียนเป็นผลเมืองที่มีคุณภาพ ช่วยพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization)

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

สลาวิน (Slavin, 1990 : 83) กล่าวถึง การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หมายถึง วิธีสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เป็นวิธีการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก โดยปกติจะมี 4 คน เป็นนักเรียนที่เก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 2 คน นักเรียนที่อ่อน 1 คน ผลการสอบของนักเรียนจะถูกแบ่งเป็น 2 ตอน คือ เป็นคะแนนค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม และเป็นคะแนนสอบของรายบุคคล การทดสอบนักเรียนต่างคนต่างทำ แต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ดังนั้น นักเรียนที่เรียนเก่งจึงพยายามช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อน เพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำลง และครูมีรางวัลเป็นการเสริมแรง โดยรางวัลจะได้รับเป็นรายกลุ่ม ซึ่งการเสริมแรงนี้เพื่อกระตุ้นการร่วมมือกันทำงานของนักเรียนภายในกลุ่ม

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 42) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) ว่าเป็นกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคลมากกว่า การเรียนรู้ในลักษณะกลุ่ม เหมาะสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ การจัดกลุ่มผู้เรียนคล้ายกับเทคนิค STAD และ TGT แต่ในเทคนิคนี้ ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้และทำงานตามระดับความสามารถของตนเมื่อทำงานในส่วนของตนเสร็จแล้วจึงจะไปจับคู่หรือเข้ากลุ่มทำงาน

จันทรา ดันติพงสานุรักษ์ (2543 : 45) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) ว่าเป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างรูปแบบ การร่วมมือกันเรียนรู้ และการเรียนการสอนแบบรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน โดยมุ่งตอบสนองต่อลักษณะและความต้องการที่แตกต่างกันของนักเรียน การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนรายบุคคล และได้เสนอขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ให้เนื้อหาใหม่ หรือให้นักเรียนศึกษาใหม่จากใบความรู้ เอกสารประกอบ การเรียนการสอน หรือหนังสือเรียน หรือศึกษาจากสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนคละความสามารถกลุ่มละ 4-6 คน เป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 3-4 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน แล้วดำเนินการดังนี้
 - 2.1 แต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดชุดที่ 1 ซึ่งเป็นแบบฝึกหัดขั้นพื้นฐาน นักเรียนในกลุ่มจับคู่กันตรวจ การจับคู่ควรเป็นนักเรียนเก่งคู่กับนักเรียนอ่อน นักเรียนปานกลาง จับคู่กับนักเรียนปานกลาง
 - 2.2 จากผลการตรวจให้ดำเนินการดังนี้
 - 2.2.1 จับคู่เรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 75 ให้เรียนซ่อม โดยให้ทำแบบฝึกหัดชุดที่ 2 ซึ่งเป็นแบบฝึกหัดเรียนซ่อม เนื้อหาในแบบฝึกหัดที่ 2 นี้เป็นเนื้อหาที่ ง่ายๆ ในจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นจึงทำแบบฝึกหัดชุดที่ 3
 - 2.2.2 จับคู่เรียนที่ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 75 ให้เรียนเสริม โดยให้ทำ แบบฝึกหัดชุดที่ 3 เนื้อหาในแบบฝึกหัดเป็นเนื้อหาที่มีระดับความยากสูงขึ้นกว่าแบบฝึกหัดแบบที่ 2
 - 2.2.3 แต่ละกลุ่มตรวจสอบและทำความเข้าใจแบบฝึกหัดที่ 1, 2 และ 3 ร่วมกันอีกครั้งหนึ่ง และเตรียมตัวทดสอบรายบุคคล
3. ทดสอบรายบุคคล ดำเนินการดังนี้
 - 3.1 จัดที่นั่งสอบและดำเนินการสอบรายบุคคล
 - 3.2 ตรวจสอบข้อสอบ รวมคะแนนของสมาชิกในกลุ่มเป็นคะแนนของกลุ่ม

หรือเฉลี่ยคะแนนรวมของกลุ่มเป็นคะแนนสมาชิกแต่ละคน การตรวจและรวมคะแนนอาจให้นักเรียนช่วยกันตรวจและรวมคะแนนก็ได้

4. มอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุด

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 170-171) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) ว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ใช้กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แต่วิชาอื่นๆ ก็สามารถนำไปปรับใช้ได้ โดยเฉพาะในเรื่องที่ต้องการเน้นการพัฒนาทักษะให้กับนักเรียน ครูจะใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบต่างๆ ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียน โดยอาจทำการสอนนักเรียนร่วมกันทั้งชั้น แล้วทำการทดสอบว่านักเรียนคนใดเข้าใจหรือไม่เข้าใจอย่างไร แล้วครูจึงจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI จะมีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็น 2 ลักษณะ คือ จัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่ละความสามารถ (Heterogeneous Group) กลุ่มละ 4 คน และจัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่ระดับความสามารถใกล้เคียงกัน (Homogeneous Group) นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงานและผลัดกันตรวจงานในคู่ของตน เมื่อทำงานได้รับมอบหมาย เช่น แบบฝึกหัดครบหมดทุกชุดแล้ว ให้สมาชิกในกลุ่มทั้งสองคนต่างคนต่างทำแบบฝึกหัดชุดรวม แล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจ และตรวจดูเฉลยที่ครูจัดเตรียมไว้ หากนักเรียนคนใดทำไม่ได้ถึงเกณฑ์ เช่น กำหนดเกณฑ์ร้อยละ 75 ก็ต้องทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม สำหรับนักเรียนที่สอบได้ถึงเกณฑ์ หลังจากมารับการทดสอบจากครูแล้ว ครูจัดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันมาจัดกลุ่มอยู่ด้วยกัน ครูอธิบายในเรื่องที่ได้สอนไปแล้ว โดยใช้เวลา 5-10 นาที แล้วให้นักเรียนแยกย้ายกลับเข้ากลุ่มของตน แล้วไปอธิบายชี้แจงให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง และทำงานกับคู่ของตนต่อไปตามเดิม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้กันเป็นกลุ่ม โดยในกลุ่มจะมีนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันอยู่และมีการช่วยเหลือกันแก้ปัญหาด้วยกัน

หลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Slavin, 1995 : 102-104 ; อ้างถึงใน รัชนี้ งอกศิริ, 2549 : 38)

1. การจัดกลุ่ม (Team) นักเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน คณะพิเศษ และความสามารถ
2. การทดสอบเพื่อการเรียนเนื้อหาที่เหมาะสม (Placement Test) ในการเริ่มต้นของการเรียน นักเรียนทุกคนจะถูกทดสอบก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการเรียนเนื้อหา

3. เนื้อหาและวัสดุหลักสูตร (Curriculum Test) หลัจากผู้สอนสอนบทเรียนแล้ว นักเรียนจะทำงานในกลุ่มของตน โดยมีสื่อหรือวัสดุหลักสูตรการสอนด้วยตนเองที่ครอบคลุมเนื้อหาซึ่งจะมีอยู่ในรูปของแบบฝึกทักษะ โดยมีส่วนประกอบดังนี้

3.1 เอกสารแนะนำบทเรียน เป็นหน้าที่อธิบายทักษะที่ต้องฝึกและให้วิธีการแก้ปัญหาทำแบบฝึกเป็นขั้นตอน

3.2 แบบฝึกทักษะ ประกอบด้วยปัญหาประมาณ 16 ข้อ โดยเริ่มด้วยการแนะนำทักษะย่อยๆ ที่จะนำไปสู่ความสามารถในการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะทั้งหมด

3.3 แบบทดสอบย่อย (Formative Test) เป็นแบบทดสอบซึ่งประกอบด้วย คำถาม 10 ข้อ

3.4 แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ (Unit Test) เป็นแบบทดสอบ ซึ่งประกอบด้วยคำถาม 15 ข้อ

3.5 แผ่นคำตอบแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อย ส่วนแผ่นคำตอบของแบบทดสอบรวมประจำหน่วยจะแยกออกไปต่างหาก

4. การเรียนเป็นกลุ่ม (Team Study) นักเรียนจะเริ่มฝึกทักษะตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้ของหน่วยการเรียนรู้ โดยจะทำแบบฝึกทักษะภายในกลุ่มตามลำดับดังนี้

4.1 สมาชิกของแต่ละกลุ่มทำการจับคู่กันเพื่อทำการตรวจสอบซึ่งกันและกัน

4.2 นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียนและถามผู้สอนได้เมื่อไม่เข้าใจ

4.3 นักเรียนแต่ละคนเริ่มทำแบบฝึกหัดจากโจทย์ปัญหาทีละขั้นตอนแล้วให้เพื่อนร่วมทีมตรวจคำตอบให้ตามบัตรเฉลยด้านหลังของแบบฝึกหัด ถ้าพบว่านักเรียนไม่ผ่านในข้อใดกลุ่มจะต้องช่วยกันอธิบายหรือสอนสมาชิกให้เข้าใจก่อนที่จะถามผู้สอนจนกว่าจะผ่านแล้วจึงทำแบบฝึกทักษะลำดับต่อไป

4.4 เมื่อนักเรียนทั้งกลุ่มทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้องครบแล้ว ค่อยไปผู้สอนจะให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 10 ข้อ นักเรียนจะต้องทำให้ผ่าน 8 ข้อ ใน 10 ข้อ ถ้าไม่ผ่านผู้สอนจะต้องเข้าไปช่วยเหลือตรวจสอบปัญหาแล้วแก้ปัญหา จนกระทั่งนักเรียนเข้าใจแล้วจึงให้ นักเรียนที่สอบไม่ผ่านทำแบบทดสอบย่อยอีกครั้งหนึ่ง

4.5 นักเรียนจะไปปรับแบบทดสอบประจำหน่วยจากหัวหน้ากลุ่ม หัวหน้ากลุ่มจะเป็นผู้บันทึกคะแนนลงในแผ่นสรุปประจำกลุ่มและนำคะแนนผลการสอบ ส่งให้ผู้สอนนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนมาตรฐานของแต่ละบุคคลและของแต่ละกลุ่มต่อไป

5. คะแนนกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่ม (Team Cores and Test Recognition) ในวันสุดท้ายของแต่ละสัปดาห์ผู้สอนจะรวบรวมคะแนนกลุ่ม ซึ่งได้จากการนำเอาคะแนนที่สมาชิกแต่ละคนได้รับจากการทำแบบทดสอบประจำเรื่องมาหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเกณฑ์การให้รางวัล แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดเป็นกลุ่มชนะเลิศ (Super Team) คือ กลุ่มยอดเยี่ยม

กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลางเป็นกลุ่มรองชนะเลิศ (Great Team) คือกลุ่มดีมาก

กลุ่มที่ได้คะแนนน้อยเป็นกลุ่มดี (Good Team) คือ กลุ่มดี

สำหรับกลุ่ม “Super Team” คือ กลุ่มยอดเยี่ยม และกลุ่ม “Great Team” คือ กลุ่มดีมาก จะได้รางวัล คือ คำชมเชยและใบประกาศเกียรติคุณ

6. การสอนกลุ่มย่อย (Teaching Group) ทุกๆ วัน (สอนจะใช้เวลาประมาณ 10 – 15 นาที) ในการสอนกลุ่มย่อย โดยเลือกนักเรียนจากกลุ่มต่างๆ ที่เรียนเนื้อหาเดียวกันมารวมกันเพื่อให้คำแนะนำหรือทำการสาธิต เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่องและตรงตามวัตถุประสงค์และเพื่อให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดที่สำคัญของการเรียนนั้นๆ ส่วนนักเรียนคนอื่นๆ ก็ปฏิบัติงานของตนเองไปเรื่อยๆ

7. การทดสอบข้อเท็จจริง (Facts Test) จะทำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ใช้เวลา ครั้งละ 3 นาที โดยนักเรียนจะได้รับเอกสารเพื่อเตรียมตัวศึกษาที่บ้านก่อนทำการทดสอบ

8. การสอนรวมทั้งชั้น (Whole – Class Units) ผู้สอนจะทำการสอนสรุปบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งห้อง โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและทักษะต่างๆ ของบทเรียน

จุดมุ่งหมายของการพัฒนาวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

สลาวิน และคณะ (Slavin et al. 1990 : 23-24 ; อ้างถึงใน รัชณี งอกศิริ. 2549 : 40) ได้สรุปจุดมุ่งหมายของการพัฒนาวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ดังนี้

1. เพื่อคาดหวังว่าวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI จะช่วยให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันและกันภายในกลุ่มของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันและส่งเสริมการเรียนรู้สนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งมีการเตรียมบทเรียนและสื่อที่เหมาะสมให้กับนักเรียน โดยจัดให้เหมาะสมกับระดับทักษะและพัฒนาความสามารถของคน
 2. เพื่อนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ของการสอนรายบุคคล
 3. เพื่อให้เป็นวิธีการที่จะสนับสนุนให้เกิดความสัมพันธ์ในกลุ่มโดยใช้แบบฝึกทักษะ
- เป็นสื่อ

4. เพื่อนำวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ไปใช้กับนักเรียนที่อ่อน เนื่องจากนักเรียนอ่อนมักมีปัญหาเรื่องความพร้อม ทำให้ผู้สอนบทเรียนไปได้ช้า ซึ่งวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สามารถแก้ปัญหานี้ได้และยังสามารถแก้ปัญหานักเรียนเก่งและปานกลางไม่ยอมรับนักเรียนที่เรียนอ่อนได้ด้วยความเป็นมาของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ข้อดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

สลาบิน (Slavin. 1995 : 102 ; อ้างถึงใน รัชณี งอกศิริ. 2549 : 41) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สามารถสรุปข้อดีดังนี้

1. จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง
2. สามารถนำมาใช้แก้ปัญหานักเรียนที่อ่อนในห้องเรียนได้
3. สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี นักเรียนที่เรียนช้ามีเวลาศึกษาและฝึกฝนในเรื่องที่ไม่เข้าใจมากขึ้น และนักเรียนที่เรียนเร็วใช้เวลาศึกษาน้อยและมีเวลาไปทำอย่างอื่น เช่น ช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม
4. จะช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของนักเรียน
5. ช่วยให้เกิดการยอมรับในกลุ่ม โดยนักเรียนที่เก่งจะยอมรับนักเรียนที่อ่อนและนักเรียนที่อ่อนจะเห็นคุณค่าของนักเรียนที่เก่ง
6. ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในการสอนข้อเท็จจริงต่างๆ ทำให้ผู้สอนมีเวลาสร้างสรรค์งานสอน ปรับปรุงงานสอนมากขึ้นและมีเวลาที่จะช่วยสนับสนุน ส่งเสริมเร้าความสนใจหรืออภิปรายปัญหาแก่นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย
7. ปลุกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม
8. มีการเสริมแรงให้เกิดขึ้นทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งจะช่วยสร้างแรงจูงใจและมีความสนใจแก่นักเรียน
9. ช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้นและทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา

ขั้นตอนของการทำแบบฝึกทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

วัฒนาพร ระจับทุกซ์ (2542 : 42) กล่าวถึงขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TAI ประกอบด้วย

1. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ แบ่งคะแนนความสามารถกลุ่มละ 2-4 คน
2. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว หรือศึกษาประเด็น/เนื้อหาใหม่โดยการอภิปรายสรุปข้อความรู้ หรือคำถาม
3. ผู้เรียนแต่ละคนไปทำงานที่ 1 แล้วจับคู่กันภายในกลุ่มเพื่อ

3.1 แลกเปลี่ยนกันตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

3.2 อธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของกลุ่มตนเองหากผู้เรียนคู่ใดทำใบงานที่ 1 ได้ถูกต้องร้อยละ 75 ให้ทำใบงานชุดที่ 2 แต่หากคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 75 ให้ผู้เรียนทั้งคู่ทำใบงานชุดที่ 3 หรือ 4 จนกว่าจะทำให้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไปจึงจะผ่านได้

4. ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบ (Quiz)

5. นำคะแนนผลทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม หรือใช้คะแนนเฉลี่ย (กรณีจำนวนคนแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน)

6. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือประกาศชมเชย

ทิสนา แชมมณี (2547 : 267-268) ได้อธิบายกระบวนการการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ไว้ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่าบ้านของเรา (Home Group)

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

3.1 ถ้าใครทำแบบฝึกหัดทักษะได้ร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ไปปรับแบบทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้

3.2 ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อม จนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

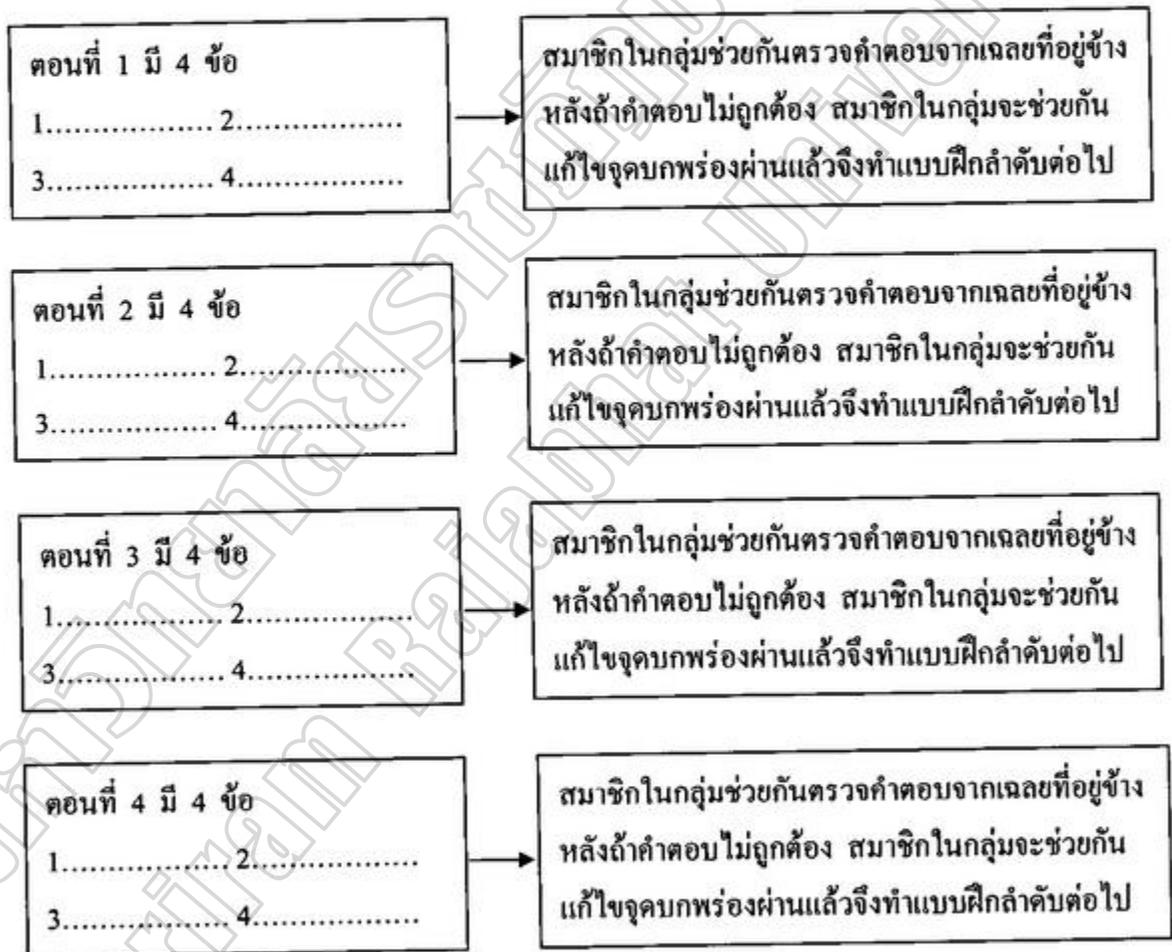
สลาวิน (Slavin. 1990 : 23-24 ; อ้างถึงใน รัชณี งอกศิริ. 2549 : 41) ได้สรุปขั้นตอนของการทำแบบฝึกทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ไว้ดังนี้

แบบฝึกทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่จัดทำขึ้นเป็นระบบ โดยจัดลำดับประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและเน้นการฝึกทักษะจากทักษะย่อยๆ ไปสู่ทักษะรวม แบบฝึกทักษะแต่ละชุดประกอบด้วย เอกสารและนำบทเรียนและแบบฝึกทักษะสำหรับฝึกทักษะ ซึ่งประกอบด้วยคำถามจำนวน 16 ข้อ ที่ยึดจุดมุ่งหมายเป็นหลักและเนื้อหาเป็นเนื้อหาเดียวกัน คำถามทั้ง 16 ข้อ จะแบ่งเป็น 4 ตอน ตอนละ 4 ข้อ นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกทักษะทีละตอนตามลำดับ คือ ต้องทำ ตอนที่ 1 ก่อน แล้วจึงทำตอนที่ 2 ทำตอนที่ 2 แล้วจึงทำตอนที่ 3 ทำตอนที่ 3 แล้วจึงทำตอนที่ 4 เมื่อทำแบบฝึกทักษะเสร็จในแต่ละตอน สมาชิกภายในกลุ่มจะช่วยกันตรวจคำตอบซึ่ง

กันและกันจากเฉลยที่พิมพ์กลับหัวอยู่ด้านหลังแบบฝึก ถ้าคำตอบไม่ถูกต้องสมาชิกในกลุ่มก็จะช่วยกันแก้ไขข้อบกพร่อง

ขั้นตอนการทำแบบฝึกทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

1. นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียน
2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดตามแบบฝึกทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งประกอบด้วยคำถามจำนวน 16 ข้อ ที่ยึดจุดมุ่งหมายเป็นหลัก และเนื้อหาเป็นเนื้อหาเดียวกัน คำถามทั้ง 16 ข้อ จะแบ่งเป็น 4 ตอน ตอนละ 4 ข้อ นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกทักษะที่ละตอนตามลำดับ ดังภาพประกอบ 2.1 (ราชินี งามศิริ. 2549 : 41)



ภาพประกอบ 2.1 ขั้นตอนการทำแบบฝึกทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

สรุปว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน โดยจัดนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2. ครูอธิบายเนื้อหาแก่นักเรียน ตามเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งสาธิตยกตัวอย่างและใช้สื่อการสอนประกอบเพื่อเน้นความเข้าใจให้แก่ผู้เรียน โดยนักเรียนจะได้รับเนื้อหาและสมาชิกกลุ่มบ้านของเราศึกษาเนื้อหาร่วมกัน (Group Learning)

3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราจับคู่กัน (Paired Group) โดยให้นักเรียนที่ทดสอบได้คะแนนมากที่สุดจับคู่กับนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยที่สุดตามลำดับ จับคู่กันทำแบบฝึกทักษะ โดยครูแจกแบบฝึกทักษะ ก ให้นักเรียนแต่ละคนทำ

3.1 ถ้าใครทำแบบฝึกทักษะ ก ได้ร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ทำแบบทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้

3.2 ถ้ายังทำแบบฝึกทักษะ ก ได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้ทำแบบฝึกทักษะ ข ซึ่งเป็นแบบฝึกทักษะคู่ขนาน ซ่อมจนกระทั่งทำได้ จึงให้ทำแบบทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้

4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคนนำคะแนนแบบฝึกทักษะครบทุกชุด มาร่วมกันเป็นคะแนนกลุ่ม (Evaluation Group) กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

ความพึงพอใจ (Satisfaction)

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือจะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ ครูควรคำนึงถึง การจัดบรรยากาศ สถานการณ์ จัดสื่ออุปกรณ์ตลอดจนสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อความพึงพอใจและแรงจูงใจของนักเรียน ให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขจนบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ความพึงพอใจถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การที่เราเกิดความพึงพอใจก็จะเกิดความรัก ความผูกพัน กระตือรือร้น มุ่งมั่น ทุ่มเทความสามารถของตน เพื่อความสำเร็จของงานอย่างเต็มที่

ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรมไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าคุณคลมมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตได้จากการแสดงออกที่ค้อยข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อม การวัดความคิดเห็น

ของบุคคลเหล่านั้นและการแสดงความคิดเห็นนั้น จะตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงจึงสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้ พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542 กล่าวไว้ว่า “พึง” เป็นคำช่วยกริยาอื่น หมายความว่า “ควร” เช่น พึงใจ หมายความว่า พอใจ ชอบใจ และคำว่า “พอ” หมายความว่า เท่าที่ต้องการ ควรแก่ความต้องการ เต็มเท่าที่ต้องการ เต็มความต้องการเมื่อนำคำสองคำมาผสมกัน “พึงพอใจ” หมายถึง ชอบใจ นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการอื่นๆ ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจดังนี้

มาลินี จุฑะรพ (2546 : 138) กล่าวว่า แรงจูงใจหรือความพึงพอใจ หมายถึง สิ่งที่มากระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมตามความต้องการ

ราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 775) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ

กุนด์ลาชและเนลสัน (Gundlach & Nelson. 1992 : 35-50) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจ หมายถึง ความพึงพอใจของบุคคลจากการได้พบปะกับพฤติกรรมการให้สิ่งต่างๆ เป็นระดับความพึงพอใจของบุคคลที่เกิดจากได้รับสิ่งต่างๆ ว่าหลังจากได้รับสิ่งนั้นแล้วสามารถตอบสนองความต้องการหรือแก้ไขปัญหารวมทั้งลดปัญหาและทำให้บุคคลเกิดความภาคภูมิใจมากน้อยเพียงใด

คอตเลอร์ (Kotler. 1997 : 40) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกของบุคคลที่เกิดจากการเปรียบเทียบระหว่างการรับรู้คุณค่าที่ได้รับจากบริการกับความคาดหวังของแต่ละบุคคลก่อนที่จะใช้หรือรับบริการนั้นๆ

จากความหมายของความพึงพอใจที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ซึ่งจะไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะคาดหวังกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมาก เมื่อได้รับการตอบสนองด้วยดีจะมีความพึงพอใจมากแต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือหวังหรือไม่พึงพอใจ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อย ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีของบุคคลที่มีต่อกิจกรรมที่ปฏิบัติในเชิงบวก ทำให้การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุผลหรือเป้าหมายในการเรียนรู้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจของมนุษย์จะไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่จะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาตามสภาพการณ์ทำงานและปัจจัยอื่นๆ ในองค์กร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงความพึงพอใจในการทำงานจะมีผลกระทบต่อพฤติกรรมมนุษย์อยู่ตลอดเวลา ดังนั้น การศึกษาวิเคราะห์ ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการทำงานมีดังนี้

มาสโลว์ (Maslow. 1970 : 66-70) นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ ได้เสนอทฤษฎีความต้องการตามลำดับ โดยมีสาระสำคัญคือ มนุษย์จะมีความต้องการอยู่ตลอดเวลาไม่มีที่สิ้นสุด ตราบใดที่ยังมี

ชีวิตอยู่และความต้องการของคนจะมีลักษณะเป็นลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูง ตามลำดับความสำคัญ โดยมนุษย์จะเกิดความต้องการในระดับต้นก่อน เมื่อความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองจนเป็นที่พอใจแล้ว มนุษย์ทำสิ่งต่างๆ ลงไปเพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการนั้นมา มาสโลว์ (Maslow) ได้แบ่งความต้องการของมนุษย์ออกเป็น 5 ลำดับขั้น คือ

1. ความต้องการทางกายภาพ (Physiological Needs) หมายถึง ความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ที่มนุษย์จะขาดมิได้ ได้แก่ ความต้องการด้านสรีระ ความต้องการด้านปัจจัยสี่ เป็นต้น
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) หมายถึง ความมั่นคงปลอดภัย ทั้งทางด้านร่างกาย และความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การได้รับความปลอดภัยจากสิ่งต่างๆ รอบด้าน
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นความต้องการที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในสังคมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน
4. ความต้องการการยกย่องนับถือ (Esteem Needs) หมายถึง ความต้องการที่จะมีชื่อเสียงเกียรติยศ ได้รับการเคารพยกย่องในสังคม ต้องการให้ผู้อื่นยอมรับนับถือว่าเป็นบุคคลที่มีคุณค่า ยอมรับในความรู้ความสามารถ
5. ความต้องการที่จะประจักษ์ในตนเอง (Self Actualization) หมายถึง ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จสมหวังในชีวิตที่อยากทำอยากเป็นสิ่งที่ตนหวังไว้ ฝันไว้ ได้ทำอะไรตามที่ตนเองต้องการจะทำ และมีความสุขกับสิ่งที่ตนเองต้องการทำ

สร้อย สกุลเค็น (2542 : 26) ได้กล่าวถึงทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจทั่วไปของมาสโลว์ (Maslow) เป็นทฤษฎีที่รู้จักกันแพร่หลายและมีชื่อเสียงโดยมีสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ 3 ประการ

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการใดๆ ได้รับการตอบสนองแล้ว ก็มีความต้องการอยากได้อีกต่อไป กระบวนการเช่นนี้ไม่มีที่สิ้นสุด
2. เมื่อมนุษย์มีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับขั้นใดก็จะตกอยู่ภายใต้อิทธิพลต่างๆ ที่มีผลสนองในขั้นนั้นๆ เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองพอแล้วอิทธิพลนั้นก็หมดความหมาย
3. มนุษย์มีความต้องการขึ้นไปตามลำดับ จากขั้นต่ำไปสู่ขั้นสูงสุด (Hierarchy of Needs)

จากทฤษฎีที่กล่าวมาทั้งหมด เป็นเครื่องยืนยันได้ว่า ความต้องการ และความพึงพอใจ เป็นองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีได้เป็นอย่างมาก ถ้าบุคคลมีทัศนคติที่ดี มีความ

พึงพอใจต่อบทเรียนหรือแบบฝึกทักษะใดๆ ข้อมทำให้การเรียนรู้ และการฝึกจากแบบฝึกทักษะ นั้นๆ ประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดี

การวัดความพึงพอใจ

ได้มีนักการศึกษาให้ทัศนะเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้ ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2549 : 33) ให้ความหมายของแบบวัดความพึงพอใจว่าเป็นเครื่องมือวัดความพอใจต่อสิ่งต่างๆ เช่น ความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอนที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ ความพึงพอใจต่อการทำงาน เป็นต้น

ชวลิต ชูกำแหง (2550 : 110-115) กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจ หรือการวัดจิตพิสัย สามารถกระทำได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. การสังเกต (Observation) โดยการสังเกตการณ์พูด การกระทำ การเขียนของนักเรียน ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด เช่น ต้องการวัดว่านักเรียนคนหนึ่งมีความสนใจต่อการเรียนมากน้อยเพียงใด ครูอาจสังเกตพฤติกรรมหรือการกระทำของนักเรียนในเรื่องต่างๆ เช่น การมาเรียน การตอบคำถามในชั้นเรียน การทำการบ้าน การส่งงาน
2. การสัมภาษณ์ (Interview) โดยการพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ซึ่งอาจเป็นความรู้สึก ทัศนคติของนักเรียน เพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้ เช่น ครูอยากทราบว่านักเรียนสนใจเรียนหรือไม่ ครูอาจเคยพูดคุยกับนักเรียนว่าเคยอ่านหนังสืออะไรมาบ้างเคยเขียนโปรแกรมไหน มีโปรแกรมอะไรดีๆ บ้างลองเล่าให้ครูฟังคำตอบของนักเรียนจะทำให้ครูประเมินได้ว่าความพึงพอใจของนักเรียนมากน้อยเพียงใด
3. การใช้แบบวัด (Rating Scale) ในการวัดความพึงพอใจมีแบบวัดที่น่าสนใจแบบของ ลิเคิร์ท (Likert's Method) เพราะสร้างได้ง่าย มีความเชื่อมั่นสูงและสามารถพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกได้หลากหลาย โดยการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติแบบนี้เป็นวิธีวัดแบบประเมินน้ำหนักความรู้สึกต่อเป้าเจตคติจะต้องให้ครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความจะเป็นทางบวกหมดหรือทางลบหมดหรือผสมกันก็ได้ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
 - 3.1 เลือกชื่อเป้าเจตคติ เช่น เจตคติต่ออาชีพครู โดยเป้าของเจตคติอาจจะเป็นคน วัตถุ สิ่งของ องค์กร สถาบัน อาชีพ วิชา ฯลฯ แล้วแต่จะเลือก ยิ่งแคบยิ่งดี ยิ่งกำหนดช่วงเวลา ด้วยและการแปลผลก็จะทำให้มีความหมายดีขึ้น
 - 3.2 เขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติ โดยวิเคราะห์ให้ครอบคลุมลักษณะข้อความควรเป็นข้อความที่แสดงความเชื่อและรู้สึกต่อเป้าที่ต้องการ ไม่เป็นการแสดงถึงความจริง มีความเข้มชัด สั้น ให้ข้อมูลพอตัดสินใจได้ ไม่คลุมทั้งทางบวกและทางลบควรหลีกเลี่ยงคำ ปฏิเสธซ้อน ข้อความเดียวควรมีความเชื่อเดียว

3.3 การตรวจสอบข้อความ เป็นการตรวจสอบเพื่อดูให้แน่ชัดว่า ข้อความนั้นเขียนไว้เหมาะสมหรือไม่ การตอบให้ตอบว่าชอบ-ไม่ชอบ ดี-ไม่ดี เห็นด้วย-ไม่เห็นด้วย ควรใช้ 3 มาตรา 4 มาตรา หรือ 5 มาตรา เช่น ชอบมาก ดีมาก เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่ดี ไม่แน่ใจ

3.4 การให้น้ำหนัก มี 3 วิธี คือ วิธีหาค่าน้ำหนักชิกมา วิธีหาค่าน้ำหนักคะแนนมาตรฐาน วิธีหาค่าน้ำหนักแบบผลการแคในระยยะหลังลิเคิร์ทนะให้ใช้วิธีกำหนดตัวเลขได้เลย โดยให้ตัวเลขเรียงค่าตามลำดับความสำคัญของตัวเร้า จะใช้ 0 1 2 3 4 หรือ 1 2 3 4 5 หรือ -2 -1 0 2 ก็ได้ ทั้ง 3 แบบนี้ความสัมพันธ์เป็น 1.00 คือตัวเดียวกันนั่นเอง

3.5 การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยต้องนำข้อความไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสอบเสร็จแล้วนำมาตรวจให้คะแนนแต่ละข้อแล้วนำมาหาค่าความสัมพันธ์ (r_{xy}) ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม และทดสอบนัยทางสถิติโดยกำหนด $\alpha = 0.5$ หรือ $\alpha = .01$

3.6 การจัดแบบสอบถาม เมื่อได้ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์แล้วพิจารณาว่ากำหนดกี่ข้อ ตามหลักการถ้าข้อความมีคุณภาพสูงมากจะใช้ 10-15 ข้อก็ได้แต่โดยทั่วไปแล้วจะมีตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าจำนวนน้อยข้อ ความเชื่อมั่นมักจะมีค่าน้อยความเที่ยงตรงก็ไม่มี อาจเป็นเพราะข้อความแสดงความรู้สึกหรือความเชื่อต่อเป้าไม่ครอบคลุมทุกอย่างในแบบสอบถาม บางฉบับจึงมีเป็น 100 ข้อ การให้จำนวนข้อความควรคำนึงถึงกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลา และความสามารถในการอ่าน ระดับเด็ก ๆ จึงไม่ควรมีมากข้อเกินไป

3.7 การตรวจให้คะแนน การให้คะแนนให้ตามมาตราที่กำหนดแต่ละข้อถ้าเป็นข้อความให้เปลี่ยนมาเป็นตัวเลข ถ้าเป็นตัวเลขแล้วก็นำตัวเลขที่ผู้ตอบเลือกมารวมกรณีข้อความเป็นความรู้สึกทางลบจะต้องกลับตัวเลขกันกับข้อความเป็นทางบวก การแปลคะแนนจะแปลจากผลรวมของทุกข้อก็ได้ เช่น แบบทดสอบมี 10 ข้อ มี 4 มาตรา สอบเสร็จแล้วหาคะแนนเฉลี่ย 25.0 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.514 คะแนน จะต้องเทียบคะแนนจากคนสอบได้ต่ำสุด 10 คะแนน สูงสุด 40 คะแนน แต่ถ้าอยากแปลผลให้เป็นตัวเลขมาตรา 4 ก็ให้เอาจำนวนข้อไปหารคะแนนเฉลี่ยและคะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลออกมาจะเหมือนกับคะแนนของคนสอบเพียงข้อเดียว นั่นคือ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ได้คะแนนเฉลี่ย 2.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5514

3.8 การหาคุณภาพอื่นๆ เช่น การหาความเชื่อมั่น หาได้โดยสอบซ้ำ (Test-Retest) แบบทดสอบคู่ขนาน (Alternative Forms หรือ Parallel Forms) แบบหาความคงเส้นคงวภายใน (Internal Consistency) สำหรับการหาความเชื่อมั่นแบบหาความคงเส้นคงวภายในนั้นจะสอบ

เพียงครั้งเดียวแล้วหาค่าความแปรปรวนของแต่ละข้อและความแปรปรวนทั้งฉบับ โดยหาค่าความเชื่อมั่น สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของกรอนบาค (Cronbach)

จากความคิดเห็นต่าง ๆ ดังกล่าว สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจของบุคคล เป็นการตรวจสอบทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือวัดได้หลายแบบตามความเหมาะสมกับบุคคล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้าง หรือพัฒนาแบบฝึกทักษะ การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ทั้งในประเทศและต่างประเทศได้มีผู้สนใจในการศึกษาค้นคว้า ดังต่อไปนี้

งานวิจัยในประเทศ

การศึกษาค้นคว้างานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะ มีผู้ศึกษาค้นคว้า และวิจัยไว้หลายท่านที่ผู้วิจัยนำมาสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

พรชนก ช่วยสุข (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI (Team Assited Individualization) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แผนการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI แบบฝึกทักษะความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบประจำชุดการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังจากสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI (Team Assited Individualization) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศรีสุดา ญาคิปลิม (2547 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบ TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบ TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ TAI เพื่อศึกษาคอร์ชนิประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 2/2 จำนวน 24 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนบ้านหนองฉิม (สิงห์จันทร์ บำรุง) สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเนินสง่า จังหวัดชัยภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย แผนการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า แผนการเรียนรู้แบบ TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.42/82.63 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยการใช้แผนการเรียนรู้แบบ TAI โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.70 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีความรู้หลังเรียนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 70

นฤชล ศรีมหาพรหม (2549 : 77) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า แบบฝึกทักษะ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 86.00/84.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสมการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการทดสอบความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สุคนธ์ บังยี่น (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.67/83.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จินตรา ธรรมแพทย์ (2550 : บทคัดย่อ) การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีประสิทธิภาพ 80.52/79.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำหลังการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมหมาย สุขพิณี (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.96/79.61 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร้อยละ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กิริติ สายสิงห์ (2551: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.63/80.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดฝึก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุรพงษ์ ทองเวียง (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI เป็นกิจกรรมที่สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการแสวงหาความรู้ โดยมีการคิดแก้ปัญหาาร่วมกันในกลุ่มเพื่อน ขณะปฏิบัติกิจกรรม มีการแสดงออกทางสังคมด้านการเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี ส่งผลให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ เท่ากับ 4.49 อยู่ในระดับมาก นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 84.38 และนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีจำนวนร้อยละ 100

วันวิษา อังคะนา (2553 : 99 - 100) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า กิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 81.49 / 80.33 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากการทดสอบความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

งานวิจัยต่างประเทศ

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกทักษะ ในต่างประเทศนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและนำเสนอ ดังนี้

ลอเรย์ (Larrey. 1987 : 817A) ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะกับนักเรียนระดับ 1-3 จำนวน 87 คนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึกทักษะมีคะแนนการทดสอบหลังการทำแบบฝึกทักษะมากกว่าคะแนนก่อนทำแบบฝึก และนักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากฝึกทักษะเฉลี่ยร้อยละ 89.8 แสดงว่า แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องช่วยให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มเติม

วิกเกอร์ (Whicker. 1999 : 1951-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้วิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูงทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม 1) กลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือและให้รางวัลเป็นกลุ่ม 2) กลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือและให้รางวัลเป็นบุคคล 3) กลุ่มนักเรียนที่ใช้เกณฑ์เปรียบเทียบและใช้แบบทดสอบในบทเรียนเป็นเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์ และใช้แบบสอบถามกับกลุ่มทดลอง เพื่อวัดความสนใจเกี่ยวกับเทคนิคที่ใช้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มต้องการที่จะได้รับคะแนนพิเศษ โดยนักเรียนที่ได้รับคะแนนแบบอิงกลุ่มไม่ต้องเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนที่เรียนแบบเก่ามีความรู้ดีกว่าการให้รางวัลกลุ่มแบบกลุ่มนั้น ควรให้รางวัลโดยขึ้นอยู่กับความสามารถรายบุคคล นักเรียนในชั้นเดียวกันรู้ว่าการให้รางวัลแบบกลุ่มไม่กระตุ้นความสนใจของสมาชิกในกลุ่ม ให้มีความพยายามหรือกระตือรือร้นในการช่วยเหลือกันในกลุ่ม นักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นเรียนที่เรียนแบบร่วมมือและได้รับรางวัลเป็นรายบุคคล จะมีความรู้สึกในแง่บวก นักเรียนหลายคนเห็นว่าพวกเขาเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนจะดีกว่า ผลจากการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่ม เมื่อถามว่า พวกเขาต้องการให้เปลี่ยนแปลงวิธีการแบบร่วมมือในแนวใดบ้าง หนึ่งในสามของนักเรียนที่ได้รับรางวัลแบบรายบุคคลรู้สึกว่าไม่ต้องการให้เปลี่ยน ในขณะที่นักเรียนบางส่วนที่ต้องการเปลี่ยนสมาชิกในกลุ่มย่อยๆ แต่ทั้งสองกลุ่มแสดงความคิดเห็นในแง่บวก ว่าในการเรียนรู้แบบให้ความร่วมมือมีผลต่อทักษะการปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น

บาร์บาโต (Barbato. 2000 : 2113-A) ได้ศึกษาการสำรวจผลกระทบของการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของการใช้วิธีการเรียนแบบปกติกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติและการวางแผนการเรียนในหลักสูตรของชั้นเรียนเกรด 10 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนเจตคติใน

ด้านบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนกลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยให้การสนับสนุนวิธีการเรียนแบบร่วมมือสามารถทำให้ช่องว่างทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและหญิงแคบลงได้ ถึงแม้ว่าความแตกต่างระหว่างปัจจัยด้านเพศยังคงมีอยู่บ้างในผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผน การลงทะเบียนเรียนและทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ก็ตาม

เซียร์เบอร์ธ (Scarboroug. 2002 : 3720-A) ได้ศึกษาการสำรวจการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ กับการเรียนแบบปกติในหลักสูตรการสอนวิชาแคลคูลัสเบื้องต้นในระดับวิทยาลัย โดยทำการสำรวจการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนแบบปกติ ในระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการสำรวจระดับผลคะแนนจากการทดสอบ ความคงทนในการจำเนื้อหาบทเรียน ทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการเรียนเพื่อใช้เปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นจากนักศึกษาในทั้ง 2 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือมีทั้งผลกระทบที่เป็นไปในลักษณะที่เหมือนกับกลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติในทางบวก ยังพบว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนอ่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มทดลองที่ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ นักศึกษาสามารถพัฒนา ระดับผลการเรียนของตนเองให้สูงขึ้นและสูงกว่านักศึกษากลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างในเจตคติเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ แต่พบว่า ร้อยละ 62 ของนักศึกษาในกลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติ และร้อยละ 93 ของนักศึกษาในกลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือและมีความเห็นเหมือนกันว่า นักศึกษาต้องการให้จัดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม

ฟาร์โลว์ (Farlow. 2004 : 395) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างชุมชนชั้นเรียนและการใช้กลยุทธ์ในการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ คือ ศึกษาการใช้กลยุทธ์ในการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เป็นวิธีการสร้างสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนแบบรวม สำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ การวิจัยเป็นกรณีศึกษากับนักเรียน 3 ประเภท ได้แก่ กลุ่มนักเรียนที่บกพร่องด้านการเรียนรู้ และอีกสองกรณีเป็นนักเรียนในกลุ่มเสี่ยง ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลด้วยการสังเกต การสัมภาษณ์ และประเมินจากปฏิกิริยาโต้ตอบของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้น และนักเรียนเรียนรู้ได้โดยรวมทั้งสามารถแสดงการตอบสนองที่จัดขึ้นด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

จากการศึกษารายงานการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศข้างต้น สรุปได้ว่าแบบฝึกทักษะมีความสำคัญต่อวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการฝึกฝนมากๆ

จึงจะเกิดทักษะ และผู้สอนจะต้องพัฒนาแบบฝึกทักษะประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความต้องการ ความสนใจ ความพร้อม ของนักเรียน การเรียนแบบร่วมมือกับทักษะรายบุคคล เข้าด้วยกัน จะช่วยแก้ปัญหาการคิดคำนวณและการช่วยเหลือกันในการเรียน และการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization) นั่นก็สอดคล้องกับคำกล่าวที่มาแล้วข้างต้น และเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นควรส่งเสริมให้ผู้สอนมีการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 164 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำนวนนักเรียน 32 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 แบบฝึก

2. แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อประกอบการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI จำนวน 6 แผน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อทดสอบความสามารถก่อนและหลังการฝึกทักษะฉบับรวม เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เกี่ยวกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้หลัก มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ตัวชี้วัด แนวดำเนินการ การวัดผลประเมินผลและคำอธิบายรายวิชา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดพฤติกรรมที่ต้องพัฒนาให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ดังแสดงในตาราง 3.1

ตาราง 3.1 สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด
1. แบบรูปและความสัมพันธ์	1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้ได้
2. สมการและคำตอบของสมการ	2. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย
3. สมบัติของการเท่ากัน	3. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย
4. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ใน
5. โจทย์สมการ (การแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์)	

ตาราง 3.1 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด
6. โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 5. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

1.3 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.4 นำความรู้ที่ได้จากข้อ 1.1-1.3 มาสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

ชุดที่ 2 เรื่อง สมการและคำตอบของสมการ

ชุดที่ 3 เรื่อง สมบัติของการเท่ากัน

ชุดที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชุดที่ 5 เรื่อง โจทย์สมการ (การแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์)

ชุดที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.5 นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ด้านโครงสร้างของแบบฝึก และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

1.6 นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วมาแล้ว พร้อมกับแบบประเมินแบบฝึกทักษะไปให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพของแบบฝึกทักษะในด้านจุดประสงค์/ตัวชี้วัด ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านรูปแบบของแบบฝึกทักษะ ด้านการนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) ของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ พร้อม

ทั้งคำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ สำหรับแบบประเมินได้กำหนดคะแนนไว้ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งรายชื่อผู้เชี่ยวชาญมีดังนี้

1.6.1 นางจันทิมา จาริยะมา วุฒิกการศึกษา คบ. คณิตศาสตร์ ตำแหน่ง ครู
โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต 32 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.6.2 นางชนัญญา บุตรศรีภูมิ วุฒิกการศึกษา กศ.ม การสอนคณิตศาสตร์
ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านหินเหล็กไฟ วิทยฐานะชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
ประถมศึกษา เขต 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.6.3 นางสาวมิ่งเพ็ญ คัดคนรัมย์ วุฒิกการศึกษา วท.ม คณิตศาสตร์ศึกษา
ตำแหน่ง ครู โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา วิทยฐานะชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต 32 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.7 นำคะแนนจากการประเมินแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 74)

คะแนน 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

คะแนน 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

คะแนน 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

คะแนน 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์การผ่านจะต้องมีคะแนนเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 :
74) ผลการประเมินแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีค่าเฉลี่ยใน
ภาพรวม เท่ากับ 4.88 แสดงว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด รายละเอียดอยู่ในภาคผนวกภาคผนวก ฉ

1.8 ปรับปรุงแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.9 นำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้ง 6 ชุด ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลอง (Try - Out) หาประสิทธิภาพพร้อมทั้งแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน เพื่อหาความเหมาะสมด้านเนื้อหา การใช้ภาษา เวลา การสื่อความหมาย ความเหมาะสมของภาพประกอบ และลักษณะรูปแบบของแบบฝึกทักษะ โดยผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.9.1 ขั้นตอนทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเพื่อหาคุณภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคู่มือใหญ่วิทยา อำเภอคู่มือเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้นักเรียน 3 คน ที่มีระดับความรู้ความสามารถประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 1 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 1 คน จากการสังเกตที่ผู้วิจัยได้พบในการทดลองเพื่อปรับปรุงเครื่องมือพบว่าแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นยังมีข้อบกพร่องในเรื่องการใช้ภาษาและเวลาในการดำเนินกิจกรรมบางเรื่องของนักเรียนที่เรียนอ่อน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่พบข้างต้นไปปรับปรุงแก้ไขด้านภาษาและเวลา เพื่อความเหมาะสมกับนักเรียนทุกคนและมีประสิทธิภาพ แล้วจึงนำไปใช้ในการทดลองเป็นกลุ่มต่อไป

1.9.2 ขั้นตอนทดลองกับกลุ่มเล็ก ผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะที่ผ่านการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และปรับปรุงแล้ว ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคู่มือใหญ่วิทยา อำเภอคู่มือเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน คือ กลุ่มนักเรียนเรียนเก่ง จำนวน 3 คน กลุ่มนักเรียนเรียนปานกลางจำนวน 4 คน และกลุ่มนักเรียนเรียนอ่อนจำนวน 3 คน ขณะทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิดเพื่อข้อบกพร่องเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะการปฏิบัติกิจกรรมและเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม จากการสังเกตผู้วิจัยไม่พบข้อบกพร่อง จึงนำไปใช้ในการทดลองภาคสนามต่อไป

1.9.3 ขั้นตอนทดลองภาคสนาม เพื่อหาคุณภาพของแบบฝึกทักษะผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคู่มือใหญ่วิทยา อำเภอคู่มือเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 32 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เหมือนการทดลองจริง แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยนำแบบฝึกทักษะไปใช้กับนักเรียนที่ละแบบฝึกแล้วเก็บรวบรวมคะแนนเพื่อคิดคำนวณค่าทางสถิติ ผลปรากฏว่า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.71/84.67 รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข

1.10 นำแบบแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

1.11 ผู้วิจัยนำแบบแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดพิมพ์เป็นต้นฉบับให้สมบูรณ์ แล้วนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำนวน 32 คน

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 6 แผน แผนการจัดการเรียนรู้ละ 2--3 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการจัดทำดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดรายปี/รายภาค การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

2.2 ศึกษารายละเอียด หลักการ แนวคิดและเทคนิควิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 ดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 แผน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สมการและคำตอบของสมการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สมบัติการเท่ากัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 โจทย์สมการ (การแปลงประโยคภาษาเป็นประโยค

สัญลักษณ์)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 แผน เสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องเหมาะสม

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขข้อบกพร่องแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เพื่อประเมินคุณภาพ โดยพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องกับสาระสำคัญ จุดประสงค์/ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล แล้วนำผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญตาม เกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 72-74) กำหนดค่าความเหมาะสมที่มีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม

ผลปรากฏว่าคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน ผ่านระดับผลการประเมิน เท่ากับ 4.92 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก

2.6 รวบรวมแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ และนำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองใช้ (Try out) ควบคู่กับแบบฝึกทักษะในชั้นตอน ภาคสนามข้อ (1.9.3) เพื่อหาคุณภาพ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน โรงเรียน คู่มใหญ่วิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไข จัดพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อนำไป เป็นเครื่องมือในการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนคู่มใหญ่วิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ดำเนินการสร้าง และหาคุณภาพตามลำดับ ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือเรียน และเอกสารประกอบการสอน ต่างๆ จากเกณฑ์การวัดผลประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง 40 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องแล้วแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะ

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์ โดยใช้เกณฑ์ประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด

ให้คะแนน -1 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด

3.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมและสอดคล้องแล้ว มาคำนวณหาค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) แล้วเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542 : 244)

ผลปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อผ่านเกณฑ์ทั้งหมด โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ แสดงว่า ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ฉ

3.6 นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตุมใหญ่วิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ตั้งกักสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 ไว้ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542: 238-239) จำนวน 40 ข้อ

ผลปรากฏว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ ผ่านเกณฑ์ค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง .27 - .80 และค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .37 - .84 ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมา จำนวน 40 ข้อ รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ช

3.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกการวิเคราะห์รายข้อตามเกณฑ์ที่กำหนด ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ของคูเดอร์และริชาร์ดสัน สูตร KR-20 (Thorndike & Hagen. 1969 : 185 ; อ้างถึงใน ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542 : 256 - 257)

ผลปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่น .9609 รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ช ผู้วิจัยจึงนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปใช้ร่วมกับแบบฝึกทักษะและแผนการจัดการเรียนรู้

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับ ดังนี้

4.1 กำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่ายโครงสร้างของคำถามในด้านเนื้อหา รูปแบบ โดยศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่ครอบคลุมเนื้อหาทุกด้าน

4.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา มาสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และเกณฑ์การแปลผลของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 74) โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ

5 หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
4 หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
3 หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
2 หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
1 หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

โดยกำหนดกฎเกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ

4.4 นำแบบทดสอบที่ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบด้านความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม

4.5 นำแบบสอบถามที่ได้จากการตรวจสอบแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไขและเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาอีกครั้งและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

4.6 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

4.7 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแต่ละข้อ โดยการทดสอบด้วย t- test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .50 หรือถ้าค่า t มีค่า 1.75 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์, 2542 : 260) ผลปรากฏว่าผ่านเกณฑ์ทุกข้อ โดยมีค่า t ตั้งแต่ 2.54 – 7.48

4.8 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach)

ผลปรากฏว่า ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ .809 รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข

4.9 จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์และนำไปรวบรวมข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. รูปแบบการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในรูปแบบที่เรียกว่า One-Group Pretest-Posttest Design กลุ่มเดียวแต่มีการวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน ดังแสดงในตาราง 3.2 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 249)

ตาราง 3.2 แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design

การทดลอง	Pretest	Treatment	Posttest
กลุ่มทดลอง	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ ในแบบแผนการทดลอง

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้ (Treatment)

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

2. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1 ก่อนทำการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจกับนักเรียน เกี่ยวกับขั้นตอนการใช้ชุดแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 40 ข้อ แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ พร้อมทั้งเก็บข้อมูลไว้

2.3 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากชุดฝึกทักษะ ชุดที่ 1-6 ทำการสอน ชุดละ 2-3 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง

ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

2.4 ทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังการทดลองสิ้นสุด ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียนแล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.5 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดแบบฝึกทักษะ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดวัน เวลา ในการทดลอง ดังตาราง 3.3

ตาราง 3.3 กำหนดการทดลอง โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วัน เดือน ปี	กิจกรรม	เวลา/ชั่วโมง	เวลาสอน
5 สิงหาคม 2557	ปฐมนิเทศและทดสอบก่อนเรียน	1 ชั่วโมง	14.00-15.00น.
6 สิงหาคม 2557	แบบฝึกทักษะ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์	2 ชั่วโมง	09.00-11.00น.
8 สิงหาคม 2557	แบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการและคำตอบของสมการ	3 ชั่วโมง	09.00-12.00น.
13 สิงหาคม 2557	แบบฝึกทักษะ เรื่อง สมบัติของการเท่ากัน	2 ชั่วโมง	09.00-12.00น.
15 สิงหาคม 2557	แบบฝึกทักษะ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	3 ชั่วโมง	09.00-12.00น.
19 สิงหาคม 2557	แบบฝึกทักษะ เรื่อง โจทย์สมการ (การแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์)	2 ชั่วโมง	09.00-11.00น.
21 สิงหาคม 2557	แบบฝึกทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	3 ชั่วโมง	09.00-11.00น.
22 สิงหาคม 2557	แบบทดสอบหลังเรียน จัดแสดงผลงาน	1 ชั่วโมง	14.00-15.00น.

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 วิเคราะห์โดยหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิเคราะห์โดยใช้สถิติ Dependent Samples t-test กำหนดค่าสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่ .01
3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้ (สิน พันธุ์พินิจ. 2549: 155)

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

1.2 ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542 : 304)

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

เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนน

N หมายถึง จำนวนข้อมูล

1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้
(ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542 : 310)

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

เมื่อ $S.D.$ หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 x หมายถึง คะแนนแต่ละตัว
 N หมายถึง จำนวนคนในกลุ่ม
 \sum หมายถึง ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรดังนี้ (เผชญิ กิจระการ. 2544 : 25 - 26)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน
 $\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกทักษะทุกชุดรวมกัน
 A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะทุกชุดรวมกัน
 N หมายถึง จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum X}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	หมายถึง	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	หมายถึง	คะแนนรวมที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	B	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	หมายถึง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ใช้สูตรดังนี้ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542: 244)

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

เมื่อ	IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำตอบกับลักษณะพฤติกรรม
	$\sum R$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.3 การหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542 : 242)

$$p = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

เมื่อ	P	หมายถึง	ค่าความยาก
	r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
	R_H	หมายถึง	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบคำถามข้อนั้นถูก
	R_L	หมายถึง	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบคำถามข้อนั้นถูก
	N_H	หมายถึง	จำนวนคนในกลุ่มสูง

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของ
 กูเดอร์ – ริชาร์ดสัน ใช้สูตร KR-20 (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542 : 256-257)

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

เมื่อ	r_{tt}	หมายถึง	ความเชื่อมั่น
	k	หมายถึง	จำนวนข้อสอบ
	p	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ
	q	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด หรือ $1 - p$
	s_t^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้

2.5 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ใช้การทดสอบด้วย
 ค่า t - test ใช้สูตรดังนี้ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542 : 260)

$$t = \frac{\bar{x}_H - \bar{x}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2 + S_L^2}{n}}}$$

เมื่อ	\bar{x}_H	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มได้คะแนนสูง
	\bar{x}_L	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มได้คะแนนต่ำ
	S_H^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของกลุ่มได้คะแนนสูง
	S_L^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของกลุ่มได้คะแนนต่ำ
	n	หมายถึง	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่นำมาวิเคราะห์

2.6 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สัมประสิทธิ์
 แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค โดยใช้สูตรดังนี้ (Conbach.1951 : 297 – 334 ;
 อ้างถึงใน ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542 : 261)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_i^2} \right]$$

เมื่อ α	หมายถึง	ค่าความเชื่อมั่น
k	หมายถึง	จำนวนข้อ
s_i^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
s_i^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

สถิติทดสอบสมมติฐานผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยค่าสถิติ Dependent Samples t-test ใช้สูตรดังนี้ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542 : 325)

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

$$Df = N - 1$$

เมื่อ t	หมายถึง	ค่าวิกฤต t
D	หมายถึง	ค่าผลต่างระหว่างข้อมูลของแต่ละคู่
N	หมายถึง	จำนวนคน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะนำมาเสนอตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมาย และเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏผลดังตาราง 4.1 – 4.3

ตาราง 4.1 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ในระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (E_1)

ชุดที่	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\sum x$	\bar{x}	S.D.	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
1	32	30	838	26.19	1.82	87.29
2	32	26	698	21.81	1.12	83.89
3	32	23	643	20.09	1.15	87.36
4	32	26	734	22.94	1.19	82.22
5	32	20	529	16.53	0.8	82.66
6	32	20	514	16.06	0.25	80.31
รวม	-	145	3,956	123.63	1.06	85.26
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ						85.26

จากตาราง 4.1 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยในระหว่างการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เท่ากับ 123.63 จากคะแนนเต็ม 145 คะแนน คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 85.26 แสดงว่ามีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 85.26

ตาราง 4.2 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่ได้จากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (E_2)

คะแนนสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนรวม
39	3	117
38	3	114
37	2	74
36	4	144
35	3	105
34	2	68
33	7	231
32	3	96
31	4	124
30	1	30
รวม	32	1,103
\bar{X}		34.47
S.D.		2.69
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ		86.17

จากตาราง 4.2 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เท่ากับ 34.47 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.17 แสดงว่ามีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 86.17

ตาราง 4.3 ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของแบบฝึกทักษะวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการ
เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ตามเกณฑ์ 80/80

รายการประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	145	123.63	1.06	85.26
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	40	34.47	2.69	86.17

จากตาราง 4.3 พบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีประสิทธิภาพ
เท่ากับ 85.26/ 86.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย
แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	32	12.84	1.36	52.009**
หลังเรียน	32	34.47	2.69	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4.4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้
แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
		\bar{x}	S.D.	
1	แบบฝึกทักษะมีรูปแบบและภาพประกอบที่สวยงามน่าสนใจ	4.81	0.39	มากที่สุด
2	แบบฝึกทักษะมีเนื้อหาว่าง่ายเหมาะสม	4.71	0.46	มากที่สุด
3	แบบฝึกทักษะใช้ภาษาได้เหมาะสมและเข้าใจง่าย	4.78	0.42	มากที่สุด
4	แบบฝึกทักษะมีตัวอย่างและคำชี้แจงชัดเจน	4.66	0.48	มากที่สุด
5	แบบฝึกทักษะแต่ละชุดมีเวลาสำหรับการเรียนที่เหมาะสม	4.59	0.76	มากที่สุด
6	การเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะทำให้ฉันเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น	4.69	0.59	มากที่สุด
7	ฉันได้ฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะจนทำให้สามารถแก้โจทย์	4.59	0.83	มากที่สุด
8	ฉันเข้าใจเนื้อหามากขึ้นถ้าได้ปรึกษากับเพื่อน ๆ	4.59	0.71	มากที่สุด
9	ฉันและเพื่อน ๆ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	4.81	0.47	มากที่สุด
10	ฉันมีความพอใจที่จะช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนเพื่อให้ทำงาน	4.78	0.42	มากที่สุด
11	การเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะทำให้ฉันทำข้อสอบได้ดี	4.72	0.52	มากที่สุด
12	ฉันตั้งใจที่ได้รู้คะแนนทันทีหลังจากทำแบบฝึกทักษะ	4.82	0.52	มากที่สุด
13	ครูจัดกิจกรรมอย่างมีขั้นตอนทำให้เข้าใจง่าย	4.78	0.42	มากที่สุด
14	ครูคอยช่วยเหลือในความสับสนในการจัดกิจกรรม	4.72	0.52	มากที่สุด
15	ฉันสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	4.66	0.55	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย		4.71	0.54	มากที่สุด

จากตาราง 4.5 พบว่า นักเรียน มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.54) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า
ทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การ
เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
1 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผลการวิจัย
6. ข้อเสนอแนะ
 - 6.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้
 - 6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียน
และหลังเรียน โดยการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธี
การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการเรียนด้วยแบบฝึก
ทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค
TAI

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน ตุมใหญ่วิทยา ตำบลตุมใหญ่ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5 ห้องเรียน นักเรียน 164 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียน ตุมใหญ่วิทยา ตำบลตุมใหญ่ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 32 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 แบบฝึก
2. แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อประกอบการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI จำนวน 6 แผน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อทดสอบความสามารถก่อนและหลังการฝึกทักษะฉบับรวม เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนตุมใหญ่วิทยา ตำบลตุมใหญ่ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ใช้รูปแบบการทดลองแบบ One - Group Pretest - Posttest Design โดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอน คือ ก่อนเริ่มเรียนด้วยแบบฝึกทักษะได้ให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้พื้นฐาน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ แล้วเก็บรวบรวมคะแนนเพื่อคำนวณหาค่าทางสถิติ จากนั้นดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนด โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ระหว่างวันที่ 5 - 22 สิงหาคม 2557 เมื่อเรียนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้วทำการสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิม เพื่อวัดความก้าวหน้าของนักเรียน แล้วเก็บรวบรวมคะแนนเพื่อหาค่าทางสถิติ และให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 ด้วยค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2)
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สถิติ Dependent Samples t - test
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยหาคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.26/86.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.26/86.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะที่มีกระบวนการออกแบบ และพัฒนาอย่างเป็นระบบตามวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกทักษะ จากนั้นวิเคราะห์เนื้อหาในหลักสูตรแล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 ชุด ให้มีความเหมาะสมกับเวลาและลักษณะของนักเรียน โดยเรียงลำดับเนื้อหาในการฝึกอย่างต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก แล้วสร้างแบบฝึกทักษะที่มีเนื้อหาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย มีตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ มีภาพประกอบที่สวยงามน่าสนใจ และมีองค์ประกอบที่ครบถ้วนสมบูรณ์ นอกจากนี้แบบฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้คำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ตามวัยของนักเรียน พื้นฐานความรู้เดิมและศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน อีกทั้งยังได้ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และยังผ่านการทดลอง (Try - out) เพื่อหาประสิทธิภาพถึง 3 ครั้ง แล้วปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง จึงมีความเหมาะสมที่จะเป็นแบบฝึกทักษะให้แก่นักเรียนได้เป็นอย่างดี และเมื่อนักเรียนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแล้วทำให้นักเรียนมีการพัฒนาทางการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 131 – 132) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกเสริมที่ดี ควร

ประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้ คือ เป็นสิ่งที่นักเรียนเรียนมาแล้ว เหมาะกับระดับวัย หรือความสามารถของนักเรียน มีคำชี้แจงสั้นๆ ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย ใช้เวลาที่เหมาะสม คือ ไม่นานเกินไป เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้นักเรียนแสดงความสามารถ ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุกสนาน สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และยังคงคล้องกับ คำณ ล้อมในเมือง (2548 : 10) ที่กล่าวว่า แบบฝึกทักษะที่ดี ควรมีจำนวนกิจกรรมที่หลากหลาย และมากพอในการให้นักเรียนทำงานเกิดทักษะการเรียนรู้ มีรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น มีภาพ หรือการตีกรอบที่สวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน มีลำดับการเรียนรู้จากเรื่องง่าย ๆ ไปสู่เรื่องที่ยากขึ้น คำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ตามวัยของนักเรียน สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล แบบฝึกทักษะควรมีความกว้างกว่าข้อสอบ และครอบคลุมถึงลักษณะของกิจกรรม ช่วยสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยให้นักเรียนได้ใช้ความคิดมากกว่าการจดจำ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งเป็นเทคนิคที่ผสมผสานกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน โดยให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองลงมือกระทำตามความสามารถของตนเองและส่งเสริมร่วมมือกันภายในกลุ่มและแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กิจกรรมนี้เน้นการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลมากกว่าการเรียนรู้ลักษณะกลุ่ม นักเรียนทำงานในระดับความสามารถของตนเอง เมื่อทำงานในส่วนของตนเองสำเร็จจึงไปจับคู่หรือกลุ่มทำงาน และจากการที่นักเรียนได้มีโอกาสทำกิจกรรมในแบบฝึกทักษะอย่างซ้ำ ๆ โดยมีพื้นฐานแนวคิดมาจากกฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) ตามกฎการเรียนรู้ทฤษฎีของธอร์นไดค์ อีกทั้งผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุคนธ์ ยั่งยืน (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.67/83.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันตรา ธรรมแพทย์ (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีประสิทธิภาพ 80.52/79.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นผลทำให้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.26/86.17 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้นำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.26/86.17 มาใช้กับนักเรียน โดยแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีการนำเสนอที่เป็นขั้นตอน ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพ จึงทำให้นักเรียนมีความสนใจ ตั้งใจที่จะปฏิบัติตามกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นอย่างดีและผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบองค์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของ สิริพร ทิพย์คง (2545 : 170-171) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) ว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ใช้กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แต่วิชาอื่นๆ ก็สามารถนำไปปรับใช้ได้ โดยเฉพาะในเรื่องที่ต้องการเน้นการพัฒนาทักษะให้กับนักเรียน ครูจะใช้อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบต่างๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียน โดยอาจทำการสอนนักเรียนร่วมกันทั้งชั้น แล้วทำการทดสอบว่านักเรียนคนใดเข้าใจหรือไม่เข้าใจอย่างไร แล้วครูจึงจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI จะมีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็น 2 ลักษณะ คือ จัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่ทักษะความสามารถ (Heterogeneous Group) กลุ่มละ 4 คน และจัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่ระดับความสามารถใกล้เคียงกัน (Homogeneous Group) นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงานและผลัดกันตรวจงานในคู่ของตน เมื่อทำงานได้รับมอบหมาย เช่น แบบฝึกหัดครบหมดทุกชุดแล้ว ให้สมาชิกในกลุ่มทั้งสี่คนต่างคนต่างทำแบบฝึกหัดชุดรวม แล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจ และตรวจดูเฉลยที่ครูจัดเตรียมไว้ หากนักเรียนคนใดทำไม่ได้ถึงเกณฑ์ เช่น กำหนดเกณฑ์ร้อยละ 75% ก็ต้องทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม สำหรับนักเรียนที่สอบได้ถึงเกณฑ์ หลังจากมารับการทดสอบจากครูแล้ว ครูจัดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันมาจัดกลุ่มอยู่ด้วยกัน ครูอธิบายในเรื่องที่ได้สอนไปแล้ว โดยใช้เวลา 5-10 นาที แล้วให้นักเรียนแยกย้ายกลับเข้ากลุ่มของตน แล้วไปอธิบายชี้แจงให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง และทำงานกับคู่ของตนต่อไปตามเดิม

นอกจากนี้ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรชนก ช่วยสุข (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการ พัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI (Team Assited Individualization) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังจากสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI (Team Assited Individualization) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมหมาย สุภพินิ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร้อยละ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะ โดยมีการวิเคราะห์เนื้อหา และจัดเนื้อหาออกเป็นช่วงย่อย ๆ เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีเนื้อหาสาระที่ชัดเจนเข้าใจง่าย มีความต่อเนื่องตามลำดับขั้นตอน ใช้ภาษาได้เหมาะสม มีสีสันและภาพประกอบที่ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจมากขึ้น กิจกรรมการเรียนรู้ทุกกิจกรรมเปิด โอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้ตรวจสอบความรู้และทราบคะแนนของตนเองทันทีหลังการทำกิจกรรม จึงช่วยให้นักเรียนใส่ใจต่อการเรียน และเรียนรู้ที่จะรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งมีขั้นตอนไม่ซับซ้อนและเข้าใจได้ง่าย นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มศักยภาพ หลังการเรียนรู้แต่ละครั้งนักเรียนมีโอกาสตรวจสอบผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน และมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ กุนด์ลาชและเริค (Gundlach and Reic. 1992: 35-50) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจ หมายถึง ความพึงพอใจของบุคคลจากการได้พบปะกับพฤติกรรมทำให้สิ่งต่าง ๆ เป็นระดับความพึงพอใจของบุคคลที่เกิดจากได้รับสิ่งต่าง ๆ ว่าหลังจากได้รับสิ่งนั้นแล้วสามารถตอบสนองความต้องการหรือแก้ไขปัญหารวมทั้งลดปัญหาและทำให้บุคคลเกิดความภาคภูมิใจมากน้อยเพียงใด และสอดคล้องกับ คอทเลอร์ (Kotler. 1997: 40) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกของบุคคลที่เกิดจากการเปรียบเทียบระหว่างการรับรู้คุณค่าที่ได้รับจากบริการกับความคาดหวังของแต่ละบุคคลก่อนที่จะใช้หรือรับบริการนั้นๆ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤชล ศรีมหาพรหม (2549 : 77) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วันวิษา อังคะนา (2553 : 99 - 100) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดจากเหตุผลที่กล่าวข้างต้น ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การจัดทำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ควรจัดทำควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ ต้องมีการวิเคราะห์ หลักสูตร และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำความรู้ไปใช้ในการจัดทำแบบฝึกทักษะ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะการใช้แบบฝึกทักษะและแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนส่งผลให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. ผู้สอนสามารถนำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ที่สร้างขึ้น ไปปรับปรุงใช้ในระดับชั้นอื่นๆ ที่มีเนื้อหาเดียวกันได้
3. การใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้งจะต้องให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาที่กำหนด ดังนั้นครูจึงควรจัดเตรียมแบบฝึกทักษะไว้ให้พร้อมและเพียงพอสำหรับนักเรียน เพื่อความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้น
4. การสอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การเสริมแรงด้วยรางวัลเป็นสิ่งที่ใช้กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจทำกิจกรรมและอยากเรียน ครูควรเตรียมรางวัลที่นอกเหนือจากคำชมเชย เช่น ดินสอ ยางลบ หรือขนมที่เด็ก ๆ ชอบ
5. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ระบุไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเวลาที่ถูกกำหนดจากการคาดการณ์ไว้ในการปฏิบัติ

กิจกรรมแต่ละขั้น ซึ่งในการปฏิบัติกิจกรรมจริง ๆ การใช้เวลาในแต่ละกิจกรรมอาจมีความคลาดเคลื่อนบ้าง ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถยืดหยุ่นเวลาได้ตามความเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาค้นคว้าโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI กับเนื้อหาอื่น ระดับชั้นอื่นๆ และวิชาอื่นๆ เช่น สังคมศึกษา ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ เป็นต้น
2. ควรมีการเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยวิธีการเรียนแบบต่างๆ เช่น การเรียนแบบ STAD การเรียนแบบ TGT เป็นต้น
3. ควรมีการนำแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นไปทดลองหาประสิทธิภาพหลายๆ ครั้ง เพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น

มหาวิทยาลัยสุโขทัย
Buriram Rajabhat University

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2543). คู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษา การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- กรรณิการ์ พวงเกษม. (2540). ปัญหาและกลวิธีการสอนภาษาไทยในโรงเรียนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2551ก). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2551ข). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิริติ สายสิงห์. (2551). การพัฒนาชุดฝึกคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- กุศยา แสงเดช. (2545). แบบฝึกคู่มือการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- โกวิท ศิลาเพชร. (2547). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- คำรณ ล้อมในเมือง. (2548). คู่มือฝึกปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน เล่ม 2/1. กอพลินธุ์ : ประสานการพิมพ์
- จันตรา ธรรมแพทย์. (2550). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- จันทรา ดันติพงศ์ศานูรักษ์. (2543: ธันวาคม). "การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)", วารสารวิชาการ. 3(12) : 36-55.

- เจือจันทร์ จงสถิต. (2540). "การศึกษาไทยในเวทีโลก", วารสารวิชาการ. 5(5) : 11-18.
- ฉวีวรรณ กীরติกร. (2545). "แนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา" ใน เอกสารการสอน
 ชุดวิชาการสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 1-7. 1-61. นนทบุรี :
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช .
- ชวลิต ชูกำแพง. (2550). การประเมินการเรียนรู้. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
 มหาสารคาม.
- ชาญชัย อาจิณสมาจาร.(2543). หลักการสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- เต็มดวง ดวงมณี. (2552). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องการอ่าน
 และการเขียนสะกดคำยาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและ
 การสอน). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ถวัลย์ มาศกรัส และคณะ. (2546). นวัตกรรมการศึกษาชุดแบบฝึกหัด - แบบฝึกเสริมทักษะ.
 กรุงเทพฯ : 21 เซนจูรี่.
- _____. (2550). นวัตกรรมการศึกษา ชุด แบบฝึกเสริมทักษะ. กรุงเทพฯ : เจริญดีการพิมพ์.
 ทิศนา แคมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นฤชล ศรีมหาพรหม. (2549). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา
 สมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนางรอง อําเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์.
 วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
 ราชภัฏบุรีรัมย์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). วิธีการสร้างสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ :
 สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2547). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ประยูร กรุงรัมย์. (2552). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระ
 การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม.
 วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
 มหาสารคาม.
- ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. (2542). ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.
 บุรีรัมย์ : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์.

- พรชนก ช่วยสุข. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พรทิพภา แก่นเรือง. (2552). การสร้างแบบฝึกเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.thapput.com/images/1180864890/nall.doc>.
- พรรณิ ชูทัย. (2540). หลักจิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์. (2544). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและ เทคนิคการสอน 2. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- มะลิ อาจวิชัย. (2540). การพัฒนาแบบฝึกทักษะภาษาไทย เรื่องการเขียนสะกดคำไม่ตรงตาม มาตราตัวสะกดแม่กน แม่กด และแม่กบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มาลินี จุฑะรพ. (2546). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ์.
- รัชนี งามศิริ. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดย การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) และการเรียนรู้ตาม กลุ่มมือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัชนี ศรีไพรวรรณ. (2542). แบบฝึกทักษะวิชาภาษาไทยสำหรับเด็กแรกเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 5 นครราชสีมา : สำนักงานศึกษาธิการเขต 11.
- ระพินทร์ โพธิ์ศรี. (2549). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ด้านสุขภาพการพิมพ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : นามมีบุ๊คพับลิเคชันส์.
- โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา. (2556ก). หลักสูตรสถานศึกษา สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทุทธศักราช 2556. บุรีรัมย์ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32.
- (2556ข). รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ปีการศึกษา 2555-2556. (เอกสารวิชาการ). งานวิชาการ โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา บุรีรัมย์ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : คีนอ้อ.
- _____. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : แอล ที เพรส.
- วันวิษา อังคณา. (2553). การพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของ โพลยาโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545ก). เอกสารประกอบการสอนวิชาสัมมนาหลักสูตรและการสอน ภาษาไทย. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาสารคาม.
- _____. (2545ข). นวัตกรรมเพื่อการเรียน. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- วิไล พิพัฒน์มงคลพร. (2544). การสร้างแบบฝึกทักษะภาษาไทย. (เอกสารประกอบการสอน). ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศรีสุตา ญาติปลื้ม. (2547). การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบ TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมหมาย สุภินี. (2551). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน). อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- สร้อย สกุลเด็น. (2542). ความพึงพอใจต่อการให้บริการห้องสมุดประชาชนของนักศึกษาสาย สามัญ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายวิธีเรียนทางไกล จังหวัดอำนาจเจริญ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษานอกระบบ). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2547). รายงานการสังเคราะห์รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครูต้นแบบ(ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542). กรุงเทพฯ : แคนคิด มีเดีย.

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 . (2556). คำสถิติพื้นฐานของคะแนนการสอบ O-NET รายโรงเรียน แยกตามเขตพื้นที่และระดับชั้น ปีการศึกษา 2556.

(ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.ssbr.go.th/>

สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ . (2556). คำสถิติพื้นฐานของคะแนนการสอบ O-NET มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556. (ออนไลน์). แหล่งที่มา :

<http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrEnquireStudentGraphScore.aspx>.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สิน พันธุ์พินิจ. (2549). เทคนิคการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

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

สุคนธ์ ชัยยีน. (2549). การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(หลักสูตรและการสอน). อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

สุจริต เพ็ชรขอบ และสายใจ อินทร์มพรรษ์. (2543). ทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาที่ต้องนำมาใช้ในการสร้างแบบฝึก. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). การสร้างแบบฝึก. ชัยนาท : ชมรมพัฒนาความรู้ด้านกฎหมาย.

สุรพงษ์ ทองเวียง. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเทคนิค TAI เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุลักษณ์ สุขแก้ว. (2549). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน).บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

สุวิทย์ บุลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2550). การพัฒนาผลงานทางวิชาการสู่การเลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพฯ : อี เค บุคส์.

อัมพร มีาคะนอง. (2546). คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- อำไพ ศรีโพธิ์กลาง. (2554, กุมภาพันธ์). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- Barbato, R. A. (2000). "Policy Implication of Cooperative Learning on the Achievement Attitudes of Secondary School Mathematics Students." **Dissertation Abstracts International**. 61(06) : 2113-A.
- Barnett, J. A. et al. (1969). **Teacher is Handbook to Success with English the Penguin Course**. Middles, New York : Penguin Book.
- Farlow, A. E. (2004) "Creating a Fully Inclusive Classroom Community : Utilizing Cooperative Learning Strategies to Promote the Inclusion of Students with Special Needs." **Masters Abstracts International**. 42(02): 395.
- Gundlach, H. J. & Nelson, R. P. (1992). A Scale for Measurement of Consume Satisfaction with Social Services. **Journal of Social Service Research**. 6(7) : 37-50.
- Kotler, P. (1997). **Market Management : Analysis, Planning, Implementation and Control**. Englewood Cliffs : Prentice-Hall.
- Larey, D. (1987, November). "Effect of Feedback on Individuality." **Dissertation Abstract International**. 36 : 817-A.
- Maslow, A. H. (1970). **Motivation and Personality**. 2nd ed. New York : Harper and Row.
- Searboroug, S. L.(2002). "A Snapshot Look at Cooperative Learning and Traditional Format. in the Recitation Component of a College Precocious Course." **Dissertation Abstracts International**. 62(11) : 3730-A.
- Slavin, R. E. (1987). Cooperative Learning and Cooperative School. **Educational Leadership**. 45(3) : 7-13.
- _____. (1990). **Cooperative Learning: Theory Research and Practice**. New Jersey: Prentice- Hall.
- Whicker, K. (1999, December). "Cooperative Learning in High School Advanced Mathematics Courses," **Dissertation Abstracts International**. 60(6) : 1951-A.

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/๓๖๙

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์

จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๘ มิถุนายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนตุมใหญ่วิทยา

ด้วย นางสาวพจนา เบญจมาศ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” โดยมี รองศาสตราจารย์มาลิณี จุโฑปะมา เป็น ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลอง ใช้เครื่องมือในการวิจัย ที่จะใช้กลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางสาวพจนา เบญจมาศ ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานคณบดี

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑(๑)/ว๓๕๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๔ มิถุนายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางจันทิมา จาริยะมา

ด้วย นางสาวพจนา เบญจมาศ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” โดยมี รองศาสตราจารย์มาลีนี จุฑาปะมา เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือใน การทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานคณบดี

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑(๑)/ว๓๕๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจรัส อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๔ มิถุนายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางธัญญา บุตรศรีภูมิ

ด้วย นางสาวพจนา เบลูจมาศ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” โดยมี รองศาสตราจารย์มาลีนี จุฑาปะมา เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือใน การทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานคณบดี

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑(๑)/ว๓๕๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๔ มิถุนายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวผ่องเพ็ญ ตัดตนรัมย์

ด้วย นางสาวพจนา เบญจมาศ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” โดยมี รองศาสตราจารย์มาลิณี จุโฑปะมา เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานคณบดี

โทร ๐ ๔๕๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		เวลา 15 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ ปฐมนิเทศการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์		
โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI		เวลา 1 ชั่วโมง
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.2557		ผู้สอน นางสาวพจนา เบญจมาศ

1. สาระสำคัญ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

1. ทดสอบนักเรียนเพื่อจัดกลุ่มนักเรียน โดยจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน โดยจัดนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)
2. ครูอธิบายเนื้อหาใบความรู้ที่นักเรียนได้รับและสมาชิกกลุ่มบ้านของเราศึกษาเนื้อหา ร่วมกัน (Group Learning)
3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราจับคู่กัน (Paired Group) โดยให้นักเรียนที่ทดสอบได้ คะแนนมากที่สุดจับคู่กับนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยที่สุดตามลำดับ จับคู่กันทำแบบฝึกทักษะ โดยครูแจกแบบฝึกทักษะ ก ให้นักเรียนแต่ละคนทำ
 - 3.1 ถ้าใครทำแบบฝึกทักษะ ก ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป ให้ทำแบบฝึกทักษะที่ 1 - 6 (แผนการจัดการเรียนรู้ 1 แผน ต่อ 1 แบบฝึกทักษะ)
 - 3.2 ถ้ายังทำแบบฝึกทักษะ ก ได้ไม่ถึงร้อยละ 80 ให้ทำแบบฝึกทักษะ ข ซึ่งเป็นแบบฝึกทักษะคู่ขนาน ซ่อมจนกระทั่งทำได้ จึงให้ทำแบบฝึกทักษะที่ 1 - 6
4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคนนำคะแนนแบบฝึกทักษะที่ 1 - 6 (แผนการจัดการเรียนรู้ 1 แผน ต่อ 1 แบบฝึกทักษะ) มาร่วมกันเป็นคะแนนกลุ่ม (Evaluation Group) กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

2. ตารางการเรียนรู้

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อให้ทราบพื้นฐานความรู้และกิจกรรมที่เหมาะสม

2. นำคะแนนผลการสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 โดยจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน โดยจัดนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

3. ครูอธิบายขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยสมาชิกกลุ่มของเราศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน (Group Learning) โดยกระบวนการดังนี้

3.1 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราจับคู่กัน (Paired Group) ให้นักเรียนที่ทดสอบได้คะแนนมากที่สุดจับคู่กับนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยที่สุดตามลำดับดังนี้

กลุ่มที่ 1 นักเรียนที่ได้คะแนนอันดับที่ 1 คู่ 32 , 16 คู่ 17

กลุ่มที่ 2 นักเรียนที่ได้คะแนนอันดับที่ 2 คู่ 31 , 15 คู่ 18

กลุ่มที่ 3 นักเรียนที่ได้คะแนนอันดับที่ 3 คู่ 30 , 14 คู่ 19

กลุ่มที่ 4 นักเรียนที่ได้คะแนนอันดับที่ 4 คู่ 29 , 13 คู่ 20

กลุ่มที่ 5 นักเรียนที่ได้คะแนนอันดับที่ 5 คู่ 28 , 12 คู่ 21

กลุ่มที่ 6 นักเรียนที่ได้คะแนนอันดับที่ 6 คู่ 27 , 11 คู่ 22

กลุ่มที่ 7 นักเรียนที่ได้คะแนนอันดับที่ 7 คู่ 26 , 10 คู่ 23

กลุ่มที่ 8 นักเรียนที่ได้คะแนนอันดับที่ 8 คู่ 25 , 9 คู่ 24

3.2 เมื่อครูแจกแบบฝึกทักษะ ก ให้นักเรียนแต่ละคนทำ เมื่อเสร็จแล้วนักเรียนแต่ละคู่ปรึกษาหรือแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นซึ่งกันและกันในกลุ่มของตน ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ ก เพื่อตรวจสอบความถูกต้องกับเฉลยที่ครูแจกให้ อธิบายข้อสงสัยภายในกลุ่มของตนเองแล้วรวมคะแนน

3.2.1 ถ้าใครทำแบบฝึกทักษะ ก ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป ให้ทำแบบฝึกทักษะที่ 1-6 ได้ (แผนการจัดการเรียนรู้ 1 แผน ต่อ 1 แบบฝึกทักษะ)

3.2.2 ถ้าใครยังทำแบบฝึกทักษะ ก ได้ไม่ถึงร้อยละ 80 ให้ทำแบบฝึกทักษะ ข ซึ่งเป็นแบบฝึกทักษะคู่ขนาน ซ่อมจนกระทั่งทำได้แล้ว จึงให้ทำแบบทดสอบย่อยที่ 1-6 ได้

4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคนทำคะแนนแบบทดสอบย่อยที่ 1-6 มาร่วมกันเป็นคะแนนกลุ่ม (Evaluation Group) กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล
5. ครูสุ่มถามนักเรียนว่าการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI นักเรียนต้องปฏิบัติอย่างไรบ้าง

4. สื่อการเรียน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. คะแนนผลการสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1
3. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

5. กระบวนการวัดและประเมินผล

- การตอบคำถาม
- การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

6. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

- 6.1 ด้านความรู้.....
-
- 6.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ.....
-
- 6.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์.....
-
- 6.4 ข้อเสนอแนะของครูผู้สอน.....
-

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสาวพวงมา เบญจมาศ)

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		เวลา 15 ชั่วโมง
แผนที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์		เวลา 3 ชั่วโมง
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.2557	ผู้สอน นางสาวพองนา เบญจมาศ	

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป(Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่างๆ ได้
 ค 4.1ม1/1 วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้ได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ เมื่อกำหนดแบบรูปให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นทีม ช่วยเหลือคนอื่น

3. สาระสำคัญ

เมื่อวิเคราะห์แบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้ สามารถนำมาเขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้ โดยการใช้ตัวแปร

4. สาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์และเขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามวันปฐมนิเทศ การใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ขั้นสอน

- ครูอธิบายเนื้อหาในใบความรู้ที่นักเรียนได้รับและสมาชิกกลุ่มบ้านของเรา (Home Group) ศึกษาเนื้อหาาร่วมกัน (Group Learning)
- ครูยกตัวอย่างความสัมพันธ์ของแบบรูประหว่างตัวแปรกับตัวคงค่า ให้นักเรียนพิจารณา ดังนี้

$2n + 5$ เป็นแบบรูปที่มีความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปร n กับตัวคงค่า 2 และ 5 ถ้ากำหนดให้ n เป็นจำนวนนับ (ได้แก่ 1, 2, 3, ...)

$$\text{เมื่อ } n = 1 \text{ จะได้ } 2n + 5 = 2(1) + 5 = 7$$

$$\text{เมื่อ } n = 2 \text{ จะได้ } 2n + 5 = 2(2) + 5 = 9$$

$$\text{เมื่อ } n = 3 \text{ จะได้ } 2n + 5 = 2(3) + 5 = 11$$

$$\text{เมื่อ } n = 4, 5, 6, \dots \text{ (เรื่อยๆ ไป) ก็จะได้จำนวน } 2n + 5 \text{ เป็น}$$

$$7, 9, 11, 13, 15, \dots \text{ (เรื่อยๆ ไป)}$$

ดังนั้น จำนวน 7, 9, 11, 13, 15, ... เป็นอนุกรม (Series) ที่เกิดจากแบบรูป $2n + 5$

- ครูแนะนำว่า ถ้าเรามีแบบรูป เรื่อย่อมสามารถหาอนุกรมที่เกิดจากแบบรูปได้และโดยกลับกัน ถ้าเรามีอนุกรมเราก็สามารถหาแบบรูปได้
- ครูยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างลำดับที่ กับจำนวนซึ่งกำหนดให้นักเรียนพิจารณา ดังนี้

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	n
จำนวน	4	8	12	16	20	24	28	32	36	...	

จากตารางจะพบว่า

$$\text{พจน์ที่ 1 เกี่ยวข้องกับ 1 คือ } 4 = 4 \times 1 = 4$$

$$\text{พจน์ที่ 2 เกี่ยวข้องกับ 2 คือ } 4 + 4 = 4 \times 2 = 8$$

$$\text{พจน์ที่ 3 เกี่ยวข้องกับ 3 คือ } 4 + 4 + 4 = 4 \times 3 = 12$$

...

...

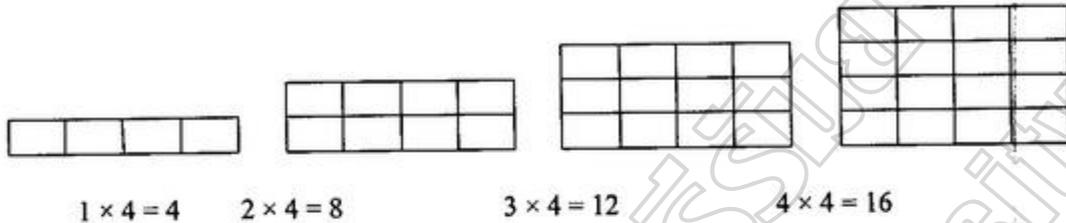
$$\text{ดังนั้น พจน์ที่ } n \text{ เกี่ยวข้องกับ } n \text{ คือ } 4 \times n = 4n$$

6. ครูให้นักเรียนนำ $4n$ ไปตรวจสอบกับพจน์อื่นๆ ว่าเป็นจริงหรือไม่ เช่น

พจน์ที่ 8 ($n = 8$) ได้ $4n = 4 \times 8 = 32$ (จริง)

พจน์ที่ 9 ($n = 9$) ได้ $4n = 4 \times 9 = 36$ (จริง)

7. ครูนำภาพแสดงแบบรูป (Pattern) เพื่อให้นักเรียนพิจารณาและตอบคำถาม



จากภาพ จำนวนที่ 1 มี 1 แถง แถงละ 4 ส่วน ($= 1 \times 4$)

จำนวนที่ 2 มี 2 แถง แถงละ 4 ส่วน ($= 2 \times 4$)

จำนวนที่ 3 มี 3 แถง แถงละ 4 ส่วน ($= 3 \times 4$)

จำนวนที่ 4 มี 4 แถง แถงละ 4 ส่วน ($= 4 \times 4$)

ดังนั้น จำนวนที่ n มี n แถง แถงละ 4 ส่วน ($= n \times 4 = 4n$)

ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

8. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกทักษะ ก เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ จับคู่กันตรวจคำตอบในใบเฉลย (นักเรียนเก่งจับคู่กับนักเรียนอ่อน นักเรียนปานกลางจับคู่กับนักเรียนปานกลาง)

ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

9. ให้นักเรียนแต่ละคู่ตรวจสอบคะแนนที่ได้ นักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80 ให้ทำการซ่อมด้วยแบบฝึกทักษะ ข โดยให้นักเรียนเก่งที่ผ่านเกณฑ์แล้วช่วยอธิบายและให้คำแนะนำจนเข้าใจและสามารถทำแบบฝึกทักษะ ข จนผ่านเกณฑ์

10. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยที่ 1 แล้วรวมคะแนนเป็นรายกลุ่ม

ขั้นสรุปและประเมินผล

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปทเรียนว่า ถ้านักเรียนมีแบบรูปเราสามารถหาอนุกรมที่เกิดจากแบบรูปได้ และโดยทางกลับกัน ถ้าเรามีอนุกรม เราก็สามารถหาแบบรูปได้เช่นกัน

12. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลงาน จากการทำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อย

13. เปรียบเทียบคะแนนของแต่ละกลุ่ม เรียงลำดับคะแนนจากมากไปน้อย ครูชมเชยนักเรียนกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี ให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนเฉลี่ยได้สูงสุด ให้ข้อเสนอแนะ ข้อดี ข้อเสียและวิธีการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผลงานกลุ่มมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. สื่อการเรียนรู้

- รูปภาพ
- ใบความรู้
- แบบฝึกทักษะ ก และ ข
- บัตรเฉลย
- แบบทดสอบย่อยที่ 1

7. กระบวนการวัดผลและประเมินผล

- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ
- ตรวจสอบแบบทดสอบย่อยที่ 1

8. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

8.1 ด้านความรู้.....

8.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ.....

8.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์.....

8.4 ข้อเสนอแนะของครูผู้สอน.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพจนนา เเบญจมาศ)

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		เวลา 15 ชั่วโมง
แผนที่ 2 เรื่อง สมการคำตอบของสมการ		เวลา 2 ชั่วโมง
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.2557	ผู้สอน นางสาวพวงมา เบลูจุมาศ	

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา
- ค 4.2 ม1/1 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- ด้านความรู้ สามารถระบุจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
- ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องสมการและคำตอบของสมการไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
- ด้านคุณลักษณะ นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นทีม ช่วยเหลือคนอื่น

3. สาระสำคัญ

คำตอบของสมการ (Solution the equation) คือจำนวนที่แทนในตัวแปรในสมการเป็นจริง

4. สาระการเรียนรู้

สมการและคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ขอบข่ายและเนื้อหาที่จะเรียน วิธีการและเกณฑ์การวัดผลประเมินผลให้นักเรียนทราบ

ชั้นสอน

2. ครูอธิบายเนื้อหาในใบความรู้ที่นักเรียนได้รับและสมาชิกกลุ่มบ้านของเรา (Home Group) ศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน (Group Learning)

3. นักเรียนและครูช่วยกันพิจารณาประโยคสัญลักษณ์ต่อไปนี้

$$1) 2 + 3 = 5$$

$$2) 2 + 4 = 7$$

$$3) 2x = 6$$

$$4) 3y + 1 = 7$$

$$5) \frac{z}{5} = 3$$

$$6) \frac{w}{3} + 1 = 2$$

$$7) p + 1 < 5$$

$$8) a + 2 \neq 3$$

$$9) 2b + 1 = 5$$

$$10) c - 1 > 2$$

4. ครูถามนักเรียนว่า “ประโยคสัญลักษณ์ข้อใดมีเครื่องหมายเท่ากับ”

ตอบ ประโยคสัญลักษณ์ในข้อ 1), 2), 3), 4), 5), 6), และ 9) เรียกว่า สมการ

สมการในข้อ 1) และ ข้อ 2) ไม่มีตัวแปร จึงตรวจสอบได้ว่าสมการในข้อ 1)

เป็นสมการที่เป็นจริง ส่วนสมการในข้อ 2) เป็นสมการที่เป็นเท็จ

5. ครูถามนักเรียนว่า “ถ้าเราเรียกตัวอักษร เช่น a, b, c, ..., z, ในประโยคสัญลักษณ์ว่าตัวแปร ดังนั้นประโยคสัญลักษณ์ในข้อใดมีตัวแปร”

ตอบ ประโยคสัญลักษณ์ในข้อ 3), 4), 5), 6), และ 9) เป็นสมการที่มีตัวแปร ซึ่งยังไม่สามารถบอกได้ว่าจริงหรือเท็จจนกว่าจะทราบค่าของตัวแปร

6. นักเรียนช่วยกันสรุปได้ ดังนี้ ประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ที่เท่ากันเป็นสมการ ทั้งนี้ประโยคสัญลักษณ์นั้นอาจมีตัวแปรหรือไม่มีตัวแปรก็ได้

7. ครูให้นักเรียนพิจารณาสมการ $3x + 7 = 19$ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- สมการ $3x + 7 = 19$ เป็นจริงหรือเท็จ

ตอบ ยังบอกไม่ได้ว่าสมการเป็นจริงหรือเท็จ เนื่องจากยังไม่ทราบค่าของตัวแปร x ว่ามีค่าเท่าใด

- ถ้าแทน x ด้วย 2 จะได้สมการที่เป็นจริงหรือเท็จ

$$\text{ตอบ} \text{ เมื่อแทน } x \text{ ด้วย } 2 \text{ จะได้ } 3(2) + 7 = 19$$

$$\text{หรือ } 13 = 19 \text{ เป็นสมการที่เป็นเท็จ}$$

- ถ้าแทน x ด้วย 4 จะได้สมการที่เป็นจริงหรือเท็จ

$$\text{ตอบ} \text{ เมื่อแทน } x \text{ ด้วย } 4 \text{ จะได้ } 3(4) + 7 = 19$$

$$\text{หรือ } 19 = 19 \text{ เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

เรียก 4 ว่า เป็นคำตอบของสมการ $3x + 7 = 19$

ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

8. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกทักษะ ก เรื่องสมการและคำตอบของสมการ จับคู่กัน
ตรวจคำตอบในใบเฉลย (นักเรียนเก่งจับคู่กับนักเรียนอ่อน นักเรียนปานกลางจับคู่กับนักเรียนปานกลาง)

ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

9. ให้นักเรียนแต่ละคู่ตรวจสอบคะแนนที่ได้ นักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80 ให้ทำการซ่อมด้วยแบบฝึกทักษะ ข โดยให้นักเรียนเก่งที่ผ่านเกณฑ์แล้วช่วยอธิบายและให้คำแนะนำจนเข้าใจและสามารถทำแบบฝึกทักษะ ข จนผ่านเกณฑ์

10. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยที่ 2 แล้วรวมคะแนนเป็นรายกลุ่ม

ขั้นสรุปและประเมินผล

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปทเรียนว่า

ตัวไม่ทราบค่า เช่น a, b, c, \dots, z ในสมการเรียกว่า ตัวแปร และจำนวนที่แทนตัวแปรในสมการใดแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการ

12. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลงาน จากการทำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยที่ 2

13. เปรียบเทียบคะแนนของแต่ละกลุ่ม เรียงลำดับคะแนนจากมากไปน้อย ครูชมเชยนักเรียนกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี ให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนเฉลี่ยได้สูงสุด ให้ข้อเสนอแนะ ข้อดี ข้อเสียและวิธีการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผลงานกลุ่มมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้
- แบบฝึกทักษะ ก และ ข
- บัตรเฉลย
- แบบทดสอบย่อยที่ 2

7. กระบวนการวัดผลและประเมินผล

- ตรวจแบบฝึกทักษะ
- ตรวจแบบทดสอบย่อยที่ 2

8. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

8.1 ด้านความรู้.....

.....

8.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ.....

.....

8.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์.....

.....

8.4 ข้อเสนอแนะของครูผู้สอน.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพวงมา เบลจุมาศ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		เวลา 15 ชั่วโมง
แผนที่ 3 เรื่อง สมบัติการเท่ากัน		เวลา 2 ชั่วโมง
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.2557	ผู้สอน นางสาวพจนนา เบญจมาศ	

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model)

อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ค.4.2 ม1/1 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย

ค 4.2 ม1/2 เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย

ค 4.2 ม1/3 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนัก

ถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ค 6.1 ม1/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถบอกสมบัติของการเท่ากันสำหรับ การบวก ลบ คูณ หาร ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นทีม ช่วยเหลือคนอื่น

3. สาระสำคัญ

การหาคำตอบของสมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันสำหรับ การบวก ลบ คูณ หาร ได้ ถูกต้อง

4. ภาระการเรียนรู้

สมบัติของการเท่ากันของการบวก ลบ คูณ และหาร

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ให้นักเรียนทบทวนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยครูยกตัวอย่างสมการ $x + 7 = 12$ บนกระดาน แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบของสมการที่ทำให้สมการเป็นจริง (เมื่อได้คำตอบว่า $x = 7$)

ขั้นสอน

2. ครูทำการคิดแผ่นจำนวน $\boxed{5}$ ลงบนตัวแปร x จะได้ $\boxed{5} + 7 = 12$ แล้วครูคิดแผ่นจำนวน $\boxed{15}$ ทับบนจำนวน 12 ครูถามนักเรียนว่า “ถ้าต้องการให้สมการเป็นจริง ควรทำอะไร” เมื่อนักเรียนสามารถหาคำตอบได้ว่าต้องทำการบวกด้วย 3 ทางซ้ายมือ เพื่อให้สมการเป็นจริง

ดังรูป

$$\boxed{5} + 7 + \boxed{3} = \boxed{15}$$

จากนั้นครูเปลี่ยนแผ่นจำนวน $\boxed{15}$ เป็น $12 + \boxed{3}$ จะได้ $\boxed{5} + 7 + \boxed{3} = 12 + \boxed{3}$

3. ครูดึงแผ่นจำนวน $\boxed{+3}$ ออกทั้ง 2 ข้างของสมการ แล้วนำแผ่นจำนวน $\boxed{10}$ มาทับบนจำนวน 12 แล้วครูตั้งคำถามเช่นเดิมจนนักเรียนสามารถบอกได้ว่าต้องลบด้วย 2 ทางซ้ายมือของสมการ เพื่อให้สมการเป็นจริง ดังรูป

$$\boxed{5} + 7 \boxed{-2} = 12 \boxed{-2}$$

4. ครูอธิบายเนื้อหาในใบความรู้ที่นักเรียนได้รับและสมาชิกกลุ่มบ้านของเรา (Home Group) ศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน (Group Learning) ในหัวข้อสมบัติการบวก และสมบัติการลบ

5. ครูแจกแผ่นจำนวนสี่แผ่น ให้นักเรียนจำนวน 4 คน โดยครูเขียนเครื่องหมายบวกและสัญลักษณ์เท่ากับบนกระดานดำให้นักเรียนทั้ง 4 คน ช่วยกันคิดจำนวนให้ถูกต้อง

จะได้ $\boxed{5} + \boxed{3} = \boxed{6} + \boxed{2}$

ครูทำการใส่วงเล็บแล้วนำแผ่นจำนวน 4 คัดไว้หน้าวงเล็บดังนี้

$$4(5 + 3) = 4(6 + 2)$$

ครูถามนักเรียนว่าคำตอบทั้งสองข้างของสมการเป็นเช่นใด (เมื่อได้คำตอบว่าทั้งสองข้างของสมการมีค่าเท่ากัน คือ 32)

ครูดึงแผ่นจำนวน 4 มาไว้ข้างล่างแล้วเขียนเส้นคั่นเศษส่วนดังรูป

$$\frac{(5 + 3)}{4} = \frac{(6 + 2)}{4}$$

ครูถามนักเรียนว่าคำตอบทั้งสองข้างของสมการเป็นเช่นใด (เมื่อได้คำตอบว่าทั้งสองข้างของสมการมีค่าเท่ากัน คือ 2)

6. ครูอธิบายเนื้อหาในใบความรู้ที่นักเรียนได้รับและสมาชิกกลุ่มบ้านของเรา (Home Group) ศึกษาเนื้อหาร่วมกัน (Group Learning) ในหัวข้อสมบัติการคูณ และสมบัติการหาร
ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

7. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกทักษะ ก เรื่องสมบัติของการเท่ากัน จับคู่กันตรวจคำตอบในใบเฉลย (นักเรียนเก่งจับคู่กับนักเรียนอ่อน นักเรียนปานกลางจับคู่กับนักเรียนปานกลาง)
ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

8. ให้นักเรียนแต่ละคู่ตรวจสอบคะแนนที่ได้ นักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80 ให้ทำการซ่อมด้วยแบบฝึกทักษะ ข โดยให้นักเรียนเก่งที่ผ่านเกณฑ์แล้วช่วยอธิบายและให้คำแนะนำจนเข้าใจและสามารถทำแบบฝึกทักษะ ข จนผ่านเกณฑ์

9. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยที่ 3 แล้วรวมคะแนนเป็นรายกลุ่ม
ขั้นสรุปและประเมินผล

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปทเรียนว่า “ถ้ามีจำนวนที่เท่ากันอยู่แล้วเมื่อบวกด้วยจำนวนทั้งสองข้างด้วยจำนวนหนึ่งที่เท่ากัน หรือลบจำนวนทั้งสองข้างด้วยจำนวนหนึ่งที่เท่ากัน ผลที่ได้ยังคงเท่ากันอยู่เสมอ”

“ถ้ามีจำนวนที่เท่ากันอยู่แล้วเมื่อคูณด้วยจำนวนทั้งสองข้างด้วยจำนวนหนึ่งที่เท่ากัน หรือหารจำนวนหนึ่งที่เท่ากันที่ไม่เท่ากับศูนย์ทั้งสองข้างแล้ว ผลที่ได้ยังคงเท่ากันอยู่เสมอ”

11. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลงาน จากการทำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อย

12. เปรียบเทียบคะแนนของแต่ละกลุ่ม เรียงลำดับคะแนนจากมากไปน้อย ครูชมเชยนักเรียนกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี ให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนเฉลี่ยได้สูงสุด ให้ข้อเสนอแนะ ข้อดี ข้อเสียและวิธีการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผลงานกลุ่มมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. สื่อการเรียนรู้

- แผ่นจำนวน
- ใบความรู้
- แบบฝึกทักษะ ก และ ข
- บัตรเฉลย
- แบบทดสอบย่อยที่ 3

7. กระบวนการวัดผลและประเมินผล

- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ
- ตรวจสอบแบบทดสอบย่อยที่ 3

8. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

8.1 ด้านความรู้.....

8.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ.....

8.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์.....

8.4 ข้อเสนอแนะของครูผู้สอน.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพวงมา เบลูจมาศ)

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		เวลา 15 ชั่วโมง
แผนที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		เวลา 3 ชั่วโมง
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.2557	ผู้สอน นางสาวพจนา เบญจมาศ	

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model)

อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ค.4.2 ม1/1 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย

ค 4.2 ม1/2 เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย

ค 4.2 ม1/3 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนัก

ถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ค 6.1 ม1/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ใช้สมบัติการเท่ากันแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถบอกและแสดงเหตุผลการตัดสินใจวิธีการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นทีม ช่วยเหลือคนอื่น

3. สาระสำคัญ

การแก้สมการ คือการหาคำตอบของสมการ เพื่อให้สมการนั้นเป็นจริง

4. สาระการเรียนรู้

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ครูกล่าวนำเข้าสู่บทเรียน ดังนี้

การแก้สมการ คือ การหาคำตอบของสมการ

วิธีการตรวจสอบคำตอบของสมการ จะมีวิธีการ โดยการนำคำตอบของสมการมาแทนค่าในตัวแปรที่ปรากฏอยู่ในสมการนั้น ถ้าแทนแล้วทำให้สมการเป็นจริง แสดงว่าคำตอบที่หาได้ถูกต้อง

ครูยกตัวอย่างสมการ $\frac{2}{3}a + 5 = 17$ โดยให้นักเรียนช่วยกันหาค่า a โดยครูซักถามว่า

จะนำจำนวนใดมาแทนค่า a แล้วทำให้สมการเป็นจริง

ขั้นสอน

2. ครูยกตัวอย่างสมการ $\frac{2}{3}a + 5 = 17$ โดยให้นักเรียนช่วยกันหาค่า a โดยครูซักถามว่าจะนำ

จำนวนใดมาแทนค่า a แล้วทำให้สมการเป็นจริง

3. ครูให้นักเรียนพิจารณาดูจะเห็นว่าอาจใช้เวลาในการหาค่า a นานมาก ครูจึงแนะนำให้ นักเรียนลองใช้สมบัติการเท่ากันมาช่วยแก้ปัญหา ดังนี้

วิธีทำ
$$\frac{2a}{3} + 5 = 17$$

นำ 5 มาลบทั้งสองข้าง

$$\frac{2a}{3} + 5 - 5 = 17 - 5$$

$$\frac{2a}{3} = 12$$

นำ $\frac{2}{3}$ มาหารทั้งสองข้าง

$$\frac{2}{3}a \times \frac{3}{2} = 12 \times \frac{3}{2}$$

$$a = 18$$

4. ครูซักถามนักเรียนว่าจะรู้ได้อย่างไรว่าคำตอบที่ได้นั้นเป็นคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากนั้น ครูให้นักเรียนช่วยกันหาวิธีการเพื่อหาคำตอบ จนได้ว่าให้นำคำตอบไปแทนค่าในตัวแปร a ดังนี้

$$\frac{2}{3} \times 18 + 5 = 12 + 5 = 17$$

5. ครูอธิบายเนื้อหาในใบความรู้ที่นักเรียนได้รับและสมาชิกกลุ่มบ้านของเรา (Home Group) ศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน (Group Learning)

ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

6. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกทักษะ ก เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จับคู่กัน
ตรวจคำตอบในใบเฉลย (นักเรียนเก่งจับคู่กับนักเรียนอ่อน นักเรียนปานกลางจับคู่กับนักเรียนปานกลาง)

ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

7. ให้นักเรียนแต่ละคู่ตรวจสอบคะแนนที่ได้ นักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80 ให้ทำการซ่อมด้วยแบบฝึกทักษะ ข โดยให้นักเรียนเก่งที่ผ่านเกณฑ์แล้วช่วยอธิบายและให้คำแนะนำจนเข้าใจและสามารถทำแบบฝึกทักษะ ข จนผ่านเกณฑ์

8. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยที่ 4 แล้วรวมคะแนนเป็นรายกลุ่ม

ขั้นสรุปและประเมินผล

9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนการแก้สมการและวิธีการตรวจคำตอบของสมการ โดยครูแนะนำเพิ่มเติมและสนับสนุนแนวคิดที่ถูกต้อง

10. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลงาน จากการทำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยที่ 4

11. เปรียบเทียบคะแนนของแต่ละกลุ่ม เรียงลำดับคะแนนจากมากไปน้อย ครูชมเชยนักเรียนกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี ให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนเฉลี่ยได้สูงสุด ให้ข้อเสนอแนะ ข้อดี ข้อเสียและวิธีการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผลงานกลุ่มมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้
- แบบฝึกทักษะ ก และ ข
- บัตรเฉลย
- แบบทดสอบย่อยที่ 4

7. กระบวนการวัดผลและประเมินผล

- ตรวจแบบฝึกทักษะ
- ตรวจแบบทดสอบย่อยที่ 4

8. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

8.1 ด้านความรู้.....

.....

8.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ.....

.....

8.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์.....

.....

8.4 ข้อเสนอแนะของครูผู้สอน.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพวงมา เบญจมาศ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		เวลา 15 ชั่วโมง
แผนที่ 5 เรื่อง โจทย์สมการ (การแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์)		เวลา 2 ชั่วโมง
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.2557	ผู้สอน นางสาวพวงมา เบญจมาศ	

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model)

อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ค.4.2 ม1/1 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย

ค 4.2 ม1/2 เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย

ค 4.2 ม1/3 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนัก

ถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ก 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ก 6.1 ม1/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือแก้ปัญหอย่างง่ายได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นทีม ช่วยเหลือคนอื่น

3. สารสำคัญ

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือแก้ปัญหาอย่างง่าย

4. สารการเรียนรู้

วิธีสร้างสมการจากโจทย์ปัญหา

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ครูเล่าเหตุการณ์ประทับใจของครูให้นักเรียนฟัง ดังนี้ "หลายปีมาแล้ว ในช่วงที่ราคาอาหารมื้อกลางวันยังจานละ 10 บาท นักเรียนชั้น ม. 6 คนหนึ่งเก็บกระเป๋าสตางค์ได้ ปรากฏว่าเป็นกระเป๋าสตางค์น้องชั้น ม. 1 น้องบอกว่าเงินอาหารมื้อกลางวันทั้ง 5 วัน ถ้าไม่พบกระเป๋าสตางค์ เขาจะ

อดทานอาหาร ไป 5 วัน เพราะคุณแม่ให้มาพอดี ท่านผู้อำนวยการ ให้รางวัลกับพี่ชั้น ม. 6 เป็นจำนวนเงินมากกว่าที่เก็บ ได้อยู่เป็นจำนวน 200 บาท ผลปรากฏว่าพี่ ม. 6 แบ่งเงินรางวัลให้กับน้อง ม. 1 คนละครึ่ง เพื่อน้อง ม. 1 จะได้มีเงินเป็นค่าขนมด้วย หลังจากวันนั้นพี่ ม. 6 คนนั้นจะมาคอยดูแลน้อง ม. 1 คนนี้ตลอด ไม่ว่าจะพาไปเลี้ยงข้าว เลี้ยงขนม หรือดูแลการบ้าน ให้เหมือนกับเป็นที่เลี้ยงจนกระทั่งจบชั้น ม. 6 ไป"

2. ครูแทรกการอบรมการมีน้ำใจและช่วยเหลือเพื่อนมนุษย์ด้วยกันตามความเหมาะสม แล้วครูตั้งคำถามว่า เงินที่ท่านผู้อำนวยการ ให้รางวัลกับพี่ ม. 6 เป็นเงินจำนวนเท่าไร จากสถานการณ์ที่เล่ามา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลจะได้สมการ ดังนี้

$$x - (5 \text{ วัน} \times 10 \text{ บาท}) = 200 \text{ บาท}$$

$$x - 50 = 200 \text{ บาท}$$

3. ครูให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบว่าพี่ ม. 6 ได้รับเงินเป็นจำนวนเท่าไร แล้วเมื่อแบ่งให้น้องคนละครึ่ง จงหาผลสุดท้ายพี่ ม. 6 ได้เงินรางวัลเป็นจำนวนเท่าไร และน้อง ม. 1 จะมีเงินทั้งหมดเท่าไร ครูแนะนำให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของสมการว่าสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยการเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ในรูปของสมการ

ขั้นสอน

4. ครูอธิบายเนื้อหาในใบความรู้ที่นักเรียนได้รับและสมาชิกกลุ่มบ้านของเรา (Home Group) ศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน (Group Learning)

5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มฝึกการเขียนประโยคสัญลักษณ์ โดยเริ่มจากปัญหาง่าย ๆ ซึ่งให้ผู้เรียนทำด้วยตนเองก่อนแล้วจึงตรวจสอบคำตอบ

กิจกรรมนี้สำหรับครู เป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำกับนักเรียนในการทำกิจกรรม

ตัวอย่างที่ 1 ปัจจุบันสมชายมีอายุ x ปี จงเขียนสัญลักษณ์แสดงอายุปัจจุบันของคนซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อนี้

- (1) เก่งแก่กว่าสมชาย 7 ปี
- (2) เล็กอ่อนกว่าสมชาย 5 ปี
- (3) ปังอายุเป็น 3 เท่าของสมชาย
- (4) สวยอายุมากกว่า 3 เท่าของสมชายอยู่ 4 ปี
- (5) หลิงอายุน้อยกว่า 3 เท่าของสมชายอยู่ 3 ปี
- (6) เมื่อ 5 ปีที่แล้วแก้วมีอายุเท่ากับอายุปัจจุบันของสมชาย

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ ในตัวอย่างที่ 1 พร้อมอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราให้เข้าใจ

7. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหาในตัวอย่างที่ 2 และเขียนสมการแสดงความเกี่ยวข้อง ดังนี้

ตัวอย่างที่ 2 (1) บรรจบมีเงินอยู่ a บาท เมื่อใช้ไป 429 บาท ยังเหลือเงินอยู่ 977 บาท

(2) สมศรีเลี้ยงไก่อยู่จำนวนหนึ่ง เมื่อซื้อไก่มาเพิ่มอีก 45 ตัว สมศรีจะมีไก่ทั้งหมด 124 ตัว

8. นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ พร้อมอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราให้เข้าใจร่วมกัน

ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

9. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกทักษะ ก เรื่อง โจทย์สมการ (การแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์) จับคู่กันตรวจคำตอบในใบเฉลย (นักเรียนเก่งจับคู่กับนักเรียนอ่อน นักเรียนปานกลางจับคู่กับนักเรียนปานกลาง)

ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

10. ให้นักเรียนแต่ละคู่ตรวจสอบคะแนนที่ได้ นักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80 ให้ทำการซ่อมด้วยแบบฝึกทักษะ ข โดยให้นักเรียนเก่งที่ผ่านเกณฑ์แล้วช่วยอธิบายและให้คำแนะนำจนเข้าใจและสามารถทำแบบฝึกทักษะ ข จนผ่านเกณฑ์

11. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยที่ 5 แล้วรวมคะแนนเป็นรายกลุ่ม

ขั้นสรุปและประเมินผล

12. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนในการสร้างสมการ ดังนี้

- อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจ และสมมติสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบค่าให้เป็นตัวแปรใด
- นำข้อมูลจากโจทย์มาสร้างเป็นสมการ

13. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลงาน จากการทำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยที่ 5

12. เปรียบเทียบคะแนนของแต่ละกลุ่ม เรียงลำดับคะแนนจากมากไปน้อย ครูชมเชยนักเรียนกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี ให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนเฉลี่ยได้สูงสุด ให้ข้อเสนอแนะ ข้อดี ข้อเสียและวิธีการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผลงานกลุ่มมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้
- แบบฝึกทักษะ ก และ ข
- บัตรเฉลย
- แบบทดสอบย่อยที่ 5

7. กระบวนการวัดผลและประเมินผล

- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ
- ตรวจสอบแบบทดสอบย่อยที่ 5

8. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

8.1 ด้านความรู้.....

.....

8.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ.....

.....

8.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์.....

.....

8.4 ข้อเสนอแนะของครูผู้สอน.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพจนา เบญจมาศ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		เวลา 15 ชั่วโมง
แผนที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		เวลา 3 ชั่วโมง
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.2557	ผู้สอน นางสาวพจนนา เบญจมาศ	

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค.4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model)

อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ค.4.2 ม1/1 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย

ค.4.2 ม1/2 เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย

ค.4.2 ม1/3 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนัก

ถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค.6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ค.6.1 ม1/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นทีม ช่วยเหลือคนอื่น

3. สาระสำคัญ

แก้สมการจากโจทย์ปัญหาและตรวจสอบคำตอบของสมการจากโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ

4. สารการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ครูสนทนากับนักเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ว่ามีปัญหามากมายที่พบทั้งในงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยง่าย ปัญหาบางปัญหาสามารถแก้ได้หลายวิธี ซึ่งในแต่ละวิธีอาจมีความสะดวกยากง่ายต่างกัน สำหรับปัญหาทางคณิตศาสตร์บางปัญหา เราสามารถเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการหาให้อยู่ในรูปของสมการและดำเนินการหาคำตอบตามลักษณะของสมการนั้นได้ ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อหาคำตอบของสมการ นักเรียนจะต้องอ่าน โจทย์ปัญหาให้เข้าใจว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้ และ โจทย์ต้องการหาอะไร ให้สมมติตัวแปรแทนจำนวนที่โจทย์ต้องการหานั้นและเขียนสมการจากสิ่งที่โจทย์กำหนด แล้วแก้สมการเพื่อหาคำตอบของสมการ

ขั้นสอน

2. ครูอธิบายเนื้อหาใน ใบความรู้ที่นักเรียนได้รับและสมาชิกกลุ่มบ้านของเรา (Home Group) ศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน (Group Learning)

3. นักเรียนศึกษาตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาใน ใบความรู้พร้อมกับการอธิบายของครู

ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกทักษะ ก เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จับคู่กันตรวจคำตอบใน ใบเฉลย (นักเรียนเก่งจับคู่กับนักเรียนอ่อน นักเรียนปานกลางจับคู่กับนักเรียนปานกลาง)

ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

5. ให้นักเรียนแต่ละคู่ตรวจสอบคะแนนที่ได้ นักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80 ให้ทำการซ่อมด้วยแบบฝึกทักษะ ข โดยให้นักเรียนเก่งที่ผ่านเกณฑ์แล้วช่วยอธิบายและให้คำแนะนำจนเข้าใจและสามารถทำแบบฝึกทักษะ ข จนผ่านเกณฑ์

6. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยที่ 6 แล้วรวมคะแนนเป็นรายกลุ่ม

ขั้นสรุปและประเมินผล

7. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนในการการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ดังนี้

- 1) อ่านโจทย์ให้เข้าใจ และสมมติสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบค่าให้เป็นตัวแปร
- 2) เขียนสมการจากสิ่งที่โจทย์กำหนด
- 3) แก้สมการหาค่าของตัวแปร
- 4) ตรวจสอบคำตอบ

8. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลงาน จากการทำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อย
ที่ 6

9. เปรียบเทียบคะแนนของแต่ละกลุ่ม เรียงลำดับคะแนนจากมากไปน้อย ครูชมเชยนักเรียน
กลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี ให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนเฉลี่ยได้สูงสุด ให้ข้อเสนอแนะ ข้อดี ข้อเสียและ
วิธีการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผลงานกลุ่มมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้
- แบบฝึกทักษะ ก และ ข
- บัตรเฉลย
- แบบทดสอบย่อยที่ 6

7. กระบวนการวัดผลและประเมินผล

- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ
- ตรวจสอบแบบทดสอบย่อยที่ 6

8. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

8.1 ด้านความรู้.....

8.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ.....

8.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์.....

8.4 ข้อเสนอแนะของครูผู้สอน.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพจนา เบญจมาศ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ก

แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เพื่อความสัมพันธ



จัดทำโดย นางสาวพจนา เบญจมาศ

โรงเรียนคูมใหญ่วิทยา

อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓๒

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา

คำนำ

แบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนควบคู่ไปกับแผนการจัดการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร รวมทั้งเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาผู้เรียนที่ยังไม่เข้าใจหลักเกณฑ์ และทักษะทางคณิตศาสตร์อย่างถูกต้อง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียน มีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมและการเรียนรู้ในชั้นสูงต่อไป

แบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์ เล่มนี้ ได้จัดกิจกรรมเพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งประกอบไปด้วยใบความรู้ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อย เฉลยแบบฝึกทักษะ และเฉลยแบบทดสอบย่อย ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมด้วยตนเองหลายรูปแบบและผู้เรียนสามารถตรวจสอบแบบประเมินการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ผู้จัดทำหวังว่า แบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์ เล่มนี้ คงเป็นประโยชน์แก่ครูผู้สอนและผู้เรียนในการนำไปใช้ต่อไป

นางสาวพจนา เบญจมาศ
ผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ใบความรู้	1
แบบฝึกทักษะ ก	4
แบบฝึกทักษะ ข	8
แบบทดสอบย่อยที่ 1	11
เฉลยแบบฝึกทักษะ ก	13
เฉลยแบบฝึกทักษะ ข	14
เฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 1	18

แบบรูป (Pattern) และความสัมพันธ์ (Relation)

แบบรูป หมายถึง รูปร่าง หรือ ลักษณะ ของสิ่งต่างๆ ที่นำมาประกอบกันตาม ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเหล่านั้น

แบบรูป (Pattern) ในทางคณิตศาสตร์ โดยทั่วไปประกอบด้วยสัญลักษณ์ที่เป็นตัวคงค่า (ค่าคงตัว) กับตัวแปร

ตัวคงค่า หรือ ค่าคงตัว (Constant) คือ สัญลักษณ์ที่แทนจำนวนใดจำนวนหนึ่งแน่นอนตายตัวปกติได้แก่ ตัวเลขต่างๆ เช่น 5 เป็นสัญลักษณ์ แทน ห้า (เพียงจำนวนเดียว)

ตัวแปร (Variable) คือ สัญลักษณ์ที่แทนจำนวนใดๆ ก็ได้ (ตามที่กำหนดให้) ปกติได้แก่ ตัวอักษร เช่น a, b, c, \dots, x, y, z : ซึ่งอาจกำหนดให้เป็นจำนวนนับ คือ เป็นจำนวนเต็มจากเท่าใดถึงเท่าใด อย่างไรก็ได้ เช่น

ตัวอย่างที่ 1 กำหนด $2n + 5$ เป็นแบบรูปที่มีความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปร n กับตัวคงค่า 2 และ 5 ถ้ากำหนดให้ n เป็นจำนวนนับ (ได้แก่ 1, 2, 3, ...)

$$\text{เมื่อ } n = 1 \text{ จะได้ } 2n + 5 = 2(1) + 5 = 7$$

$$\text{เมื่อ } n = 2 \text{ จะได้ } 2n + 5 = 2(2) + 5 = 9$$

$$\text{เมื่อ } n = 3 \text{ จะได้ } 2n + 5 = 2(3) + 5 = 11$$

$$\text{เมื่อ } n = 4, 5, 6, \dots \text{ (เรื่อยๆไป) ก็จะได้จำนวน } 2n + 5 \text{ เป็น}$$

$$7, 9, 11, 13, 15, \dots \text{ (เรื่อยๆไป)}$$

จำนวน 7, 9, 11, 13, 15, ... เป็นอนุกรม (Series) ที่เกิดจากแบบรูป $2n + 5$

กล่าวได้ว่า ถ้าเรามีแบบรูป เรื่อย่อมสามารถหาอนุกรมที่เกิดจากแบบรูปได้ และโดยทางกลับกัน ถ้าเรามีอนุกรม เราก็สามารถหาแบบรูปได้



การหาแบบรูปของพจน์ที่ n ในอนุกรม

การหาแบบรูปของจำนวน (หรือแบบรูปความสัมพันธ์ใดๆ) เราใช้วิธีสังเกตพิจารณาโดยใช้ความรู้และประสบการณ์ที่เรามี เช่น

1. ต้องการหาแบบรูปของจำนวนซึ่งเรียงกันตามลำดับดังนี้

4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, ...

วิธีคิด แบบรูปที่เราต้องการคือ แบบรูปหรือรูปทั่วไปของพจน์ในลำดับที่ n ว่า

พจน์ที่ n จะมี n เกี่ยวข้องกับเลขอื่นอย่างไร

(คือ n ซึ่งเป็นตัวแปร อาจคูณหรือบวกกับจำนวนใด อย่างไร) โดยอาจทำตารางแสดงให้

เห็นชัด

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	n
จำนวน	4	8	12	16	20	24	28	32	36	...	

เราสังเกตเห็นว่า

พจน์ที่ 1 เกี่ยวข้องกับ 1 คือ $4 = 4 \times 1 = 4$

พจน์ที่ 2 เกี่ยวข้องกับ 2 คือ $4 + 4 = 4 \times 2 = 8$

พจน์ที่ 3 เกี่ยวข้องกับ 3 คือ $4 + 4 + 4 = 4 \times 3 = 12$

...

ดังนั้น

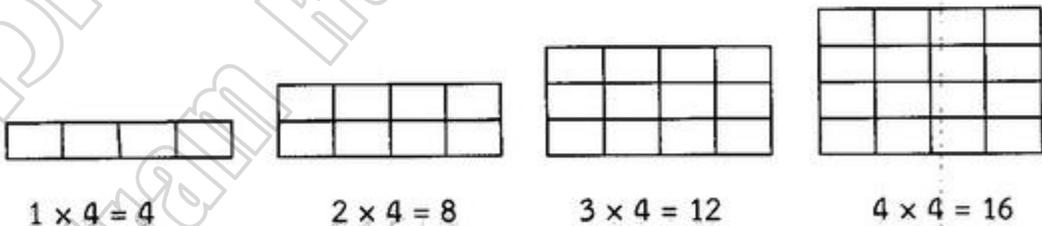
พจน์ที่ n เกี่ยวข้องกับ n คือ $4 \times n = 4n$

นำ $4n$ ไปตรวจสอบกับพจน์อื่นๆ เช่น

พจน์ที่ 8 ($n = 8$) ได้ $4n = 4 \times 8 = 32$ (จริง)

พจน์ที่ 9 ($n = 9$) ได้ $4n = 4 \times 9 = 36$ (จริง)

เพื่อให้เห็นแบบรูป (Pattern) เป็นภาพ อาจแสดงได้ดังนี้



จากภาพจะเห็นได้ชัดว่า จำนวนที่ 1 มี 1 แถง แถงละ 4 ส่วน ($= 1 \times 4$)

จำนวนที่ 2 มี 2 แถง แถงละ 4 ส่วน ($= 2 \times 4$)

จำนวนที่ 3 มี 3 แถง แถงละ 4 ส่วน ($= 3 \times 4$)

จำนวนที่ 4 มี 4 แถง แถงละ 4 ส่วน ($= 4 \times 4$)

ดังนั้น

จำนวนที่ n มี n แถง แถงละ 4 ส่วน ($= n \times 4 = 4n$)

2. ต้องการหาแบบรูปของจำนวนซึ่งเรียงกันตามลำดับดังนี้

3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, ...

วิธีคิด เขียนตารางแสดงจำนวนให้ชัดเจนดังนี้

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	...	n
จำนวน	3	5	7	9	11	13	15	17	...	$2n+1$

ลองคิดว่าพจน์ที่ 1 จะต้องใช้ 1 คูณกับอะไรจึงจะได้ 3 ปรากฏ $1 \times 3 = 3$

ลองคิดว่าพจน์ที่ 2 จะต้องใช้ 2 คูณกับ 3 ได้ 5 หรือไม่ ปรากฏ $2 \times 3 \neq 5$

แสดงว่าต้องมีตัวมาบวก 1 คูณกับอะไร บวกกับอะไร จึงได้ผลเป็น 3

ปรากฏว่า $(1 \times 2) + 1 = 3$ คือตัวบวกเป็น 1 แล้วทดสอบกับพจน์ที่ 2 คือ $(2 \times 2) + 1 = 5$ จริง

ทดสอบกับพจน์ที่ 3 คือ $(3 \times 2) + 1 = 6 + 1 = 7$ จริง

ดังนั้นพจน์ที่ n จึงน่าจะเป็น $(n \times 2) + 1 = 2n + 1$

ทดสอบ $2n + 1$ กับ พจน์ที่ 8 ($n = 8$) ได้ $2n + 1 = (2 \times 8) + 1 = 16 + 1 = 17$ จริง

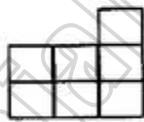
ถ้าเขียนแผนภาพแทนจำนวนดังข้างล่างนี้จะเห็นชัดเจนว่า ส่วนที่ระบายสี 1 ในทุกจำนวน (แสดงว่า 1 เป็นค่าคงตัวที่นำมาบวก)



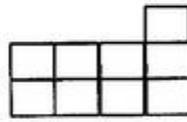
$$2(1)+1=3$$



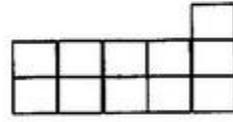
$$2(2)+1=5$$



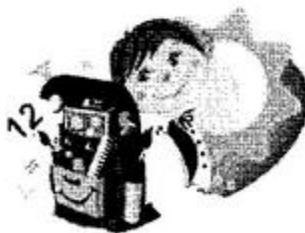
$$2(3)+1=7$$



$$2(4)+1=9$$



$$2(5)+1=11$$



แบบฝึกทักษะ ก

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ตอนที่ 1 จงหาอนุกรม ซึ่งเกิดจากแบบรูปต่อไปนี้ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots$

ตัวอย่าง

$$3n - 2$$

$$n = 1, \quad 3n - 2 = 3(1) - 2 = 1$$

$$n = 2, \quad 3n - 2 = 3(2) - 2 = 4$$

$$n = 3, \quad 3n - 2 = 3(3) - 2 = 7$$

$$n = 4, \quad 3n - 2 = 3(4) - 2 = 10$$

...

...

...

อนุกรม คือ 1, 4, 7, 10, ...

1.1. $2n - 1$

$$n = 1, \dots$$

$$n = 2, \dots$$

$$n = 3, \dots$$

$$n = 4, \dots$$

...

...

...

อนุกรม คือ.....



1.2. $3n + 4$

$$n = 1, \dots$$

$$n = 2, \dots$$

$$n = 3, \dots$$

$$n = 4, \dots$$

...

...

...

อนุกรม คือ.....



1.3. $2n - 7$

$n = 1,$

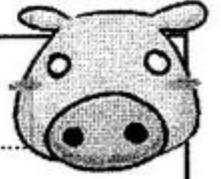
$n = 2,$

$n = 3,$

$n = 4,$

...

อนุกรม คือ.....



1.4. $5n - 2$

$n = 1,$

$n = 2,$

$n = 3,$

$n = 4,$

...

อนุกรม คือ.....



1.5. $4n + 3$

$n = 1,$

$n = 2,$

$n = 3,$

$n = 4,$

...

อนุกรม คือ.....



ตอนที่ 2 จงหาแบบรูปพจน์ที่ n ของจำนวนซึ่งเรียงกันตามลำดับต่อไปนี้

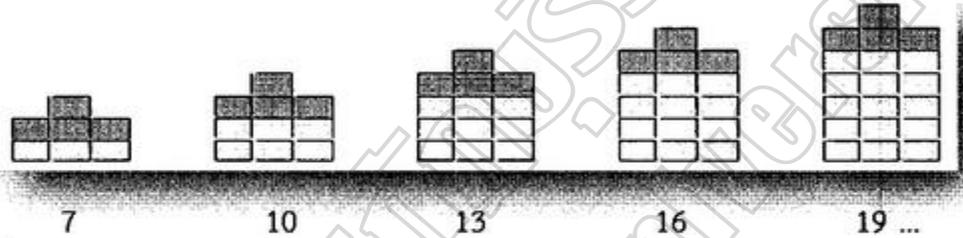
ตัวอย่าง

7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, ...

แนะนำ ทำตารางเพื่อความชัดเจนดังนี้

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	...
จำนวน	7	10	13	16	19	22	25	...

สังเกตจากภาพ เพื่อหาดังค่า (ค่าคงตัว) อาจทำให้พิจารณาง่ายขึ้น



พจน์ที่ n คือ $3n + 4$



2.1. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, ...

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	...
จำนวน									...

พจน์ที่ n คือ.....



2.2. 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35, ...

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	...
จำนวน									...

พจน์ที่ n คือ.....

2.3. $-5, -3, -1, 1, 3, 5, 7, 9, \dots$

พจน์ที่									
จำนวน									

พจน์ที่ n คือ.....

2.4. $3, 8, 13, 18, 23, 28, 33, 38, \dots$

พจน์ที่									
จำนวน									

พจน์ที่ n คือ.....

2.5. $-2, -5, -8, -11, -14, -17, -20, -23, \dots$

พจน์ที่									
จำนวน									

พจน์ที่ n คือ.....

เกณฑ์การให้คะแนน

1. นักเรียนทำได้ถูกต้อง 2 คะแนน

1.1 แสดงวิธีทำได้ถูกต้อง 1 คะแนน

คำตอบถูกต้อง 1 คะแนน

1.2 เติมคำตอบในตารางได้ถูกต้อง 1 คะแนน

คำตอบถูกต้อง 1 คะแนน

2. นักเรียนทำไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน ได้คะแนน 16 คะแนน ขึ้นไปผ่าน (เกณฑ์ 80%)

คะแนนเต็ม	20
ได้	

ผ่าน

ไม่ผ่าน

แบบฝึกทักษะ ข

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
 ตอนที่ 1 จงหาอนุกรม ซึ่งเกิดจากแบบรูปต่อไปนี้ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots$

ตัวอย่าง

$$3n + 1$$

$$n = 1, \quad 3n + 1 = 3(1) + 1 = 4$$

$$n = 2, \quad 3n + 1 = 3(2) + 1 = 7$$

$$n = 3, \quad 3n + 1 = 3(3) + 1 = 10$$

$$n = 4, \quad 3n + 1 = 3(4) + 1 = 13$$

...

...

...

อนุกรม คือ 4, 7, 10, 13, ...

1.1. $43 - 3n$

$$n = 1, \dots$$

$$n = 2, \dots$$

$$n = 3, \dots$$

$$n = 4, \dots$$

...

...

...

อนุกรม คือ.....



1.2. $7n + 3$

$$n = 1, \dots$$

$$n = 2, \dots$$

$$n = 3, \dots$$

$$n = 4, \dots$$

...

...

...

อนุกรม คือ.....



1.3. $2n + 1$

$n = 1,$

$n = 2,$

$n = 3,$

$n = 4,$

...

...

...



อนุกรม คือ.....

1.4. $3n + 3$

$n = 1,$

$n = 2,$

$n = 3,$

$n = 4,$

...

...

...

อนุกรม คือ.....



1.5. $4n - 3$

$n = 1,$

$n = 2,$

$n = 3,$

$n = 4,$

...

...

...

อนุกรม คือ.....



ตอนที่ 2 จงหาแบบรูปพจน์ที่ n ของจำนวนซึ่งเรียงกันตามลำดับต่อไปนี้

ตัวอย่าง

2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, ...

แนะนำ ทำตารางเพื่อความชัดเจนดังนี้

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	...
จำนวน	2	5	8	11	14	17	20	...

สังเกตจากภาพ เพื่อหาตัวคงค่า (ค่าคงตัว) อาจทำให้พิจารณาง่ายขึ้น

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline & & \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|} \hline & \\ \hline \end{array} \quad \mathbf{2}$$

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline & & \\ \hline & & \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline & & \\ \hline & & \\ \hline \end{array} \quad \mathbf{5}$$

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline & & \\ \hline & & \\ \hline & & \\ \hline \end{array} \quad \mathbf{8}$$

พจน์ที่ n คือ $3n - 1$

2.1. 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, ...

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	...
จำนวน									...

พจน์ที่ n คือ.....

2.2. 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37, 42, ...

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	...
จำนวน									...

พจน์ที่ n คือ.....

2.3. 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, ...

พจน์ที่									
จำนวน									

พจน์ที่ n คือ.....

2.4. -1, -4, -7, -10, -13, -16, -19, -22, ...

พจน์ที่									
จำนวน									

พจน์ที่ n คือ.....

2.5. -2, 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, ...

พจน์ที่									
จำนวน									

พจน์ที่ n คือ.....

เกณฑ์การให้คะแนน

1. นักเรียนทำได้ถูกต้อง 2 คะแนน

1.1 แสดงวิธีทำได้ถูกต้อง 1 คะแนน

คำตอบถูกต้อง 1 คะแนน

1.2 เติมคำตอบในตารางได้ถูกต้อง 1 คะแนน

คำตอบถูกต้อง 1 คะแนน

2. นักเรียนทำไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน ได้คะแนน 16 คะแนน ขึ้นไปผ่าน (เกณฑ์ 80%)

ผ่าน

ไม่ผ่าน

คะแนนเต็ม	20
ได้	



ข้อ 7. จำนวนในข้อใดที่เติมลงในช่องว่างได้ถูกต้อง

พจน์ที่	1	2	3	4
จำนวน	1	4	7	

ก. 10

ข. 12

ค. 15

ง. 20

ข้อ 8. จงหาพจน์ที่ n ของ $7, 5, 3, 1, \dots$

ก. $2n + 3$

ข. $-2n + 9$

ค. $4n - 1$

ง. $7n - 2$

ข้อ 9. จงหาจำนวนในพจน์ที่ 10 ของแบบรูปต่อไปนี้

$2, 6, 10, 14, \dots, 50$

ก. 28

ข. 32

ค. 36

ง. 38

ข้อ 10. ข้อใดคือพจน์ที่ 15 ของเงื่อนไขของแบบรูป $4n - 2$

ก. 68

ข. 58

ค. 46

ง. 32



เฉลยแบบฝึกทักษะ ก

1.1. $2n - 1$

$$n = 1, \quad 2n - 1 = 2(1) - 1 = 1$$

$$n = 2, \quad 2n - 1 = 2(2) - 1 = 3$$

$$n = 3, \quad 2n - 1 = 2(3) - 1 = 5$$

$$n = 4, \quad 2n - 1 = 2(4) - 1 = 7$$

...

อนุกรม คือ 1, 3, 5, 7, ...

1.2. $3n + 4$

$$n = 1, \quad 3n + 4 = 3(1) + 4 = 7$$

$$n = 2, \quad 3n + 4 = 3(2) + 4 = 10$$

$$n = 3, \quad 3n + 4 = 3(3) + 4 = 13$$

$$n = 4, \quad 3n + 4 = 3(4) + 4 = 16$$

...

อนุกรม คือ 7, 10, 13, 16, ...

1.3. $2n - 7$

$$n = 1, \quad 2n - 7 = 2(1) - 7 = -5$$

$$n = 2, \quad 2n - 7 = 2(2) - 7 = -3$$

$$n = 3, \quad 2n - 7 = 2(3) - 7 = -1$$

$$n = 4, \quad 2n - 7 = 2(4) - 7 = 1$$

...

อนุกรม คือ -5, -3, -1, 1, ...

1.4. $5n - 2$

$$n = 1, \quad 5n - 2 = 5(1) - 2 = 3$$

$$n = 2, \quad 5n - 2 = 5(2) - 2 = 8$$

$$n = 3, \quad 5n - 2 = 5(3) - 2 = 13$$

$$n = 4, \quad 5n - 2 = 5(4) - 2 = 18$$

...

อนุกรม คือ 3, 8, 13, 18, ...

เฉลยแบบฝึกหัด ก ข

1.1. $43 - 3n$

$$n = 1, \quad 43 - 3n = 43 - 3(1) = 40$$

$$n = 2, \quad 43 - 3n = 43 - 3(2) = 37$$

$$n = 3, \quad 43 - 3n = 43 - 3(3) = 34$$

$$n = 4, \quad 43 - 3n = 43 - 3(4) = 31$$

...

อนุกรม คือ 40, 37, 34, 31, ...

1.2. $7n + 3$

$$n = 1, \quad 7n + 3 = 7(1) + 3 = 10$$

$$n = 2, \quad 7n + 3 = 7(2) + 3 = 17$$

$$n = 3, \quad 7n + 3 = 7(3) + 3 = 24$$

$$n = 4, \quad 7n + 3 = 7(4) + 3 = 31$$

...

อนุกรม คือ 10, 17, 24, 31, ...

1.3. $2n + 1$

$$n = 1, \quad 2n + 1 = 2(1) + 1 = 3$$

$$n = 2, \quad 2n + 1 = 2(2) + 1 = 5$$

$$n = 3, \quad 2n + 1 = 2(3) + 1 = 7$$

$$n = 4, \quad 2n + 1 = 2(4) + 1 = 9$$

...

อนุกรม คือ 3, 5, 7, 9, ...

1.4. $3n + 3$

$$n = 1, \quad 3n + 3 = 3(1) + 3 = 6$$

$$n = 2, \quad 3n + 3 = 3(2) + 3 = 9$$

$$n = 3, \quad 3n + 3 = 3(3) + 3 = 12$$

$$n = 4, \quad 3n + 3 = 3(4) + 3 = 15$$

...

อนุกรม คือ 6, 9, 12, 15, ...

1.5. $4n - 3$

$$\begin{aligned} n = 1, & \quad 4n - 3 = 4(1) - 3 = 1 \\ n = 2, & \quad 4n - 3 = 4(2) - 3 = 5 \\ n = 3, & \quad 4n - 3 = 4(3) - 3 = 9 \\ n = 4, & \quad 4n - 3 = 4(4) - 3 = 13 \\ & \dots \quad \dots \quad \dots \end{aligned}$$

อนุกรม คือ 1, 5, 9, 13, ...

2.1. 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, ...

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	...
จำนวน	9	12	15	18	21	24	27	30	...

พจน์ที่ n คือ $3n + 6$

2.2. 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37, 42, ...

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	...
จำนวน	7	12	17	22	27	32	37	42	...

พจน์ที่ n คือ $5n + 2$

2.3. 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, ...

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	...
จำนวน	5	10	15	20	25	30	35	40	...

พจน์ที่ n คือ $5n$

2.4. -1, -4, -7, -10, -13, -16, -19, -22, ...

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	...
จำนวน	-1	-4	-7	-10	-13	-16	-19	-22	...

พจน์ที่ n คือ $4 - 3n$

2.5. -2, 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, ...

พจน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	...
จำนวน	-2	0	2	4	6	8	10	12	...

พจน์ที่ n คือ $2n - 4$

เฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 1

ข้อ 1. ก

ข้อ 2. ง

ข้อ 3. ก

ข้อ 4. ก

ข้อ 5. ข

ข้อ 6. ก

ข้อ 7. ก

ข้อ 8. ข

ข้อ 9. ง

ข้อ 10. ข

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
Buriram Rajabhat University

คนที่	แบบฝึกทักษะ ก (20 คะแนน)	แบบฝึกทักษะ ข (20 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยที่ 1 (10 คะแนน)	รวม (30 คะแนน)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				

บรรณานุกรม

- กนกวลี อุษณกรกุล และคนอื่นๆ. (2553). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- นพพร แหยมแสง และทรงศักดิ์ ด้านพานิช. (2553). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- ยุพดี มงคลจินดาวงศ์ และคนอื่นๆ. (2554). แบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- เลิศ เกษรคำ. (2544). คู่มือสร้างคณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร.
- สุเทพ จันทร์สมบูรณ์กุล และคนอื่นๆ. (2553). สื่อเสริมรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : เดอะบุคส์.
- สำราญ มีแจ่ง และรังสรรค์ มณีเล็ก. (2548). สื่อการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ ข้อที่ถูกที่สุด

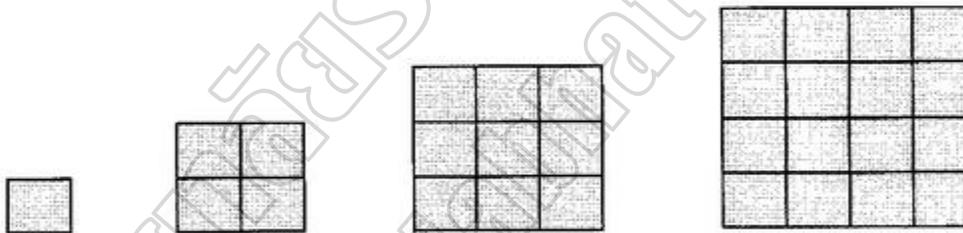
ข้อ 1. 1,000 900 800 700 ...มีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด

- ก. เพิ่มขึ้นทีละ 200 ข. เพิ่มขึ้นทีละ 100
 ค. ลดลงทีละ 200 ง. ลดลงทีละ 100

ข้อ 2. □, □, 59, 53, 47 จำนวนที่หายไปคือข้อใด

- ก. 65, 71 ข. 71, 65
 ค. 65, 60 ง. 72, 61

ข้อ 3. จงบอกว่าภาพต่อไปนี้ เป็นแบบรูปของจำนวนใด



รูปที่ 1

รูปที่ 2

รูปที่ 3

รูปที่ 4

- ก. n ข. $2n$
 ค. n^2 ง. $2n + 3$

ข้อ 4. จงหาพจน์ที่ n ของ 7, 5, 3, 1, ...

- ก. $2n + 3$ ข. $-2n + 9$
 ค. $4n - 1$ ง. $7n - 2$

ข้อ 5. จงหาจำนวนในพจน์ที่ 10 ของแบบรูปต่อไปนี้ 2, 6, 10, 14, , ..., 50

- ก. 28 ข. 32
 ค. 36 ง. 38

ข้อ 14. ข้อความแต่ละข้อต่อไปนี้ข้อใดเป็นเท็จ

- ก. ให้ $x = y$ ดังนั้น $x + 5 = y + 5$ ข. ให้ $x = \frac{y}{5}$ ดังนั้น $15x = 2y$
 ค. ให้ $x = y$ ดังนั้น $x + 5 = y + 5$ ง. ให้ $x - m = y - m$ ดังนั้น $x = y$

ข้อ 15. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

- ก. ให้ a, b และ c แทนจำนวนใด ๆ ถ้า $a = b$ แล้ว $a + c = b + c$
 ข. ให้ a, b และ c แทนจำนวนใด ๆ ถ้า $a = b$ แล้ว $a - c = b - c$
 ค. ให้ a, b และ c แทนจำนวนใด ๆ ถ้า $a = b$ แล้ว $a \times c = b \times c$
 ง. ให้ a, b และ c แทนจำนวนใด ๆ ถ้า $a = b$ แล้ว $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$

ข้อ 16. ถ้า $15 + 6 = x$ แล้ว $\square = x + 4$ จำนวนใน \square คือข้อใด

- ก. $15 + 6 + 4$ ข. $15 + 6 - 4$
 ค. $15 + 6 \times 4$ ง. $15 + 6 \div 4$

ข้อ 17. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก. ให้ $x = 54$ ดังนั้น $x - 10 = 54 + 10$
 ข. ให้ $\frac{x}{9} = 3$ ดังนั้น $\frac{x}{9} = \frac{3}{9}$
 ค. ให้ $x = y$ ดังนั้น $3x = 3y$
 ง. ให้ $2x - 15 = 64$ ดังนั้น $2x = 64 - 15$

ข้อ 18. ให้ $x - 5 = 40$ ดังนั้น $x - 5 + 5 = \square$ จำนวนใน \square คือข้อใด

- ก. $40 - 5$ ข. $40 + 5$
 ค. $40 + 8$ ง. $40 - 15$

ข้อ 19. กำหนดให้ $2m = 10$ แล้ว ประโยคใดเป็นจริง

- ก. $m = 10 \times 5$ ข. $2m \times 5 = 10$
 ค. $2m = 10 \div 2$ ง. $2m \div 2 = 10 \div 2$

ข้อ 20. กำหนดให้ $\frac{a}{5} = 13$ ดังนั้น $\frac{a}{5} \times 5 = 13 \times 5$

- ก. สมบัติการบวก ข. สมบัติการลบ
 ค. สมบัติการคูณ ง. สมบัติการหาร

ข้อ 29. "ห้าน้อยกว่าจำนวนจำนวนหนึ่งอยู่ 8" เขียนความสัมพันธ์ได้ดังข้อใด

ก. $a + 5 = 8$

ข. $a > 8 - 5$

ค. $a - 5 = 8$

ง. $5 < a = 8$

ข้อ 30. สมการในข้อใดแทนข้อความ 3 เท่าของจำนวนหนึ่งมากกว่า 5 อยู่ 8

ก. $3x - 5 = 8$

ข. $5 - 3x = 8$

ค. $8 - 5 = 3x$

ง. $5 - 8 = 3x$

ข้อ 31. "แดงมีเงินจำนวนหนึ่งแบ่งให้ปราณี 100 บาท ยังเหลืออีก 120 บาท" ข้อใดเป็นสมการที่สอดคล้องกับประโยคนี

ก. $100 = 120 - y$

ข. $y + 100 = 120$

ค. $y - 100 = 120$

ง. $y = 10$

ข้อ 32. มีไข่ไก่ 40 ฟอง ไข่แตกไปจำนวนหนึ่ง เหลือไข่ 36 ฟอง ถ้าให้ x คือจำนวนไข่ที่แตก จะเขียนสมการได้อย่างไร

ก. $40 - x = 36$

ข. $x + 36 = 40$

ค. $40 - 36 = x$

ง. ถูกทุกข้อ

ข้อ 33. 6 เท่าของเลขจำนวนหนึ่งมากกว่า 30 อยู่ 15 เขียนเป็นสมการได้อย่างไร

ก. $6x + 30 = 15$

ข. $6x - 30 = 15$

ค. $6x + 15 = 30$

ง. $30 - 6x = 15$

ข้อ 34. มีทอफीอยู่ 5 ขวด แต่ละขวดบรรจุจำนวนทอफीเท่ากัน ถ้ารับประทานทอफीไป 10 เม็ด ปรากฏว่ายังเหลือทอफीอีก 70 เม็ด ขวดหนึ่งๆ บรรจุทอफीกี่เม็ดจะสร้างสมการเพื่อหาคำตอบได้ดังข้อใด

ก. $5a + 70 = 10$

ข. $5a + 10 = 70$

ค. $5a - 70 = 10$

ง. $5a - 10 = 70$

ข้อที่ 35. ห้าเท่าของเงินที่สุรีย์มีอยู่ รวมกับอีก 70 บาท เป็นเงิน 220 บาท สุรีย์มีเงินเท่าใด

ก. 58 บาท

ข. 44 บาท

ค. 28 บาท

ง. 30 บาท

ภาคผนวก จ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความระดับความพึงพอใจของ
นักเรียนมากที่สุด โดยในแต่ละช่องมีความหมายดังนี้

5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อ ที่	รายการสอบถาม	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	แบบฝึกทักษะมีรูปแบบและภาพประกอบที่สวยงามน่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
2	แบบฝึกทักษะมีเนื้อหาว่าง่ายเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
3	แบบฝึกทักษะใช้ภาษาได้เหมาะสมและเข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
4	แบบฝึกทักษะมีตัวอย่างและคำชี้แจงชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
5	แบบฝึกทักษะแต่ละชุดมีเวลาสำหรับการเรียนที่เหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
6	การเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะทำให้ฉันเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
7	ฉันได้ฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะจนทำให้สามารถแก้โจทย์ ปัญหาได้อย่างคล่องแคล่ว	.....	.....	.....	.....	.....
8	ฉันเข้าใจเนื้อหามากขึ้นถ้าได้ปรึกษากับเพื่อน ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
9	ฉันและเพื่อน ๆ ชอบช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	.....	.....	.....	.....	.....
10	ฉันมีความพอใจที่จะช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนเพื่อให้ทำงาน กลุ่มประสบความสำเร็จ	.....	.....	.....	.....	.....
11	การเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะทำให้ฉันทำข้อสอบได้ดี	.....	.....	.....	.....	.....
12	ฉันตั้งใจที่ได้รู้คะแนนทันทีหลังจากทำแบบฝึกทักษะ	.....	.....	.....	.....	.....
13	ครูจัดกิจกรรมอย่างมีขั้นตอนทำให้เข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....

แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ(ต่อ)

ข้อ ที่	รายการสอบถาม	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
14	ครูคอยช่วยเหลือความสะดวกในการจัดกิจกรรม	.....	.....	.....	.....	.....
15	ฉันสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ง

**แบบประเมินและผลการประเมินคุณภาพแบบฝึกทักษะ
แบบประเมินและผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
แบบประเมินและผลการประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบ**

แบบประเมินคุณภาพแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 ประกอบการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบการเรียนรู้ด้วย
 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีจำนวน 5 ด้าน
2. โปรดอ่านแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบการเรียนรู้ด้วย
 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓
 ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน
3. ระดับผลการประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
คะแนน 3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. จุดประสงค์ / ตัวชี้วัด					
1.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา
1.2 ระบุพฤติกรรมได้ชัดเจน
2. สาระการเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ / ตัวชี้วัด
2.2 มีความชัดเจนไม่สับสน
2.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
2.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน
3. รูปแบบของแบบฝึกทักษะ					
3.1 น่าสนใจ มีคุณภาพ
3.2 อักษรมีขนาดถูกต้อง เหมาะสม ชัดเจน
3.3 มีภาพประกอบชัดเจน เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา
3.4 เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
4. การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
4.3 ลำดับกิจกรรมชัดเจนเป็นไปตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
4.4 เหมาะสมกับเวลา
5. การวัดและประเมินผล					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด
5.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
5.3 สามารถวัดได้ครอบคลุมตามมาตรฐานตัวชี้วัด
รวม					
รวมเฉลี่ย					

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ผลการประเมินคุณภาพแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบการ
 เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คะแนน เฉลี่ย	แปล ความหมาย
1. จุดประสงค์ / ตัวชี้วัด					
1.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
1.2 ระบุพฤติกรรมได้ชัดเจน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. สาระการเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ / ตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2.2 มีความชัดเจนไม่สับสน	5	4	5	4.67	มากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	4	4.67	มากที่สุด
3. รูปแบบของแบบฝึกทักษะ					
3.1 น่าสนใจ มีคุณภาพ	5	4	5	4.67	มากที่สุด
3.2 อักษรมีขนาดถูกต้อง เหมาะสม ชัดเจน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.3 มีภาพประกอบชัดเจน เหมาะสมและสอดคล้อง กับเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.4 เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	5	5	4	4.67	มากที่สุด
4. การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4.3 ลำดับกิจกรรมชัดเจนเป็นไปตามขั้นตอนการ เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI	5	4	5	4.67	มากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับเวลา	5	4	5	4.67	มากที่สุด

ผลการประเมินคุณภาพแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์(ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คะแนน เฉลี่ย	แปล ความหมาย
5. การวัดและประเมินผล					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5.3 สามารถวัดได้ครอบคลุมตามมาตรฐานตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
รวม	85	81	83	83.02	
รวมเฉลี่ย	5	4.76	4.88	4.88	มากที่สุด

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการ
 เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจำนวน 6 ด้าน

2. โปรดอ่านแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการ
 เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยละเอียด แล้วทำ
 เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

3. ระดับผลการประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
คะแนน 3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. สาระสำคัญ					
1.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย
1.2 ครอบคลุมเนื้อหา
2. จุดประสงค์ / ตัวชี้วัด					
2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา
2.2 วัดและประเมินผลได้
3. สาระการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ / ตัวชี้วัด
3.2 มีความชัดเจนไม่สับสน
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
3.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
4.3 ลำดับกิจกรรมชัดเจนเป็นไปตามขั้นตอน
การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน
5. ด้านสื่อการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด
6.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
6.3 สามารถวัดได้ครอบคลุมตามมาตรฐานตัวชี้วัด
รวม					
รวมเฉลี่ย					

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คะแนน เฉลี่ย	แปล ความหมาย
1. สาระสำคัญ					
1.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	มากที่สุด
1.2 ครอบคลุมเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์ / ตัวชี้วัด					
2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2.2 วัดและประเมินผลได้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ / ตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.2 มีความชัดเจนไม่สับสน	5	4	5	4.67	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	4	4.67	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4.3 ลำดับกิจกรรมชัดเจนเป็นไปตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI	5	4	5	4.67	มากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	5	4.67	มากที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6.3 สามารถวัดได้ครอบคลุมตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
รวม	84	83	84	83.68	
รวมเฉลี่ย	4.94	4.88	4.94	4.92	มากที่สุด

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนเป็นรายข้อ (IOC) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อ (IOC) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 ข้อ
2. โปรดอ่านแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (IOC) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน
3. ระดับความสอดคล้องมี 3 ระดับ ดังนี้
 - ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
 - ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
 - ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ										
		+1	0	-1											
7.	จำนวนในข้อใดที่เติมลงในช่องว่างได้ถูกต้อง <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>พจน์ที่</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>จำนวน</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>7</td> <td></td> </tr> </table> <p>ก. 10 ข. 12 ค. 15 ง. 20</p>	พจน์ที่	1	2	3	4	จำนวน	1	4	7					
พจน์ที่	1	2	3	4											
จำนวน	1	4	7												
8.	จงหาพจน์ที่ n ของ $7, 5, 3, 1, \dots$ <p>ก. $2n + 3$ ข. $-2n + 9$ ค. $4n - 1$ ง. $7n - 2$</p>														
9.	จงหาจำนวนในพจน์ที่ 10 ของแบบรูปต่อไปนี้ $2, 6, 10, 14, \dots, 50$ <p>ก. 28 ข. 32 ค. 36 ง. 38</p>														
10.	ข้อใดคือพจน์ที่ 15 ของเงื่อนไขของแบบรูป $4n - 2$ <p>ก. 68 ข. 58 ค. 46 ง. 32</p>														
11.	ประโยคสัญลักษณ์ของสมการใช้เครื่องหมายข้อใด <p>ก. = ข. \neq ค. $>$ ง. $<$</p>														
12.	ข้อใดต่อไปนี้ เป็นสมการ <p>ก. $3 < 8$ ข. $3x - 8 = 7$ ค. $8 > 2 + 3a$ ง. $18.10 \neq 2 + 0.25y$</p>														
13.	ประโยคใดเป็นสมการ <p>ก. $m \neq 2n$ ข. $(2m - 5)$ ค. $3m + 6 = 0$ ง. $2(m - 1)(m + 1)$</p>														

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
14.	คำตอบของสมการคืออะไร ก. ตัวแปรในสมการ ข. จำนวนที่แทนค่าตัวแปรแล้วทำให้สมการเป็นจริง ค. การหาค่าของตัวแปร ง. การสร้างตัวแปรในสมการ				
15.	ข้อใดแสดงว่าจำนวนที่อยู่ในวงเล็บเป็นคำตอบของสมการ ก. $19 - x = 11$ [7] ข. $x + 18 = 45$ [17] ค. $\frac{26}{y} = 8$ [3] ง. $12x = 132$ [11]				
16.	ข้อใดในวงเล็บทำให้สมการเป็นจริง ก. $7 - 3y = 1$ [2] ข. $5y + 4 = 9$ [0] ค. $2y = 9$ [18] ง. $\frac{y-3}{2} = 5$ [12]				
17.	ข้อแสดงว่าสมการเป็นจริง ก. $(7 \times 2) - 5 = 8$ ข. $18 + (4 \times 7) = 36$ ค. $34 - (2 \times 11) = 12$ ง. $(8 \times 9) - 36 = 46$				
18.	3 เป็นคำตอบของสมการในข้อใด ก. $7(x + 1) - 6 = 22$ ข. $2(x + 2) + 8 = 22$ ค. $4(x + 2) + 5 = 21$ ง. $3(x + 1) + 4 = 21$				

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
19.	5 เป็นคำตอบของสมการในข้อใด ก. $7(x + 1) - 6 = 22$ ข. $2(x + 2) + 8 = 22$ ค. $4(x + 2) + 5 = 21$ ง. $3(x + 1) + 4 = 21$				
20.	คำตอบของสมการ $y + 4 = 4 + y$ คือข้อใด ก. 3 ข. 4 ค. จำนวนทุกจำนวน ง. ไม่มีจำนวนใดเป็นคำตอบ				
21.	ถ้า $a - c = b - c$ แล้ว จะได้ $a = b$ เป็นไปตามหลักการใด ก. สมบัติการบวก ข. สมบัติการลบ ค. สมบัติการคูณ ง. สมบัติการหาร				
22.	ข้อความแต่ละข้อต่อไปนี้ข้อใดเป็นเท็จ ก. ให้ $x = y$ ดังนั้น ข. ให้ $x = \frac{y}{5}$ ดังนั้น $15x = 2y$ ค. ให้ $x = y$ ดังนั้น $x + 5 = y + 5$ ง. ให้ $x - m = y - m$ ดังนั้น $x = y$				

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
23.	ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง ก. ให้ a, b และ c แทนจำนวนใด ๆ ถ้า $a = b$ แล้ว $a + c = b + c$ ข. ให้ a, b และ c แทนจำนวนใด ๆ ถ้า $a = b$ แล้ว $a - c = b - c$ ค. ให้ a, b และ c แทนจำนวนใด ๆ ถ้า $a = b$ แล้ว $a \times c = b \times c$ ง. ให้ a, b และ c แทนจำนวนใด ๆ ถ้า $a = b$ แล้ว $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$				
24.	ถ้าจะแก้สมการ $2a = 12$ จะต้องใช้สมบัติข้อใด ก. สมบัติการบวก ข. สมบัติการลบ ค. สมบัติการคูณ ง. สมบัติการหาร				
25.	ถ้า $15 + 6 = x$ แล้ว $\square = x + 4$ จำนวนใน \square คือข้อใด ก. $15 + 6 + 4$ ข. $15 + 6 - 4$ ค. $15 + 6 \times 4$ ง. $15 + 6 \div 4$				
26.	ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง ก. ให้ $x = 54$ ดังนั้น $x - 10 = 54 + 10$ ข. ให้ $\frac{x}{9} = 3$ ดังนั้น $\frac{x}{9} = \frac{3}{9}$ ค. ให้ $x = y$ ดังนั้น $3x = 3y$ ง. ให้ $2x - 15 = 64$ ดังนั้น $2x = 64 - 15$				
27.	กำหนดให้ $a - 5 = 35$ แล้ว ประโยคใดเป็นจริง ก. $a = 35 - 5$ ข. $a + 5 - 5 = 35 - 5$ ค. $a + 5 - 5 = 35 + 5$ ง. $a - 5 + 5 = 35 + 5$				

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
28.	<p>ให้ $x - 5 = 40$ ดังนั้น $x - 5 + 5 = \square$ จำนวนใน \square คือข้อใด</p> <p>ก. $40 - 5$ ข. $40 + 5$</p> <p>ค. $40 + 8$ ง. $40 - 15$</p>				
29.	<p>กำหนดให้ $2m = 10$ แล้ว ประโยคใดเป็นจริง</p> <p>ก. $m = 10 \times 5$</p> <p>ข. $2m \times 5 = 10$</p> <p>ค. $2m = 10 \div 2$</p> <p>ง. $2m \div 2 = 10 \div 2$</p>				
30.	<p>กำหนดให้ $\frac{a}{5} = 13$ ดังนั้น $\frac{a}{5} \times 5 = 13 \times 5$</p> <p>ก. สมบัติการบวก</p> <p>ข. สมบัติการลบ</p> <p>ค. สมบัติการคูณ</p> <p>ง. สมบัติการหาร</p>				
31.	<p>ถ้า $2x + 5 = 10$ แล้ว x มีค่าเท่าไร</p> <p>ก. 2 ข. 2.5</p> <p>ค. 3 ง. 3.5</p>				
32.	<p>จำนวนในข้อใดแทนค่าของ y ในสมการ $120 - y = 82$ เป็นจริง</p> <p>ก. 38 ข. 202</p> <p>ค. 840 ง. 9840</p>				
33.	<p>ค่าของ x ที่ทำให้สมการ $2(x + 5) - 5 = 25$ เป็นจริงคือข้อใด</p> <p>ก. 8 ข. 9</p> <p>ค. 10 ง. 12</p>				

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
34.	ถ้า $2x - 6 = 12$ แล้วคำตอบของสมการคือข้อใด ก. 6 ข. 7 ค. 8 ง. 9				
35.	จากสมการ $\frac{x}{3} + 1 = 12$ คำตอบของสมการเป็นเท่าใด ก. 36 ข. 33 ค. 26 ง. 11				
36.	จากสมการ $\frac{2x-5}{3} = 9$ คำตอบของสมการคือข้อใด ก. 32 ข. 27 ค. 18 ง. 16				
37.	จากสมการ $8(y - 2) = 64$ คำตอบของสมการเป็นเท่าใด ก. 8 ข. 10 ค. 62 ง. 66				
38.	จงหาคำตอบของสมการ $6x + 5 = 4x - 3$ ก. 8 ข. 1 ค. $\frac{8}{10}$ ง. -4				
39.	จงหาคำตอบของสมการ $\frac{3}{4}(x + 5) = 18$ ก. 13 ข. 19 ค. 24 ง. 72				
40.	จงหาคำตอบของสมการ $3\frac{1}{3}x - 67 = \frac{2}{5}x + 3$ ก. 33 ข. 29 ค. 25 ง. 15				

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
41	จำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 17 อยู่ 9 เขียนแทนด้วย ประโยคสัญลักษณ์ดังข้อใด ก. $x = 17 - 9$ ข. $x > 17 - 9$ ค. $x - 17 = 9$ ง. $x > 17 + 9$				
42	"จำนวนจำนวนหนึ่งคูณด้วย 3 ลบด้วย 2 มีค่า เท่ากับ 10 " ถ้า x เป็นจำนวนนั้น ข้อใดเป็น สมการของประโยคดังกล่าว ก. $3(x - 2) = 10$ ข. $3x - 2 = 10$ ค. $x(3 - 2) = 10$ ง. $3 \times 10 = x - 2$				
43	ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 10 มีค่าเท่ากับ 23 เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์ดังข้อใด ก. $m + 10 = 23$ ข. $m + 23 = 10$ ค. $23 + 10 = m$ ง. $m - 23 > 10$				
44.	"ห้าน้อยกว่าจำนวนจำนวนหนึ่งอยู่ 8" เขียน ความสัมพันธ์ได้ดังข้อใด ก. $a + 5 = 8$ ข. $a > 8 - 5$ ค. $a - 5 = 8$ ง. $5 < a = 8$				
45.	สมการในข้อใดแทนข้อความ 3 เท่าของจำนวน หนึ่งมากกว่า 5 อยู่ 8 ก. $3x - 5 = 8$ ข. $5 - 3x = 8$ ค. $8 - 5 = 3x$ ง. $5 - 8 = 3x$				

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
46.	<p>“แดงมีเงินจำนวนหนึ่งแบ่งให้ปรานี 100 บาท ยังเหลืออีก 120 บาท” ข้อใดเป็นสมการที่สอดคล้อง กับประโยคนี</p> <p>ก. $100 = 120 - y$ ข. $y + 100 = 120$ ค. $y - 100 = 120$ ง. $y = 10$</p>				
47.	<p>มีไข่ไก่ 40 ฟอง ไข่แตกไปจำนวนหนึ่งเหลือไข่ 36 ฟอง ถ้าให้ x คือจำนวนไข่ที่แตก จะเขียนสมการได้ อย่างไร</p> <p>ก. $40 - x = 36$ ข. $x + 36 = 40$ ค. $40 - 36 = x$ ง. ถูกทุกข้อ</p>				
48.	<p>6 เท่าของเลขจำนวนหนึ่งมากกว่า 30 อยู่ 15 เขียนเป็น สมการได้อย่างไร</p> <p>ก. $6x + 30 = 15$ ข. $6x - 30 = 15$ ค. $6x + 15 = 30$ ง. $30 - 6x = 15$</p>				
49.	<p>มีทอफीอยู่ 5 ขวด แต่ละขวดบรรจุจำนวนทอफी เท่ากัน ถ้ารับประทานทอफीไป 10 เม็ดปรากฏว่ายัง เหลือทอफीอีก 70 เม็ด ขวดหนึ่งๆ บรรจุทอफीกี่เม็ด จะสร้างสมการเพื่อหาคำตอบได้ดังข้อใด</p> <p>ก. $5a + 70 = 10$ ข. $5a + 10 = 70$ ค. $5a - 70 = 10$ ง. $5a - 10 = 70$</p>				

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนเป็นรายข้อ (IOC) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	คะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ผลการประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
30	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
51	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
53	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
54	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
55	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
56	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
57	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
58	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
59	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
60	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก ข

ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น

ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ค่าอำนาจจำแนก(t) และค่าความเชื่อมั่น

ของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	.80	.35	31	.40	.55
2	.57	.61	32	.53	.23
3	.53	.34	33	.80	.30
4	.97	.23	34	.70	.49
5	.57	.55	35	.77	.62
6	.57	.69	36	.47	.68
7	.70	.46	37	.27	.69
8	.53	.55	38	.80	.49
9	.63	.46	39	.53	.41
10	.63	.60	40	.50	.46
11	.80	.34	41	.57	.69
12	.73	.36	42	.57	.62
13	.77	.39	43	.80	.43
14	.47	.72	44	.63	.40
15	.67	.54	45	.47	.39
16	.70	.69	46	.50	.76
17	.80	.45	47	.40	.40
18	.50	.76	48	.57	.42
19	.67	.50	49	.47	.39
20	.27	.69	50	.30	.47
21	.63	.50	51	.23	.43
22	.33	.41	52	.20	.42
23	.33	.58	53	.63	.84
24	.80	.23	54	.57	.76
25	.57	.58	55	.57	.55
26	.37	.55	56	.70	.37
27	.73	.26	57	.47	.43
28	.63	.42	58	.63	.84
29	.57	.52	59	.43	.62
30	.47	.68	60	.50	.82

ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	.57	.61	21	.40	.55
2	.57	.55	22	.70	.49
3	.53	.34	23	.77	.62
4	.53	.55	24	.47	.68
5	.63	.46	25	.27	.69
6	.63	.60	26	.80	.49
7	.47	.72	27	.57	.69
8	.67	.54	28	.57	.62
9	.70	.69	29	.63	.40
10	.50	.76	30	.47	.39
11	.67	.50	31	.50	.76
12	.27	.69	32	.40	.40
13	.63	.50	33	.57	.42
14	.33	.41	34	.47	.39
15	.33	.58	35	.63	.84
16	.57	.58	36	.57	.76
17	.37	.55	37	.57	.55
18	.63	.42	38	.63	.84
19	.57	.52	39	.43	.62
20	.47	.68	40	.50	.82

ค่าความเชื่อมั่น .9609

ค่าอำนาจจำแนก(t) และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ
ของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)
1	5.66
2	3.21
3	4.00
4	2.54
5	3.24
6	2.54
7	4.00
8	3.24
9	2.39
10	3.21
11	7.48
12	2.56
13	4.13
14	7.48
15	4.13

ค่าความเชื่อมั่น .809

ภาคผนวก ข

ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

(ภาคสนาม)

ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกทักษะ	ลำดับที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน
1	126	1	39
2	125	2	38
3	124	3	38
4	123	4	37
5	122	5	37
6	122	6	37
7	122	7	36
8	122	8	36
9	121	9	36
10	121	10	35
11	120	11	35
12	120	12	35
13	120	13	35
14	120	14	34
15	119	15	34
16	119	16	34
17	119	17	33
18	119	18	33
19	119	19	33
20	119	20	32
21	118	21	32
22	118	22	32
23	118	23	31
24	118	24	31
25	118	25	31
26	118	26	31
27	117	27	31
28	117	28	30
29	117	29	30
30	117	30	30
รวม	3,598	รวม	1,016
ร้อยละ	82.71	ร้อยละ	84.67

$$E_1/E_2 = 82.71/84.67$$

ภาคผนวก ฅ

ประสิทธิภาพกระบวนการของคะแนนระหว่างการเรียน

ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของคะแนนสอบหลังการเรียน

คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

คะแนนจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

ประสิทธิภาพกระบวนการของคะแนนระหว่างการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	รวม
1	29	23	21	25	18	16	132
2	28	23	21	24	17	16	129
3	26	22	21	24	17	16	126
4	26	21	20	22	16	16	121
5	26	21	19	22	16	16	120
6	25	21	19	22	16	16	119
7	24	21	19	22	16	16	118
8	30	24	23	25	19	17	138
9	28	23	21	24	17	16	129
10	27	23	21	24	17	16	128
11	27	22	21	23	16	16	125
12	26	21	20	22	16	16	121
13	26	21	19	22	16	16	120
14	24	21	19	22	16	16	118
15	24	21	19	22	16	16	118
16	30	24	22	25	18	17	136
17	27	22	21	24	17	16	127
18	26	21	20	23	16	16	122
19	26	21	20	22	16	16	121
20	25	21	19	22	16	16	119
21	24	21	19	22	16	16	118
22	24	21	19	22	16	16	118
23	29	24	22	25	18	16	134
24	28	23	21	24	17	16	129
25	26	22	21	24	17	16	126
26	26	21	20	23	16	16	122

ประสิทธิภาพกระบวนการของคะแนนระหว่างการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	รวม
27	26	21	19	22	16	16	120
28	24	21	19	22	16	16	118
29	24	21	19	22	16	16	118
30	28	24	21	24	17	16	130
31	25	21	19	22	16	16	119
32	24	21	19	21	16	16	117
รวม	838	698	643	734	529	514	3956
เฉลี่ย	26.19	21.81	20.09	22.94	16.53	16.06	123.63
S.D.	1.82	1.12	1.15	1.19	0.80	0.25	-
ร้อยละ	87.29	83.89	87.36	88.22	82.66	80.31	85.26

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E,) เท่ากับ 85.26

ประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบหลังการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAT
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	คะแนน	ร้อยละ
1	38	95.00
2	37	92.50
3	36	90.00
4	34	85.00
5	33	82.50
6	33	82.50
7	31	77.50
8	39	97.50
9	38	95.00
10	36	90.00
11	35	87.50
12	34	85.00
13	33	82.50
14	32	80.00
15	31	77.50
16	39	97.50
17	36	90.00
18	35	87.50
19	33	82.50
20	33	82.50
21	32	80.00
22	31	77.50
23	39	97.50
24	38	95.00
25	36	90.00
26	35	87.50

ประสิทธิภาพผลลัพ์ของคะแนนสอบหลังการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAT
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	คะแนน	ร้อยละ
27	33	82.50
28	32	80.00
29	31	77.50
30	37	92.50
31	33	82.50
32	30	75.00
รวม	1103	2757.50
\bar{X}	34.47	86.17
S.D.	2.68	-
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ		86.17

ประสิทธิภาพของผลลัพ์ (E_2) เท่ากับ 86.17

คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ
 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	คะแนนเต็ม 40 คะแนน	
	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
1	15	38
2	14	37
3	15	36
4	13	34
5	13	33
6	11	33
7	11	31
8	14	39
9	15	38
10	10	36
11	13	35
12	15	34
13	12	33
14	12	32
15	14	31
16	15	39
17	14	36
18	10	35
19	13	33
20	12	33
21	11	32
22	10	31
23	12	39
24	13	38
25	14	36

คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ
 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	คะแนนเต็ม 40 คะแนน	
	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
26	13	35
27	13	33
28	12	32
29	13	31
30	14	37
31	15	33
32	10	30
รวม	3956	1103
\bar{X}	12.84	34.47
S.D.	1.63	2.68

คะแนนจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 ที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

เลขที่	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	เฉลี่ย
26	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
27	5	5	5	4	3	4	3	3	5	5	3	3	5	5	5	4.20
28	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4.73
29	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4.33
30	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4.40
31	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
32	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
เฉลี่ย	4.81	4.72	4.78	4.66	4.44	4.69	4.59	4.59	4.81	4.78	4.72	4.72	4.78	4.72	4.66	4.70
S.D.	0.39	0.46	0.42	0.48	0.76	0.59	0.83	0.71	0.47	0.42	0.52	0.52	0.42	0.52	0.55	0.54

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวพจนนา เบญจมาศ
วัน / เดือน / ปีเกิด	26 ธันวาคม 2528
สถานที่เกิด	อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	25 หมู่ 1 ตำบลคูเมือง อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31190
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู โรงเรียนคูเมืองวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2541 ชั้นประถมศึกษา โรงเรียนบ้านหนองกระทุ่ม อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2544 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนคูเมืองวิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2547 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนคูเมืองวิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2552 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2558 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์