ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิทยานิพนธ์

ของ

กฤตพร พงษ์เสดา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้
กรกฎาคม 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

EFFECTS OF SKILL EXERCISES ON PRELIMINARY DATA ANALYSIS BY USING TAI COOPERATIVE LEARNING TECHNIQUE TAI FOR MATTHAYOMSUKSA 5 STUDENTS

Kittapon Pongseda

A Thesis Submitted in Partail Requirements for the Degree of Master of Education Program in Curriculum and Learning Management

July 2015

Copyright of Buriram Rajabhat University

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวกฤตพร พงษ์เสดา เรียบร้อยแล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์)

..... กรรมการ
(ดร.พัชนี กุลฑานันท์)
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

..... กรรมการ
(ดร.โกวิท วัชรินทรางกูร)
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

..... กรรมการ
(ดร.เทพพร โอมารักษ์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)
วันที่..... เดือน.....พ.ศ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ชื่อเรื่อง	ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5		
ผู้วิจัย	กฤตพร พงษ์เสดา		
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.พัชนี กุลฑานันท์		ที่ปรึกษาหลัก
	ดร.โกวิท วัชรินทรางกูร		ที่ปรึกษาร่วม
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต	**สาขาวิชา**	หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้
สถานศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	**ปีที่พิมพ์**	2558

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75 / 75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 3) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 เล่ม 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากระหว่าง 0.44 – 0.68 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง

0.30 – 0.81 โดยมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.95 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน E_1 / E_2 และ E.I. การทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่า t – test (Dependent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 79.83 / 78.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ที่กำหนดไว้

2. นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.7088 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.7088 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.88

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

TITLE	Effects of Using Skill Exercises Entitled on Preliminary Data Analysis by Using TAI Cooperative Technique learning for Matthayomsuksa 5 Students.
AUTHOR	Kittapon Pongseda
THESIS ADVISORS	Dr. Phatchanee Kultanan Major Advisor
	Dr. Kovit Vajarintarangoon Co - advisor
DEGREE	Master of Education **MAJOR** Curricurum and Learning Management
SCHOOL	Buriram Rajabhat University **YEAR** 2015

ABSTRACT

The purposes of this research were : 1) to study the efficiency of the skill exercises on Preliminary Data Analysis by using TAI cooperative technique learning for Matthayomsuksa 5 Students to meet the criteria set of 75 / 75 ; 2) to compare the learning achievement of students between before and after learning though the skill exercises on Preliminary Data Analysis by using TAI cooperative technique learning for Matthayomsuksa 5 Students ; 3) to investigate the effectiveness index of learning though the skill exercises entitled on Preliminary Data Analysis by using TAI cooperative technique learning for Matthayomsuksa 5 Students ; and 4) to find out the student's satisfaction towards the type of learning though the skill exercises on Preliminary Data Analysis by using TAI cooperative technique learning for Matthayomsuksa 5 students. The samples were 32 students of Mutthayomsuksa 5/2 of Saraiwittayakom School, Choomphung District, Nakonratchasima Province.The were selected by using simple random sampling technique based on using the classrooms as the sampling unit. The research instruments were ; 1) 6 skill exercises on Preliminary Data Analysis by using TAI cooperative technique learning for Matthayomsuksa 5 Students ; 2) 6 lesson plans of the skill exercises entitled on Preliminary Data Analysis by using TAI cooperative technique learning for Matthayomsuksa 5 students ; 3) a 40 - item achievement pretest and posttest releuant to the skill exercises on Preliminary Data Analysis by using TAI cooperative technique learning for Matthayomsuksa 5 students which comprised 4 multiple – choices, with the difficulty between 0.44 – 0.68, the discrination between

0.30 – 0.81 and the reliability value at 0.95 ; and 4) a 15 item of 5 - rating scale questionnaire about the students' satisfaction towards the skill exercises on Preliminary Data Analysis by using TAI cooperative technique learning for Matthayomsuksa 5 students. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation, E_1 / E_2 and E.I. The hypothesis was tested by using the dependent samples t - test.

The results of the study were as follows:

1. The efficiency of the skill exercises on Preliminary Data Analysis by using TAI cooperative technique learning for Matthayomsuksa 5 students was 79.83 / 78.75 which was higher than the criteria set of 75 / 75.

2. The learning achievement of students after using the skill exercises on Preliminary Data Analysis by using TAI cooperative technique learning for Matthayomsuksa 5 students was higher than that before using those skill exercises with statistically significant difference at .05 level.

3. The effectiveness index of learning though the skill exercises Entitled on Preliminary Data Analysis by using TAI cooperative technique learning for Matthayomsuksa 5 Students was equaled 0.7088 which meant that the learning achievement increased 0.7088 or 70.88%.

4. The satisfaction of the students towards learning by using the skill exercises on Preliminary Data Analysis by using TAI cooperative technique learning for Matthayomsuksa 5 students as a whole was at a highest level.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณา และการให้คำปรึกษาในการทำวิจัยจาก รองศาสตราจารย์ ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ ประธานกรรมการสอบ ดร.พัชนี กุลฑานันท์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ดร.ไกวิท วัชรินทรางกูร ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และ ดร.เทพพร โลมารักษ์ กรรมการสอบ ที่ได้ชี้แนะแนวทางและให้ความช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนให้คำปรึกษาแนะนำการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิจัยและขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้มาโดยตลอดในช่วงระยะเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน คือ นางภัทรกิจ พรมวิหาร ครูโรงเรียนบ้านภูดิน นายวีระ เพชรเรืองแสงชัย ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม นางวิราภรณ์ สายป่าน ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปรางค์ทองวิทยาคม ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้คำปรึกษาแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกในการทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้านและเป็นกำลังใจให้ด้วยดีเสมอมา

นางสาวกฤตพร พงษ์เสดา

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

สารบัญ

หน้า

หน้าอนุมัติ ..... ก

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ข

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

ประกาศคุณูปการ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฎ

บทที่

1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

ความมุ่งหมายของการวิจัย 5

สมมติฐานของการวิจัย 5

ความสำคัญของการวิจัย 6

ขอบเขตของการวิจัย 6

นิยามศัพท์เฉพาะ 7

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 9

แบบฝึกทักษะ 13

การเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI 19

กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา 29

แผนการจัดการเรียนรู้ 32

ประสิทธิภาพ 41

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 45

ดัชนีประสิทธิผล 53

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	ความพึงพอใจ	57
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	62
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	68
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	68
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	68
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	77
	การวิเคราะห์ข้อมูล	79
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	80
4	**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**	85
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	85
	การวิเคราะห์ข้อมูล	85
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	86
5	**สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**	92
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	92
	สมมติฐานของการวิจัย	93
	วิธีดำเนินการวิจัย	93
	สรุปผลการวิจัย	95
	อภิปรายผล	96
	ข้อเสนอแนะ	101

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	103
ภาคผนวก	111
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์	112
หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	113
หนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือ	116
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	117
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	118
แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	131
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	210
แบบประเมินความพึงพอใจ	223
ภาคผนวก ค คุณภาพเครื่องมือ	225
แบบประเมินคุณภาพแบบฝึกทักษะ	226
ผลการประเมินคุณภาพแบบฝึกทักษะ	229
แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้	231
ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้	234
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับโครงสร้างและเนื้อหา (IOC)	236
ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับโครงสร้างและเนื้อหา (IOC)	267
ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	271
แบบประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ โดยผู้เชี่ยวชาญ	272

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	ผลการประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน ด้วยแบบฝึกทักษะ โดยผู้เชี่ยวชาญ	274
	ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	276
	ประสิทธิภาพกระบวนการของคะแนนระหว่างเรียน จากการทดลองกลุ่มตัวอย่าง (E_1)	277
	คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน จากการทดลองกลุ่มตัวอย่าง (E_2)	279
	ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน	281
	ประสิทธิภาพกระบวนการของคะแนนระหว่างเรียน จากการทดลองภาคสนาม (1 : 100)	283
ประวัติย่อของผู้วิจัย		285

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
3.1	แสดงแบบแผนการทดลอง	77
3.2	ตารางแสดงระยะเวลาการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	78
4.1	คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	86
4.2	คะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	87
4.3	ค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	88
4.4	การเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	88
4.5	ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	89
4.6	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	89

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ มีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ช่วยในคาดการณ์ การวางแผน การตัดสินใจ การแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 56) นอกจากนั้นเรายังใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอข้อมูลให้ชัดเจนยิ่งขึ้น สามารถนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ได้ ดังนั้น คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของบุคคลในด้านการสื่อสาร การสืบเสาะและสารสนเทศ การตั้งข้อสันนิษฐาน การให้เหตุผล การเลือกยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ไขปัญหา และยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนวิชาการด้านอื่น ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551 : 6)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กำหนดให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ในการตัดสินใจในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักการและเหตุผล นอกจากนั้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์ จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2546 : 7 - 8) และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เริ่มต้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ตามศักยภาพของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์อย่าง

พอเพียงที่จะนำไปใช้พัฒนาคุณภาพชีวิต รวมทั้งใช้เป็นพื้นฐานและเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 13)

ปัจจุบันปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน มีวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักของเหตุและผล อาศัยรูปแบบความคิดทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ ซึ่งจำเป็นต้องมีข้อมูลในระดับหนึ่งมาช่วยในการตัดสินใจ หลักการของการแก้ปัญหาใดก็ตาม จะต้องนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เป็นความรู้ เป็นทฤษฎีมาใช้ซึ่งก็คือ กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์มาใช้ประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่ช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการ อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาเป็นกลไกที่เกิดขึ้นในสมองของแต่ละคน แม้ว่าคำตอบที่ได้จะเหมือนกัน แต่ในด้านของวิธีการคิดของแต่ละบุคคลซึ่งอาศัยพื้นฐานความคิดทางคณิตศาสตร์ ความมีเหตุผลอาจจะมีแตกต่างกันไปก็ได้ วิชาคณิตศาสตร์เป็นทักษะเชิงสติปัญญาที่ต้องใช้กระบวนการทางสติปัญญาสูงกว่าทักษะทางกายอื่น ๆ ก่อนที่จะเกิดทักษะในการแก้ปัญหาต่าง ๆ นั้นจะต้องเข้าใจและมีกระบวนการในการแก้ปัญหานั้น ๆ ก่อนโดยเฉพาะปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องรู้แนวทางในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ แต่กระบวนการเรียนรู้ที่ผ่านมา ครูมุ่งเน้นเนื้อหามากกว่าทักษะและกระบวนการ ไม่มีความรู้ความเข้าใจในแนวความคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล จึงทำให้ผู้เรียนขาดทักษะและกระบวนการในการหาคำตอบของโจทย์คณิตศาสตร์ (รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์. 2550 : 2) อีกทั้งเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนต้องใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลักการ การคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ บางเนื้อหาก็มีความซับซ้อน จึงทำให้ผู้เรียนไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำไม่เป็นที่น่าพอใจ

ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ระดับประเทศของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ยมีแนวโน้มลดลงทุกปีซึ่งดูได้จากผลการสอบในปีการศึกษา 2555 และ ปีการศึกษา 2556 ปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยลดลง ซึ่งค่าเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ระดับประเทศปีการศึกษา 2555 เท่ากับ 22.73 (สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2555 : 5) และปีการศึกษา 2556 เท่ากับ 20.48 (สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2556 : 5) นอกจากผลการสอบในระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ยลดลงแล้ว ในระดับสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดจำนวน 58 โรงเรียน และคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนของโรงเรียนสาหร่ายวิทยาคมก็มีแนวโน้มลดลงเช่นกัน ซึ่งผลการประเมินจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2555 ระดับสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.79 ระดับโรงเรียน เท่ากับ

20.07 (สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2555 : 5) และปีการศึกษา 2556 ระดับสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.68 และระดับโรงเรียน เท่ากับ 14.97 (สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2556 : 5) จากผลการประเมินดังกล่าวจะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนการประเมินลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งปัญหานี้เกิดขึ้นทั้งประเทศจนถึงระดับโรงเรียน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนจึงส่งผลกับนักเรียนโดยตรง กระบวนการเรียนการสอน และสื่อการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากที่จะเรียนรู้ เมื่อนักเรียนสนใจก็จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

การเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เป็นสื่อที่นิยมใช้กันมาก และได้ผลดีสำหรับการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ เพราะการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต้องฝึกฝนและทำซ้ำ ๆ บ่อย ๆ จนเกิดทักษะจึงจะนำไปใช้แก้ปัญหาเป็น และในการเรียนการสอนต้องมีกระบวนการและเทคนิคการสอนที่น่าสนใจด้วยเพื่อจะได้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 131) การนำแบบฝึกทักษะมาใช้ ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน ครูได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีที่สุดตามความสามารถของตนเอง ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่น และสามารถประเมินผลงานของตนเองได้ ได้ทำงานด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะของตนเอง โดยไม่ต้องคำนึงถึงเวลาหรือความกดดันอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และเกิดประสิทธิผล ซึ่งทักษะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้นั้นต้องมาจากการฝึกหลาย ๆ ครั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก็เช่นกัน ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดหรือได้ฝึกทักษะและปฏิบัติซ้ำ ๆ ด้วยตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้น สามารถจดจำเนื้อหาและสาระในบทเรียนได้อย่างคงทนมากขึ้น เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2552 : 188) แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทน ลักษณะการฝึกที่จะช่วยให้เกิดประสิทธิผลในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมหมาย ศุภพินิ (2551 : 68) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นแนวการจัดการเรียนรู้แนวหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือออกปราย และแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน สามารถทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางด้านความรู้ทักษะกระบวนการ การคิดวิเคราะห์และมีประสบการณ์มากขึ้น (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551 : 9) การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นเทคนิคหนึ่งของการเรียนรู้แบบ

ร่วมมือ ที่จะทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์บรรลุผลสำเร็จ การเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI จะทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนบรรลุผลสำเร็จ ทิศนา แขมมณี (2557 : 271) การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ช่วยให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นผู้เรียน มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬาใส่ใจผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความได้เรียนตามความสามารถของตนเอง สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาเด็กอ่อนในห้องเรียนได้ สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กที่เรียนช้ามีเวลาศึกษาและฝึกฝนในเรื่องที่ไม่เข้าใจมากขึ้น เด็กที่เรียนเร็วใช้เวลาศึกษาน้อยและมีเวลาไปทำอย่างอื่น ชวลิต ชูกำแพง (2551 : 120) การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีสอนที่นำไปประยุกต์ใช้ได้หลายวิชาและหลายระดับชั้น เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยโดยทั่วไป นักเรียนในกลุ่มต้องเรียนและรับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน นักเรียนจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มทุกคนประสบผลสำเร็จ บรรลุเป้าหมายร่วมกัน จึงทำให้นักเรียนช่วยเหลือกันจากการพึ่งพากัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิลาวรรณ บุญวงศ์ (2554 : 84) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

นอกจากกระบวนการเรียนการสอนแล้ว ขั้นตอนและวิธีการในการหาคำตอบของวิชาคณิตศาสตร์ก็มีความสำคัญเช่นกัน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะกระบวนการอย่างหนึ่งที่ครูควรปลูกฝังให้นักเรียนเข้าใจในขั้นตอนและกระบวนการในการแก้ปัญหา ถึงแม้ว่ามีนักเรียนบางส่วนที่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ แต่ก็มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่รู้ว่าจะเริ่มต้นแก้ปัญหานั้นอย่างไร และดำเนินการยังไง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง กระบวนการแก้ปัญหาที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556 : 70) กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหายุทธวิธีแก้ปัญหาและประสบการณ์ที่มีอยู่ นำไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูจะต้องเลือกสถานการณ์ที่กระตุ้นและดึงดูดความสนใจของนักเรียน ส่งเสริมนักเรียนได้ฝึกฝนเลือกใช้ยุทธวิธี การประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลายไปใช้ได้อย่างเหมาะสม สามารถลงมือปฏิบัติแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ตามกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์. 2550 : 6) ขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลายช่วยส่งเสริมให้นักเรียน

เกิดความรู้ความเข้าใจ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากความเป็นมาและสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการหาคำตอบและแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ เมื่อผู้เรียนได้ฝึกได้ลงมือปฏิบัติก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้เข้าใจและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75 / 75

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ 75 / 75

2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

4. เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะทำการวิจัย เพื่อพัฒนาและปรับปรุงใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะอื่น ๆ ได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม ตำบลโนนตูม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 4 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 129 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม ตำบลโนนตูม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้อง มีจำนวนนักเรียน 32 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลากโดยใช้ห้องเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. ตัวแปรที่ศึกษา มีดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 15 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนและหลังเรียน

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยแบ่งสาระการเรียนรู้เป็น 6 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล
เรื่องที่ 2 การแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟ
เรื่องที่ 3 เปอร์เซ็นไทล์
เรื่องที่ 4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
เรื่องที่ 5 มัธยฐานและฐานนิยม
เรื่องที่ 6 การวัดการกระจายของข้อมูล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบฝึกทักษะ หมายถึง เอกสารที่ใช้เป็นสื่อสำหรับการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบผล จำนวน 6 เล่ม ได้แก่ เล่มที่ 1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล เล่มที่ 2 การแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟ เล่มที่ 3 เปอร์เซ็นไทล์ เล่มที่ 4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต เล่มที่ 5 มัธยฐานและฐานนิยม และเล่มที่ 6 การวัดการกระจายของข้อมูล

2. การเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TAI หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยทำงานร่วมกัน ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างกัน คือ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะต้องประกอบด้วยผู้ที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำมาทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม คือ จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ กลุ่มละ 4 - 5 คน ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ คือ ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะ สมาชิกในกลุ่ม จับคู่กันทำแบบฝึกหัด ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ร้อยละ75 ขึ้นไปให้ไปทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึงร้อยละ75 ให้ศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดซ้ำจนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปทำแบบทดสอบ ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบ คือ ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ขั้นที่ 5 ขั้นรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม กลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือติดประกาศชมเชย

3. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แต่ละแผนประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

4. ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพของแบบฝึกทักษะเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้ทำขึ้นและนำไปใช้แล้วทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้โดยใช้เกณฑ์ 75 / 75 ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ได้จากคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกทักษะ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ฝึกปฏิบัติแต่ละชุด จำนวน 6 เล่ม

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จากคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

5. ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนซึ่งได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนการทดสอบหลังเรียน

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

7. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความรู้สึกชื่นชอบหรือพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

8. นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. แบบฝึกทักษะ
3. การเรียนการสอนแบบร่วมมือ เทคนิค TAI
4. กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา
5. แผนการจัดการเรียนรู้
6. ประสิทธิภาพ
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. ดัชนีประสิทธิผล
9. ความพึงพอใจ
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
    - 10.1 งานวิจัยในประเทศ
    - 10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ สาระ มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คุณภาพผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 46 – 91) สรุปได้ดังนี้

ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิด การแก้ปัญหาเพราะคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน

สาระ มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กำหนดสาระและมาตรฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีสาระการเรียนรู้ จำนวน 6 สาระ และมาตรฐาน การเรียนรู้ จำนวน 14 มาตรฐาน ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

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) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้ อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ ความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินระหว่างการเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

คุณภาพผู้เรียน

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ควรมีคุณภาพและความสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวน ตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง โดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้

2. นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

3. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล

4. เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้

5. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

6. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตร และนำไปใช้ได้

7. รู้และเข้าใจการแก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

8. เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางได้เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ

9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากคุณภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้วจะต้องมีคุณภาพในการใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้ มีความรู้ความสามารถในการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูลได้อย่างถูกต้องชัดเจนและสามารถนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้

แบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะ เป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ผู้สอนได้จัดทำขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนผ่านไปแล้ว ให้เกิดความรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สามารถนำผู้เรียนไปสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของเนื้อหา สาระการเรียนรู้รวมทั้งทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองได้

ความหมายของแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะ แบบฝึกหัด แบบฝึกเสริมทักษะ และอื่นอีกมากมาย ล้วนเป็นคำที่ใช้เรียกชื่อแบบฝึกทั้งสิ้น แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่าแบบฝึกทักษะ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะไว้ต่าง ๆ ดังนี้

ถวัลย์ มาศจรัส และคณะ (2550 : 18) กล่าวว่า แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะหมายถึง กิจกรรมพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมมีความหลากหลายและปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบ และพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ สามารถนำผู้เรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอด และหลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้รวมทั้งทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองได้

เสถียร เดิมศรีภูมิ (2550 : 84) ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะว่า เป็นสื่อที่ใช้ฝึกในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียนให้เกิดความชำนาญ คล่องแคล่ว ถูกต้องและรวดเร็ว

เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2552 : 188) ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะว่า เป็นสื่อนวัตกรรมการเรียนการสอนประเภทหนึ่ง สำหรับให้ผู้เรียนประกอบการเรียนรู้ฝึกปฏิบัติต่อเนื่องจากการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ มาแล้ว เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและมีทักษะด้านใดด้านหนึ่ง

ราชบัณฑิตยสถาน (2556 : 687) ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะว่า เป็นแบบตัวอย่างปัญหาหรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ

สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง เอกสารที่ใช้เป็นสื่อประกอบการสอนที่ผู้สอนได้จัดทำขึ้นเพื่อมอบหมายให้กับผู้เรียนได้ทำ เป็นการทบทวนเนื้อหาและฝึกปฏิบัติจนเกิดทักษะและกระบวนการ เป็นการเรียนรู้เพิ่มเติมและการนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปใช้หลังจากที่ได้เรียนบทเรียนนั้น ๆ ผ่านไปแล้ว จนเกิดความความรู้และความชำนาญในสิ่งที่ได้เรียนรู้มาเป็นอย่างดี

ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะมีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ นักศึกษาหลายท่านได้มีหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับความสำคัญของแบบฝึกทักษะไว้ ดังนี้

สุนันทา สุทรประเสริฐ (2544 : 2) กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกทักษะว่า เป็นสื่อที่ใช้ในการฝึกทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาการปฏิบัติของนักเรียน นิยมใช้ในกลุ่มภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือช่วยบ่งชี้ให้ครูทราบว่าผู้เรียนหรือผู้ใช้แบบฝึกทักษะมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียน และสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ได้มากน้อยเพียงใด ผู้เรียนมีจุดเด่นที่ควรส่งเสริมหรือมีจุดด้อยที่ควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 131) กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกว่า แบบฝึกเป็นเทคนิคการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่ง คือการให้นักเรียนทำแบบฝึกมาก ๆ สิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาได้ดีขึ้น เพราะนักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางขึ้น มีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น เพราะนักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาฝึกให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

เกริก และจินตนา ท่วมกลาง (2552 : 188) กล่าวว่า การที่ครูจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และเกิดทักษะในด้านต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้นั้น นอกจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมแล้วควรสร้างแบบฝึก หรือแบบฝึกหัดเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนได้ฝึกต่อจนเกิดความชำนาญ โดยเฉพาะวิชาทักษะ เพราะการทำสิ่งใดก็ตามถ้าต้องการให้เกิดความชำนาญก็ต้องทำสิ่งนั้นซ้ำ ๆ ให้บ่อยครั้ง จนเกิดความรู้ที่คงทน สามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

จากความสำคัญของแบบฝึกทักษะสรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนที่มีความสำคัญช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะเอกสารที่ใช้เป็นสื่อสำหรับการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกทักษะ

นักวิชาการหลายท่านได้ให้หลักการและแนวความคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกทักษะ ดังนี้

พรวิไล เลิศวิชา (2550 : 42 - 44) กล่าวถึงแนวทางในการทำแบบฝึกหัด ไว้ดังนี้

1. แบบฝึกหัดควรเชื่อมโยงกับเรื่องที่อ่าน และออกแบบมาอย่างน่าสนใจ ท้าทายให้ลงมือทำ และมีแนวทางที่เด็กจะทำแบบฝึกหัดให้สำเร็จลงได้

2. ถ้าเรื่องราวที่อ่านไม่น่าสนใจ ไม่จับใจเด็ก เด็กจะมีแนวโน้มไม่ทำแบบฝึกหัดหรือทำแบบฝึกหัดไม่ได้

3. ความรุนแรงของปัญหาการทำแบบฝึกหัด อาจร้ายแรงถึงขนาดที่ทำให้เด็กไม่ชอบภาษาเพราะได้รับประสบการณ์ทางลบ ในกิจกรรมการเรียนรู้

4. แบบฝึกหัดที่ออกแบบมา ควรทำให้เด็กบรรลุเป้าหมายแห่งการเรียนรู้ที่ดีขึ้น เช่น ช่วยให้เด็กเข้าใจมากขึ้น มีความรู้มากขึ้น รู้สึกสนุกและได้รับการกระตุ้นมากขึ้น เป็นต้น

5. กิจกรรมหรือแบบฝึก ควรเป็นกระบวนการที่ช่วยให้เด็กได้ลงมือทำทั้งแบบเดี่ยวแบบเป็นกลุ่ม เพื่อกระตุ้นให้มีการพูดคุย อภิปราย เพื่อเปิดโอกาสให้มีมิติทางสังคม และนอกเหนือจากแบบฝึกหัดเพื่อความเข้าใจและพัฒนาการเขียนแล้ว กิจกรรมทั้งหลายควรจะเน้นให้เด็กผู้กระทำ (Active Learner) เด็กควรได้รับการชี้แนะให้พัฒนาภาษาของตนเองผ่านกิจกรรมหลากหลาย เช่น การแสดงละคร การเล่าเรื่อง การวาดภาพ การสร้างภาพสามมิติ เป็นต้น

สุนันทา มั่นเศรษฐวิทย์ (2550 : 20) กล่าวว่า การสร้างแบบฝึกเพื่อใช้ประกอบในการจัดการเรียนการสอน ในวิชาต่าง ๆ นั้นจะเน้นสื่อการสอนในลักษณะเอกสาร แบบฝึกหัดเป็นส่วนสำคัญ ดังนั้นการสร้างจึงควรให้มีความสมบูรณ์ที่สุดทั้งในด้านเนื้อหา รูปแบบ และกลวิธีในการนำไปใช้ ดังนี้

1. พึงระลึกเสมอว่าต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาก่อนใช้แบบฝึก

2. ในแต่ละแบบฝึกอาจมีเนื้อหาสรุปย่อหรือเป็นหลักเกณฑ์ไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาทบทวนก่อนก็ได้

3. ควรสร้างแบบฝึกให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ต้องการและไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป

4. คำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็กให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะ และความแตกต่างของผู้เรียน

5. ควรศึกษาแนวทางการสร้างแบบฝึกให้เข้าใจก่อนปฏิบัติการสร้าง อาจนำหลักการของผู้อื่นหรือทฤษฎีการเรียนรู้ของนักการศึกษา หรือนักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสภาพการณ์ได้

6. ควรมีคู่มือการใช้แบบฝึก เพื่อให้ผู้สอนคนอื่นนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง หากไม่มีคู่มือต้องมีคำชี้แจงขั้นตอนการใช้ที่ชัดเจน แนบไปในแบบฝึกหัดด้วย

7. การสร้างแบบฝึก ควรพิจารณารูปแบบให้เหมาะสมกับธรรมชาติของเนื้อหาแต่ละวิชารูปแบบจึงควรแตกต่างกันตามสภาพการณ์

8. การออกแบบชุดฝึกควรมีความหลากหลาย ไม่ซ้ำซาก ไม่ใช้รูปแบบเดียว เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ควรมีแบบฝึกหลาย ๆ แบบ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะอย่างกว้างขวางและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์อีกด้วย

9. การใช้ภาพประกอบเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้แบบฝึกนั้นน่าสนใจและยังเป็นการพักสายตาให้กับผู้เรียนอีกด้วย

10. การสร้างแบบฝึกหากต้องการให้สมบูรณ์ครบถ้วน ควรสร้างในลักษณะของเอกสารประกอบการสอนแต่จะเน้นความหลากหลายของแบบฝึกมากกว่า และเนื้อหาที่สรุปไว้มีเพียงย่อ ๆ

11. แบบฝึกต้องมีความถูกต้อง อย่าให้มีข้อผิดพลาดโดยเด็ดขาด เพราะเหมือนกับยื่นยาพิษให้กับลูกศิษย์โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เขาจะจำในสิ่งที่ผิด ๆ ตลอดไป

12. คำสั่งในแบบฝึกเป็นสิ่งสำคัญ ที่มิควรมองข้ามไป เพราะคำสั่งคือประตูบานใหญ่ที่จะไขความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนเข้าไปสู่ความสำเร็จ คำสั่งจึงต้องสั้นกะทัดรัด ชัดเจนและเข้าใจง่าย ไม่ทำให้ผู้เรียนสับสน

13. การกำหนดเวลาในการใช้แบบฝึกในแต่ละชุดควรให้เหมาะสมกับเนื้อหาและความสนใจของผู้เรียน

14. กระดาษที่ใช้ควรมีคุณภาพเหมาะสม มีความเหนียวและทนทาน ไม่เปราะบาง หรือขาดง่ายจนเกินไป

สุดนธ์ สินธพานนท์ (2551 : 89 - 90) กล่าวถึงหลักการสร้างแบบฝึกทักษะว่า การสร้างแบบฝึกทักษะการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน จึงต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุดฝึกทักษะเป็นอย่างดี ซึ่งมีหลักสำคัญเป็นแนวทางในการจัดทำชุดฝึกทักษะ ดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระในการฝึกให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2. เนื้อหาสาระและกิจกรรมการฝึกเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน

3. การวางรูปแบบของแบบฝึกทักษะมีความสัมพันธ์กับโครงเรื่องและเนื้อหาสาระของเรื่อง

4. แบบฝึกทักษะต้องมีคำชี้แจงอย่างง่าย ๆ สั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนอ่านเข้าใจเรียนจากง่ายไปยาก มีแบบฝึกทักษะที่น่าสนใจและท้าทายให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถ

5. มีความถูกต้อง ครูผู้สอนจะต้องพิจารณาตรวจสอบให้ดีอย่าให้มีข้อผิดพลาด

6. กำหนดเวลาที่จะใช้ชุดฝึกทักษะแต่ละตอนให้เหมาะสม จากหลักการสร้างชุดฝึกทักษะที่นักการศึกษาได้กล่าวมานั้น กล่าวได้ว่า ในการสร้างชุดฝึกทักษะ ผู้สร้างจะต้อง

มีความรู้ความเข้าใจหลักสำคัญในการสร้างชุดฝึกทักษะเป็นอย่างดี ทั้งในด้านเนื้อหาสาระ และมีความถูกต้องสัมพันธ์กัน ตรงตามจุดประสงค์ เหมาะสมกับวัย น่าสนใจ และท้าทายความสามารถของผู้เรียน

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการและแนวคิดในการสร้างแบบฝึกทักษะ สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบฝึกทักษะ ผู้สร้างจะต้องมีความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญในการสร้างแบบฝึกทักษะ ไม่ว่าจะเป็นด้านเนื้อหาสาระ มีความถูกต้องและสัมพันธ์กันของเนื้อหาและตัวชี้วัด ตรงตามจุดประสงค์และตัวชี้วัดในรายวิชาที่ทำการเรียนการสอน เหมาะสมกับวัย น่าสนใจ มีการเรียบเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก นอกจากนี้รูปแบบของแบบฝึกในแต่ละหน่วยมีความหลากหลายเพื่อจะได้นำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกทักษะ

การสร้างแบบฝึกทักษะนั้นจะต้องศึกษารูปแบบของการสร้างแบบฝึกจากเอกสารตัวอย่างออกแบบแบบฝึกทักษะในแต่ละชุดให้มีรูปแบบที่หลากหลายน่าสนใจในการสร้างแบบฝึกทักษะในแต่ละชุด พร้อมทั้งข้อสอบก่อนและหลังเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกทักษะได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

ประภาพรรณ เสิงวงศ์ (2550 : 46 – 47) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะไว้ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. วิเคราะห์หลักสูตร (มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้)
3. กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบฝึก
4. กำหนดเนื้อหาในแบบฝึก
5. จัดทำแบบฝึก
6. ผู้เชี่ยวชาญนำมาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
7. นำไปทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข
8. นำไปใช้ปฏิบัติจริงในห้องเรียน
9. วิเคราะห์ผลการใช้แบบฝึก
10. สรุปและจัดทำรายงานผล

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551 : 112) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยศึกษาจากการผ่านผลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์เนื้อหาหรือที่เป็นปัญหาออกเป็นเนื้อหาหรือทักษะย่อย ๆ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบและแบบฝึกทักษะ

3. พิจารณาวัตถุประสงค์ รูปแบบและขั้นตอนการใช้แบบฝึกทักษะ

4. สร้างแบบทดสอบ ซึ่งมีแบบทดสอบเชิงสำรวจ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความบกพร่อง แบบทดสอบความก้าวหน้า เฉพาะเรื่องเฉพาะตอน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นต้องสอดคล้องกับเนื้อหาหรือทักษะที่วิเคราะห์ไว้ในข้อที่ 2

5. สร้างบัตรฝึกหัด เพื่อใช้ในการพัฒนาทักษะย่อยแต่ละทักษะในแต่ละบัตรมีคำถามให้นักเรียนตอบ

6. สร้างบัตรอ้างอิง เพื่อใช้อธิบายคำตอบหรือแนวทางการตอบแต่ละเรื่อง การสร้างบัตรอ้างอิงนี้อาจทำเพิ่มเมื่อได้รับบัตรฝึกหัดไปทดลองใช้แล้ว

7. สร้างแบบบันทึกความก้าวหน้า เพื่อใช้บันทึกผลการทดสอบหรือผลการเรียนในแต่ละเรื่องแต่ละตอนสอดคล้องกับแบบทดสอบความก้าวหน้า

8. นำแบบฝึกไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่องของแบบฝึกและคุณภาพของแบบทดสอบ

9. ปรับปรุงแก้ไข

10. รวบรวมเป็นชุด จัดทำคำชี้แจง คู่มือการใช้ สารบัญ เพื่อนำไปใช้จริงให้เกิดประโยชน์ต่อไป

เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2552 : 16) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ พอสรุปขั้นตอนการสร้างได้ดังนี้

1. สำรวจเรื่องที่จะสร้างแบบฝึก

2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. กำหนดประเภทของแบบฝึกทักษะ

4. กำหนดกรอบสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้

5. เขียนเนื้อหาสาระการฝึก

6. สร้างแบบฝึกและประเมินก่อนเรียน หลังเรียน

7. กำหนดกิจกรรมการฝึก

8. จัดทำรูปเล่ม

9. ประเมินความเหมาะสม

10. หาประสิทธิภาพ

จากขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะสรุปได้ว่า การสร้างแบบฝึกทักษะและเลือกเนื้อหาในส่วนที่สร้างแบบฝึกทักษะนั้น จะต้องกำหนดเป็นโครงเรื่องไว้ และศึกษารูปแบบของการสร้างแบบฝึก จากเอกสารตัวอย่างออกแบบของแบบฝึกในแต่ละชุดให้มีรูปแบบที่หลากหลายน่าสนใจ พร้อมทั้งข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหา และตัวชี้วัดหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ นำไปทดลองใช้ แล้วบันทึกผลเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่องปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคลที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และช่วยให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารต่าง ๆ เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สรุปเนื้อหาได้ตามหัวข้อต่อไปนี้

ความหมายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ นับว่าเป็นแนวคิดใหม่ทางการศึกษาที่เน้นการเสริมสร้างสมรรถภาพทางการเรียนรู้ของนักเรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่มเน้นการใช้ทักษะการสื่อสาร และยังสนับสนุนช่วยเหลือกันให้ทำงานบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ มีผู้ให้คำจำกัดความไว้หลายท่าน ดังนี้

ชวลิต ชูกำแพง (2551 : 120) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีสอนที่นำไปประยุกต์ใช้ได้หลายวิชาและหลายระดับชั้น เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยโดยทั่วไปสมาชิกในกลุ่ม 4 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันเป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนในกลุ่มต้องเรียนและรับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน นักเรียนจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มทุกคนประสบผลสำเร็จ บรรลุเป้าหมายร่วมกัน จึงทำให้นักเรียนช่วยเหลือกันจากการพึ่งพากัน และสมาชิกในกลุ่มจะได้รับรางวัลร่วมกัน เมื่อกลุ่มทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2553 : 134) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือ และช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ มีการทำงานร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วน

ตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จ ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ชนาธิป พรกุล (2554 : 102) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นวิธีให้ผู้เรียนทำงานด้วยกันในกลุ่มย่อยที่ได้เรียนรู้ และรับผลตอบแทนร่วมกัน

ทิศนา แขมมณี (2557 : 265) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนรู้ที่ร่วมมือกัน โดยอาศัยหลักการเรียนการสอนแบบร่วมมือ 5 ประการ และมีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในเรื่องที่จะศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัยการร่วมมือกัน ช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างผู้เรียนด้วยกัน

จากความหมายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่กล่าวมาสรุปได้ว่า วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยทำงานร่วมกัน ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างกัน คือ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะต้องประกอบด้วยคนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ มาทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน

แนวคิดและหลักการเบื้องต้นของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

แนวคิดและหลักการเบื้องต้นของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้มีผู้ให้แนวคิด และหลักการไว้เพื่อจะนำไปสู่การเรียนการสอนแบบร่วมมือแบบโครงสร้างอย่างมีประสิทธิภาพไว้หลายท่าน ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 121) กล่าวถึงหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกันได้ร่วมมือกันทำงานด้วยความตั้งใจ และเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานในกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมาย ซึ่งมีหลักการเรียนรู้ ดังนี้

1. มีการงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม
2. สมาชิกในกลุ่มมีไม่เกิน 6 คน
3. สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน เพื่อช่วยเหลือกัน
4. สมาชิกในกลุ่มต่างมีบทบาทหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย เช่น เป็นผู้นำกลุ่ม ผู้อธิบาย ผู้จดบันทึก ผู้ตรวจสอบ ผู้สังเกตการณ์ ผู้ให้กำลังใจ ฯลฯ สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกันยึดหลักว่า "ความสำเร็จของแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของทุกคน"

บุญชม ศรีสะอาด (2553 ข : 122 – 123) กล่าวถึงหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียน ซึ่งมีวิธีการ ดังนี้

1. ครูสอนบทเรียน

2. นักเรียนกลุ่มละ 4 คน ทำงานร่วมกันตามที่ครูกำหนด มีการเปรียบเทียบคำตอบ ซักถาม ตรวจงานกัน

3. คนเก่งช่วยอธิบายแบบฝึกหัดให้เพื่อน

4. เมื่อเรียนจบบทเรียน ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบสั้น ๆ ด้วยตนเอง

5. ตรวจผลการสอบ หาค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม

6. นักเรียนคนใดทำได้ดีขึ้น ครูจะชมเชย และกลุ่มใดที่ทำได้ดีขึ้นจะได้รับการชมเชย

ทิศนา แขมมณี (2557 : 265) นำเสนอหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ ดังนี้

1. การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน (Positive interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน

2. การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (Face to Faceinteraction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ

3. การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (Social Skills) โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน

4. การเรียนรู้ร่วมกัน ควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) ที่ใช้ในการทำงาน

5. การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ (Individual Accountability) หากผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้กว้างขึ้นลึกขึ้นแล้วยังสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีโอกาสได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบผลสำเร็จได้ต้องคำนึงถึงหลักการที่สำคัญหลายประการ ได้แก่ รางวัลหรือเป้าหมายกลุ่ม ในการจัดการเรียน การสอน ผู้สอนจะต้องตั้งเป้าหมายหรือรางวัลไว้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพยายามในการเรียนรู้มากขึ้น พยายามปรับพฤติกรรมของตนเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม รางวัลที่กำหนดอาจเป็นสิ่งของประกาศนียบัตร คำชมเชย การเชิดชูเกียรติ ความหมายของแต่ละบุคคลในกลุ่ม การจัดการเรียนการสอนถึงแม้จะอยู่ในรูปของกลุ่ม แต่จะต้องมีขั้นตอนที่สามารถบอกถึงความสามารถของสมาชิกแต่ละคนได้ว่า เข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใด ในการเรียนแต่ละครั้งต้องมั่นใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาที่เรียนเป้าหมายของกลุ่มจะประสบผลสำเร็จได้ต้องขึ้นอยู่กับความสามารถของทุกคนในกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้เท่าเทียมกันนักเรียนทุกคน

ในกลุ่มมีส่วนช่วยเหลือกลุ่มของตนเองให้ผ่านกิจกรรมไปได้เท่าเทียมกัน ทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน

รูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีนักการศึกษาได้สรุปรูปแบบการจัดกิจกรรมไว้หลายท่าน ดังนี้

สุลัดดา ลอยฟ้า (2546 : 25) ได้กล่าวถึงรูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ โดยแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ ตามแนวคิดของ Robert Slavin และคณะจาก John Hopkins University ได้พัฒนาเทคนิคการสอนแบบกลุ่มร่วมมือต่าง ๆ เป็นที่ยอมรับกันแพร่หลาย ดังนี้

1.1 STAD (Student Teams – Achievement Division) เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถดัดแปลงใช้ได้เกือบทุกวิชาและทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ

1.2 TGT (Team Games Tournament) เป็นรูปแบบการสอนที่คล้ายกับ STAD แต่เป็นการจูงใจในการเรียนยิ่งขึ้น โดยการใช้การแข่งขันเกมแทนการทดสอบย่อย

1.3 TAI (Team Assisted Individualization) เป็นรูปแบบการสอนที่ผสมผสานแนวความคิดระหว่างการสอนแบบกลุ่มร่วมมือกับการสอนรายบุคคล รูปแบบการสอน TAI เป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์

1.4 CIRC (Cooperative Integrate Reading and Composition) เป็นรูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือแบบผสมผสาน ที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่านและการเขียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ

1.5 Jigsaw ผู้คิดค้นการสอนแบบ Jigsaw เริ่มแรกคือ Elliot – Aranson และคณะ หลังจากนั้น Slavin ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาปรับขยายเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือมากยิ่งขึ้น ยิ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยาย เช่น สังคมศึกษา วรรณคดี บางส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาอื่น ๆ ที่เน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่าการพัฒนาทักษะ

2. รูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือตามแนวคิดของ David Johnson และคณะจากมหาวิทยาลัย Minnessota (1989) ได้พัฒนารูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ โดยยึดหลักการเบื้องต้น 5 ประการด้วยกัน คือ

2.1 การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (Positive In Interdepence)

2.2 การปฏิสัมพันธ์แบบตัวต่อตัว (Face to Face promotive Interaction)

2.3 ความหมายและทักษะความสามารถของแต่ละบุคคลในกลุ่ม (Individual Accountability)

2.4 ทักษะทางสังคม (Social Skills)

2.5 กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

3. รูปแบบการสอนแบบร่วมมือในงานเฉพาะอย่าง

ชวลิต ชูกำแพง (2551 : 123 – 125) ได้สรุปรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งมีหลายกลุ่มแนวคิด แต่กลุ่มแนวคิดที่เป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายคือ กลุ่มแนวคิดของสลาวิน (Slavin. 1995 : 104 - 110) มีดังต่อไปนี้

1. STAD (Student Teams Achievement Division) เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนาโดย "Slavin" มีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน ระดับความสามารถแตกต่างกัน คือ นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ครูกำหนดบทเรียนและการทำงานของกลุ่มไว้แล้ว โดยครูทำการสอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้น แล้วให้กลุ่มทำงานตามที่กำหนด นักเรียนช่วยเหลือกัน เด็กเก่งช่วยตรวจงานและอธิบายเพื่อนให้เข้าใจถูกต้องก่อนนำส่งครู หลังจากนั้นให้นักเรียนทุกคนต่างทำข้อสอบ โดยไม่มีการช่วยเหลือกันนำคะแนนที่ได้จากการสอบของสมาชิกในกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนฐาน และมีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีกว่าเดิม มีการให้รางวัลกับกลุ่มที่ได้คะแนนสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. TGT (Teams Games Tournament) เป็นรูปแบบการสอนที่คล้ายกับ STAD แต่เป็นการจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้น โดยการใช้การแข่งขันเกมทางวิชาการแทนการทดสอบย่อย การแข่งขันเกมทางวิชาการจะมีการจัดนักเรียนเข้าเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่า ๆ กันมาแข่งขันเกมทางวิชาการ ซึ่งมีการเคลื่อนย้ายกลุ่มใหม่ทุกสัปดาห์หรือคาบ โดยพิจารณาจากความสามารถของแต่ละบุคคลคะแนนของกลุ่มจะได้จากคะแนนของสมาชิกที่ไปแข่งขันทางวิชาการร่วมกับกลุ่มอื่น ๆ ที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์และมีการให้รางวัลกับกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ

3. TAI (Team Assisted Individualization) เป็นรูปแบบการสอนที่ผสมผสานแนวคิด ระหว่างการร่วมมือกับการเรียนรู้และการสอนรายบุคคล รูปแบบของ TAI จะเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์ สมาชิกในกลุ่ม 4 คน มีการจัดกลุ่มเหมือน TGT แต่ไม่มีการแข่งขันเกมทางวิชาการ แต่ครูเรียกเด็กที่มีความรู้ระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอนตามความยากง่ายของเนื้อหา วิธีที่สอนจะแตกต่างกันเด็กกลับไปกลุ่มของตน และต่างคนต่างทำงานที่ได้รับ

มอบหมาย แต่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทุกคนต่างทำข้อสอบโดยไม่มีการช่วยเหลือมีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีกว่าเดิม

4. CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition) เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่านและการเขียนสำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ สมาชิกในกลุ่มมี 4 คน มีพื้นความรู้เท่ากัน 2 คน อีก 2 คนก็เท่ากัน แต่ต่างระดับความรู้กัน 2 คน ครูจะเรียกคู่ที่มีความรู้ระดับเท่ากัน จากทุกกลุ่มมาสอนแล้วให้กลับเข้ากลุ่ม จากนั้นให้คู่ต่อไปจากทุกกลุ่มมาสอนอีก คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกกลุ่มเป็นรายบุคคล

5. Jigsaw เป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยาย เช่น สังคมศึกษา วรรณคดี บางส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์รวมทั้งวิชาอื่นๆ ที่เน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่าพัฒนาทักษะ สมาชิกในกลุ่มมี 6 คน ความรู้ต่างระดับกัน สมาชิกแต่ละคนไปเรียนร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ ในหัวข้อที่ต่างกันออกไป แล้วทุกคนกลับมากลุ่มของตน สอนเพื่อนในสิ่งที่ตนไปเรียนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นๆ มาแล้ว การประเมินผลเป็นรายบุคคล แล้วรวมเป็นคะแนนของกลุ่ม อาจเรียกวิธีการนี้ว่า "การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือโดยข้ามกลุ่ม"

ทิศนา แขมมณี (2557 : 265 – 271) กล่าวถึงรูปแบบเรียนรู้แบบร่วมมือโดยอาศัยรูปแบบของ จอหน์สันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson. 1974 : 213 – 240) ซึ่งประกอบไปด้วยหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ ดังนี้

1. การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน (Positive interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน

2. การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (Face to Faceinteraction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ

3. การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (Social Skills) โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน

4. การเรียนรู้ร่วมกัน ควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) ที่ใช้ในการทำงาน

5. การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ (Individual Accountability)

จากรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะเห็นได้ว่ามีหลายรูปแบบ และแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัลแตกต่างกันออกไป แต่ละรูปแบบต่างก็ใช้หลักการเดียวกัน

เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่จะศึกษาโดยอาศัยการร่วมมือกัน ช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่มผู้เรียนเดียวกัน และในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อใช้ในการฝึกทักษะผู้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยแบบแบบฝึกทักษะเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

คำว่า TAI มาจาก Team - Assisted Individualization เป็นวิธีการสอนรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นเทคนิคการเรียนที่ช่วยให้เกิดความช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่มในการแก้ปัญหาต่าง ๆ มีการสนับสนุนซึ่งกันและกันเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 182 – 184) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI คือ กิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคล มากกว่าการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่มเหมาะสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ การจัดกลุ่มผู้เรียนจะคล้ายกับเทคนิค STAD และ TGT แต่ในเทคนิคนี้ ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้และทำงานตามระดับความสามารถของตน เมื่อทำงานในส่วนของตนเสร็จแล้วจึงจะไปจับคู่หรือเข้ากลุ่มทำงาน

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 170 – 171) กล่าวถึง ความหมายการสอนแบบ TAI ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แต่วิชาอื่น ๆ ก็สามารถนำไปปรับใช้ได้ โดยเฉพาะในเรื่องที่ต้องการเน้นการพัฒนาทักษะให้กับผู้เรียน ครูจะใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียน โดยอาจทำการสอนนักเรียนรวมกันทั้งชั้นแล้วทำการทดสอบว่านักเรียนคนใดเข้าใจหรือไม่เข้าใจ แล้วครูจึงจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI จะมีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็น 2 ลักษณะ คือ จัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่คละความสามารถ (Heterogeneous Group) กลุ่มละ 4 คน และจัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน (Homogeneous Group) สำหรับการทำงานกลุ่มแบบ TAI นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงาน และผลัดกันตรวจงานในคู่ของตนเมื่อทำงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น แบบฝึกหัดครบหมดทุกชุดแล้วให้สมาชิกในกลุ่มทั้งสี่คนต่างคนต่างทำแบบฝึกหัดชุดรวมแล้ว แลกเปลี่ยนกันตรวจ และตรวจดูเฉลยที่ครูจัดเตรียมไว้ หากนักเรียนคนใดทำไม่ได้ถึงเกณฑ์ เช่น กำหนดเกณฑ์ร้อยละ 75 ก็ต้องทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม สำหรับนักเรียนที่สอบได้ถึงเกณฑ์หลังจากมารับการทดสอบจากครูแล้ว ครูจะจัดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน

มาจัดกลุ่มอยู่ด้วยกัน ครูอธิบายในเรื่องที่ได้สอนไปแล้ว โดยใช้เวลา 5 – 10 นาที แล้วให้นักเรียนแยกย้ายกลับเข้ากลุ่มของตน แล้วไปอธิบายชี้แจงให้เพื่อนในกลุ่ม เข้าใจอีกครั้งและทำงานกับคู่ของตนไปตามเดิม

ทิศนา แขมมณี (2557 : 267) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีกระบวนการดังนี้ จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ร้อยละ 75 ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้ ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI คือ การแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มแบบคละความสามารถ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนที่กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่1 ขั้นเตรียม คือ จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 – 5 คน ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ คือ ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะ สมาชิกในกลุ่ม จับคู่กันทำแบบฝึกหัด ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ร้อยละ 75 ขึ้นไปให้ไปทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้ศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดซ้ำจนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปทำแบบทดสอบ ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบ คือ ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ขั้นที่ 5 ขั้นรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม กลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือติดประกาศชมเชย

ลักษณะของกิจกรรม TAI

ลักษณะของกิจกรรม TAI เป็นลักษณะการเรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ มีเก่ง ปานกลาง และอ่อน สมาชิกศึกษาเนื้อหาร่วมกัน และไปทำแบบฝึกทักษะรายบุคคลแล้วตรวจคอตอบ บันทึกคะแนน ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้จึงจะได้สอบ ถ้าทำแบบฝึกทักษะไม่ถึงเกณฑ์ก็ให้ศึกษาเนื้อหาใหม่ แล้วทำแบบฝึกทักษะจนกว่าจะผ่านเกณฑ์ จึงจะได้สอบ เมื่อสมาชิกทุกคนสอบแล้วนำคะแนนรายคนมารวมกัน เพื่อยกย่องชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดต่อไป มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงลักษณะของกิจกรรมไว้ ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 182 – 184) กล่าวว่า กระบวนการของกิจกรรมมี ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แบบคละความสามารถกลุ่มละ 2 – 4 คน

2. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้วหรือศึกษาประเด็น เนื้อหาใหม่โดยการอภิปรายสรุปข้อความรู้ หรือถามตอบ

2.1 แลกเปลี่ยนกันตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.2 อธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของคู่ตนเอง หากผู้เรียนคู่ใดทำใบงานที่ 1 ได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ทำใบงานชุดที่ 2 แต่หากคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ได้คะแนนน้อยกว่า ร้อยละ 75 ให้ผู้เรียนทั้งคู่ทำใบงานชุดที่ 3 หรือ 4 จนกว่าจะทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไปจึงจะผ่าน

3. ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบ

4. นำคะแนนผลการทดสอบของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนกลุ่ม หรือใช้คะแนนเฉลี่ย(กรณีจำนวนคนแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน)

5. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือติดประกาศชมเชย

ทิศนา แขมมณี (2557 : 265) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีกระบวนการ ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน

3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

3.1 ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ร้อยละ 75 ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้

3.2 ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มกลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

ขั้นตอนการสอนโดยใช้กิจกรรม TAI

ขั้นตอนการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เป็นวิธีการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องทำความเข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรม ซึ่งนักการศึกษาได้เขียนขั้นตอนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 42) กล่าวว่าขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ประกอบด้วย

1. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ แบบคละความสามารถกลุ่มละ 2 – 4 คน

2. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้วหรือศึกษาประเด็น เนื้อหาใหม่โดยการอภิปรายสรุปข้อความรู้หรือคำถาม

3. ผู้เรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1 แล้วจับคู่กันภายในกลุ่มของตนเพื่อ

3.1 แลกเปลี่ยนกันตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

3.2 อธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของคู่ตนเองหากผู้เรียนคู่ใดทำใบงานที่ 1 ได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไปให้ทำใบงานชุดที่ 2 แต่หากคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 75 ให้ผู้เรียนทั้งคู่ทำใบงานชุดที่ 3 ชุดที่ 4 จนกว่าจะทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไปจึงจะผ่านได้

4. ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบ

5. คะแนนผลการทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มหรือใช้คะแนนเฉลี่ย

6. กลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือติดประกาศชมเชย

ทิศนา แขมมณี (2557 : 188) ได้อธิบายกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ไว้ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

3.1 ถ้าใครทำแบบฝึกทักษะได้ร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้

3.2 ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้ แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

จากขั้นตอนการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ที่กล่าวมาแล้วนั้นเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เป็นวิธีการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้

ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) แล้วจับคู่กันทำแบบฝึกหัด ถ้าใครทำแบบฝึกทักษะได้ร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้ ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อม จนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย สมาชิกในกลุ่มแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล ข้อดีของ TAI เป็นการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครู โดยครูมีหน้าที่เป็นจัดการเรียนการสอน พร้องทั้งสามารถนำไปประยุกต์ในการอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะ ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบ ขั้นที่ 5 ขั้นรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม

กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะกระบวนการอย่างหนึ่งที่ครูผู้สอนควรปลูกฝังให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่รู้ว่าควรจะเริ่มต้นแก้ปัญหานั้นอย่างไร และจะดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไรต่อไป ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่มีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง กระบวนการแก้ปัญหาที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556 : 70) มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวขั้นตอนกระบวนการ ดังนี้

โพลยา (Polya. 1957 : 16 – 17) สนใจในกระบวนการของการสืบคนหรือผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ว่าได้มาอย่างไร นอกจากนั้นเขายังเชื่อว่า ในการที่จะเข้าใจทฤษฎีต่าง ๆ ได้เราต้องทราบว่าทฤษฎีนั้นถูกคนพบได้อย่างไร เขาได้อุทิศเวลาในการสอนทั้งสิ้นในการช่วยผู้เรียนให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี ผลงานชิ้นเอกของเขาและต่อมารู้จักกันแพราหลายก็คือ กระบวนการ 4 ขั้น ในการแก้ปัญหาหรือกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบไปด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) ขั้นนี้เป็นขั้นวิเคราะห์ประเด็นของปัญหาว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้าง ให้นักเรียนอ่านพิจารณาโจทย์ปัญหาและบอกรายละเอียดทั้งหมดตามความเข้าใจของนักเรียนเอง ขั้นตอนที่ 1 ครูผู้สอนมี

ความสำคัญอย่างมาก เพราะครูทีหน้าที่ในการตั้งคำถาม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในโจทย์ข้อนั้น ๆ ได้ถูกต้อง เช่น การเขียนรูปแบบ เขียนแผนภูมิ เขียนสาระปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเองก็ได้

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) ขั้นนี้เป็นขั้นที่เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบโยงกับวิธีในการแก้ปัญหาตามความเหมาะสม ครูผู้สอนควรจะแสดงบทบาทไปพร้อม ๆ กับนักเรียนร่วมกันวางแผนแก้ปัญหา เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาหลากหลายวิธี ซึ่งการวางแผนแก้ปัญหานี้ เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติตามแผน (Carry Out the Plan) ขั้นนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติตามแผนทางวางไว้ในข้อที่ 2 ว่าจะใช้วิธีใดในการหาคำตอบและตรวจสอบแต่ละขั้นที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ การคิดคำนวณหาคำตอบ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการคิดคำนวณ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง การแก้สมการ เป็นต้น

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking Back) ขั้นนี้เป็นขั้นตอนการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่ ครูควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมา โดยพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบและพิจารณาว่าน่าจะมีคำตอบอื่นหรือวิธีคิดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่ และพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้กะทัดรัด ชัดเจน เหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมาขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม

รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์ (2550 : 6) กล่าวว่า การบวนในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหายุทธวิธีแก้ปัญหาและประสบการณ์ที่มีอยู่นำไปใช้ในการค้นหาคำตอบของของปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะต้องมีกลวิธีที่หลากหลายไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนฝึกฝน เลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมและหลากหลาย ลงมือปฏิบัติแก้ปัญหาด้วยตนเอง กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้แก้ปัญหาตามสถานการณ์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นเริ่มต้นของการแก้ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับปัญหา และตัดสินใจว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการค้นหา ในขั้นตอนนี้นักเรียนต้องทำความเข้าใจ และระบุส่วนสำคัญของปัญหา ซึ่งได้แก่ ตัวไม่รู้ค่า ข้อมูลและเงื่อนไข ในการทำความเข้าใจนักเรียนอาจจะสรุป เขียนแผนภูมิ หรือเขียนสาระของปัญหา ด้วยถ้อยคำของตนเองก็ได้

ขั้นที่ 2 เป็นขั้นที่ให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูล ตัวไม่รู้ค่า แล้วนำความสัมพันธ์นั้นมาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหาและสุดท้ายเลือกยุทธวิธีที่จะนำมาแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่ต้องให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมจากรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไม่สามารถแก้ปัญหาได้ นักเรียนจะต้องค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นขั้นที่ต้องการให้นักเรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่ามีคำตอบหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาอย่างอื่นอีกหรือไม่ สำหรับนักเรียนที่คาดว่าคำตอบก่อนลงปฏิบัติ ก็สามารถเปรียบเทียบหรือตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่คาดเดา และคำตอบจริงในขั้นตอนนี้ได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556 : 70) กำหนดให้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะกระบวนการอย่างหนึ่ง ดังนั้น ครูควรปลูกฝังให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา แม้ว่าจะมีนักเรียนบางส่วนที่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ แต่มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่รู้ว่าควรจะเริ่มต้นแก้ปัญหานั้นอย่างไร และจะดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไรต่อไป ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่มีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง กระบวนการแก้ปัญหาที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นเริ่มต้นของการแก้ปัญหา ผู้ที่ต้องการแก้ปัญหาหรือนักเรียนต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าปัญหานั้นกำหนดสิ่งใดให้บ้าง และต้องการให้หาอะไร สิ่งที่กำหนดให้จากปัญหากับสิ่งที่โจทย์ถามเกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ถ้าเป็นการแก้โจทย์ปัญหาในหนังสือแบบเรียนในขั้นนี้ครูผู้สอนควรนาสนทนาว่า โจทย์กำหนดอะไรให้แล้วให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และโจทย์ ถามอะไร สำหรับในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ผู้ที่ต้องการแก้ปัญหาหรือนักเรียนควรดำเนินการ ด้วยตนเองให้ได้

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ผู้ที่ต้องการแก้ปัญหาหรือนักเรียนต้องเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่กำหนดให้กับสิ่งที่ต้องการหา จะดำเนินการหาคำตอบของปัญหานั้นได้อย่างไร โดยเลือกกลยุทธ์ ที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นนี้ลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหา ตามแนวทางหรือกลยุทธ์ที่ได้เลือกไว้ จนกระทั่งหาคำตอบของปัญหานั้นได้ อาจให้ผู้ที่ต้องการแก้ปัญหาหรือนักเรียนหากลยุทธ์แก้ปัญหาใหม่ที่แตกต่างจากวิธีนี้อีกหลาย ๆ วิธี เพื่อเป็นการพัฒนาแนวคิดในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ นำคำตอบที่หาได้ไปตรวจสอบความถูกต้อง โดยการทำย้อนกลับจากคำตอบไปสู่สิ่งที่กำหนดให้ ว่ามีความสมเหตุสมผลหรือไม่

ดังนั้น สรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ

แผนการจัดการเรียนรู้

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน เป็นภารกิจสำคัญของครูผู้สอนทำให้ครูทราบล่วงหน้าว่าจะสอนอะไร เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไรและวัดผประเมินผลโดยวิธีใด เป็นการเตรียมตัวไว้พร้อมก่อนการสอนจริง ทำให้ครูผู้สอนเกิดความมั่นใจในการสอน สอนได้ครอบคลุมเนื้อหาและสอนอย่างมีแนวทาง มีเป้าหมาย ดังนั้น ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ องค์ประกอบ รูปแบบ ขั้นตอนการจัดทำตลอดจนลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี เพื่อส่งผลให้ การเรียนการสอนดำเนินไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้อย่างมีคุณภาพ

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือสำคัญสำหรับครูผู้สอนที่จะทำให้การสอนบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้แตกต่างกัน ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2550 : 58) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดจุดประสงค์จะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา เจตคติ ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งเรียนรู้ใด และจะประเมินอย่างไร

เขียน วันทนียตระกูล (2551 : 45) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า เป็นการนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นกิจกรรมการเรียน การสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน และการวัดประเมินผล โดยจัดเนื้อหาสาระ

และจุดประสงค์การเรียนย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์ และตรงกับชีวิตจริง

เชาวลิต ชูกำแพง (2551 : 93) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนการจัดกิจกรรมล่วงหน้าอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปตามศักยภาพ

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำวางแผนการจัดกิจกรรมล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการวางแผนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และมี การวัดผลประเมินผล เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ ถือเป็นหัวใจสำคัญประการหนึ่งของความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 อีกทั้ง ยังเป็นหัวใจสำคัญในการวางแผนของครูในการที่จะให้นักเรียนรู้ตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้ไว้แตกต่างกัน ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545 : 18) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้สรุปได้ ดังนี้

1. ช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของเรื่องที่จะจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน มีคุณภาพตรงตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนและทันเวลา

2. ช่วยให้ครูมีความเชื่อมั่นในตนเองมากยิ่งขึ้น เมื่อได้เตรียมการสอนมาเป็นอย่างดีแล้วการสอนก็จะเป็นไปอย่างเรียบร้อย

3. ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้นเพราะครูเตรียมการดีย่อมทำให้กิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน จนนักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเร็วขึ้น

4. ทำให้มีเจตคติที่ดีต่อกลุ่มประสบการณ์ที่เรียน การที่ครูเตรียมการสอนทำให้ครูมีความมั่นใจใน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนานและเกิดเจตคติที่ดีต่อเรื่องที่เรียน

5. ทำให้นักเรียนเลื่อมใสศรัทธาในตัวครู เพราะครูมีความมั่นใจ มีการเตรียมการสอนมาเป็นอย่างดี กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนก็จะเกิดความเลื่อมใสศรัทธาครูยิ่งขึ้น

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549 : 289) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้สรุปได้ ดังนี้

1. ทำให้ผู้สอน สอนด้วยความมั่นใจ เมื่อเกิดความมั่นใจในการสอนก็จะทำให้สอนด้วยความคล่องแคล่วเป็น ไปตามขั้นตอนอย่างราบรื่น ไม่ติดขัด เพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้พร้อมแล้ว การสอนก็จะดำเนินการไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์

2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไป เพราะผู้สอนได้เตรียมการอย่างมีแผนมีเป้าหมาย และมีทิศทางในการสอน มิใช่สอนอย่างเลื่อนลอย ผู้เรียนก็จะได้รับความรู้ ความคิดเกิดเจตคติ เกิดทักษะ และเกิดประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนวางแผนไว้ ทำให้เกิดการเรียนการสอนที่มีคุณค่า

3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร ทั้งนี้ เพราะในการวางแผนการสอนผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรทั้งด้านจุดประสงค์การสอน เนื้อหาสาระที่จะสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน และการวัดผลประเมินผล แล้วจัดทำออกมาเป็นแผนการสอน เมื่อผู้สอนสอนตามแผนการสอน ก็ย่อมทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามจุดหมายและทิศทางของหลักสูตร

4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพและดีกว่าการสอนที่ไม่มีการวางแผน เนื่องจาก ในการวางแผนการสอน ผู้สอนต้องวางแผนอย่างรอบคอบในทุกองค์ประกอบของการสอนรวมทั้งการจัดเวลา สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้โดยสะดวกและง่ายดายขึ้น ดังนั้น เมื่อมีการวางแผนการสอนที่รอบคอบ และปฏิบัติการตามแผนการสอนที่วางไว้ ผลของการสอนย่อมสำเร็จ ได้ดีกว่าการไม่ได้วางแผนการสอน

5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไปทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อนและเป็นแนวทางในการในการทบทวน หรือการออกข้อทดสอบเพื่อวัดผลประเมินผู้เรียนได้ นอกจากนี้ ทำให้ผู้สอนมีเอกสารไว้ให้เป็นแนวทางแก่ผู้ที่เข้าสอนแทนในกรณีที่จำเป็น เมื่อผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนเองได้ ผู้เรียนจะได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ต่อเนื่องกัน

6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน ทั้งนี้ เพราะผู้สอนสอนด้วยความพร้อม เป็นความพร้อมทางด้านจิตใจและความพร้อมทางด้านวัตถุ ความพร้อมทางด้านจิตใจ คือ ความมั่นใจในการสอน เพราะผู้สอนได้เตรียมการสอนไว้อย่างพร้อมเพียง

เมื่อผู้สอนเกิดความพร้อมในการสอน ย่อมสอนด้วยความกระจ่างแจ้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจนในบทเรียน อันส่งผลให้ ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน

จากความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมายการสอนแต่ละครั้ง เนื่องจากเป็นการเตรียมการสอนที่จัดไว้อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน สอดคล้องกับหลักสูตรที่กำหนด จึงทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีข้อบกพร่องหรือเกิดปัญหาน้อย นักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ของการเรียนโดยง่ายและเกิดเจตคติที่ดีต่อครูผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อที่จะได้นำมาเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้แตกต่างกัน ดังนี้

กาญจนา วัฒายุ (2547 : 86 – 88) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้
2. สาระการเรียนรู้
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. เนื้อหาสาระ
5. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (วิธีการสอน)
6. สื่อและแหล่งเรียนรู้
7. กระบวนการวัดและประเมินผล
8. กิจกรรมเสนอแนะ
9. บันทึกหลังการสอน

ดำรง หิรัญยะพรรณ์ (2553 : 6) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ ดังนี้

1. องค์ประกอบโดยรวมแผนการจัดการเรียนรู้ทั่วไป ต้องกำหนดหน่วยการเรียนรู้ จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย เวลาที่ใช้ในแต่ละแผน ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ว่าประกอบด้วยขั้นตอนอะไรบ้าง ซึ่งขึ้นอยู่กับเทคนิควิธีที่นำมาใช้สอน ซึ่งต้องสอดแทรกในกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละแผน และบทบาทของผู้สอนและบทบาทของผู้เรียนในแต่ละกิจกรรมว่าต้องทำอะไรบ้าง โดยระบุให้ชัดเจนในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน

2. องค์ประกอบของแผนการจักการเรียนรู้

2.1 ส่วนหัวของแผน ประกอบด้วย ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ชื่อเรื่องของแผนการจักการเรียนรู้ ระดับชั้นที่สอน และจำนวนคาบที่ใช่ในการสอน

2.2 สาระสำคัญ เป็นการบรรยายกรออบความคิดหนักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้สอนได้ระบุความคิดรวมยอดของเนื้อหาที่เรียน ทักษะหรือกระบวนการทางภาษาที่ฝึก และคุณลักษณะที่พึ่งประสงค์ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติภาระงานตามตัวชี้วัด

2.3 ตัวชี้วัด ตัวชี้วัดตามหลักสูตร โดยผู้สอนต้องกำหนดตัวชี้วัดที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนไว้

2.4 สาระการเรียนรู้ เป็นสาระการเรียนรู้ที่ระบุไว้ในตัวชี้วัด และเป็นสาระการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

2.5 จุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการการเรียนรู้ที่อิงมาตรฐานที่กำหนดให้มีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่มาจากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดตามตารางการวิเคราะห์หลักสูตร

2.6 ภาระงาน เมื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้แล้ว ผู้สอนต้องกำหนดภาระงานเพื่อใช้เป็นหลักฐานหรือร่องรอยการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าอยู่ในระดับใด ดังนั้น ภาระงานจึงเป็นภาระงานหรือชิ้นงานที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7 การวัดและประเมินผล ต้องมีการออกแบบให้สอดคล้องและเหมาะสมกับภาระงานที่กำหนด

2.8 สื่อและอุปกรณ์ การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นภาระงาน สื่อและอุปกรณ์เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.9 กิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการการจัดการเรียนรู้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องเป็นไปตามขั้นตอนของเทคนิควิธการสอนที่เลือก และควรเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด

2.10 เกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าในการเรียน เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนควรสร้างขึ้นเพื่อวัดและประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนั้น จึงควรสร้างให้มีความเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัดและสอดคล้องกับเรื่องที่สอน

2.11 ข้อเสนอแนะ เป็นหัวข้อที่กำหนดไว้สำหรับการนำเสนอทางเลือกหรือแนวทางอื่นๆ ในการปฏิบัติภาระงาน

2.12 บันทึกหลังสอน เป็นหัวข้อที่ใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศที่สำคัญในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากผู้สอนต้องบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนว่าเป็นอย่างไร ผู้สอนได้ให้หัวข้อป้อนเข้า (Input) อะไร และผลออกมา (Output) เป็นอย่างไร ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่มีอุปสรรค์หรือปัจจัยใดที่ส่งผลต่อการเรียนของผู้เรียน เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบหลักของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือส่วนที่หนึ่ง จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective) คือ สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เช่น มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เป็นต้นส่วนที่สอง การเรียนการสอน (Learning) คือ กระบวนการที่จะทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ เช่น กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน ภาระงาน เป็นต้น และส่วนที่สาม การวัดการประเมินผล (Evaluation) คือ การตรวจสอบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมหรือลักษณะพึงประสงค์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ นอกจากความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ในเรื่องของรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้อีกด้วย เพื่อที่จะนำความรู้ดังกล่าวมาใช้ประกอบการจัดทำรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ชวลิต ชูกำแพง (2551 : 99 – 100) ได้กล่าวถึงรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่ารูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้อาจจะอยู่ในรูปของคำบรรยาย รูปแบบตารางหรือรูปแบบผสมผสาน ซึ่งครูผู้สอนสามารถใช้ได้ตามความเหมาะสม โดยรูปแบบการสอนต่าง ๆ ต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่จำเป็น

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551 : 114 – 118) ได้กล่าวถึงรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้สรุปได้ ดังนี้

1. แบบเรียงหัวข้อ รูปแบบนี้จะเรียงลำดับก่อนหลังโดยไม่ต้องตีตาราง รูปแบบนี้ให้ ความสะดวกในการเขียน เพราะไม่ต้องตีตาราง แต่มีส่วนเสีย คือ ยากต่อการดูให้สัมพันธ์กันในแต่ละหัวข้อ

2. แบบเรียงหัวข้อแบบย่อ รูปแบบนี้จะคล้ายแบบแรกแต่จะสั้นกะทัดรัด

3. แบบกึ่งตาราง รูปแบบนี้จะเขียนเป็นช่อง ๆ ตามหัวข้อที่กำหนด แม้ว่าต้องใช้เวลาใน การตีตารางแต่ก็สะดวกต่อการอ่าน ทำให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละหัวข้ออย่างชัดเจน

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้มีหลากหลายรูปแบบไม่มีรูปแบบตายตัว ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแต่ละหน่วยงาน สถานศึกษา หรือครูผู้สอนที่จะเลือกใช้รูปแบบที่เหมาสมและสะดวกในการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับผู้สอนในการเป็นรู้ ซึ่งผู้สอนจะต้องมีความรู้ความสามารถในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของการจัดการการศึกษาของหลักสูตรที่กำหนดไว้ผู้สอนต้องหาดเรียนรู้เพื่อไปสู่เป่าหมายของการจัดเรียนรู้ให้ครบถ้วนตามองค์ประกอบสำคัญว่าจะจัดทำแผนการเรียนรู้อย่างไรเพื่อใครมีเทคนิควิธีวิธีการอย่างไร และผลที่ไครับอย่างไร มีนักศึกษาหลายท่านได้กล่าว ถึงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้แตกต่างกัน ดังนี้

กรมวิชาการ (2545 : 38 – 41) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดทำการเรียนรู้สรุปได้ดังนี้

1. เลือกรูปแบบแผนการเรียนรู้ นำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้มาพิจารณาจัดทำแผนการเรียน
2. ตั้งชื่อแผนการเรียนรู้ตามหัวข้อสาระการเรียนรู้
3. กำหนดจำนวนระยะเวลา ระบุระดับชั้น
4. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ จากผลการเรียนที่คาดหวังรานปี/รายภาค เขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้รายการเรียนรู้การเรียนรู้ของลินน์ มอริส (Lynn Morris) ที่กล่าวว่าจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องมีลักษณะ ดังนี้
   4.1 บรรยายจุดมุ่งหมายหลายทาง
   4.2 สะท้อนถึงระดับต่างๆ ของทักษะที่เกิดขึ้น
   4.3 ให้คำกิริยาที่เป็นรูปธรรมและครบองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ
      4.3.1 พฤติกรรม
      4.3.2 สถานการณ์หรือเงื่อนไข
      4.3.3 เกณฑ์
5. เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์แล้วเฉพาะข้อที่สัมพันธ์กับหัวข้อสาระการเรียนรู้กำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้หรือจุดประสงค์ปลายทางตามธรรมชาติของวิชา
6. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เป็นรายละเอียด สำหรับนำไปจัดการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้จะเป็นเนื้อหาใหม่ของมวลเนื้อหาที่กำหนดไว้ ที่จำเป็นต้องสอน
7. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหา
8. เลือกกิจกรรมและเนื้อหาที่เหมาะสม สอดคล้องกันจุดสงค์การเรียนรู้

9. เลือกสื่ออุปกรณ์ สำหรับใช้โปรแกรมประกอบจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ที่เลือกมา เช่น รูปภาพ บัตรคำ วีดีทัศน์ เป็นต้น

10. จัดลำดับการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงขั้นตอนตรงตามธรรมชาติของวิชาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และคำนึงถึงการบูรณาการเทคนิคและกระบวนการเรียนรู้รวมทั้งสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เข้าไว้ในแต่ละขั้นตอนด้วย

11. กำหนดการวัดและการประเมินผล โยระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งที่เกิดระหว่างการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้และเกิดหลังการเรียนเมื่อจบแผนการเรียนรู้ โดยระบุวิธีการวัดผลหลากหลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น ปฏิบัติจริง การทดสอบความรู้ การทำงานกลุ่ม ชิ้นงานที่เกิดจากการเรียน และการสังเกตพฤติกรรม

เฉลิม ฟักอ่อน (2552 : 2) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เป็นเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สรุปได้ ดังนี้

1. จัดทำโครงงานสร้างรายวิชา
2. กำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนรู้
3. กำหนดหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนดตามเป้าหมายที่กำหนด (ออกแบบการประเมินผลการเรียนรู้ และกำหนดผลชิ้นงาน / ชิ้นงาน / ภาระงาน)
4. ออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามเป้าหมายที่กำหนด (โดยตรวจสอบผลการจัดการเรียนรู้ จากหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้)

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าในขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนมีอิสระในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเองซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ ครูผู้สอนควรศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจ และปฏิบัติตามนโยบายของโรงเรียนที่กำหนดไว้ว่าใช้รูปแบบใดแล้วจึงนำแบบแผนการจัดทำการเรียนรู้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน

ลักษณะของแผนการจัดเรียนรู้ที่ดี

แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายสูงสุด การวางแผนการจัดการเรียนรู้ของครูเป็นหัวใจของการนำผู้เรียนไปสู่จุดหมายปลายทางที่กำหนดว่าจะต้องเลือกกิจกรรม กระบวนการเรียนการสอนลักษณะใดจึงสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร มีนักศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีไว้แตกต่างกัน ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2550 : 59) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีสรุปได้ ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ชัดเจน (ในการสอนเรื่องนั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะพึงประสงค์อะไรหรือด้านใด)

2. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ชัดเจนและนำไปสู่ผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ได้จริง (ระบุบทบาทของครูผู้สอนไว้และผู้เรียนไว้อย่างชัดเจนว่า จะต้องทำอะไรจึงจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผล)

3. กำหนดสื่ออุปกรณ์หรือแหล่งการเรียนรู้ไว้ชัดเจน (จะใช้สื่อ อุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้อะไรมาช่วยบ้าง และจะใช้อย่างไร)

4. กำหนดวิธีวัดผลประเมินไว้อย่างชัดเจน (จะใช้วิธีการใดและเครื่องมือวัดประเมินผลประเภทใดเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้นั้น)

5. ยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้ (ในกรณีที่มีปัญหาและนำไปใช้หรือไม่สามารถกำหนดการจัดการเรียนรู้ตามแผนนั้นได้ ก็สามารถปรับเปลี่ยนเป็นอย่างอื่นได้โดยไม่กระทบต่อการเรียนการสอนและผลการเรียนรู้)

6. มีความทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ ความเคลื่อนไหวต่าง ๆ และสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงที่ผู้เรียนดำเนินชีวิตอยู่

7. แปลความได้ตรงกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นจะต้องสื่อความหมายได้ตรงกันเขียนให้อ่านเข้าใจง่าย กรณีมีการสอนแทนหรือเผยแพร่ ผู้นำไปใช้สามารถเข้าใจและใช้ได้ตรงความตามวัตถุประสงค์

8. มีการบูรณาการ แผนการจัดเรียนรู้ที่ดีจะสะท้อนให้เห็นบูรณาการแบบองค์รวมเนื้อหาสาระความรู้ และวิธีการจัดการเรียนรู้เข้าด้วยกัน

9. มีการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้อย่างต่อเนื่อง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ และนำไปใช้ในชีวิตจริงในเรื่องต่อไป

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 213) กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีไว้ ดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอนของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ

2. นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ

3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะสมกับผู้เรียนและวิชาที่กำหนด

4. มีความกระจ่างชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน

5. มีรายละเอียดมากพอที่จะทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้

6. ทุกหัวข้อในแผนการสอนมีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีความทันสมัยทันต่อเหตุการณ์ มีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ชัดเจน สอดคล้องกับสภาพจริง มีความยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้โดยไม่กระทบต่อการเรียนการสอนและผลการเรียนรู้มีการเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้เดิมกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่จะเรียน ผู้เรียนสามารถรู้ค้นคว้าความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการบูรณาการแบบ องค์รวมของเนื้อหาสาระความรู้และวิธีจัดการเรียนรู้เข้าด้วยกัน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสามารถปฏิบัติได้จริง ตลอดจนมีการกำหนดการวัดและประเมินผลอย่างชัดเจน

ประสิทธิภาพ

คุณภาพของสื่อการเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การนำแบบฝึกทักษะมาใช้เพื่อให้ได้ผลตามความมุ่งหวังของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ครูผู้สอนมีความจำเป็นต้องหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะก่อนนำมาใช้ เพื่อให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานและตัวชี้วัดในสิ่งที่ต้องการ

ความหมายของประสิทธิภาพ

ความหมายของประสิทธิภาพ เป็นคุณภาพของสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553 ก : 154) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับหรือเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับความพึงพอใจ หากมีประสิทธิภาพในระดับนั้นโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ด้าน คือ กระบวนการ ผลลัพธ์ กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ราชบัณฑิตยสถาน (2556 : 713) ได้ให้ความหมายของคำว่า ประสิทธิภาพหมายถึงความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการทำงาน

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากสื่อหรือนวัตกรรมทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งประสิทธิภาพจะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 เป็นเลขตัวแรก และ E_2 เป็นเลขตัวหลัง ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ร้อยมากก็ถือว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้จากสื่อหรือนวัตกรรมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของสื่อ เป็นการนำสื่อไปทดลองใช้จริง เพื่อให้ได้ผลตามความมุ่งหวังของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้มีนักการศึกษากล่าวไว้ ดังนี้

เผชิญ กิจระการ (2544 : 44 - 45) ได้กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1 / E_2 = 80 / 80$ ดังนี้

1. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตร ดังนี้

สูตร 1

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X_1}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

$\sum X_1$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

สูตร 2

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X_2}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

$\sum X_2$ แทน คะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

2. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบ หลังเรียนถึงร้อยละ 80 (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) ได้เทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน (Pre - test) ตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ สามารถอธิบายให้ชัดเจนดังนี้ สมมติว่านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่าแตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่ามีความแตกต่างจากการสอบครั้งนี้ (ก่อนเรียนกับหลังเรียน) เท่ากับ 85 - 10 = 75 ดังนั้น ค่าของ (E_2) = (75 / 90) × 100 = 83.33 % ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (E_2 = 80)

4. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 494 – 497) กล่าวว่า การทดสอบหาประสิทธิภาพตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Development Testing" หมายความว่า การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือการนำสื่อการสอนไปทดลองใช้ (Try – Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก เกณฑ์ประสิทธิภาพมีหลายเกณฑ์ เช่น 75 / 75, 80 / 80, 85 / 85, 90 / 90 และ 95 / 95 จากการศึกษาทดลองพบว่า เกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับวิชาที่ใช้ความรู้ความจำ คือ 80 / 80, 85 / 85 หรือ 90 / 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตนาของการศึกษาจะตั้งไว้ 75 / 75 หรือ 70 / 70 เป็นต้น เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของสื่อมี 2 ประเภท คือ ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือประเมินพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรมเรียกว่า "กระบวนการ" (Process) ของผู้เรียนที่ประกอบกิจกรรมกลุ่มและเดี่ยว ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายคือประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากผลการทดสอบหลังเรียน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. การทดสอบแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดสอบกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน เด็กปานกลาง เด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบเดี่ยวนี้จะให้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงมากก่อนนำไปใช้ทดสอบแบบกลุ่มในชั้นนี้ E_1 / E_2 ที่ได้จะมีค่า 60 / 60

2. การทดสอบแบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดสอบกับผู้เรียน 6 – 10 คน (คละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นเท่ากับเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ E_1 / E_2 ที่ได้จะมีค่า 70 / 70

3. การทดสอบแบบกลุ่ม (1 : 100) เป็นการทดสอบกับผู้เรียน 40 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับหากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อการสอนใหม่โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2546 : 42 - 44) ได้กล่าวถึงความหมาย เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแบบฝึกที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตแบบฝึกพึงพอใจว่า ถ้าหากแบบฝึกมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้วก็มีคุณค่าพอที่จะนำไปใช้ได้ และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมา การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) ดังนี้

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior หรือ E_1) คือ ประเมินผลต่อเนื่องประกอบ ด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า "กระบวนการ" (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior หรือ E_2) คือ ประเมิลผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน E_1 / E_2 การกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือประสิทธิภาพของกระบวนการและ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งการที่จะกำหนดเกณฑ์ E1 / E2 มีค่าเท่าใดนั้นผู้สอนจะเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งค่าไว้ 80 / 80, 85 / 85 และ 90 / 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75 / 75 หรือ 70 / 70 เป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด (2553 ก : 154) ได้กล่าวถึงการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานซึ่งเป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสามารถกำหนดได้หลากหลายขึ้นอยู่กับผู้วิจัยจะกำหนด ถ้าต้องการประสิทธิภาพสูงก็กำหนดค่าไว้สูง เช่น 90 / 90 แต่การกำหนดเกณฑ์ไว้สูง

อาจพบปัญหาว่าไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ การที่จะทำให้ผู้เรียนส่วนมากทำคะแนนได้จำนวนเต็ม คือ ร้อยละ 90 ขึ้นไปไม่ใช่เรื่องง่าย ดังนั้นจึงไม่ค่อยพบการตั้งเกณฑ์ดังกล่าวในงานวิจัยบางเรื่องตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 80 ทั้งด้านกระบวนการและผลโดยรวม เช่น ตั้งเกณฑ์ 70 / 70 เพราะถ้าสิ่งที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพจริงแล้วจะต้องสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ได้ การตั้งเกณฑ์ไม่ได้หมายถึงอัตราส่วนระหว่าง 2 ส่วนเป็นเพียงการแยกส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งเป็นผลตัวหน้ากับประสิทธิภาพของผลโดยรวมซึ่งเป็นเลขตัวหลัง และการวิจัยไม่จำเป็นที่จะต้องทำอะไรให้สอดคล้องกับความนิยม ข้อสำคัญ คือเหตุผลเบื้องหลังของการตั้งเกณฑ์ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าการตั้งเกณฑ์แบบนั้นมีความเหมาะสมมีเหตุผลที่ดีกว่าจึงสรุปได้ว่า การตั้งเกณฑ์มาตรฐานซึ่งเป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

สรุปได้ว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข คือ 60 / 60, 70 / 70, 75 / 75, 80 / 80, 85 / 85 และ 90 / 90 ทั้งนี้เกณฑ์ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อนั้น หลังจากสร้างแบบฝึกทักษะแล้วจะต้องตรวจสอบเครื่องมือว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด โดยจะต้องใช้สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เพื่อดูว่าเรายอมรับหรือไม่ยอมรับแบบฝึกทักษะ โดยใช้สูตร E_1 / E_2

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความรู้ความสามรถ ทางด้านสติปัญญา ความเข้าใจของบุคคล ที่เกิดจากการเรียนรู้ จนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ผลสัมฤทธิ์เกิดมาจากประสบการณ์และการพัฒนาของผู้เรียนที่ผู้สอนจัดให้กับผู้เรียน ซึ่งมีวิธีการที่หลากหลายเป็นกระบวนการวัดและประเมินผลกระบวนการหนึ่งที่สามารถวัดความรู้ของผู้เรียนได้

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกิดจากการพัฒนาการทางสมองในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ผลสัมฤทธิ์ยังเป็นเรื่องที่สำคัญและได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในวงการศึกษา ผลสัมฤทธิ์เกิดมาจากประสบการณ์และการพัฒนาของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

สมนึก ภัทธิยธนี (2546 : 73) ให้นิยามไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐาน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2548 : 162) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา

บุญชม ศรีสะอาด (2553 ก : 53) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถในด้านวิชาการที่ได้จากการเรียนรู้เนื้อหาสาระตามจุดประสงค์ของวิชานั้น ๆ

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง คะแนนความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความรู้ความสามรถ ทางด้านสติปัญญา ความเข้าใจของบุคคล ที่เกิดจากการเรียนรู้ จนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับแบบทดสอบที่เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สมนึก ภัททิยนี (2546 : 63) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพด้านต่างๆที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด แบบทดสอบประเภทนี้ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ที่เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น แต่จุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่างๆ ของนักเรียนต่างกลุ่ม

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549 : 16) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่มีความมุ่งหมายสำคัญ คือเพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ของแต่ละวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิชาทั้งหลายที่ได้จัดสอนในระดับชั้นต่างๆของแต่ละโรงเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 56) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลมาจากการ

เรียนรู้เนื้อหาสาระตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ อาจจำแนกได้ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ และแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว พอสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหรือเครื่องมือที่นำมาใช้วัดความรู้ ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับเนื้อหาหรือสาระที่นักเรียนได้เรียนรู้มา ว่าได้เกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงไร ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับประเภทต่างๆของแบบทดสอบเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 73 – 79) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างขึ้นมีหลายแบบ แต่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเป็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด (True - False Test) ลักษณะทั่วไปถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก - ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด, ใช่ – ไม่ใช่, จริง – ไม่จริง, เหมือนกัน – ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความและถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไปข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำถามที่ต้องการ จะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกอื่นๆและคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผินๆจะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549 : 20 – 23) ได้กล่าวถึงประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยจำแนกตามมิติต่าง ๆ คือ

มิติที่ 1 จำแนกตามขอบข่ายเนื้อหาวิชาที่วัด เช่น แบบวัดผลสัมฤทธิ์บางประเภทจะวัดเนื้อหาวิชาทางคณิตศาสตร์ หรือประวัติศาสตร์ หรือการสะกดคำ ฯลฯ

มิติที่ 2 จำแนกตามลักษณะหน้าที่ทั่วไปของแบบทดสอบ โดยสามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ แบบทดสอบเพื่อการสำรวจผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ และแบบทดสอบเพื่อวัดความพร้อม

มิติที่ 3 จำแนกตามคำตอบที่ใช้ โดยจะเป็นแบบทดสอบประเภทข้อเขียนและที่ใช้กันค่อนข้างมาก ได้แก่ แบบทดสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ต้องการให้นักเรียนหรือผู้เข้าสอบได้สาธิตทักษะของเขาเอง

บุญชม ศรีสะอาด (2553 ก : 56) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลด้านวิชาการซึ่งเป็นผลในการเรียนรู้สาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ อาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัด หรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอนมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจของแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

จากการแบ่งประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนซึ่งสามารถแบ่งออกได้หลายลักษณะตามเกณฑ์ที่ใช้แบ่งแตกต่างกันออกไป

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียน มีลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลายรูปแบบ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและแนวทางที่ถูกต้องที่มีนักการศึกษาให้ไว้ ดังนี้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548 : 20 – 23) ได้กล่าวถึง วิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชา ขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และที่จะต้องวัด แต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาให้ชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ จากนั้นขั้นแรกพิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าว คือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อกำหนดข้อที่ต้องการจริง เสร็จแล้ว ต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละกี่ข้อ ควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25% ทั้งนี้เนื่องจาก หลังจากที่นำไปทดลองใช้และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้วจะตัดข้อที่คุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออกข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับขั้นที่ 2 ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่มทุกประการ นั้นคือตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใดและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนข้อคำถามแบบนั้น ๆ ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเพื่อวัดจุดประสงค์ประเภทต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบ เพื่อที่จะได้นำมาใช้ในการเขียนข้อสอบของตนเอง

4. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางที่ได้กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ได้ศึกษาในขั้นกำหนดรูปแบบของคำถาม และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ

5. ตรวจสอบ ขั้นตอนนี้จะเหมือนขั้นตอนที่ 4 ของการวางแผนสร้างแบบทดสอบอิงกลุ่ม คือ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ที่ต้องการหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายหรือไม่ ตัวถูกลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา นำจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล และด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 5 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้นั้นหรือไม่

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบมีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8. การทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง นำเอาแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวนประมาณ 40 คน หรือมากกว่าโดยสอบในชั่วโมงแรกของการเรียนวิชานั้นเรียกว่า การสอบก่อนเรียน และนำแบบทดสอบเดิมมาสอบกับกลุ่มเดิมอีกครั้ง หลังจากเรียนวิชานั้นจบแล้ว เรียกว่า การสอบหลังเรียนนำเอาผลสอบทั้งสองครั้งมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ตามแบบอิงเกณฑ์คัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ตามจำนวนข้อที่ต้องการหาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไปโดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ประณีตมีความถูกต้อง มีคำชี้แจงที่ละเอียดชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย

บุญชม ศรีสะอาด (2553 ก : 65 – 73) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบโดยจะต้องทำ การวิเคราะห์ว่าวิชาหรือหัวข้อที่จะสร้างข้อสอบวัดนั้น มีจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไร จัดเขียนหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยทุกหัวข้อ พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้น จากนั้นจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรตารางนี้มี 2 มิติ คือด้านเนื้อหาและด้านสมรรถภาพที่ต้องการวัด และพิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อเขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้ายจากนั้นพิจารณาหัวเรื่อง เรื่องใดสำคัญมากน้อยและเขียนลำดับความสำคัญลงไปแล้วกำหนดจำนวนข้อที่จะวัดในแต่ละหัวข้อตามลำดับความสำคัญ จากนั้นกำหนดจำนวนข้อในแต่ละช่อง จำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละช่องขึ้นอยู่กับว่าเรื่องนั้นต้องการให้เกิดสมรรถภาพด้านใดมากน้อยกว่ากัน

2. การกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม และการศึกษาวิธีเขียนข้อสอบโดยจะทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามในรูปแบบใด ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบสมรรถภาพต่าง ๆ

หลักในการเขียนข้อคำถาม ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบโดยใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ในขั้นที่ 1 เป็นกรอบ ซึ่งจะทำให้สามารถออกข้อสอบได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหาและทุกสมรรถภาพ รูปแบบ และเทคนิคในการเขียนข้อสอบที่ศึกษาในขั้นที่ 2

4. ตรวจทานข้อสอบนำข้อสอบที่เขียนไว้ในขั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาถึงความถูกต้องตามหลักวิชา พิจารณาว่าแต่ละข้อวัดในเนื้อหาและสมรรถภาพตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายเหมาะสมดีหรือไม่ ตัวถูก ตัวลวง เหมาะสมเข้าหลักเกณฑ์หรือไม่ หลังจากพิจารณาทบทวนเองแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและด้านเนื้อหาสาระพิจารณาข้อบกพร่องแล้วนำข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ โดยจัดพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจน วางรูปแบบจัดพิมพ์ให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุงนำมาทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริงซึ่งได้เรียนในเนื้อหาหรือวิชาที่จะสอบ แล้วนำผลมาตรวจให้คะแนนทำการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบอิงกลุ่มคัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ ซึ่งเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุดออกตามลำดับ นำเอาผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อที่เข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำแบบทดสอบที่มีอำนาจจำแนกและระดับความยาก เข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับที่จะใช้จริง ซึ่งจะต้องมีคำชี้แจงวิธีทำด้วย และในการพิมพ์นอกจากจะใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้วควรคำนึงถึงความประณีต ความถูกต้องซึ่งจะต้องตรวจทานให้ดี

จากขั้นตอนของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการวัดและประเมินผล การเรียนการสอนที่สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้ เพราะเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้วัดความรู้ ความสามารถและทักษะต่างๆของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ที่บ่งบอกได้ว่านักเรียนจะบรรลุจุดประสงค์ตามที่ตั้งไว้ได้หรือไม่ นอกจากนี้ครูผู้สอนสามารถนำผลการทดสอบมาปรับปรุงนักเรียนให้มีความรู้และบรรลุผลตามเป้าหมายที่ได้กำหนดเอาไว้ ดังนั้น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นส่วนที่บอกถึงประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะตามกระบวนการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้

คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นหลักในการให้ผู้วิจัยได้ยึดและปฏิบัติตามและช่วยให้ผู้วิจัยมีหลักการและแนวทางที่ถูกต้อง ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 67 – 71) ได้ทดสอบและเสนอรายละเอียด ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ลักษณะแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจ

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม

3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน และเปิดโอกาสให้ทำข้อสอบได้โดยการเดา

4. ความลึกของคำถาม (Searching) ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดคัดแปลงแก้ปัญหาแล้วจึงตอบได้

5. ความยั่วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย

6. ความจำเฉพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง แบบทดสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางการถามตอบชัดเจนไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนงง

7. ความเป็นปรนัย (Objective) โดยมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน

7.2 ตรวจให้คะแนนให้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือตรวจหลายคน

7.3 แปลความหมายของคะแนนให้เหมือนกัน

ชวาล แพรัตกุล (2548 : 123 – 136) กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ดังนี้

1. ต้องเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทาให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถทาหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย

2. ต้องยุติธรรม (Fair) คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางแนะให้เด็กเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านที่จะดูตำราแต่ตอบได้ดี

3. ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ้งของวิทยากรตามแนวดิ่งมากกว่าที่จะวัด ตามแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด

4. ต้องชี้ชวนเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทายชักชวนให้คิดเด็กสอบแล้วมีความอยากรู้มากน้อยเพียงใด

5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่าครูถามถึงอะไร หรือให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ

6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงคุณลักษณะ 3 ประการ คือ

6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม

6.2 แจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานในการให้คะแนน

6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน

7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ ความสามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดในเวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุดด้วย

8. ต้องยากพอเหมาะ (Difficulty)

9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอนไม่แปรผัน

สรุปว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีนั้นควรมีความชัดเจนคืออ่านแล้วสามารถทำความเข้าใจง่าย ทราบวัตถุประสงค์ในการทดสอบได้ง่าย เนื้อหาที่นำมาทดสอบควรเป็นข้อสอบที่แสดงถึงความรู้มากกว่าความจำจึงจะสามารถวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนได้ ลักษณะแบบทดสอบต้องผ่านการทดสอบความยากง่ายของข้อสอบเพื่อเป็นประโยชน์ในการวัดและประเมินผลต่อไป

ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index , E.I.) เป็นการหาค่าประสิทธิภาพสื่อและนวัตกรรมอีกรูปแบบหนึ่ง ทำให้สามารถดูพัฒนาการของการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนได้

ความหมายของค่าดัชนีประสิทธิผล

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของค่าดัชนีประสิทธิผลไว้ ดังนี้

เผชิญ กิจระการ (2546 : 8) ได้ให้ความหมายของค่าดัชนีประสิทธิผลว่า หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนโดยเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 123) ได้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า เป็นค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนจากการจัดการเรียนรู้หรือนวัตกรรมนั้น ๆ

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 157 - 159) ได้ให้ความหมายของค่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง วิธีการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ เพื่อให้ทราบว่าสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีการสอนหรือนวัตกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นส่งผลให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนมากน้อยเพียงใด โดยการนำสื่อที่พัฒนาขึ้นนั้นไปทดสอบกับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับสื่อที่สร้างขึ้น แล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิผล เพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการให้ผลอย่างชัดเจนและแม่นยำจากการใช้สื่อ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนซึ่งได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบ ก่อนเรียนกับคะแนนการทดสอบหลังเรียน

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การพิจารณาว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพในแง่มุมอื่นหรือไม่สามารถพิจารณาได้โดยดูพัฒนาการของนักเรียน คือ พิจารณาว่าก่อนและหลังเรียนเรื่องใด ๆ นักเรียนได้พัฒนาหรือมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าไร ซึ่งอาจพิจารณาได้จากการคำนวณหาค่า t - test แบบ Dependent Samples หรือค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ซึ่งรูปแบบการหาดัชนีประสิทธิผล มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอวิธีการหาค่าดัชนีประสิทธิผลไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546 : 279) ได้เสนอวิธีการหาค่าดัชนีประสิทธิผล สรุปได้ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัทธิยธนี (2545 : 31 - 35) ได้แสนอวิธีการหาค่าดัชนีประสิทธิผลสรุปได้ ดังนี้

1. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่า t - test แบบ Dependent Samples โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อนเรียน (Pre - test) และหลังเรียน (Post - test) แล้วนำมาหาค่า t - test แบบ Dependent Samples หากมีนัยสำคัญทางสถิติก็ถือได้ว่า นักเรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยกำลังศึกษามีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้ การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล มีสูตร ดังนี้

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{Total - P_1}$$

เมื่อ E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผล

P_1 แทน ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียนทุกคน

P_2 แทน ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียนทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

การหาค่า E.I. เป็นการพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ ซึ่งค่าที่แสดงคะแนนเพิ่มขึ้น 0.6240 นั้นเรียกว่าค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และเพื่อให้สื่อความหมายกันง่ายขึ้นจึงแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละ เช่น จากค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.6240 คิดเป็นร้อยละ 62.40 สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) จะเขียนอยู่ในรูปของร้อยละก็ได้ ซึ่งผลการคำนวณจะได้เท่ากับผลการคำนวณจากคะแนนดิบ มีสูตร ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

1. เป็นเรื่องของอัตราส่วนต่างๆ จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่า ระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ

2. การแปลผลค่า E.I. สมมุติว่า ค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40 (ไม่ใช่แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40)

3. ถ้าค่าของ E1 / E2 ของแผนการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อหาค่า E.I. ด้วยพบว่ามีการพัฒนาการเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งที่ผู้วิจัยพอใจ หากคำนวณค่าความคงทนด้วยโดยใช้สูตร t - test และ Dependent Sample ก็ไม่แปลว่าจะไม่มีนัยสำคัญ (เพราะผู้วิจัยคาดหวังว่าหากสื่อหรือแผนการเรียนรู้มีคุณภาพ ผลการเรียนหลังสอนเมื่อผ่านไป 2 สัปดาห์กับผลการเรียนหลังจบจะต้องไม่แตกต่างกัน)

ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 123) ได้เสนอวิธีการหาค่าดัชนีประสิทธิผลโดยใช้วิธีการหาค่า E.I. ด้วยวิธีการของกูดแมน (Goodman) เฟรสเชอร์ (Fletcher) และชไนเดอร์ (Schneider) ไว้ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนรวมจากแบบทดสอบหลังเรียน- คะแนนรวมจากแบบทดสอบก่อนเรียน}}{\text{ผลคูณของคะแนนเต็มกับจำนวนคน- คะแนนรวมจากแบบทดสอบก่อนเรียน}}$$

บุญชม ศรีสะอาด (2553 ก : 157 – 159) ได้เสนอวิธีการหาค่าดัชนีประสิทธิผล สรุปได้ ดังนี้

วิธีที่ 1 จากการพัฒนาของผลการพัฒนา วิธีนี้เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดสุดท้าย เช่น ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน เพื่อเห็นพัฒนาการหรือความงอกงาม ผู้วิจัยจะต้องสร้างเครื่องมือวัดในตัวแปรที่สนใจศึกษา เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่สร้างเพื่อวัดผลการเรียนรู้หลังจากเรียนเรื่องนั้นหรือการทดสอบเรื่องนั้น ซึ่งจะต้องสร้างให้ครอบคลุมจุดประสงค์ เนื้อหาสาระที่เรียน หรือคุณลักษณะที่มุ่งวัด สร้างไว้ล่วงหน้าเมื่อก่อนจะเริ่มสอนหรือทดลองก็จะนำแบบทดสอบหรือเครื่องมือดังกล่าวมาวัดกับผู้เรียน เรียกว่าการทดสอบก่อนเรียนหรือทดลอง (Pre - test) และหลังจากเรียนจบเรื่องนั้นแล้วก็นำแบบทดสอบชุดเดิมมาทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มเดิม (post - test) นำผลการทดสอบทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน โดยเขียนคะแนนหลังเรียน ไว้ก่อนเรียนจำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ การพิจารณารายบุคคล และการพิจารณารายกลุ่ม

วิธีที่ 2 จากการหาค่าดัชนีประสิทธิผล มีสูตร ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน - ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{\text{(จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม) - ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การหาดัชนีประสิทธิผล คือ การประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน โดยที่ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมาย ระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ

ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่จะไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าตรงกับความต้องการหรือไม่อย่างไร ซึ่งความต้องการจะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึกรัก ชื่นชอบ มีเจตคติที่ดีและมีความสุข

ความหมายของความพึงพอใจ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนมีความสนใจเกิดความพึงพอใจในกระบวนการเรียนการสอน จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

ประสาท อิศรปรีดา (2546 : 300) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง พลังที่เกิดจากพลังทางจิตที่มีประสิทธิผลไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ และหาสิ่งที่ต้องการมาตอบสนอง

แน่งน้อย พงษ์สามารถ (2549 : 259) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าหมายถึงท่าทีต่อสิ่งต่างๆ 3 อย่างคือปัจจัยเกี่ยวกับงานโดยตรงลักษณะเฉพาะเจาะจงของแต่ละคนและความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มในสิ่งที่อยู่นอกหน้าที่การงาน

กู๊ด (Good. 1973 : 161) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความ พึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจ และเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

รีเบอร์ (Reber. 1985 : 660) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าหมายถึงสภาวะทางอารมณ์ (Emotional State) ของบุคคลที่นำไปสู่เป้าหมายความสำเร็จ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติที่ดีของบุคคลต่อการปฏิบัติงานหรือการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนในทางบวก และแสดงพฤติกรรมตอบสนองทั้งทางร่างกายและจิตใจ ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึงความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนและดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

การทำกิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ผู้ปฏิบัติจะเกิดความพึงพอใจต่อกิจกรรมนั้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในกิจกรรมที่มีอยู่ ได้มีนักการศึกษาได้เสนอแนะแนวคิดไว้ ดังนี้

สมยศ นาวีการ (2545 : 115) ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานถึงความพึงพอใจที่ต่างกัน 2 ลักษณะ ในการปฏิบัติงานที่ผู้บริหารหรือครูจะต้องคำนึงถึงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนหรือผู้ปฏิบัติงานเกิดความพึงพอใจ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพของงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ผลการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยกิจกรรมอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสมในที่สุดนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

ประสาท อิศรปรีดา (2546 : 310) มีความเห็นว่าทุกคนมีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อได้รับความต้องการอย่างหนึ่งจะต้องการอีกอย่างหนึ่งซึ่งมีลักษณะความต้องการ 5 ระดับ ได้แก่

1. ความต้องการทางสรีระ (Basic Physiological Needs) เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ ได้แก่ ความต้องการอาหาร อากาศ น้ำ อุณหภูมิ การหลับนอน การขับถ่าย ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค การพักผ่อน ความต้องการทางเพศ เป็นต้น

2. ความต้องการความปลอดภัยและมั่นคง (Safety and Security Needs) เป็นความต้องการให้ตนเองปลอดภัยจากอันตรายทุกด้าน ความต้องการความมั่นคงในการทำงานตลอดจนความมั่นคงทางฐานะเศรษฐกิจ

3. ความต้องการความรักและเป็นเจ้าของ (Love and Belonging Needs) เป็นความต้องการความรักอยากให้ตนเป็นที่รัก ยอมรับจากกลุ่ม ต้องการความรักและต้องการมีส่วนร่วมในกลุ่มให้ยอมรับตน เช่น กลุ่มครอบครัว กลุ่มสังคม

4. ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องจากผู้อื่น (Self - Esteem Needs) เป็นความต้องการที่จะให้ผู้อื่นยกย่องตน เป็นความปรารถนาของบุคคลที่ทำให้เกิดพฤติกรรมต่าง ๆ ขึ้นได้เป็นอันดับแรก

5. ความต้องการที่จะบรรลุถึงความต้องการของตนเองอย่างแท้จริง (Self - Actualization) เป็นความต้องการชั้นสูงสุดของมนุษย์ เช่น ความต้องการอยากเป็นหัวหน้าสูงสุดของหน่วยงาน ความต้องการอยากเด่นอยากดังในทางใดทางหนึ่ง

เฮอร์ซเบอร์ก (Herberg. 1959 : 113) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ซึ่งสนับสนุนและขยายแนวคิดของลำดับความต้องการของมนุษย์ ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงานซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงานการได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงานความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งเป็นผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

มาสโลว์ (Maslow. 1970 : 66 – 70) นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ ได้เสนอทฤษฎีความต้องการตามลำดับโดยมีสาระความต้องการตามลำดับโดยมีสาระสำคัญ คือ มนุษย์มีความต้องการตลอดเวลาที่ไม่สิ้นสุดตราบใดที่ยังมีชีวิตอยู่และความต้องการของคนจะมีลักษณะเป็นลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูงตามลำดับความสำคัญ โดยมนุษย์จะเกิดความต้องการในระดับต้นก่อน เมื่อความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองจนเป็นที่พอใจแล้ว มนุษย์จะเกิดความต้องการในลำดับที่สูงขึ้นมาซึ่งความต้องการของมนุษย์จะเป็นตัวผลักดันให้มนุษย์ทำสิ่งต่าง ๆ ลงไปเพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการขึ้น มาสโลว์ได้แบ่งความต้องการของมนุษย์ออกเป็น 5 ลำดับขั้น คือ

1. ความต้องการทางกายภาพ (Physiological Needs) หมายถึง ความต้องการขั้นพื้นฐาน ของมนุษย์ที่มนุษย์จะขาดไม่ได้ ได้แก่ ความต้องการด้านสรีระ ความต้องการด้านปัจจัย 4 ความต้องการทางเพศ เป็นต้น

2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงปลอดภัยทั้งด้านร่างกาย และความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ การได้รับความปลอดภัยจากสิ่งต่าง ๆ รอบด้าน

3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) ความต้องการที่เข้าไปมีส่วนร่วมในสังคมและการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

4. ความต้องการการยกย่องนับถือยอมรับ (Esteem Needs) หมายถึง ความต้องการที่จะมีชื่อเสียงเกียรติยศ ได้รับการเคารพยกย่องในสังคม ต้องการให้ผู้อื่นยอมรับนับถือว่าเป็นคนมีค่ายอมรับในความรู้ ความสามารถ

5. ความต้องการที่จะประจักษ์ในตัวเอง (Self Actualization) หมายถึง ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จสมหวังในสิ่งที่อยากทำ อยากเป็นสิ่งที่ตนหวังไว้ฝันไว้ได้ทำอะไรตามที่ตนเองต้องการ และมีความสุขกับสิ่งที่ตนเองต้องการทำ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกนึกคิดภายในจิตใจของบุคคลที่แสดงออกความต้องการและความสนใจ ความต้องจะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึกสนใจชื่นชอบมีเจตคติที่ดีและมีความสุขในการเรียนการสอน

การวัดความพึงพอใจ

การที่จะวัดว่าบุคคลใดมีความพึงพอใจหรือไม่มีความจำเป็นที่จะต้องสร้างเครื่องมือในการวัด นักวิชาการได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจ ดังนี้

ชวลิต ชูกำแพง (2543 : 110 - 115) กล่าวได้ว่า การวัดความพึงพอใจ หรือการวัดจิตพิสัยสามารถทำได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. การสังเกต (Observation) โดยการสังเกตคำพูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด เช่น ต้องการวัดว่านักเรียนคนหนึ่งมีความสนใจต่อการเรียนมากน้อยเพียงใด ครูอาจสังเกตพฤติกรรมหรือการกระทำของนักเรียนในเรื่องต่าง ๆ เช่น การมาเรียน การตอบคำถามในชั้นเรียนทำการบ้าน การส่งงาน

2. การสัมภาษณ์ (Interview) โดยการพูดคุยนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ซึ่งอาจเป็นความรู้สึก ทัศนคติของนักเรียน เพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้ เช่น ครูอยากรู้ว่านักเรียนสนใจเรียนหรือไม่ ครูอาจพูดคุยกับนักเรียนว่า เคยอ่านหนังสืออะไรบ้าง เคยเขียนโปรแกรมไหม มีโปรแกรมอะไรดี ๆ บ้างลองเล่าให้ครูฟังหน่อย คำตอบของนักเรียนจะทำให้ครูประเมินได้ว่ามีความพึงพอใจในการเรียนมากน้อยเพียงใด

3. การใช้แบบวัด (Rating Scale) ในการวัดความพึงพอใจแบบวัดที่น่าสนใจแบบของลิเคิร์ท (Likert's Method) เพราะสร้างง่าย มีความเชื่อมั่นสูงและสามารถพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกได้หลากหลาย โดยการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติแบบนี้เป็นวิธีประเมินน้ำหนักความรู้สึกของข้อความหลังจากเอาเครื่องมือไปสอบถามแล้ว การสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติจะต้องให้ครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความจะเป็นทางบวกลบหมดหรือผสมกันก็ได้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 เลือกชื่อเป้าเจตคติ เช่น เจตคติต่ออาชีพครู โดยเป้าของเจตคติอาจจะเป็นคน วัตถุ สิ่งของ องค์กร สถาบัน อาชีพ วิชา ฯลฯ แล้วแต่จะเลือก ยิ่งแคบยิ่งดี ยิ่งกำหนดช่วงเวลาด้วยแล้วการแปลผลก็จะทำให้มีความหมายดีขึ้น

3.2 เขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติ โดยวิเคราะห์ให้ครอบคลุมลักษณะข้อความควรเป็นข้อความที่แสดงความเชื่อและความรู้สึกต่อเป้าที่ต้องการ ไม่เป็นการแสดงถึงความจริง มีความชัดเจน สั้น ให้ข้อมูลพอตัดสินใจได้ไม่คลุมทั้งทางบวกและทางลบ ควรหลีกเลี่ยงคำปฏิเสธซ้อน ข้อความเดียวควรมีความเชื่อเดียว

3.3 การตรวจสอบข้อความ เป็นการตรวจสอบเพื่อดูให้แน่ชัดว่าข้อความนั้นเขียนไว้เหมาะสมดีหรือไม่ การตอบจะตอบว่า ชอบ – ไม่ชอบ, ดี – ไม่ดี, เห็นด้วย – ไม่เห็นด้วย ควรใช้ 3 มาตรา 4 มาตรา หรือ 5 มาตรา เช่น ชอบมาก ดีมาก เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่ดี ไม่แน่ใจ

3.4 การให้น้ำหนักมี 3 วิธี คือ วิธีหาค่าน้ำหนักซิกมา วิธีหาค่าน้ำหนักคะแนนมาตรฐาน วิธีหาค่าน้ำหนักแบบพลการ แต่ในระยะหลังลิเคิร์ทแนะให้ใช้วิธีกำหนดตัวเลขได้เลย โดยให้ตัวเลขเรียงค่าตามลำดับความสำคัญของตัวเร้า จะใช้ 0 1 2 3 4 หรือ 1 2 3 4 5 หรือ -2 -1 0 1 2 ก็ได้ทั้งสามแบบนี้สัมพันธ์เป็น 1.00 คือตัวเดียวกันนั่นเอง

3.5 การทดสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยต้องนำข้อความไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสอบเสร็จแล้วนำมาตรวจให้คะแนนแต่ละข้อแล้วนำมาหาค่าความสัมพันธ์ (r_{xy}) ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยกำหนด $\alpha = .05$ หรือ $\alpha = .01$

3.6 การจัดทำแบบสอบถาม เมื่อได้ข้อความที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์แล้วพิจารณาว่ากำหนดกี่ข้อ ตามหลักการถ้าข้อความมีคุณภาพสูงมากจะใช้ 10-15 ข้อก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้วจะมีตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าจำนวนน้อยข้อ ความเชื่อมั่นมักมีค่าน้อย ความเที่ยงตรงก็ไม่ดี อาจเป็นเพราะข้อความแสดงความรู้สึกหรือความเชื่อตรงเป้าไม่ครอบคลุมทุกอย่างในเป้าแบบสอบถามบางฉบับจึงมักเป็น 100 ข้อ การให้จำนวนข้อควรคำนึงถึงกลุ่มตัวอย่าง ระดับอายุ และความสามารถในการอ่าน ระดับเด็กๆจึงไม่ควรมีมากข้อจนเกินไป

3.7 การตรวจให้คะแนน การให้คะแนนให้ตามมาตราที่กำหนดแต่ละข้อ ถ้าเป็นข้อความให้เปลี่ยนมาเป็นตัวเลข ถ้าเป็นตัวเลขแล้วก็นำตัวเลขที่ผู้ตอบเลือกมารวมกรณีข้อความเป็นความรู้สึกทางลบจะต้องกลับตัวเลขกันกับข้อที่เป็นทางบวก การแปลคะแนนจะแปลจากผลรวมของทุกข้อก็ได้ เช่น แบบทดสอบมี 10 ข้อ มี 4 มาตรา สอบเสร็จแล้วหาค่าเฉลี่ยได้ 25.0 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.514 คะแนน จะต้องเทียบคะแนนจากคน

สอบได้ต่ำสุด 10 คะแนน สูงสุด 40 คะแนน แต่ถ้าอยากแปลผลให้เป็นตัวเลข มาตรา 4 ก็ให้เอาจำนวนข้อไปหารคะแนนเฉลี่ยและคะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลออกมาจะเหมือนกับคะแนนของคนสอบเพียงข้อเดียวนั่นคือ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ได้คะแนนเฉลี่ย 2.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5514 คะแนน

3.8 การหาคุณภาพอื่นๆ เช่นการหาค่าความเชื่อมั่น หาได้โดยสอบซ้ำ (Test - Retest) แบบทดสอบคู่ขนาน (Alternative Forms หรือ Parallel Forms) แบบหาความคงเส้นคงวาภายใน (Internal Consistency) สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นแบบหาความคงเส้นคงวาภายในนั้นจะสอบเพียงครั้งเดียวแล้วหาค่าความแปรปรวนของแต่ละข้อและความแปรปรวนทั้งฉบับโดยหาค่าความเชื่อมั่น สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจของบุคคล คือ การตรวจสอบความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การตรวจสอบต้องมีระบบเป็นแบบแผนที่จัดเตรียมไว้ล่วงหน้า ใช้เครื่องมือวัดหลายแบบและเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับบุคคล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สุรพงษ์ ทองเวียง (2551 : 74) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการจัดกิจกรรมเรียนรู้ แบบบันทึกผลการเรียนรู้แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีจำนวนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายในการดำเนินการครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองคอนไทยวิทยาคม อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 28 คน พบว่า กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI เป็นกิจกรรมที่สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคลและฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เท่ากับ 4.49 อยู่ในระดับมาก นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 84.38 และนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีจำนวนร้อยละ 100

พรพิมล ใจโต (2552 : 112) ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI พบว่า ผลการเรียนรู้เรื่องการ การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนในภาพรวมมีแนวโน้มสูงขึ้น

พิมพ์สรณ์ ตุกเตียน (2552 : 94) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ต่อความสมารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ระดับความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ต่อความสมารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก และระดับความพึงพอใจกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวก

สุขสันติ์ คุลชาติ (2552 : 83) ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ผลการวิจัย พบว่า ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหามีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.69 / 79.31 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดัชนีประสิทธิผลชุดกิจกรรมฝึกทักษะสูงขึ้นร้อยละ 63.02 พฤติกรรมความร่วมมือในการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดีมาก

ปราณี งามสวย (2554 : 77) ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณและการหาร มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.68 / 82.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 75 พฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เจตคติต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ของนักเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

วิลาวรรณ บุญวงศ์ (2554 : 84) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะ เรื่องการบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 85.35 / 86.11 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI อยู่ในระดับมากที่สุด

ทองจันทร์ ปะสีรัมย์ (2555 : 98) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัย พบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00 / 80.67 สูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.6568 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 65.68 ความพึงพอใจของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก

มะลิวัลย์ ทองกุล (2555 : 127) ทำการวิจัย เรื่อง ผลการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการ์ตูน ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนในภาพรวมมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในระดับดี

ทัศนีย์ กลางสวัสดิ์ (2556 : 109) ทำการวิจัย เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า แบบฝึกทักษะ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 81.93 / 80.80 สูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนมีค่าเท่ากับ 0.7197 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น 0.7197 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.97 ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

สุภาพร ดำพิมาย (2556 : 96) ทำการวิจัย เรื่อง ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ การบวก ลบ คูณ หารระคน และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความคงทนในการเรียนรู้ ไม่แตกต่างกันเมื่อกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และทำให้นักเรียนอยากเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น

วิจัยต่างประเทศ

สลาวิน (Slavin. 1984 : 813) ได้ศึกษาและวิจัยผลการสอนแบบ TAI ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยได้ทำการศึกษากับนักเรียนเกรด 3 – 5 จำนวน 1,371 คน ใช้เวลาในการทดลอง 24 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนได้รับการสอนแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านการคิดคำนวณสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอมเลย์ (Emley. 1986 : 70 - A) จุดมุ่งหมายของการวิจัย ได้นำ TAI มาพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัย และได้ศึกษาผลของ TAI กับความสัมพันธ์ทางด้านทัศนะคติในการเรียนคณิตศาสตร์ กับการจัดการด้านบุคลิกลักษณะส่วนบุคคล ผลปรากฏว่าการใช้ TAI ในการสอนและการปรับปรุงคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัยนั้น จะให้ประโยชน์ต่อกลุ่มที่มีพฤติกรรมเก็บตัวมากและสามารถ นำไปใช้ในการสอนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนทางคณิตศาสตร์

วิคลันด์ (Wicklund. 2002 : 3457 - A)ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบรายบุคคลกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับมหาวิทยาลัย แม้ว่ามีงานวิจัยสนับสนุนให้จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันในระดับต่ำกว่าอุดมศึกษา แต่ในระดับอุดมศึกษายังไม่มีงานวิจัยสนับสนุนการศึกษาครั้งนี้กำหนดสมมติฐานไว้ 4 ข้อ คือ 1) นักศึกษาที่เรียนแบบเอกัตภาพและเรียนแบบร่วมมือกันมีผลการเรียนแตกต่างกัน 2) การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรียนรู้เป็นรายบุคคลมีการใช้เวลาในการช่วยเหลือของครูแตกต่างกัน 3) นักศึกษาที่เรียนแบบรายบุคคลกับการเรียนแบบร่วมมือกัน มีระยะเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อทำงานที่มอบหมายแตกต่างกัน และ 4) นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาแตกต่างกัน การศึกษาใช้รูปแบบรายบุคคล ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือกันใช้เวลาในการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์น้อยกว่านักเรียนที่เรียนเป็นรายบุคคล แต่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันในเรื่องอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน

คามูแรน ทาริม และ ฟาครี อัตเดนิส (Kamuran, Tarim, and Fikri Akdeniz. 2008 : 77 - 91) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชาวตุรกีในระดับมัธยมศึกษา โดยใช้วิธีสอนแบบ TAI และ STAD การศึกษาครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 7 ห้องเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ซึ่งสอนโดยใช้ TAI จำนวน 2 ห้องเรียน สอนวิธี STAD จำนวน 2 ห้องเรียนและกลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการเปรียบเทียบวิธีสอนทั้ง 2 วิธีนี้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ผลทางบวก หรือเพิ่มขึ้นทั้ง 2 วิธี และเมื่อเปรียบเทียบถึงผลการสอนทั้ง 2 วิธี พบว่า การสอนแบบ TAI นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูงกว่า การสอนแบบ STAD การวิเคราะห์ข้อมูลด้านเจตคติที่มีต่อคณิตศาสตร์โดยใช้สถิตินอนพาราเมตริกซ์ ผลปรากฏว่า เจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อโวฟาลา (Awofala. 2013 : 22) การศึกษาการตรวจสอบประสิทธิภาพ การเรียนเป็นรายบุคคล (TAI) กลยุทธ์การเรียนการสอนเกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 350 คน การศึกษาโดยใช้แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน พบว่า ผลการวิจัยพบกลยุทธ์ TAI ทำให้มีทัศนคติที่ดีที่ต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ และยังพบว่า TAI มีประสิทธิภาพ ในการส่งเสริมทัศนคติ ของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในทางบวก

จากการศึกษาเอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI พบว่า เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เป็นวิธีการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ มีพัฒนาการด้านการเรียนรู้ มีทัศนคติที่ดีที่ต่อวิชาคณิตศาสตร์ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับต่อไปนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม ตำบลโนนตูม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 4 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 129 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม ตำบลโนนตูม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้อง มีจำนวนนักเรียน 32 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย

1. แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล

เล่มที่ 2 การแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟ

เล่มที่ 3 เปอร์เซ็นไทล์

เล่มที่ 4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

เล่มที่ 5 มัธยฐานและฐานนิยม

เล่มที่ 6 การวัดการกระจายของข้อมูล

2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎีและรูปแบบของการสร้างแบบฝึกทักษะจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับความสำคัญ ธรรมชาติ ลักษณะเฉพาะ วิสัยทัศน์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และคุณภาพผู้เรียน

1.3 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม เกี่ยวกับเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เวลา การวัดและการประเมินผล

1.4 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.5 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาทฤษฎีและรูปแบบของการสร้างแบบฝึกทักษะ หลักสูตรและเอกสารที่เกี่ยวกับหลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาสร้างแบบฝึกทักษะจำนวน 6 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล

เล่มที่ 2 การแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟ

เล่มที่ 3 เปอร์เซ็นไทล์

เล่มที่ 4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

เล่มที่ 5 มัธยฐานและฐานนิยม

เล่มที่ 6 การวัดการกระจายของข้อมูล

1.6 นำแบบฝึกทักษะสร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและความสอดคล้องของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรม การวัดและการประเมินผลในแต่ละชุด แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.7 นำแบบฝึกทักษะที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และให้ข้อเสนอแนะในด้านเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรม การวัดและการประเมินผลในแต่ละชุด ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.7.1 นางภัทรกิจ พรมวิหาร วุฒิการศึกษา ศษ.ม. สาขาคณิตศาสตร์ ตำแหน่งครู โรงเรียนบ้านภูดินพัฒนา อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

1.7.2 นายวีระ เพชรเรืองแสงชัย วุฒิการศึกษา วท.บ. สาขาคณิตศาสตร์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

1.7.3 นางวิราภรณ์ สายป่าน วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาการวิจัยการศึกษา ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนปรางค์ทองวิทยา อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา

โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของแบบฝึกทักษะ ในด้านจุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัด ด้านเนื้อหา ด้านการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินของลิเคอร์ท (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนแบบประมาณค่า (Rating Scales) ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

1.8 นำคะแนนจากการประเมินแบบฝึกทักษะ ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน มาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 212)

คะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51 – 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมที่สุด
2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

นำแบบประเมินแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาหาค่าเฉลี่ยโดยยึดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 212)

ผลปรากฏว่าแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น จำนวน 6 เล่ม ผ่านเกณฑ์ประเมินทุกรายการ ระดับการประเมินมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.53 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 229)

1.9 นำแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ไปดำเนินการหาคุณภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.9.1 หาประสิทธิภาพเครื่องมือเป็นรายบุคคล (1 : 1)

ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 3 คน คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่

เรียนปานกลาง 1 คน นักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน ในขณะทำการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบข้อบกพร่องคือ ในเรื่องของเนื้อหาในใบความรู้มากเกินไปทำให้นักเรียนไม่สนใจอ่านทำความเข้าใจ และการทำแบบฝึกทักษะนักเรียนบางกลุ่มทำไม่ทันเวลาโดยเฉพาะนักเรียนกลุ่มอ่อน ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องที่พบไปปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มต่อไป

1.9.2 หาประสิทธิภาพเป็นกลุ่มเล็ก (1 : 10)

ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วข้อบกพร่องจากข้อ1.9.1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 10 คน คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง 3 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 4 คน นักเรียนที่เรียนอ่อน 3 คน ขณะทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ยังพบว่าผู้วิจัยยังมีข้อบกพร่องในเรื่องของแบบฝึกทักษะและเวลาในการเรียน ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้ง แล้วนำไปใช้ในการทดลองภาคสนามต่อไป

1.9.3 หาประสิทธิภาพภาคสนาม (1 : 100)

ขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินการเหมือนการสอนในสถานการณ์จริง โดยผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 34 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะตามเกณฑ์ 75/75

ผลปรากฏว่าแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 78.75 / 78.38 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง หน้า 283)

1.10 นำแบบฝึกทักษะที่ผ่านการทดลอง และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75 แล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 32 คน

2. การสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ประกอบแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับความสำคัญ ลักษณะเฉพาะ วิสัยทัศน์ มาตรฐาน

การเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และคุณภาพผู้เรียน

2.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม เกี่ยวกับเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เวลา การวัดและการประเมินผล

2.3 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคTAI และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

2.4 กำหนดโครงสร้างแล้วดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามหัวข้อต่อไปนี้

2.4.1 มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

2.4.2 สาระสำคัญ

2.4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.4.4 สาระการเรียนรู้

2.4.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

2.4.6 กระบวนการจัดการเรียนรู้

2.4.7 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

2.4.8 การวัดผลและประเมินผล

2.4.9 กิจกรรมเสนอแนะ

2.4.10 บันทึกคะแนนกิจกรรมและแผนการจัดการเรียนรู้

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ

2.6 นำแผนการจัดการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และให้ข้อเสนอแนะในด้านสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลในแต่ละแผน โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินของลิเคอร์ท (Likert) เป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scales) ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2.7 นำคะแนนจากการประเมินแบบฝึกทักษะ ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน มาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 212)

คะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51 – 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมที่สุด
2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

นำแบบประเมินแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินหาค่าเฉลี่ยโดยยึดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 212)

ผลปรากฏว่าคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ผ่านเกณฑ์ประเมินทุกรายการ ระดับการประเมินมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.79 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 234)

2.8 นำแผนการจัดการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องจนสมบูรณ์แล้วไปทดลองใช้ควบคู่กับแบบฝึกทักษะซึ่งเป็นกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวกัน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.9 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เทคนิคการเขียนข้อสอบและศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์

3.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และการวัดผลประเมินผลการเรียน

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด จำนวน 80 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของแบบทดสอบ แล้วนำมาปรับปรุงข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อพิจารณา

ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) หรือ IOC โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ถ้า IOC มีค่า 0.51 ขึ้นไปถือว่าข้อสอบนั้นใช้ได้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551: 212)

ผลการปรากฏว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ทุกข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 267)

3.5 คัดเลือกข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 34 คน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบเพื่อประเมินตามเกณฑ์ต่อไปนี้

3.5.1 วิเคราะห์ความยากง่ายรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายรายข้อ ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 ไว้ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2555 : 242) ผลปรากฏว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.44 – 0.68 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.81 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 270)

3.5.2 นำข้อสอบจำนวน 40 ข้อ ที่ผ่านการวิเคราะห์รายข้อไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) ผลปรากฏ แบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.95 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 271)

3.5.2 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4. การสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษานิยาม ทฤษฎี และเอกสารรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.2 กำหนดเนื้อหา รูปแบบและวัตถุประสงค์ของแบบสอบถามตามกรอบแต่ละด้าน

4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนแบบประมาณค่า (Rating Scales) จำนวน 15 ข้อ โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลคะแนนระดับค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 121)

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

4.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข แล้วนำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอแนะ

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรง การใช้ภาษา โดยผู้เชี่ยวชาญแนะนำเกี่ยวกับการใช้ข้อคำถามให้เหมาะสมกับนักเรียนแล้วนำแบบสอบถามความพึงพอใจไปแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงนำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งเพื่อทำการประเมินหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ

ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.80 หมายถึง แบบสอบถามความพึงพอใจมีความเหมาะสมมากที่สุด (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 274)

4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการประเมินแล้วจัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post - test Design และดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. แบบแผนการทดลอง

แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบ One Group Pre - test Post - test Design (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2555 : 174) ดังนี้

ตาราง 3.1 แสดงแบบแผนการทดลอง

ทดสอบก่อนเรียน	ทำการทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T_1 หมายถึง ทดสอบก่อนทดลอง

X หมายถึง การทดลองโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

T_2 หมายถึง ทดสอบหลังทดลอง

2. การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและใช้เวลาในการทดลอง 15 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ถึงผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา

2.2 ดำเนินการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ดำเนินการทดสอบก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (Pre - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น

2.2.2 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังตาราง 3.2

ตาราง 3.2 ระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง การวิเคราะห์ ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	การแจกแจงความถี่ของข้อมูล	3
2	การแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟ	2
3	เปอร์เซ็นไทล์	2
4	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	3
5	มัธยฐานและฐานนิยม	3
6	การวัดการกระจายของข้อมูล	2
รวม		**15**

2.2.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดลอบหลังการฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (Post - test) โดยการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

2.2.4 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์โดย ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. นำผลคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ตามเกณฑ์ 75 / 75 โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการทดสอบค่า ค่า t – test (Dependent Samples)

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตรการหาดัชนีประสิทธิผล (E.I)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 121)

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

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

1.1 ความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับสาระการเรียนรู้ (ข้อคำถามกับพฤติกรรมชี้วัด)

$\sum R$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 อำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของแบรนแนน (Brennan) ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 214)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

N_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์

N_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

1.3 ความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 212)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของแบบทดสอบ
R แทน จำนวนคนตอบถูก
N แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.4 ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 229) ดังนี้

$$r_{\alpha} = 1 - \frac{K\sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1)\sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{α} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
K แทน จำนวนข้อสอบ
X_i แทน คะแนนของแต่ละคน
C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ (20 คะแนน)

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

1.5 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา. 2553 : 113-114) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma X}{N}}{A} x100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma Y}{N}}{B} x100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ΣY แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

1.6 ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแบบฝึกทักษะ โดยใช้สูตรดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553 ก : 157 - 159)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน - ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{\text{(จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม) - ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 122)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ

F แทน ความถี่ที่ต้องการให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 123 - 124)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 ก : 126)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระแก่กัน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะ โดยใช้ค่า t - test แบบ Dependent Samples โดยใช้สูตรดังนี้ (ประสิทธิ สุวรรณรักษ์. 2555 : 325)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง และแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ ดังนี้

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t - Distribution

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

** แทน ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75 ผลการวิเคราะห์ปรากฏผล ดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนเฉลี่ยร้อยละ จากการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เล่มที่	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	$\bar{X}$	S.D	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
1	20	503.29	15.73	0.58	78.64
2	20	502.60	15.71	0.56	78.53
3	20	513.60	16.01	0.73	80.25
4	20	516.80	16.15	0.71	80.75
5	20	505.50	15.80	0.56	78.98
6	20	523.67	16.36	0.84	81.82
รวม	**120**	**3065.45**	**95.80**	**3.98**	**79.83**

จากตาราง 4.1 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 95.80 คะแนน จากคะแนนเต็ม 120 คะแนน คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.83 แสดงว่ามีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 79.83

ตาราง 4.2 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนเฉลี่ยร้อยละ จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คะแนนสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนรวม (คะแนน)
24	1	24
25	1	25
27	1	27
28	1	28
29	3	87
30	5	150
31	3	93
32	5	160
33	4	132
34	2	68
35	2	70
36	4	144
รวม	**32**	**1008**
$\bar{X}$		**31.50**
S.D		**3.06**
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ		**78.75**

จากตาราง 4.2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 31.50 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.75 แสดงว่ามีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 78.75

ตาราง 4.3 ค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	120	95.80	3.98	79.83
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	40	31.50	3.06	78.75

จากตาราง 4.3 พบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (E_1 / E_2) เท่ากับ 79.83 / 78.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิเคราะห์ปรากฏผลดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4 การเปรียบเทียผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวนนักเรียน	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	32	10.81	1.89	40.81 **
หลังเรียน	32	31.50	3.06	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4.5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิเคราะห์ปรากฏผลดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	รวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล (E.I)
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
32	40	346	1008	0.7088

จากตาราง 4.6 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.7088 แสดงว่ามีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7088 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.88

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิเคราะห์ปรากฏผลดังตาราง 4.6

ตาราง 4.6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
1. แบบฝึกทักษะมีคำชี้แจงและคำแนะนำที่เข้าใจง่าย	4.63	0.49	มากที่สุด
2. แบบฝึกทักษะมีการกำหนดจุดประสงค์ / ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน	4.53	0.51	มากที่สุด
3. นักเรียนสนุกสนานกับการร่วมกิจกรรมในชั่วโมง	4.56	0.56	มากที่สุด
4. นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน และทำงานร่วมกันในกลุ่ม	4.69	0.47	มากที่สุด

ตาราง 4.6 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
5. นักเรียนได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนในคู่ของตนและเพื่อน ๆ ในกลุ่ม	4.66	0.48	มากที่สุด
6. นักเรียนให้ความร่วมมือ ยินดีรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อน ๆ และครู	4.59	0.50	มากที่สุด
7. นักเรียนได้ทราบคะแนนพัฒนาการของตนเองและของกลุ่ม	4.59	0.50	มากที่สุด
8. นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้โดยใช้แบบฝึกทักษะ	4.56	0.62	มากที่สุด
9. แบบฝึกทักษะมีเนื้อหาและตัวอย่างที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.59	0.50	มากที่สุด
10. แบบฝึกทักษะมีรูปแบบขั้นตอน กระบวนการที่กระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.53	0.57	มากที่สุด
11. แบบฝึกทักษะทุกเล่มใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย	4.50	0.57	มาก
12. แบบฝึกทักษะมีจำนวนข้อและความยากง่ายเหมาะสม	4.53	0.67	มากที่สุด
13. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม	4.53	0.51	มากที่สุด
14. การให้รางวัลทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นเกิดความสามัคคีกันภายในกลุ่มมากขึ้น	4.59	0.50	มากที่สุด
15. ครูคอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำความสะดวกในการในการจัดกิจกรรม	4.63	0.49	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	**4.58**	**0.53**	**มากที่สุด**

จากตาราง 4.6 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 14 ข้อ และระดับมากจำนวน 1 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ข้อ 4 นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและทำงานร่วมกันในกลุ่มมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 รองมาคือ ข้อ 5 นักเรียนได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนในคู่ของตนและเพื่อน ๆ ในกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผล
6. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75 / 75

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม ตำบลโนนตูม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 4 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 129 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม ตำบลโนนตูม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้อง มีจำนวนนักเรียน 32 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก โดยใช้ห้องเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังนี้

2.1 แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล
เล่มที่ 2 การแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟ
เล่มที่ 3 เปอร์เซนไทล์
เล่มที่ 4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
เล่มที่ 5 มัธยฐานและฐานนิยม
เล่มที่ 6 การวัดการกระจายของข้อมูล

2. 2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผน

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ใช้รูปแบบการทดลองแบบ One Group Pre - test Post - test Design โดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น จำนวน 40 ข้อ และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อคำนวณหาค่าทางสถิติ

3.2 ดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนด โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้ ในระหว่างเรียนได้เก็บคะแนนจากการทำแบบฝึกทักษะและการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลองให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นหลังเรียน และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อคำนวณหาค่าทางสถิติ

3.4 นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ตามเกณฑ์ 75 / 75 โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

4.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการทดสอบค่า t - test (Dependent Samples) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตรการหาดัชนีประสิทธิผล (E.I)

4.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กำหนดเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 ก : 121)

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

สรุปผลการวิจัย

ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผล ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 79.83 / 78.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.7088 แสดงว่าหลังเรียน นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.7088 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.88

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยผลแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 79.83 / 78.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ที่กำหนดไว้ เนื่องจากแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการกำหนดรูปแบบและมีการพัฒนาตามระบบและกระบวนการที่เหมาะสม โดยผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี รูปแบบการสร้างแบบฝึกทักษะ เอกสารหลักสูตร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ จากนั้นศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาในหลักสูตร แบ่งเนื้อหาให้มีความเหมาะสมกับเวลา โดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก แล้วดำเนินการสร้างแบบฝึกทักษะตามหลักการสร้างแบบฝึกทักษะ เพื่อให้แบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีรูปแบบกระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหา ได้นำเอาขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน มากำหนดเป็นรูปแบบในการแก้โจทย์ของแบบฝึกทักษะ จากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบฝึกทักษะไปดำเนินตรวจสอบคุณภาพอย่างเป็นระบบหลายขั้นตอน โดยเริ่มจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของแบบฝึกทักษะทั้งหมด และผ่านการคลอง เพื่อหาประสิทธิภาพอีก 3 ครั้ง โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล (1 : 1) แบบเป็นกลุ่มเล็ก (1 : 10) และภาคสนาม (1 : 100) แล้วนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริง จึงทำให้แบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นมีคุณภาพและประสิทธิภาพที่เหมาะสม เป็นไปตามแนวคิดของถวัลย์ มาศจรัสและคณะ (2550 : 18) แบบฝึกทักษะเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความหลากหลายและปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะกระบวนการคิดกระบวนการเรียนรู้ สามารถนำผู้เรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้ รวมทั้งทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองได้ นอกจากนั้นผู้วิจัยยังอาศัยขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะของวิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551: 112) ประภาพรรณ เสิงวงศ์ (2550 : 46 – 47) เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2552 : 16) การสร้างแบบฝึกทักษะตามรูปแบบและกระบวน มีการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน วิเคราะห์หลักสูตร พิจารณาวัตถุประสงค์ รูปแบบและขั้นตอนการใช้แบบฝึกทักษะ กำหนดเนื้อหาในแบบฝึก มีความหลากหลายในการจัดทำแบบฝึก ผู้เชี่ยวชาญนำมาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข นำไปทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข นำไปใช้จริงในห้องเรียน จึงทำให้แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยหลายท่านที่ได้ทำการวิจัยและได้แบบฝึกทักษะที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากได้ศึกษาลักษณะที่ดี รูปการสร้างแบบฝึกทักษะที่ผ่าน

กระบวนการและขั้นตอนการสร้างอย่างเป็นระบบ และยังได้ผ่านการประเมินคุณภาพหลายขั้นตอน วิลาวรรณ บุญวงศ์ (2554 : 84) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ 85.35 / 86.11 เช่นเดียวกับ ทองจันทร์ ปะสีรัมย์ (2555 : 98) ทำการวิจัย ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00 / 80.67 สูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ที่ตั้งไว้ และทัศนีย์ กลางสวัสดิ์ (2556 : 109) ได้ทำการวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ 81.93 / 80.80 สูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า แบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีรูปแบบ มีกระบวนการ และลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาโดยได้นำเอากระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติตามแผน (Carry out the Plan) ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking Back) (รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์. 2550 : 6) มาเป็นรูปแบบของแบบฝึกทักษะ อีกทั้งรูปเล่มมีความน่าสนใจ เนื้อหามีความสอดคล้องกับหลักสูตรสาระการเรียนรู้ มาตรฐานและตัวชี้วัด และได้ผ่านการประเมินหาคุณภาพหลายขั้นตอนก่อนที่นำมาใช้จริง อีกทั้งยังได้ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเรียนรู้ที่จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน และได้ฝึกทำแบบฝึกทักษะซ้ำ ๆ จนผู้เรียนเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถทำแบบฝึกทักษะได้คะแนนร้อยละ75 ขึ้นไปจึงจะผ่านไปเรียนเรื่องต่อไปได้ สอดคล้องกับแนวความคิดของอัมพร ม้าคะนอง (2546 : 84) คำรณ ล้อมในเมือง (2548 : 1) และ เกริก และจินตนา ท่วมกลาง (2556 : 188) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะที่มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เอกสารแบบฝึกทักษะเป็นเอกสารที่มุ่งให้ผู้เรียนฝึกทักษะการคิดคำนวณและแก้ปัญหา เป็นการฝึกการนำความรู้หรือมโนมติ (Concept) ที่มีอยู่ไปใช้ให้เกิดทักษะประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ เอกสารแบบฝึกทักษะควรประกอบไปด้วยโจทย์ที่หลากหลาย

เพื่อผู้เรียนจะได้มีโอกาสฝึกในสิ่งที่แตกต่างกันออกไป และเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่ง ๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้น ถ้าผู้เรียนได้ฝึกต่อจนเกิดความชำนาญ โดยเฉพาะวิชาทักษะ เพิ่มความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพ์สรณ์ ตุกเตียน (2552 : 94) ได้ทำการวิจัย เรื่องผลการใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับ มะลิวัลย์ ทองกูล (2555 : 127) ทำการวิจัย เรื่องผลการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการ์ตูน ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าความก้าวหน้าของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 0.7088 แสดงว่าหลังเรียน นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.7088 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.88 ทั้งนี้เนื่องจาก กระบวนการเรียนการสอนสอดคล้องกับหลักสูตร แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพและมีการสร้างโดยนำเอากระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มาใช้เป็นรูปแบบของแบบฝึกทักษะ และมีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน และได้ฝึกทำแบบฝึกทักษะซ้ำ ๆ จนผู้เรียนเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถทำแบบฝึกทักษะได้คะแนนร้อยละ75 ขึ้นไปจึงจะผ่านไปเรียนเรื่องต่อไปได้ ซึ่งการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจแล้วนำไปใช้ในการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามแนวคิดของ เยิน วันทนียตระกูล (2551 : 45) และเชาวลิต ชูกำแพง (2551 : 93) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เป็นการวางแผนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และมี การวัดผลประเมินผล เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นแผนการจัดการเรียนยังมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก เป็นหัวใจสำคัญประการหนึ่งของความสำเร็จในการจัดการเรียนการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวความคิดของสำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545 : 18) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ว่าช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของเรื่องที่จะจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน

มีคุณภาพตรงตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน และทันเวลา ช่วยให้ครูมีความเชื่อมั่นในตนเองมากยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนเลื่อมใสศรัทธาในตัวครู เพราะครูมีความมั่นใจ มีการเตรียมการสอนมาเป็นอย่างดี และวิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549 : 289) กล่าว การจัดการเรียนรู้ว่า ทำให้ผู้สอน สอนด้วยความมั่นใจ เมื่อเกิดความมั่นใจในการสอนก็จะทำให้สอนด้วยความคล่องแคล่วเป็น ไปตามขั้นตอนอย่างราบรื่น ไม่ติดขัด เพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้พร้อมแล้ว การสอนก็จะดำเนินการไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์ ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไป เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดียิ่งช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนสอนมีคุณภาพอีกด้วย ตามแนวความคิดของ วัลลภ กันทรัพย์ (2549 : 10) และสุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2550 : 59) ได้กล่าวถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีความทันสมัยทันต่อเหตุการณ์ มีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ชัดเจน สอดคล้องกับสภาพที่แท้จริง มีความจริงยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้โดยไม่กระทบต่อการเรียนการสอนและผลการเรียนรู้ มีการเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้เดิมกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่จะเรียน ผู้เรียนสามารถรู้ค้นคว้าความรู้ได้ด้วยตนเองมีการบูรณาการแบบ องค์รวมของเนื้อหาสาระความรู้และวิธีจัดการเรียนรู้เข้าด้วยกัน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสามารถปฏิบัติได้จริง ตลอดจนมีการกำหนดวัดผลประเมินอย่างชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุขสันติ์ ดุลชาติ (2552 : 83) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลชุดกิจกรรมฝึกทักษะสูงขึ้นร้อยละ 63.02 เช่นเดียวกับทองจันทร์ ปะสีรัมย์ (2555 : 98) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.6568 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 65.68 และทัศนีย์ กลางสวัสดิ์ (2556 : 109) ทำการวิจัย เรื่องผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนมีค่าเท่ากับ 0.7197 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น 0.7197 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.97

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมากที่สุด ที่เป็นเช่นนั้นเนื่องมาจาก การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วน

ร่วมในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม โดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือและพึ่งพากัน เสริมสร้างสมรรถภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน มีการแข่งขันกันเพื่อประเมินความสำเร็จของกลุ่ม มีการให้รางวัลซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้อยากได้รางวัล จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และตั้งใจทำกิจกรรมส่งผลให้ตนเองและสมาชิกในกลุ่มประสบผลสำเร็จและเรียนรู้อย่างมีความสุข และแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ออกแบบเหมาะสมกับวัยของนักเรียนเรียน ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดสำหรับการสร้างความพึงพอใจของประสาท อิศรปรีดา (2546 : 300) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นพลังที่เกิดจากพลังทางจิตที่มีประสิทธิผลไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ และหาสิ่งที่ต้องการมาตอบสนอง สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 36 - 42) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีต่อความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าต่าง ๆ เป็นผลมาจากการที่บุคคลประเมินสิ่งเร้านั้นแล้วพอใจ และรีเบอร์ (Reber. 1985 : 660) กล่าวถึงความพึงพอใจว่า เป็นสภาวะทางอารมณ์ (Emotional State) ของบุคคลที่นำไปสู่เป้าหมายความสำเร็จ และแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ออกแบบเหมาะสมกับวัยของนักเรียนเรียน นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เสริมสร้างสมรรถภาพทางการเรียนรู้ของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของหลายท่านที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ ที่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด เพราะกิจกรรมการเรียนรู้เป็นรูปแบบของกลุ่ม ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้เกิดความสนุกสนาน ได้พึ่งพาช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ดังวิจัยของ พิมพ์สรณ์ ตุกเตียน (2552 : 94) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก มีความสัมพันธ์กันในทางบวก เช่นเดียวกับ ปราณี งามสวย (2554 : 77) ทำการวิจัย เรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 1 เจตคติต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ของนักเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และวิลาวรรณ บุญวงศ์ (2554 : 84) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้แบบฝึกทักษะอยู่ในระดับมากที่สุด และทองจันทร์ ปะสีรัมย์ (2555 : 98) ทำการวิจัย เรื่องผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครูผู้เป็นบุคคลสำคัญในการดำเนินกิจกรรมต้องเตรียมความพร้อมและศึกษาแบบฝึกทักษะ ครูควรศึกษารายละเอียดในแผนการจัดการเรียนรู้และทำความเข้าใจในขั้นตอนและกระบวนการเรียนรู้ให้เข้าใจเสียก่อน จึงจะทำให้การจัดการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จและบรรลุเป้าหมาย

1.2 จากผลการวิจัยพบว่า ในการจัดกลุ่มนักเรียนนักเรียนที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันครูควรเป็นผู้จัดกลุ่มให้กับนักเรียนและเตรียมข้อมูลสำหรับจัดกลุ่มและหมุนเวียนกันไปไม่ซ้ำกลุ่มเดิม โดยคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน และเป็นการฝึกทักษะการปรับตัวเรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น

1.3 ครูควรชี้แจงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มให้นักเรียนรู้จักการวางแผนในการปฏิบัติงาน อธิบายให้นักเรียนรู้และเข้าใจถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI แต่ละขั้นตอน ปลูกฝังให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองไม่อนุญาตให้นักเรียนเปิดดูเฉลยก่อนเพราะในแบบฝึกทักษะจะประกอบไปด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ และเฉลยอยู่ในเล่มเดียวกัน

1.4 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI นักเรียนต้องมีความรับผิดชอบเป็นอย่างมาก ในการศึกษาใบความรู้และทำแบบฝึกทักษะด้วยตนเอง ซึ่งสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนมีความสามารถไม่เท่ากัน ครูผู้สอนต้องคอยดูแลและช่วยเหลือ เอาใจใส่คอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

1.5 การวัดและการประเมินผล ต้องมีการชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่าจะต้องประเมินผลอย่างไรและต้องปฏิบัติด้วยตนเอง และครูจะต้องคอยดูแลอำนวยความสะดวกให้คำปรึกษากับนักเรียนอย่างใกล้ชิด

1.6 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มจะมีความสำคัญ จะต้องคอยช่วยเหลือกัน ฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ดังนั้นครูผู้สอนควรแนะนำและให้ความรู้กับนักเรียนในเรื่องทักษะกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยโดยใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ในเรื่องอื่น ๆ ที่มีปัญหาในการจัดการเรียนรู้

2.2 ควรมีการวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคอื่น ๆ หรือเปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบต่าง ๆ มาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน

2.3 ควรทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น เจตคติต่อการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ คุณลักษณะที่พึงประสงค์

2.4 ควรนำวิจัยที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียน หลายๆ โรงเรียน เพื่อหาข้อสรุปผลการศึกษาที่กว้างขวางขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. (2545). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

_____. (2546). **แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นคุณภาพ.** กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

_____. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

กาญจนา วัฒาขุ. (2547). **การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ธนพรการพิมพ์.

เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง. (2552). **การพัฒนาสื่อนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ**. นครราชสีมา : โรงพิมพ์แหลมทอง.

เขียน วันทนียตระกูล. (2551). **หลักและวิธีการสอน.** เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยมหามงกุฎราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา.

คำรณ ล้อมเมือง. (2548). **คู่มือฝึกปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน.** กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

เฉลิม ฟักอ่อน. (2552). **การออกแบบการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2557. จาก http://www.ziddu.com/download/6970719/plan51.rar.html.

ชนาธิป พรกุล. (2554). **การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชวลิต ชูกำแพง. (2543). **เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506704 การประเมินการเรียนรู้.** มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

_____. (2551). **การพัฒนาหลักสูตร.** มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

_____. (2553). **การวิจัยหลักสูตรและการสอน.** มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ชวาล แพรัตกุล. (2548). **เทคนิคการเขียนข้อสอบ.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). **เทคโนโลยีและการสื่อสาร เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วย 8 – 15.** พิมพ์ครั้งที่ 8. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2546). **การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์.** มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ดำรง หิรัญยะพรรณ์. (2553). **องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้.** สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2557. จาก http://sites.google.com/site/krudamrongonline/.home.

ถวัลย์ มาศจรัส. (2550). **แบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ธารอักษร.

ทัศนีย์ กลางสวัสดิ์. (2556). **ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

ทิศนา แขมมณี. (2557). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพ ฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.

ทองจันทร์ ปะสีรัมย์. (2555). **ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

นฤชล ศรีมหาพรม. (2549). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

นพพร ธนะชัยขันธ์. (2552). **สถิติเพื่อการวิจัย.** เชียงราย : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

แน่งน้อย พงษ์สามารถ. (2549). **จิตวิทยาอุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ : เอสเอ็มเอ็ม.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553 ก). **การวิจัยเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

_____. (2553 ข). **การพัฒนาการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

ประภาพรรณ เส็งวงค์ (2550). **การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยการวิจัยในชั้นเรียน.** กรุงเทพฯ : อี. เค. บุคส์.

ประสาท อิศรปรีดา. (2546). **สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา.** กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. (2555). **ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 10. บุรีรัมย์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

ปราณี งามสวย. (2554). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 1.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). เชียงราย : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

เผชิญ กิจระการ. (2544). "การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E_1 / E_2)" **วารสารการวัดผลการศึกษา.** มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). "ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)" **การวัดผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ : (ม.ป.พ.).

_____. (2546 ก). **ดัชนีประสิทธิผล.** ในเอกสารประกอบการสอน. หน้า 1 - 6. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

_____. (2546 ข). **การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา.** มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พะยอม รุ่งสุวรรณ. (2552). **การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การตำข้าวด้วย ครกมอง ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ Co – op Co – op ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พรพิมล ใจโต. (2552). **การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI.** วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการนิเทศ). นครปฐม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พรวิไล เลิศวิชา. (2550). **สอนภาษาไทยต้องเข้าใจสมองเด็ก.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศาลาแดง.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2545). **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ : ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

พิมพ์สรณ์ ตุกเตียน. (2552). **ผลการใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). สงขลา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ.

มะลิวัลย์ ทองกุล. (2555). **ผลการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการ์ตูน ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). อุดรธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

เยาวดี พิบูลย์ศรี. (2549). **การวัดและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554.** กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คพับลิเคชั่นส์.

รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์. (2550). **เอกสารประกอบการอบรมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). **เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). **พัฒนาการเรียนการสอน**. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

_____. (2549). **การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน.** มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

_____. (2551). **นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้.** กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

วิลาวรรณ บุญวงศ์. (2554). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2546). **การวิจัยในชั้นเรียน.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2548). **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมหมาย ศุภพินิ. (2551). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การพัฒนาหลักสูตรและการสอน). อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). **เอกสารสำหรับผู้รับการอบรมโครงการอบรมครูระบบทางไกลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลักสูตรมาตรฐานการอบรมครู (หลักสูตรกลาง) หลักสูตรที่ 1.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

_____. (2556). **เอกสารสำหรับผู้รับการอบรมครูด้วยระบบทางไกล หลักสูตรมาตรฐานการอบรมครู ปีที่ 3 (ฉบับปรับปรุง) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2555). **รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม.** กรุงเทพฯ : สถาบันการทดสอบแห่งชาติ (องค์กรมหาชน).

_____. (2556). **รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม.** กรุงเทพฯ : สถาบันการทดสอบแห่งชาติ (องค์กรมหาชน).

สมนึก ภัททิยธนี. (2546). **การวัดผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 7. มหาสารคาม : ภาควิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

_____. (2551). **การวัดผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 6. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

สมยศ นาวีการ. (2545). **การบริหารเชิงกลยุทธ์กรณีศึกษาพฤติกรรมในองค์กร.** กรุงเทพฯ : บรรณกิจ.

สมหมาย ศุภพินิ. (2551). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การพัฒนาหลักสูตรและการสอน). อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

สิน พันธุ์พินิจ. (2549). **เทคนิคการวิจัยทางสังคมศาสตร์.** กรุงเทพฯ : จุนพับลิชชิ่ง.

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

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). **พัฒนาทักษะการคิด พิชิตการสอบ.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เลี่ยงเชียง.

สุนันทา มั่นเศรษฐวิทย์. (2550). **หลักและวิธีการสอนอ่านภาษาไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). **การผลิตนวัตกรรมการเรียนการสอน**. ชัยนาท : ชมรมพัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย.

สุพัตรา หล้าปาวงศ์. (2547). **การใช้แบบฝึกเพื่อปรับปรุงการคัดลายมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การศึกษาและการสอนประถมศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุรพงษ์ ทองเวียง. (2551). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน) ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุภาพร คำพิมาย. (2556). **ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ การบวก ลบ คูณ หารระคน และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน. นครราชสีมา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

สุลัดดา ลอยฟ้า. (2546). **รูปแบบการสอนแบบร่วมมือเรียนรู้ เอกสารประกอบการสอนวิชา 216710 กระบวนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษา.** ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. (2550). **ครบเครื่องเรื่องการคิด.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

_____. (2550). **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อี เค บุ๊คส์.

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2553). **21 วิธีการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมการเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ตนเอง.** พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

สุขสันต์ คุลชาติ. (2552). **การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). สกลนคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2545). **คู่มือสถานศึกษาเกี่ยวกับคณะกรรมการบริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และงานวิชาการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2546). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 / สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.** กรุงเทพฯ : สำนักงาน.

เสถียร เดิมศรีภูมิ. (2550). **เส้นทางผู้บริหาร สู่การเลื่อนวิทยฐานะ.** นครราชสีมา : ศิริอักษรการพิมพ์

หยาดนภา ยัพราษฎร์. (2552). **ผลการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อัมพร ม้าคะนอง. (2546). **การสอนและการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). **หลักการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

Awofala, A.O. (2013) " Effects of Framing and Team Assisted Individualised Instructional Stategies on Senior Seconday School Studens Attitudes Toward Mathematics." **Acta Didactica Napocensia**. 6(1) : 1-22.

Emley, W.P. (1987 Jun). "The Effectiveness of Cooperative Learning Versus Individualized Instruction in a College Level Remedial Mathematics Course with Relation to Attitudes toward Mathematics and Myers-Briggs Personality Type." **Dissertation Abstracts International**. 48:70-A

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

Herzberg, F. (1959). **The Motivation to Work**. New York: John Wiley and Sons Inc.

Kamuran Tarim, and Akdeniz Fikri. (2008, January). "The Effects of Cooperative Learning on Turkish Elementary Students' Mathematics Achievement and Attitude towards Mathematics Using TAI and STAD Methods". **Educational Studies in Mathematics**. 67(1) : 77 - 91.

Maslow, P.G. (1970). **Motivation and Personality.** 2nd ed. New York: Harper & Row.

Polya, G. (1957). **How to Solve It : A New Aspect of Mathematical Method**. New York : Doubleday and Company.

Reber, Arthur S. (1985). **The Penguin Dictionary of Psychology**. New York : Penguin.

Slavin, R.E. (1984, October). "Effects of Team Assisted Individualization on the Mathematics Achievement of Academically Handicapped and Nonhandicapped Students." **Journal of Educational Psychology**.76(5) : 813 - 819.

_____. (1990). **Cooperative Learning : Theory, Research and Practices**. New Jersey : Prentice Hall.

Wicklund, D.M. (2002, April). "Individual Learning Versus Cooperative Learning in a University Spreadsheet Appications Class". **Dissertation Abstracts International.** 63(10) : 3457 - A.

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

หนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๒๐/๗๒

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๕ มกราคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นางภัทรกิจ พรมวิหาร

ด้วย นางสาวกฤตพร พงษ์เสดา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยมี ดร.พัชนี กุลทานันท์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อที่ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บดุมล สมคุณา)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
โทร ๐ ๔๔๖๑ ๓๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖
โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๒๐/ว๓๒

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๕ มกราคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นายวีระ เพชรเรืองแสงชัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๒๐/ว๑๒

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๕ มกราคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นายวีระ เพชรเรืองแสงชัย

ด้วย นางสาวกฤตพร พงษ์เสดา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยมี ดร.พัชนี กุลฑานันท์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อที่ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖
โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๒๐/๗๑๒

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๕ มกราคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นางวิราภรณ์ สายบ้าน

ด้วย นางสาวกฤตพร พงษ์เสดา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยมี ดร.พัชนี กุลทานันท์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อที่ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๓๖ ต่อ ๓๘๐๖
โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ ว๑๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๐ มกราคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนสาร่ายวิทยาคม

ด้วย นางสาวกฤตพร พงษ์เสตา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยมี ดร.พัชนี กุลฑานันท์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางสาวกฤตพร พงษ์เสตา ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประมานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานคณบดี
โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖
โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เวลา 15 ชั่วโมง

เรื่อง การแจกแจงความถี่ของข้อมูล เวลา 3 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวกฤตพร พงษ์เสดา สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1.1 มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่ม

1.2 ตัวชี้วัด

ค 5.1 ม.4–6/2 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงมาตรฐาน และเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูล

ค 5.1 ม.4–6/3 เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์

ค 5.3 ม.4–6/1 ใช้ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติช่วยในการตัดสินใจ

ค 6.1 ม.4–6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลาย

ค 6.1 ม.4–6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ค 6.1 ม.4–6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

ค 6.1 ม.4–6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. สาระสำคัญ

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเป็นการวิเคราะห์เพื่อทราบลักษณะโดยรวมของข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ

2.2 ตัวแปร หมายถึง ลักษณะของประชากรที่เราสนใจวิเคราะห์โดยลักษณะของประชากรสามารถเปลี่ยนค่าได้ ไม่ว่าเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ

2.3 การแจกแจงความถี่ใช้ในการจัดข้อมูลที่มีอยู่หรือที่เก็บรวบรวมให้อยู่เป็นพวกๆเพื่อสะดวกในการนำเสนอข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4 ความถี่สะสมของค่าที่เป็นไปได้ หรือของอันตรภาคชั้นใดคือผลรวมของความถี่ของค่านั้นๆ

2.5 ความถี่สัมพัทธ์ของค่าที่เป็นไปได้ค่าใดหรือของอันตรภาคชั้นใด คืออัตราส่วนระหว่างความถี่ของค่านั้น

2.6 ความถี่สะสมสัมพัทธ์ของค่าที่เป็นไปได้ค่าใดหรืออันตรภาคชั้นใด คืออัตราส่วนระหว่างความถี่สะสมของค่านั้น หรือของอันตรภาคชั้นนั้นกับผลรวมของความถี่ทั้งหมด

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 อธิบายการแจกแจงความถี่ได้

3.2 สร้างตารางแจกแจงความถี่ได้

3.3 หาความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสมสัมพัทธ์ได้

3.4 หาร้อยละความถี่สัมพัทธ์ และร้อยละความถี่สัมพัทธ์ได้

4. สาระการเรียนรู้

4.1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล

4.2 ตารางแจกแจงความถี่

4.3 ตารางแจกแจงความถี่สะสม

4.4 ตารางแจกแจงความถี่สัมพัทธ์

4.5 ตารางแจกแจงความถี่สะสมสัมพัทธ์

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.1 ซื่อสัตย์สุจริต

5.2 มีวินัย

5.3 ใฝ่เรียนรู้

5.4 มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 - 2

ขั้นนำและสอนบทเรียน

1. ครูแจ้งผลการวิเคราะห์ผู้เรียนจากผลการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จัดกลุ่มผู้เรียนโดยใช้ผลการเรียนเฉลี่ยจากรายวิชาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คณิตศาสตร์จากภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน แบบคละความสามารถ คือ เก่ง กลาง อ่อน ในอัตรา 1 : 2 : 1 หรือ 1 : 3 : 1 แต่ละกลุ่มตั้งชื่อกลุ่มตามใจชอบแต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม รองประธานกลุ่ม ผู้ประสานงาน และเลขานุการ ดังนี้

1.1 ประธาน มีหน้าที่อธิบาย ดำเนินการทำกิจกรรม อภิปรายซักถาม เมื่อเกิดปัญหา ตรวจสอบความถูกต้อง

1.2 รองประธาน มีหน้าที่จัดเตรียมอุปกรณ์และจับเวลา

1.3 ผู้ประสานงาน มีหน้าที่ รับ - ส่งเอกสาร ใบงาน

1.4 เลขานุการ มีหน้าที่จดบันทึกรายละเอียดที่ได้จากกิจกรรมหรือเอกสารฝึกหัด

2. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยก่อนเรียน เรื่อง การแจกแจงความถี่ของข้อมูลจำนวน 10 ข้อ โดยตอบลงในกระดาษคำตอบที่ได้รับ ใช้เวลา 15 นาที และเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้วให้นักเรียนตรวจคำตอบของตัวเอง แล้วบันทึกผลไว้ในตารางบันทึกผล

3. ผู้สอนยกตัวอย่างข้อมูลที่เป็นคะแนนและใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่านักเรียนมีวิธีการอย่างไรในการนำเสนอข้อมูลเหล่านี้เพื่อให้ชัดเจน และควรจะวิเคราะห์ข้อมูลอะไรบ้าง

4 ครูใช้สื่อ Power point อธิบายการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล และให้นักเรียนช่วยกันอธิบายถึงการวิเคราะห์ข้อมูล เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล

ขั้นฝึกปฏิบัติทักษะเป็นกลุ่ม

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรับแบบฝึกทักษะเล่มที่ 1 เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เล่มที่ 1 เรื่อง การแจกแจงความถี่ของข้อมูล จากนั้นครูชี้แจงและอธิบายวิธีการใช้แบบฝึกทักษะ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่า เมื่อเรียนจบตามแผนการจัดการเรียนรู้นี้แล้วนักเรียนสามารถ

5.1 อธิบายการแจกแจงความถี่ได้

5.2 สร้างตารางแจกแจงความถี่ได้

5.3 หาความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสมสัมพัทธ์ได้

5.4 หาร้อยละความถี่สัมพัทธ์ และร้อยละความถี่สัมพัทธ์ได้

6. นักเรียนศึกษาคำชี้แจง คำแนะนำสำหรับนักเรียนในการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ให้ละเอียด และย้ำให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง มีความรอบคอบ และมีความตั้งใจศึกษาใบความรู้ ทำแบบฝึกทักษะ ทำแบบทดสอบย่อยก่อนเรียนและหลังเรียน

ขั้นฝึกปฏิบัติงานกลุ่มแต่ละกลุ่มและประเมินผลงานกลุ่ม

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล จากแบบฝึกทักษะ เล่มที่ 1 เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล

8. เมื่อศึกษาใบความรู้เสร็จแล้วนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มทำแบบฝึกทักษะที่ 1.1 เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล ตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา ครูคอยให้กำลังใจให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะด้วยตนเอง ห้ามลอกเพื่อนและห้ามแอบดูเฉลยก่อน

9. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะเสร็จ ให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเองหรือเพื่อนในกลุ่มตรวจ จากเฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.1 แล้วบันทึกไว้ในตารางบันทึกผล (ถ้าคะแนนที่ได้ต่ำกว่า ร้อยละ 75 ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาใหม่อีกครั้ง) โดยนักเรียนสามารถให้เพื่อนที่สอบผ่านในกลุ่มช่วยอธิบายหรือครูให้คำปรึกษาและอธิบายเพิ่มเติมให้เข้าใจ และทำแบบฝึกหัดอีกครั้งจนผ่านเกณฑ์

ขั้นสรุปบทเรียน

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตรวจสอบผลการทำแบบฝึกทักษะของกลุ่มหาข้อดี ข้อควรปรับปรุงของกลุ่ม และช่วยกันสรุปความสำคัญของการแจกแจงความถี่ของข้อมูลและส่วนประกอบของการแจกแจงความถี่ของข้อมูล

11. ครูให้นักเรียนสรุปความสำคัญของการแจกแจงความถี่ของข้อมูลและส่วนประกอบของตารางแจกแจงความถี่ของข้อมูลวิธีการสร้างตารางแจกแจงความถี่ของข้อมูลลงในสมุดเป็นการบ้านส่งชั่วโมงต่อไป

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำและสอนบทเรียน

1. ครูตรวจการบ้านที่ให้นักเรียนทำมา จากนั้นสุ่มนักเรียน ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

2. ครูใช้สื่อ Power point อธิบายการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล การสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสมสัมพัทธ์ และให้นักเรียนช่วยกันอธิบายถึงการวิเคราะห์ข้อมูล เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล

ขั้นฝึกปฏิบัติทักษะเป็นกลุ่ม

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรับแบบฝึกทักษะเล่มที่ 1 เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เล่มที่ 1 เรื่อง การแจกแจงความถี่ของข้อมูล จากนั้นครูชี้แจงและอธิบายวิธีการใช้แบบฝึกทักษะ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่า เมื่อเรียนจบตามแผนการจัดการเรียนรู้นี้แล้วนักเรียนสามารถ

3.1 อธิบายการแจกแจงความถี่ได้

3.2 สร้างตารางแจกแจงความถี่ได้

3.3 หาความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสมสัมพัทธ์ได้

3.4 หาร้อยละความถี่สัมพัทธ์ และร้อยละความถี่สัมพัทธ์ได้

4. นักเรียนศึกษาคำชี้แจง คำแนะนำสำหรับนักเรียนในการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ให้ละเอียด และย้ำให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง มีความรอบคอบ และมีความตั้งใจศึกษาใบความรู้ ทำแบบฝึกทักษะ ทำแบบทดสอบย่อยก่อนเรียนและหลังเรียน

ขั้นฝึกปฏิบัติงานกลุ่มแต่ละกลุ่มและประเมินผลงานกลุ่ม

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง การแจกแจงความถี่สะสมและความถี่สัมพัทธ์ จากแบบฝึกทักษะ เล่มที่ 1 เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการหาความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสมสัมพัทธ์ การหาร้อยละความถี่สัมพัทธ์ และร้อยละความถี่สัมพัทธ์

6. เมื่อศึกษาใบความรู้ที่ 1.2 เสร็จแล้วนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มทำแบบฝึกทักษะที่ 1.2 ตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา ครูคอยให้กำลังใจ ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะด้วยตนเอง ห้ามลอกเพื่อนและห้ามแอบดูเฉลยก่อน

7. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะเสร็จ ให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเองหรือเพื่อนในกลุ่มตรวจ จากเฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.2 แล้วบันทึกไว้ในตารางบันทึกผล (ถ้าคะแนนที่ได้ต่ำกว่า ร้อยละ 75 ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาใหม่อีกครั้ง) โดยนักเรียนสามารถให้เพื่อนที่สอบผ่านในกลุ่มช่วยอธิบายหรือครูให้คำปรึกษาและอธิบายเพิ่มเติมให้เข้าใจ และทำแบบฝึกหัดอีกครั้งจนผ่านเกณฑ์

ขั้นสรุปบทเรียน

8. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตรวจสอบผลการทำแบบฝึกทักษะของกลุ่มหาข้อดีข้อควรปรับปรุงของกลุ่ม และช่วยกันสรุปความสำคัญของการแจกแจงความถี่ของข้อมูล

9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความสำคัญของการแจกแจงความถี่ของข้อมูล การสร้างตารางแจกแจงความถี่ การหาความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสมสัมพัทธ์ การหาร้อยละความถี่สัมพัทธ์ และร้อยละความถี่สัมพัทธ์ อีกครั้งเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

10. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล ในแบบฝึกทักษะเล่มที่ 1 จำนวน 10 ข้อ โดยตอบลงในกระดาษคำตอบที่ได้รับ ครูคอยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสื่อสัตย์ไม่ดูเฉลยก่อน ขณะทำแบบทดสอบ เมื่อทำเสร็จแล้วนักเรียนตรวจคำตอบแล้วบันทึกผลการทดสอบลงในแบบบันทึกผล

ขั้นยกย่องให้รางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาเฉลี่ยสูงสุด

11. ประธานกลุ่มรวบรวมคะแนนทั้งหมดของสมาชิกในกลุ่มแล้วส่งครู เพื่อตรวจดูผลงานและบันทึกการเรียนรู้

12. ครูสรุปผลคะแนนให้ข้อเสนอแนะ และยกย่อง ชมเชยกลุ่มที่มีคะแนนและพัฒนาการสูงสุด และให้กำลังใจกลุ่มที่ยังต้องปรับปรุง ดังนี้

กลุ่มที่ได้คะแนนสูง จะเรียกว่า "Super - Team" คือ กลุ่ม "ยอดเยี่ยม"

กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง จะเรียกว่า "Great - Team" คือ กลุ่ม "ดีมาก"

กลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ จะเรียกว่า "Good - Team" คือ กลุ่ม "ดี"

7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

- แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เล่มที่ 1 เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล
- ใบความรู้ เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล
- สื่อ Power point

แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดโรงเรียนสาหร่ายวิยาคม
- ห้องคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตโรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

8. การวัดผลและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. แบบทดสอบ	การตรวจทำแบบทดสอบ	แบบทดสอบ	คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75
2. แบบฝึกทักษะ	การตรวจแบบฝึกทักษะ	แบบฝึกทักษะ	คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	การสังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนนเฉลี่ยได้ระดับ 1 ขึ้นไป
4. แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	คะแนนเฉลี่ยได้ระดับ 1 ขึ้นไป

9. กิจกรรมเสนอแนะ

ครูสังเกตความร่วมมือของนักเรียนในการทำกิจกรรม และการช่วยเหลือกันของนักเรียน ด้วยควรให้คำปรึกษากับนักเรียนอย่างใกล้ชิด

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

แบบบันทึกผลคะแนนสมาชิกในกลุ่ม

แบบฝึกทักษะเล่มที่ ..... **เรื่อง**.....

ชั้น .....กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. ประธานกลุ่ม ชื่อ .....
2. รองประธาน ชื่อ.....
3. ผู้ประสานงาน ชื่อ.....
4. กรรมการชื่อ.....
5. เลขานุการ ชื่อ.....

คำชี้แจง : ให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนบันทึกคะแนนจากการทำแบบฝึกทักษะ การทดสอบย่อย ก่อนเรียนและหลังเรียนลงในช่องรายการประเมิน

ที่	ชื่อ – สกุล	รายการคะแนน						รวมคะแนน
		ทดสอบก่อนเรียน	แบบฝึกทักษะที่				ทดสอบหลังเรียน	
			1	2	3	4		
รวมคะแนน								
คะแนนเฉลี่ย								

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Thonburi Rajabhat University

แบบบันทึกผลคะแนนข้อมูลของแต่ละกลุ่ม

คะแนนทดสอบย่อยเป็นกลุ่ม

ชื่อกลุ่มที่ 1.....คะแนนเฉลี่ย.....คะแนน
ชื่อกลุ่มที่ 2.....คะแนนเฉลี่ย.....คะแนน
ชื่อกลุ่มที่ 3.....คะแนนเฉลี่ย.....คะแนน
ชื่อกลุ่มที่ 4.....คะแนนเฉลี่ย.....คะแนน
ชื่อกลุ่มที่ 5.....คะแนนเฉลี่ย.....คะแนน
ชื่อกลุ่มที่ 6.....คะแนนเฉลี่ย.....คะแนน
ชื่อกลุ่มที่ 7.....คะแนนเฉลี่ย.....คะแนน
ชื่อกลุ่มที่ 8.....คะแนนเฉลี่ย.....คะแนน
ชื่อกลุ่มที่ 9.....คะแนนเฉลี่ย.....คะแนน
ชื่อกลุ่มที่ 10.....คะแนนเฉลี่ย.....คะแนน

กลุ่มที่ได้คะแนนสูง "Super-Team" หรือ กลุ่ม "ยอดเยี่ยม" ได้แก่กลุ่มที่.....
กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง "Great-Team" คือกลุ่ม "ดีมาก" ได้แก่กลุ่มที่.....
กลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ "Good-Team" คือ กลุ่ม "ดี" ได้แก่กลุ่ม

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมหลังสอนสำหรับผู้สอน

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

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่..... **เรื่อง**.....

ชั้น .....กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกในกลุ่ม 1.....

2..... 3.....

4..... 5.....

คำชี้แจง : ผู้ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องตามพฤติกรรมของสมาชิกในกลุ่ม

เกณฑ์การประเมิน 3 หมายถึง ดีเยี่ยม 2 หมายถึง ดี

1 หมายถึง ผ่าน 0 หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์

ข้อที่	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				ผลการประเมิน	
		3	2	1	0	ผ	มผ
1	มีการปรึกษา วางแผนกันก่อนการทำงาน						
2	มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้ทุกคนในกลุ่ม						
3	ดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอน						
4	สมาชิกกลุ่มร่วมมือกันทำงานเป็นอย่างดี						
5	สมาชิกยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม						
6	สมาชิกให้ความสนใจกระตือรือร้นในการทำงาน						
7	ผลงานเป็นไปตามความประสงค์ที่ตั้งไว้						
8	ผลงานเสร็จทันเวลา						
9	สมาชิกในกลุ่มสนุกสนานในการทางานร่วมกัน						
10	สมาชิกในกลุ่มรู้และเข้าใจเนื้อหาจากวิธีที่เพื่อนถ่ายทอด						
คะแนนเฉลี่ย							

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่..... **เรื่อง**.....

คำชี้แจง : ผู้ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยเขียนคะแนนลงในช่องตามพฤติกรรมของผู้เรียน

เกณฑ์การประเมิน 3 หมายถึง ดีเยี่ยม 2 หมายถึง ดี

1 หมายถึง ผ่าน 0 หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				สรุปผลการประเมิน		
		ซื่อสัตย์สุจริต	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน	คะแนนเฉลี่ย	ผ่าน	ไม่ผ่าน
		3	3	3	3			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

เกณฑ์การตัดสินคะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
ซื่อสัตย์สุจริต	ตั้งใจทำแบบทดสอบด้วยตนเอง	ตั้งใจทำแบบทดสอบด้วยตนเองแต่คอยดูเพื่อนบ้าง	ไม่ตั้งใจทำแบบทดสอบด้วยตนเอง คอยดูเพื่อนเสมอ
มีวินัย	ปฏิบัติตามคำแนะนำสำหรับนักเรียนในชุดการเรียนรู้อย่างเคร่งครัด	ปฏิบัติตามคำแนะนำสำหรับนักเรียนในชุดการเรียนรู้อย่างเคร่งครัดไม่ครบทุกข้อ	ไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำสำหรับนักเรียนในชุดการเรียนรู้
ใฝ่เรียนรู้	มีความตั้งใจในการปฏิบัติกิจกรรมดี ไม่รบกวนผู้อื่น แสดงความสนใจและตั้งคำถาม รวมทั้งแสดงความคิดเห็นด้วยท่าทีที่สุภาพ	มีความตั้งใจในการปฏิบัติกิจกรรมพอใช้ รบกวนผู้อื่นบ้างเป็นครั้ง แสดงความสนใจแต่ไม่แสดงความคิดเห็น	ไม่มีความตั้งใจในการปฏิบัติกิจกรรม รบกวนผู้อื่นอยู่เสมอ ไม่แสดงความสนใจและไม่แสดงความคิดเห็น
มุ่งมั่นในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมแต่เต็มที่	ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมบ้างเป็นบางครั้ง	ไม่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม

บันทึกหลังสอน

บรรยากาศการเรียน

.....

.....

ปัญหาอุปสรรคระหว่างการสอน

.....

.....

การปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการจัดการเรียนการสอนครั้งต่อไป

.....

.....

ลงชื่อ

(นางสาวกฤตพร พงษ์เสดา)

ผู้สอน

บันทึกความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

.....

ลงชื่อ

(นายวีระ เพชรเรืองแสงชัย)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

บันทึกความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

ลงชื่อ

(นายคำรณ ภูมิโคกรักษ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เล่มที่ 1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล

นางสาวฤตพร พงษ์เสดา
โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม
อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา
สำนักงานศึกษาธิการส่วนจังหวัดนครราชสีมา

คำนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ การแก้ปัญหา ทั้งในด้านชีวิตประจำวันและด้านอื่นๆ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ มีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ ช่วยในการแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 24 ได้ให้ความสำคัญของการจัดการศึกษาว่า การจัดการศึกษาให้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ผู้สอนจึงได้จัดทำแบบฝึกทักษะมาใช้แก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน ซึ่งส่งผลดีต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ประกอบการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งในแบบฝึกทักษะแต่ละเล่มที่ผู้สอนสร้างขึ้น ได้นำเอาวิธีสอนตามขั้นตอนกระบวนการปัญหาของโพลยาเพื่อให้แบบฝึกทักษะมีรูปแบบและกระบวนการมากขึ้น ซึ่งกระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหานั้นมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying Out the Plan) ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking Back) ซึ่งประกอบด้วยแบบฝึกทักษะทั้งสิ้น 6 เล่ม ดังนี้ เล่มที่ 1 เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล เล่มที่ 2 เรื่องการแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟ เล่มที่ 3 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล เล่มที่ 4 เรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต เล่มที่ 5 เรื่องมัธยฐานและฐานนิยม เล่มที่ 6 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแบบฝึกทักษะฉบับนี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นการส่งเสริมทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

กฤตพร พงษ์เสดา

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะ	3
คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียน	4
ขั้นตอนการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ	6
แผนผังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI	7
ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI	8
ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya)	9
มาตรฐาน/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	10
แบบทดสอบย่อยก่อนเรียน	11
ใบความรู้ที่ 1.1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล	17
แบบฝึกทักษะที่ 1.1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล	26
ใบความรู้ที่ 1.2 การแจกแจงความถี่สะสม และความถี่สัมพัทธ์	36
แบบฝึกทักษะที่ 1.2 การแจกแจงความถี่สะสม และความถี่สัมพัทธ์	45
แบบทดสอบย่อยหลังเรียน	52
บรรณานุกรม	56
ภาคผนวก	57
เฉลยแบบทดสอบย่อยก่อนเรียนและหลังเรียน	58
เฉลยแบบฝึกทักษะ 1.1	60
เฉลยแบบฝึกทักษะ 1.2	69
แบบบันทึกคะแนนสำหรับนักเรียน	77

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะ

1. เอกสารเล่มนี้เป็นแบบฝึกทักษะ เล่มที่ 1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้นำเอาวิธีสอนตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วยกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน และขั้นที่ 4 ตรวจสอบ แบบฝึกทักษะมีทั้งหมด 6 เล่ม ดังนี้ เล่มที่ 1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล เล่มที่ 2 การแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟ เล่มที่ 3 การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล เล่มที่ 4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต เล่มที่ 5 มัธยฐานและฐานนิยม เล่มที่ 6 การวัดการกระจายของข้อมูล

2. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละเล่ม ประกอบด้วย
   - 2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะ
   - 2.2 คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียน
   - 2.3 แผนผังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI
   - 2.4 ขั้นตอนการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ
   - 2.5 ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya)
   - 2.6 มาตรฐาน/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้
   - 2.7 แบบทดสอบย่อยก่อนเรียน
   - 2.8 เนื้อหา
   - 2.9 แบบฝึกทักษะ
   - 2.10 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน
   - 2.11 บรรณานุกรม
   - 2.12 ภาคผนวก
     - 2.12.1 เฉลยแบบทดสอบย่อยก่อนเรียนและหลังเรียน
     - 2.12.2 เฉลยแบบฝึกทักษะ
     - 2.12.3 แบบบันทึกคะแนนสำหรับนักเรียน
3. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เล่มนี้ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียน

ในการศึกษาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32101 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนควรปฏิบัติตามคำแนะนำดังนี้

1. นักเรียนอ่านคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะ และนำคำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนลงมือทำงานหรือทำการศึกษาทุกครั้ง

2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนประจำเล่มของแบบฝึกทักษะ

3. นักเรียนจัดกลุ่มคละความสามารถ 4 – 5 คน คละความสามารถ หมายถึง ภายในกลุ่มเดียวกัน ประกอบด้วย นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดี ปานกลาง และอ่อน โดยใช้ระดับผลการเรียนภาคเรียนที่ 1 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด

4. นักเรียนศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และทำแบบฝึกทักษะ ดังนี้

4.1 กรณีสมาชิกของกลุ่มสามารถเรียนรู้บทเรียนได้ ให้ทำอย่างอิสระ ซึ่งความรู้ที่ได้รับจากการอภิปรายซักถาม สรุปสาระการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำชี้แนะเพิ่มเติม

4.2 กรณีสมาชิกของกลุ่มใดไม่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนที่มีผลการเรียนดีของแต่ละกลุ่มปรึกษา และอภิปรายซักถามครูผู้สอน หลังจากนั้นให้นักเรียนกลับไปยังกลุ่ม เพื่อนำสาระการเรียนรู้ที่ได้รับไปขยายผลให้สมาชิกในกลุ่มรับทราบ

4.3 เมื่อนักเรียนแต่ละคนศึกษาใบความรู้ ให้จับคู่ภายในกลุ่มของตน เรียนดีคู่กับเรียนอ่อน ปานกลางจับคู่กัน เพื่อช่วยกันเรียนรู้และทำแบบฝึกทักษะให้สำเร็จ โดยนักเรียนบันทึกเป็นรายบุคคล เมื่อทำเสร็จแล้วเปลี่ยนกันภายในกลุ่มตนเองตรวจสอบความถูกต้องตามเฉลยแบบฝึกทักษะ และสนทนาซักถามข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของคู่ตนเอง โดยนักเรียนต้องทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้องร้อยละ 75 จึงจะศึกษาใบความรู้ต่อไป แต่หากนักเรียนคนใดทำถูกต้องน้อยกว่าร้อยละ 75 ต้องกลับไปศึกษาใบความรู้และทำแบบฝึกทักษะใหม่อีกครั้ง

4.4 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนประจำเล่มแบบฝึกทักษะ จากนั้นตรวจคำตอบและบันทึกคะแนนไว้ นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนของแต่ละคนมารวมกัน หาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นคะแนนกลุ่ม

คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียน

4.5 คะแนนกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่มแต่ละแบบฝึกทักษะและคะแนนแบบทดสอบย่อยหลังเรียน ครูรวบรวมเป็นคะแนนกลุ่ม เกณฑ์การให้รางวัลเป็น 3 ระดับ คือ

กลุ่มที่ได้คะแนนสูงจะเรียกว่า "Super-Team" คือ กลุ่ม "ยอดเยี่ยม"

กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง จะเรียกว่า "Great-Team" คือ กลุ่ม "ดีมาก"

กลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ จะเรียกว่า "Good-Team" คือ กลุ่ม "ดี"

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ขั้นตอนการใช้แบบฝึกทักษะ

1. อ่านคำชี้แจงสำหรับนักเรียน

2. ศึกษามาตรฐาน/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

3. ทำแบบทดสอบย่อยก่อนเรียน

4. [redacted]

5. [redacted]

ทำแบบฝึกทักษะ ที่ผ่านเกณฑ์

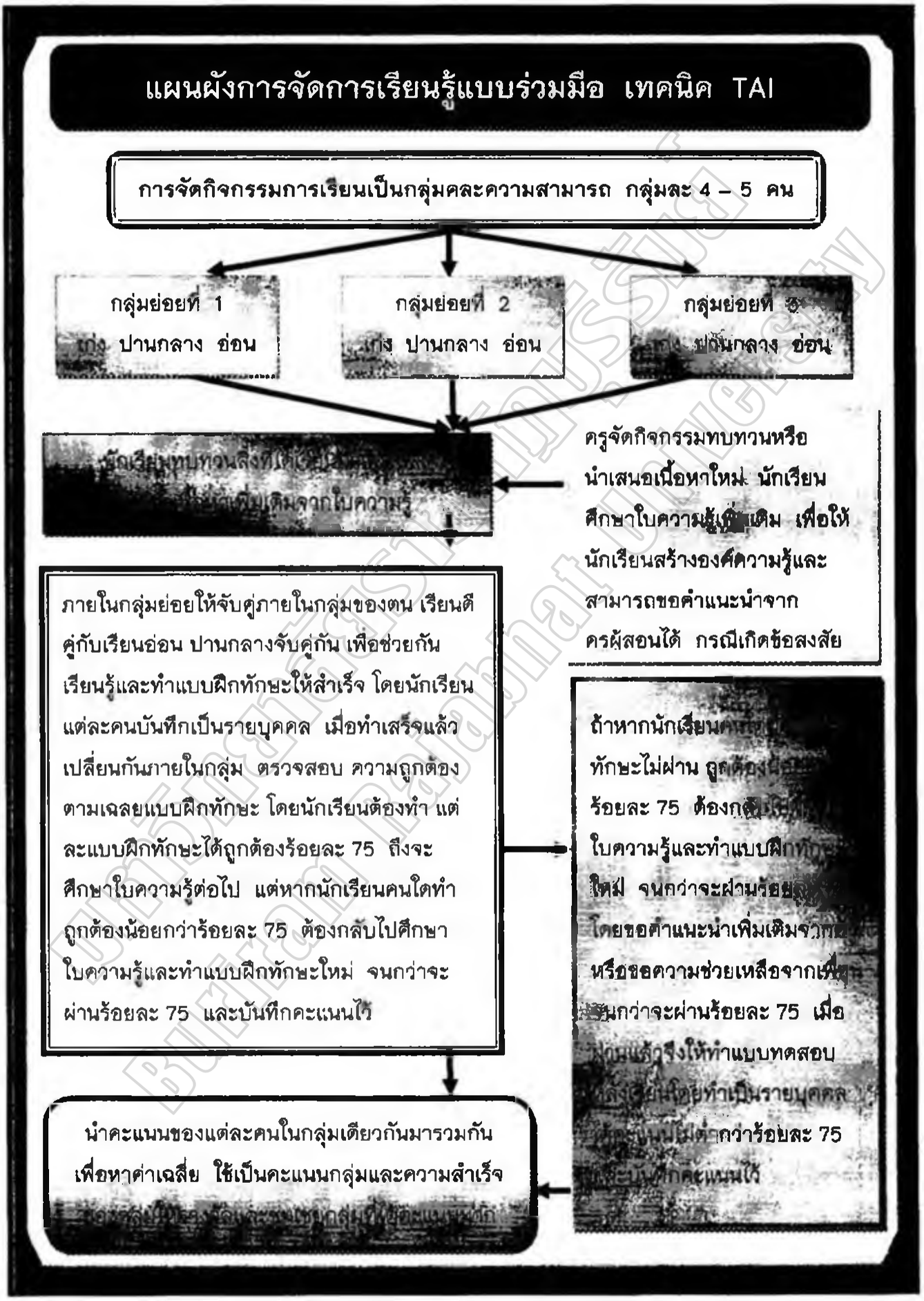
ทำแบบฝึกทักษะ ที่ผ่านเกณฑ์

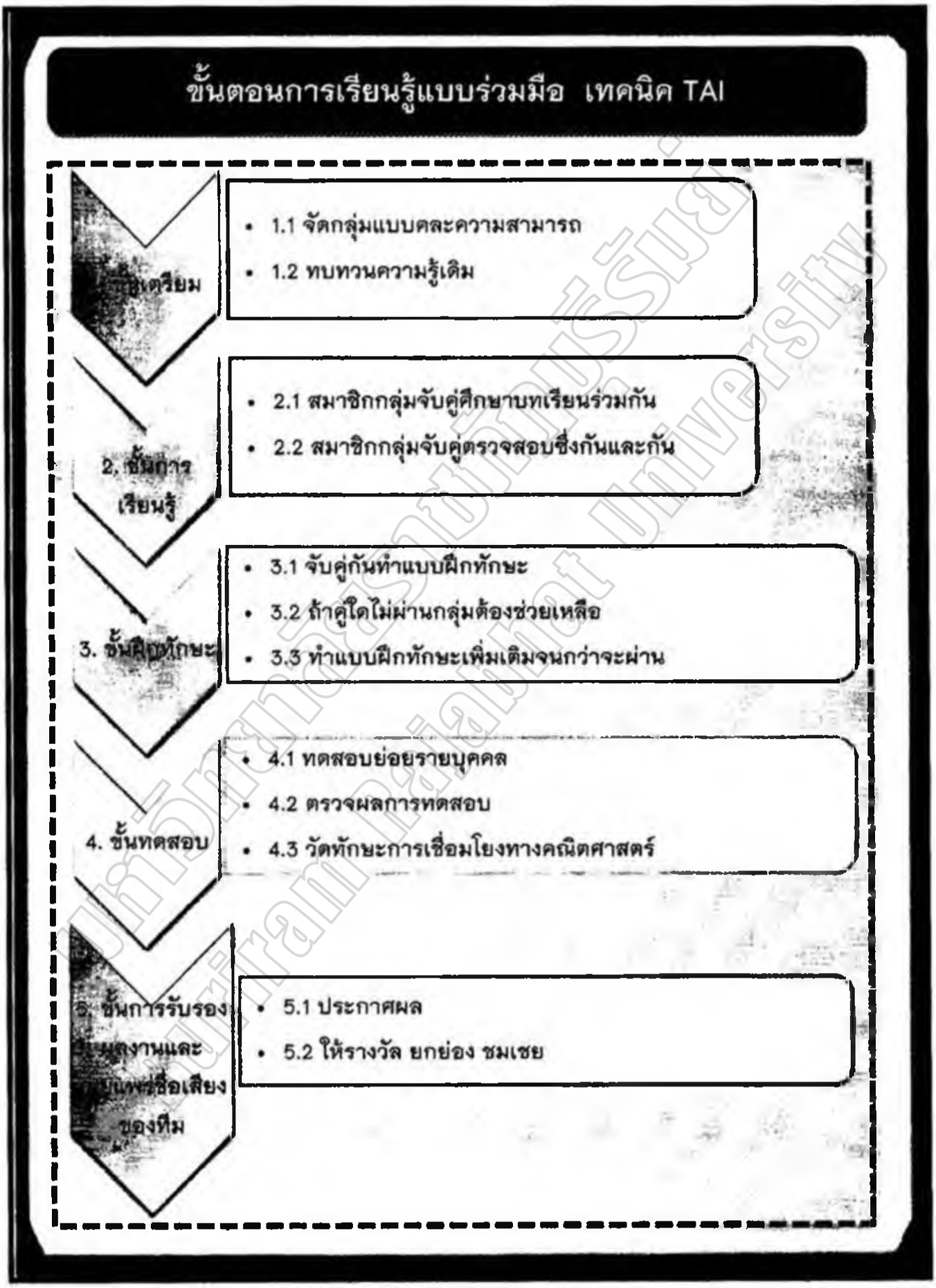
6. ทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

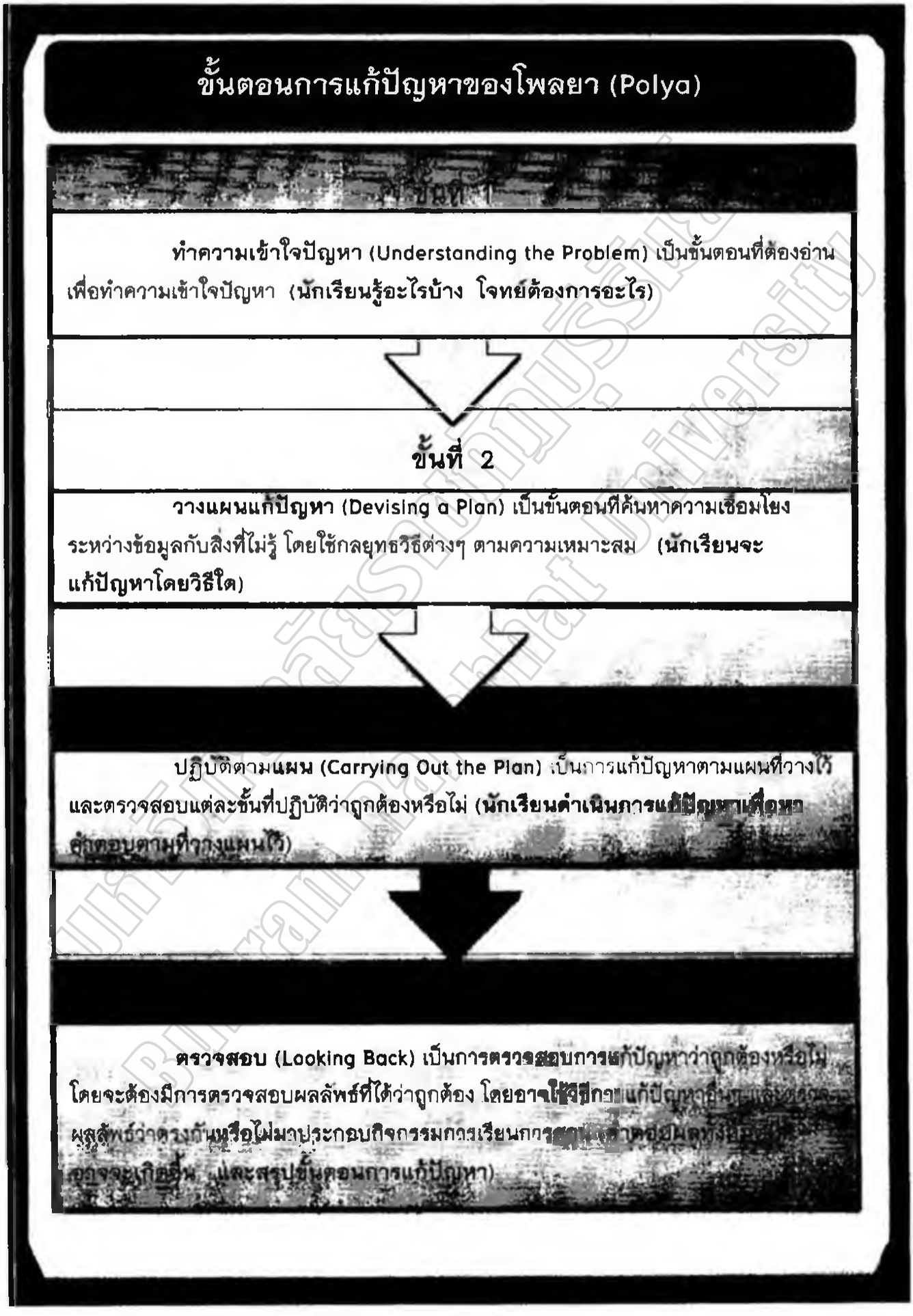
ประเมินผล

7. ทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ ให้ศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกทักษะเล่มต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University


แผนผังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI
การจัดกิจกรรมการเรียนเป็นกลุ่มคละความสามารถ กลุ่มละ 4 – 5 คน
กลุ่มย่อยที่ 1
เก่ง ปานกลาง อ่อน
กลุ่มย่อยที่ 2
เก่ง ปานกลาง อ่อน
กลุ่มย่อยที่ 3
เก่ง ปานกลาง อ่อน
ครูจัดกิจกรรมทบทวนหรือ
นำเสนอเนื้อหาใหม่ นักเรียน
ศึกษาใบความรู้เพิ่มเติม เพื่อให้
นักเรียนสร้างองค์ความรู้และ
สามารถขอคำแนะนำจาก
ครูผู้สอนได้ กรณีเกิดข้อสงสัย
ภายในกลุ่มย่อยให้จับคู่ภายในกลุ่มของตน เรียนดี
คู่กับเรียนอ่อน ปานกลางจับคู่กัน เพื่อช่วยกัน
เรียนรู้และทำแบบฝึกทักษะให้สำเร็จ โดยนักเรียน
แต่ละคนบันทึกเป็นรายบุคคล เมื่อทำเสร็จแล้ว
เปลี่ยนกันภายในกลุ่ม ตรวจสอบ ความถูกต้อง
ตามเฉลยแบบฝึกทักษะ โดยนักเรียนต้องทำ แต่
ละแบบฝึกทักษะได้ถูกต้องร้อยละ 75 ถึงจะ
ศึกษาใบความรู้ต่อไป แต่หากนักเรียนคนใดทำ
ถูกต้องน้อยกว่าร้อยละ 75 ต้องกลับไปศึกษา
ใบความรู้และทำแบบฝึกทักษะใหม่ จนกว่าจะ
ผ่านร้อยละ 75 และบันทึกคะแนนไว้
นำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มเดียวกันมารวมกัน
เพื่อหาค่าเฉลี่ย ใช้เป็นคะแนนกลุ่มและความสำเร็จ


ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI
1. ขั้นเตรียม
• 1.1 จัดกลุ่มแบบคละความสามารถ
• 1.2 ทบทวนความรู้เดิม
2. ขั้นการเรียนรู้
• 2.1 สมาชิกกลุ่มจับคู่ศึกษาบทเรียนร่วมกัน
• 2.2 สมาชิกกลุ่มจับคู่ตรวจสอบซึ่งกันและกัน
3. ขั้นฝึกทักษะ
• 3.1 จับคู่กันทำแบบฝึกทักษะ
• 3.2 ถ้าคู่ใดไม่ผ่านกลุ่มต้องช่วยเหลือ
• 3.3 ทำแบบฝึกทักษะเพิ่มเติมจนกว่าจะผ่าน
4. ขั้นทดสอบ
• 4.1 ทดสอบย่อยรายบุคคล
• 4.2 ตรวจผลการทดสอบ
• 4.3 วัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
5. ขั้นการรับรองผลงานและยกย่องชื่อเสียงของทีม
• 5.1 ประกาศผล
• 5.2 ให้รางวัล ยกย่อง ชมเชย


ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya)
ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) เป็นขั้นตอนที่ต้องอ่านเพื่อทำความเข้าใจปัญหา (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)
ขั้นที่ 2
วางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนที่ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้ โดยใช้กลยุทธวิธีต่างๆ ตามความเหมาะสม (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)
ปฏิบัติตามแผน (Carrying Out the Plan) เป็นการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ และตรวจสอบแต่ละขั้นที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ (นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)
ตรวจสอบ (Looking Back) เป็นการตรวจสอบการแก้ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่ โดยจะต้องมีการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าถูกต้อง โดยอาจใช้วิธีการแก้ปัญหาอื่น และตรวจสอบผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่มาประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น คำตอบผิดหรือถูกอาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 5.1 ม.4-6/2 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงมาตรฐาน และเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูล

ค 5.1 ม.4-6/3 เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์

ค 5.3 ม.4-6/1 ใช้ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติช่วยในการตัดสินใจ

ค 6.1 ม.4-6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลาย

ค 6.1 ม.4-6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.4-6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.4-6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ค 6.1 ม.4-6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ

ค 6.1 ม.4-6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการแจกแจงความถี่ได้
2. สร้างตารางแจกแจงความถี่ได้
3. หาความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสมสัมพัทธ์ได้
4. หาร้อยละความถี่สัมพัทธ์ และร้อยละความถี่สัมพัทธ์ได้

สาระการเรียนรู้

การแจกแจงความถี่ของข้อมูล เป็นวิธีการทางสถิติอย่างหนึ่งที่ใช้ในการจัดข้อมูลที่มีอยู่ หรือข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ให้อยู่เป็นพวก ๆ เพื่อความสะดวกในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น การแจกแจงความถี่มักจะทำเมื่อ ข้อมูลที่จะทางการศึกษามีจำนวนมาก หรือมีค่าซ้ำกันมาก เพื่อช่วยให้ประหยัดเวลา สรุปผลได้ชัดเจน และเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

จุดประสงค์ เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียนในเรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล

คำชี้แจง
1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (×) ในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้
2. กำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที

1. กำหนดตารางแจกแจงความถี่เป็นดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่ (f)
3 – 12	3
13 – 22	5
23 – 32	7
33 – 42	2

ถ้า A คือ ขอบล่างของชั้น 13 – 22
B คือ ขอบบนของชั้น 32 – 42
C คือ ความกว้างชั้น 23 – 32
แล้ว A + B + C เท่ากับข้อใด

ก. 62 ข. 64
ค. 66 ง. 68

2. ตารางแจกแจงความถี่ตารางหนึ่งมี 5 อันตรภาคชั้น แต่ละอันตรภาคชั้นมีความกว้างเป็น 10 เท่ากัน ถ้าจุดกึ่งกลางชั้นที่ 3 คือ 85.5 จงหาอันตรภาคชั้นที่มีข้อมูลต่ำสุดอยู่ด้วย

ก. 81 – 90 ข. 71 – 80
ค. 61 – 70 ง. 51 – 60

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

3. กำหนดอันตรภาคชั้นเป็น

อันตรภาคชั้น
1.35 – 1.54
1.55 – 1.74
1.75 – 1.94
1.95 – 2.14

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. ทุกอันตรภาคชั้น กว้างเท่ากันหมด

ข. ความกว้างอันตรภาคชั้น = 0.20

ข้อใดต่อไปนี้สรุปได้ถูกต้อง

ก. ข้อ ก. ถูก และข้อ ข. ถูก

ข. ข้อ ก. ถูก และข้อ ข. ผิด

ค. ข้อ ก. ผิด และข้อ ข. ถูก

ง. ข้อ ก. ผิด และข้อ ข. ผิด

4. กำหนดตารางแจกแจงความถี่ ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่
0.00 – 49.99	1
50.00 – 99.99	5
100.00 – 149.99	15
150.00 – 199.99	4
200.00 – 249.99	2

จากตารางแจกแจงความถี่ ข้อความใดถูกต้อง

ก. ผลรวมของความถี่ทั้งหมดเท่ากับ 25

ข. ความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากับ 49.99

ค. จุดกึ่งกลางชั้น 200.00 – 249.99 คือ 224.995

ง. 99.999 – 149.995 เป็นขอบเขตของอันตรภาคชั้นที่มีความถี่ 15

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

5. กำหนดให้ตารางแจกแจงความถี่สะสมของคะแนนนักเรียนห้องหนึ่ง เป็นดังนี้

ช่วงคะแนน	ความถี่สะสม
30 – 39	1
40 – 49	11
50 – 59	18
60 – 69	20

ข้อสรุปในข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้อง

ก. นักเรียนที่ได้คะแนน 40 – 49 มีจำนวน 22%

ข. นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนน 60 – 69 คะแนน

ค. นักเรียนที่ได้คะแนนมากกว่า 53 คะแนน มีจำนวนน้อยกว่านักเรียนที่ได้คะแนน 40 – 49 คะแนน

ง. นักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่า 47 คะแนน มีจำนวนมากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนมากกว่า 50 คะแนน

6. กำหนดตารางความถี่สะสม ดังนี้

คะแนน	ความถี่สะสม
40.0 – 49.9	20
50.0 – 59.9	19
60.0 – 69.9	15
70.0 – 79.9	7
80.0 – 89.9	2

ข้อใดต่อไปนี้ผิด

ก. อันตรภาคชั้นที่ 4 มีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 0.25

ข. อันตรภาคชั้นที่ 3 มีความถี่สูงสุดเท่ากับ 8

ค. ชั้นที่มีความถี่สัมพัทธ์เป็น 0.20 มีขอบบนเป็น 59.95

ง. ชั้นที่มีร้อยละความถี่สัมพัทธ์เป็น 40 มีขอบล่างเท่ากับ 60.5

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี Rambhai Barni Rajabhat University

7. จากตารางแจกแจงความถี่

คะแนน	10 – 19	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59
ความถี่	2	11	20	14	3

คำกล่าวข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. ความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้น 30 – 39 คือ 0.40

ข. ร้อยละของความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้น 50 – 59 คือ 6

ค. ความถี่สะสมสัมพัทธ์อันตรภาคชั้น 20 – 29 คือ 0.26

ง. ร้อยละของความถี่สะสมสัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้น 40 – 49 คือ 90

8. จากตารางร้อยละความถี่สะสมสัมพัทธ์ของคะแนนสอบของนักเรียนจำนวน 40 คน ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

คะแนน	ร้อยละความถี่สะสมสัมพัทธ์
0 – 9	12.5
10 – 19	32.5
20 – 29	62.5
30 – 39	87.5
40 – 50	100.0

จงพิจารณาว่า คำตอบข้อใดผิด

ก. ความถี่ของอันตรภาคชั้นที่ 1 คือ 5

ข. ความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้นที่ 2 คือ 0.5

ค. ร้อยละของความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้นที่ 3 คือ 30

ง. ความถี่สะสมของอันตรภาคชั้นที่ 4 คือ 35

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

9. กำหนดให้ 481, 520, 559, 598, 637 เป็นจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น ดังนั้น ข้อใดผิด

ก. 599 เป็นจุดกึ่งกลางของชั้นที่มีขอบบนเป็น 578.5

ข. 520 เป็นจุดกึ่งกลางของช่วงคะแนน 501 – 539

ค. 598 เป็นจุดกึ่งกลางของชั้นที่มีขอบล่างเป็น 579.5

ง. 637 เป็นจุดกึ่งกลางของช่วงคะแนน 618 – 656

10. จากตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบของนักเรียนห้องหนึ่ง ถ้าต้องการทราบอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนในแต่ละอันตาภาคชั้นกับจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด ต้องดูจากช่องใดของตารางในข้อต่อไปนี้

ก. ความถี่สัมพัทธ์ ข. ความถี่

ค. ความถี่สะสม ง. ความถี่สะสมสัมพัทธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

มหาวิทยาลัยบูรพา Burirum Rajabhat University

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ใบความรู้ที่ 1.1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 3	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

เรื่องที่ 1.1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้อต้น เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบลักษณะโดยส่วนรวมของข้อมูลนั้น ๆ

ก่อนจะศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวข้อนักเรียนต้องเข้าใจความหมายของของข้อความต้องทราบ ดังนี้

1. **ตัวแปร** (Variable) คือ ลักษณะของประชากรที่เราสนใจวิเคราะห์โดยที่ลักษณะนั้น ๆ ของประชากรสามารถเปลี่ยนค่าได้ ไม่ว่าจะเป็นเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ ส่วนใหญ่จะเขียนแทนด้วย x
2. **ค่าจากการสังเกต** คือ ค่าที่เกิดขึ้นจริงของตัวแปร
3. **ค่าที่เป็นไปได้** คือ ค่าทั้งหมดที่สามารถแทนตัวแปรได้

การแจกแจงความถี่ของข้อมูล เป็นวิธีการทางสถิติอย่างหนึ่งที่ใช้ในการจัดข้อมูลที่มีอยู่ หรือข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ให้อยู่เป็นพวก ๆ เพื่อความสะดวกในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น การแจกแจงความถี่มักจะทำเมื่อข้อมูลที่จะทำการศึกษามีจำนวนมาก หรือมีค่าซ้ำกันมาก เพื่อช่วยให้ประหยัดเวลา สรุปผลได้ชัดเจน และเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ความถี่ (Frequnecy) คือ จำนวนที่แสดงให้ทราบได้แต่ละค่าที่เกิดขึ้นกี่ครั้ง มักจะเขียนแทนด้วย f และการหาความถี่ของค่าที่เป็นไปได้นี้เรียกว่า **"การแจกแจงความถี่"**

การแจกแจงความถี่สามารถทำได้ 2 วิธี

1. การจัดเรียงลำดับคะแนนตามค่าของข้อมูลหรือการแจกแจงความถี่ข้อมูลเดี่ยว
2. การแจกแจงความถี่เป็นช่วงคะแนนหรือเป็นอันตรภาคชั้น

1. การจัดเรียงลำดับคะแนนตามค่าของข้อมูล

การจัดเรียงลำดับคะแนนตามค่าของข้อมูลหรือการแจกแจงความถี่ข้อมูลเดี่ยว วิธีนี้เป็นการแจกแจงข้อมูลที่เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีจำนวนไม่มากนัก และมีข้อมูลซ้ำกันอยู่ เป็นการนำข้อมูลดิบหรือค่าที่สังเกตที่เก็บรวบรวมมาได้ทั้งหมด มาจัดเรียงลำดับจากค่าน้อยที่สุดไปหาค่ามากที่สุด หรือเรียงจากมีค่ามากที่สุดไปหาค่าน้อยที่สุดก็ได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้ เช่น คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 20 คน มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน เป็นดังนี้

16	14	3	18	14	7	10	11	11	3
5	6	6	8	11	16	6	7	7	13

ขั้นตอนการแจกแจงความถี่

1. หาคะแนนต่ำสุด และคะแนนสูงสุดของข้อมูล ได้คะแนนต่ำสุด = 3 และคะแนนสูงสุด = 18

2. เขียนคะแนนทั้งหมดเรียงลำดับจากค่าน้อยที่สุดไปหาค่ามากที่สุด หรือเรียงจากมีค่ามากที่สุดไปหาค่าน้อย ต่อเนื่องกัน เช่น 3, 5, 6, ..., 18

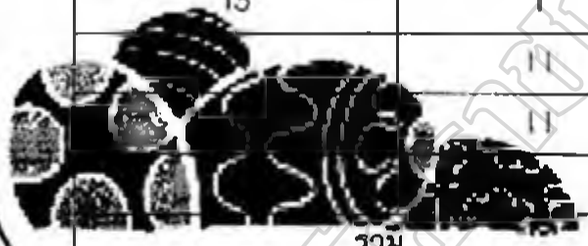
3. สร้างรอยคะแนนหรือขีดไว้ข้างหลังข้อมูลแต่ละตัว ในแต่ละคะแนนมีคนสอบได้กี่คน โดยถ้าสอบได้ 1 คน เขียน 1 ขีด สอบได้ 2 คน เขียน 2 ขีด สอบได้ 3 คน เขียน 3 ขีด ดังตารางแจกแจงความถี่ดังต่อไปนี้

จากข้อมูลข้างต้น สามารถนำข้อมูลคะแนนมาเรียงจากน้อยไปหามากได้ดังนี้

3	3	5	6	6	6	7	7	7	8
10	11	11	11	13	14	14	16	16	18

ตารางข้อมูลข้างต้น สามารถเขียนเป็นตารางแจกแจงความถี่ได้ดังนี้

คะแนนสอบ	รอยขีด	จำนวนนักเรียน (ความถี่)
3	II	2
5	I	1
6	III	3
7	III	3
8	I	1
10	I	1
11	III	3
13	I	1
	II	2
	II	2
	I	1
รวม		20



2. การแจกแจงความถี่เป็นช่วงคะแนนหรือเป็นอันตรภาคชั้น

การแจกแจงความถี่เป็นช่วงคะแนนหรือเป็นอันตรภาคชั้น วิธีนี้เป็นการแจกแจงข้อมูลที่เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีจำนวนมาก เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว เราจึงจัดแบ่งคะแนนออกเป็นช่วง ๆ โดยแต่ละช่วงจะประกอบไปด้วยค่าที่เป็นไปได้หลาย ๆ ค่าและจะใช้**จุดกึ่งกลาง** ของแต่ละช่วงคะแนนมาเป็นตัวแทนของกลุ่มค่าที่เป็นไปได้หลาย ๆ ค่านั้น

2.1 คำศัพท์เกี่ยวกับตารางแจกแจงความถี่

คำศัพท์หรือคำเฉพาะที่ใช้กับตารางแจกแจงความถี่ สร้างขึ้นมาเพื่อให้การสื่อความหมายเป็นไปได้อย่างถูกต้องตรงกันเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีคำศัพท์ ดังนี้

สมมติ ตารางแจกแจงความถี่ เป็นดังนี้

(ใช้ประกอบการอธิบายคำศัพท์ตารางแจกแจงความถี่)

อันตรภาคชั้น	ความถี่ (f)	ขอบล่าง	ขอบบน	ขอบเขตชั้น
5 – 9	3	4.5	9.5	4.5 – 9.5
10 – 14	7	9.5	14.5	9.5 – 14.5
15 – 19	10	14.5	19.5	14.5 – 19.5
20 – 24	8	19.5	24.5	19.5 – 24.5
25 – 29	2	24.5	29.5	24.5 – 29.5
	N = 30			

อันตรภาคชั้น : Class interval

อันตรภาคชั้น คือ ช่วงคะแนนในแต่ละบรรทัดของตารางแจกแจงความถี่และกำหนดเรียก เช่น

ช่วงคะแนน 5 – 9 ว่า อันตรภาคชั้นที่ 1

ช่วงคะแนน 10 – 14 ว่า อันตรภาคชั้นที่ 2

ช่วงคะแนน 15 – 19 ว่า อันตรภารชั้นที่ 3 เป็นต้น

- อันตรภาคชั้น จะเรียกสั้นๆ ว่า **ชั้น** ก็ได้
- เลข " 5, 10, 15, 20, 25" เรียกว่า **ค่าต่ำสุดหรือค่าน้อยสุดของชั้นที่** 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ และ เลข "9, 14, 19, 24, 29 " เรียกว่า **ค่าสูงสุดหรือค่ามากที่สุด ของชั้นที่** 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ขอบบนและขอบล่างของแต่ละอันตรภาคชั้น

1. **ขอบบน** (Upper boundary) คือ ค่ากึ่งกลางระหว่างค่าที่มากที่สุดของชั้นนั้นกับ ค่าที่น้อยสุดของชั้นที่อยู่ถัดไปอีก 1 ชั้นที่อยู่ติดกันและเป็นช่วงคะแนนสูงกว่า

$$\text{ขอบบนชั้นที่ 1} = \text{ขอบล่างชั้นที่ 2} = \frac{9+10}{2} = 9.5$$

2. **ขอบล่าง** (Lower boundary) คือ ค่ากึ่งกลางระหว่างค่าที่น้อยสุดของชั้นนั้นกับค่าที่มากสุดของชั้นก่อนหน้านี้ 1 ชั้น

$$\text{ขอบล่างชั้นที่ 2} = \text{ขอบบนชั้นที่ 3} = \frac{14+115}{2} = 14.5$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ขอบเขตชั้น(The class boundary)

ขอบเขตชั้น เป็นการแบ่งขอบเขตของอันตรภาคชั้น โดยใช้ขอบล่างและขอบบนของชั้นนั้นเป็นตัวบ่งบอกเขตชั้น เช่น เขตชั้นของอันตรภาคชั้น 15–19 คือ 4.5–19.5

ขนาดของอันตรภาคชั้น (size of class interval)

ขนาดของอันตรภาคชั้น คือ ความกว้างของอันตรภาคชั้นหาได้จากผลต่างของขอบบนกับขอบล่างของอันตรภาคชั้นนั้น หรือผลต่างข้อมูลสูงสุดกับค่าต่ำสุดแล้วหารด้วยจำนวนอันตรภาคชั้น ค่า ใช้แทนด้วยสัญลักษณ์ I หรือ i

$$\text{ขนาดของอันตรภาคชั้น}(I) = \frac{\text{ข้อมูลสูงสุด} - \text{ข้อมูลต่ำสุด}}{\text{จำนวนอันตรภาคชั้น}}$$

เช่น ขนาดของอันตรภาคชั้น ชั้น 15 – 19 คือ 19.5 – 14.5 = 5 ตารางแจกแจงความถี่ค่าของ ขนาดของอันตรภาคอาจจะเท่ากันทุกชั้นหรือไม่เท่ากันก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล แต่โดยส่วนมากจะมีขนาดของอันตรภาคชั้นเท่ากันทุกชั้น

จุดกึ่งกลางชั้น (mid – point)

จุดกึ่งกลางชั้น คือ ค่าเฉลี่ยระหว่างขอบบนและขอบล่างของชั้นนั้น ๆ

$$x_i = \frac{\text{ขอบบน} + \text{ขอบล่าง}}{2} = \frac{\text{มาก} + \text{น้อย}}{2}$$

เช่น จุดกึ่งกลางของขนาดอันตรภาคชั้น 20 – 24 คือ $\frac{19.5 + 24.5}{2} = 22$

หรือเป็นค่าเฉลี่ยระหว่างขีดจำกัดบนและขีดจำกัดล่างของชั้นนั้น ๆ คือ $\frac{20 + 24}{2} = 22$

ข้อสังเกตเกี่ยวกับการกำหนดจำนวนและขนาดของอันตรภาคชั้น

จำนวนอันตรภาคชั้น ไม่มีกฎเกณฑ์ในการกำหนดจำนวนอันตรภาคชั้น ขึ้นอยู่กับค่าสังเกตของตัวแปร ที่นิยมใช้กันคือ 5 ถึง 15 อันตรภาคชั้น ตามความมากน้อยของข้อมูล

ความกว้างของอันตรภาคชั้น ไม่จำเป็นต้องเท่ากันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของข้อมูล ถ้าค่าสังเกตบางค่าต่างไปจากค่าอื่น ๆ ในข้อมูลนั้นมาก ควรกำหนดชั้นแรกและชั้นสุดท้ายเป็น

อันตรภาคชั้นเปิด (Open – ended class interval)

3. ขั้นตอนการสร้างตารางแจกแจงความถี่

1. หาค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของข้อมูลดิบ

2. หาผลต่างของคะแนนสูงสุดกับคะแนนต่ำสุด ซึ่งเรียกว่า **"พิสัย"** ของข้อมูล จาก **พิสัย = ค่าสูงสุดของข้อมูล – ค่าต่ำสุดของข้อมูล**

3. กำหนดจำนวนอันตรภาคชั้น

4. หาความกว้างของอันตรภาคชั้น สามารถหาความกว้างของแต่ละอันตรภาคชั้นโดยใช้สูตร

4.1 กรณีโจทย์กำหนดอันตรภาคชั้นมาให้ ใช้สูตร

$$\textbf{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\textit{พิสัย}}{\textit{จำนวนของอันตรภาคชั้น}}$$

4.2 โจทย์กำหนดความกว้างมาของอันตรภาคชั้นมาให้ ใช้สูตร

$$\textbf{จำนวนอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{พิสัย}}{\textit{ความกว้างของอันตรภาคชั้น}}$$

5. เรียงลำดับอันตรภาคชั้นจากคะแนนน้อยไปมากหรือจากคะแนนมากไปน้อย

6. นำข้อมูลดิบมาใส่ตาราง โดยขีดรอยขีดของคะแนนในอันตรภาคชั้นที่มีความกว้างครอบคลุมข้อมูลนั้นอยู่

7. รวบรวมความถี่ของรอยคะแนน เพื่อนำไปแปลความหมายของข้อมูลต่อไป

ข้อสังเกต **ข้อสังเกตเกี่ยวกับการกำหนดจำนวนและขนาดของอันตรภาคชั้น**

ถ้าค่าสังเกตบางค่ามีจุดทศนิยม การกำหนดค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดของอันตรภาคชั้นต้องกำหนดเป็นทศนิยมด้วย โดยค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดจะมีทศนิยมกี่ตำแหน่งขึ้นอยู่กับค่าสังเกต โดยให้มีค่าเท่ากับทศนิยมตำแหน่งนั้นของค่าสังเกต เช่น ถ้าค่าสังเกตมีทศนิยม 2 ตำแหน่ง ค่าสูงสุดของชั้นก็มีทศนิยมเป็น 2 ตำแหน่งด้วย ทำให้ขอบบนและขอบล่างจะมีทศนิยมมากกว่าจำนวนตำแหน่งของค่าสังเกต

ตัวอย่างที่ 1 คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 50 คน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 100 คะแนนเป็นดังนี้

29	82	28	64	45	75	86	82	41	37
65	45	29	53	37	58	69	70	43	44
32	81	85	72	73	29	63	38	82	44
68	71	33	42	80	54	35	36	70	62
33	48	71	51	48	55	75	42	22	61

จงสร้างตารางแจกแจงความถี่ของข้อมูลทั้งหมดโดยให้มีความกว้างของอันตรภาคชั้นทุกชั้นเป็น 10 พร้อมทั้งหาขอบบน ขอบล่าง และจุดกึ่งกลางชั้นของแต่ละอันตรภาคชั้น

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)	**สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ** ข้อมูลคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 50 คน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน 29 82 28 64 45 75 86 82 41 37 65 45 29 53 37 58 69 70 43 44 32 81 85 72 73 29 63 38 82 44 68 71 33 42 80 54 35 36 70 62 33 48 71 51 48 55 75 42 22 61 **สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ** ให้สร้างตารางแจกแจงความถี่ของข้อมูลทั้งหมดโดยให้มีความกว้างของอันตรภาคชั้นทุกชั้นเป็น 10 พร้อมทั้งหาขอบบน ขอบล่าง และจุดกึ่งกลางชั้นของแต่ละอันตรภาคชั้น
ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)	**แนวทางการแก้ปัญหา คือ** 1. หาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของข้อมูล คือ 86 และ 22 ตามลำดับ 2. หาพิสัย จะได้ พิสัย = ค่าสูงสุด – ค่าต่ำสุด = 86 – 22 = 64

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี Rajabhat Rajanagarindra University

ขั้นที่ 2 (ต่อ)
วางแผนแก้ปัญหา
(นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)

3. หาความกว้างของอันตรภาคชั้นเป็น 10

จะได้ จำนวนอันตรภาคชั้น $= \frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}} = \frac{64}{10} = 6.4$

เพื่อให้ครอบคลุมข้อมูลทุกจำนวน จะกำหนดอันตรภาคชั้นเป็นจำนวนเต็มโดยการปัด 6.4 ขึ้นเป็น 7

4. กำหนดข้อมูลอันตรภาคชั้นแรก แล้วหาไปจนถึงชั้นสุดท้าย ได้ดังนี้ 21–30, 31–40, 41 – 50, 51 – 60, 61 – 70, 71 – 80, 81 – 90

5. สร้างตารางแจกแจงความถี่มีอันตรภาคชั้น 7 ชั้น และสร้างรอยขีดความถี่ หาขอบบน ขอบล่าง และจุดกึ่งกลางชั้นของแต่อันตรภาคชั้น

ขั้นที่ 3
ปฏิบัติตามแผน
(นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)

สร้างตารางแจกแจงความถี่คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 50 คน ดังนี้

คะแนนสอบ	รอยขีดแสดงจำนวนครั้ง	ความถี่ (f)
21 – 30	𝍸	5
31 – 40	𝍸 III	8
41 – 50	𝍸 𝍸	10
51 – 60	𝍸	5
61 – 70	𝍸 IIII	9
71 – 80	𝍸 II	7
81 – 90	𝍸 I	6
รวม		50

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)

หาขอบบน ขอบล่าง และจุดกึ่งกลางชั้นของแต่ละอันตรภาคชั้น

คะแนน	ขอบล่าง	ขอบบน	จุดกึ่งกลางชั้น
21 – 30	$\frac{21+20}{2} = 20.5$	$\frac{31+30}{2} = 30.5$	$\frac{20.5+30.5}{2} = 25.5$
31 – 40	$\frac{31+30}{2} = 30.5$	$\frac{41+400}{2} = 40.5$	$\frac{30.5+40.5}{2} = 35.5$
41 – 50	$\frac{41+400}{2} = 40.5$	$\frac{51+50}{2} = 50.5$	$\frac{40.5+50.5}{2} = 45.5$
51 – 60	$\frac{51+50}{2} = 50.5$	$\frac{61+60}{2} = 60.5$	$\frac{50.5+60.5}{2} = 55.5$
61 – 70	$\frac{61+60}{2} = 60.5$	$\frac{71+70}{2} = 70.5$	$\frac{60.5+70.5}{2} = 65.5$
71 – 80	$\frac{71+70}{2} = 70.5$	$\frac{81+80}{2} = 80.5$	$\frac{70.5+80.5}{2} = 75.5$
81 – 90	$\frac{81+80}{2} = 80.5$	$\frac{91+90}{2} = 90.5$	$\frac{80.5+90.5}{2} = 85.5$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นและสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)

ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

ตอบ **สรุปขั้นตอน** 1. การสร้างตารางแจกแจงความถี่ของข้อมูล โดยการกำหนดความกว้างเท่ากันสามารถใช้ค่าประมาณจากความสัมพันธ์ของพิสัยกับจำนวนอันตรภาคชั้นเพื่อให้ความกว้างเท่ากัน

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ ขอบบน ขอบล่างและจุดกึ่งกลางชั้น เนื่องจาก

ขอบบน (U) คือ ค่ากลางระหว่างค่าที่มากที่สุดของอันตรภาคชั้นนั้นกับค่าที่น้อยที่สุดของอันตรภาคชั้นที่สูงกว่า 1 อันตรภาคชั้น **ขอบบน =**

$$\frac{\text{ค่าที่มากที่สุดของอันตรภาคชั้นนั้น} + \text{ค่าที่น้อยที่สุดของอันตรภาคชั้นที่สูงกว่าหนึ่งชั้น}}{2}$$

ขอบล่าง (Lower boundary) คือ ค่ากึ่งกลางระหว่างค่าที่น้อยสุดของชั้นนั้นกับค่าที่มากสุดของชั้นก่อนหน้านี้ 1 ชั้น **ขอบล่าง =**

$$\frac{\text{ค่าที่น้อยที่สุดของอันตรภาคชั้นนั้น} + \text{ค่าที่มากที่สุดของอันตรภาคชั้นที่สูงกว่าหนึ่งชั้น}}{2}$$

จุดกึ่งกลางชั้น คือ ค่าเฉลี่ยระหว่างขอบบนและขอบล่างของชั้นนั้นๆ

$$x_i = \frac{\text{ขอบบน} + \text{ขอบล่าง}}{2} \text{ หรือ } \frac{\text{ค่าที่มากที่สุดของชั้นนั้น} + \text{ค่าที่น้อยที่สุดของชั้นนั้น}}{2}$$

รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	แบบฝึกทักษะที่ 1.1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 3	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เล่มที่ 1 การแจกแจงความถี่ ของข้อมูล

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีทำแบบฝึกทักษะตามกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ต่อไปนี้

1. จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง จากข้อมูลการชั่งน้ำหนักนักเรียนจำนวน 50 คน ได้ข้อมูลน้ำหนัก (กิโลกรัม) ทั้งหมดดังนี้

56	41	42	50	48	60	55	56	60	59
43	41	49	43	50	51	48	49	55	59
42	57	48	51	53	45	56	58	60	58
41	48	43	58	51	50	57	56	55	40
40	41	48	49	49	53	54	60	53	58

เมื่อกำหนดตารางแจกแจงความถี่ของน้ำหนักทั้งหมดที่มีอันตรภาคชั้นแรกเป็น 40 – 44

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** **(นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)**	**สิ่งที่โจทย์กำหนด** คือ การชั่งน้ำหนักนักเรียนจำนวน 50 คน ได้ข้อมูลน้ำหนัก (กิโลกรัม) ทั้งหมดดังนี้ .... สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ .....

ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)	**แนวทางการแก้ปัญหา** คือ 1. หาพิสัยจากสูตร ..... 2. หาจำนวนชั้นซึ่งมีความกว้างเป็น... 5 .... จะได้ จำนวนชั้น = ...=..... =..... 3. กำหนดข้อมูลอันตรภาคชั้นแรก แล้วหาไปจนถึงชั้นสุดท้ายได้ดังนี้ ..... 4. สร้างตารางแจกแจงความถี่
ขั้นที่ 3 **ปฏิบัติตามแผน** (นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)	**ดำเนินการแก้ปัญหา** สร้างตารางแจกแจงความถี่ ได้ดังนี้ **อันตรภาคชั้น** | **รอยขีดแสดงจำนวนครั้ง** | **ความถี่ (f)** ..... | ..... | .... | ..... | .... | ..... | .... | ..... | ..... รวม | ..... | .....
ขั้นที่ 4 **ตรวจสอบ** (คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล **ตอบ** **อันตรภาคชั้น** | **ความถี่ (f)** ..... | .... | .... | .... | ..... รวม | .....

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

2. ข้อมูลต่อไปนี้เป็นคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีคะแนนเต็ม 70 คะแนน ของนักเรียนจำนวน 30 คนดังนี้

30	48	60	29	15	25	50	38	55	48
30	60	42	45	23	32	45	40	30	24
17	22	18	35	42	16	17	18	20	25

จงสร้างตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนทั้งหมดนี้เมื่อกำหนด เมื่อโจทย์กำหนดจุดกึ่งกลางชั้นให้เป็น 18, 25, 32, ...

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)	**สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ** .... **สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ** ....
ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)	**แนวทางการแก้ปัญหา คือ** ....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ขั้นที่ 3 **ปฏิบัติตามแผน** (นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)	**ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้** ....

3. จงเติมข้อมูลในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

อันตรภาคชั้น	ขอบล่าง	ขอบบน	จุดกึ่งกลางชั้น	ความกว้างชั้น
2.0 – 2.5				
2.6 – 3.7				
3.8 – 4.9				
5.0 – 5.5				
5.6 – 6.1				

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)	**สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ** .... **สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ** ....
ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)	**แนวทางการแก้ปัญหา คือ** ....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ขั้นที่ 3 **ปฏิบัติตามแผน** (นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)	**ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้** ....

4. ตารางแสดงรายได้ต่อเดือนของเกษตรกรในตำบลโนนตูมเป็นดังนี้

รายได้ (บาท)	จำนวนครัวเรือน
1,500 – 1,799	15
1,800 – 2,099	20
2,100 – 2,399	35
2,400 – 2,699	15
2,700 – 2,999	10
3,000 – 3,299	5

จากตาราง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1) เกษตรกรที่มีรายได้สูงกว่าเดือนละ 2,399.50 บาท มีจำนวนกี่ครัวเรือน
2) เกษตรกรมีรายได้ต่ำสุดเดือนละกี่บาท
3) เกษตรกรที่มีรายได้ต่ำกว่าเดือนละ 2,699.50 บาท มีจำนวนกี่ครัวเรือน
4) เกษตรกรที่มีรายได้ตั้งแต่ 1,799.50 ถึง 2,999.50 มีจำนวนกี่ครัวเรือน

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)	**สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ** .... **สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ** ....

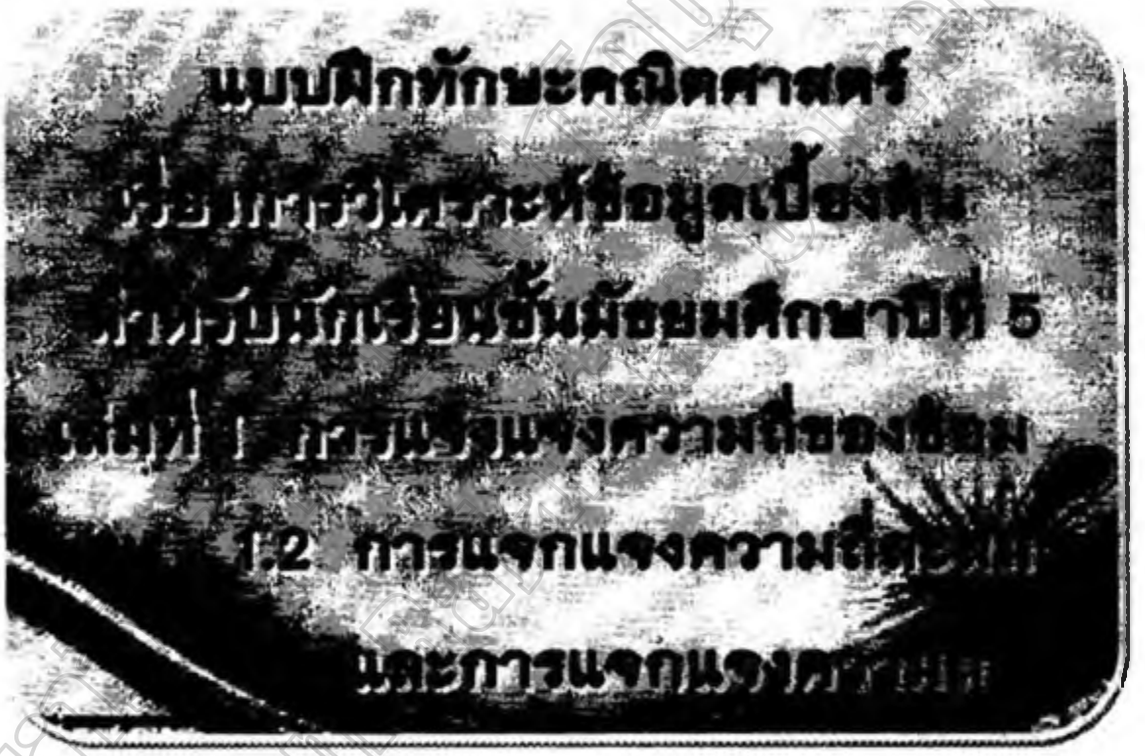
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)	**แนวทางการแก้ปัญหา คือ** ....
ขั้นที่ 3 **ปฏิบัติตามแผน** (นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)	**ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้** ....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

	....
ขั้นที่ 4 **ตรวจสอบ** (คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล..... ....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University



มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ใบความรู้ที่ 1.2 การแจกแจงความถี่สะสมและการแจกแจงความถี่สัมพัทธ์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 3	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เล่มที่ 1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล

1.2.1 การแจกแจงความถี่สะสม

ความถี่สะสม (cumulative frequency) ของค่าที่เป็นไปได้ค่าใดหรือของอันตรภาคชั้นใด คือ ผลรวมของความถี่ของค่านั้นหรือของอันตรภาคชั้นนั้น กับความถี่ของค่าหรือของอันตรภาคชั้นที่มีคะแนนต่ำกว่าทั้งหมด (หรือสูงกว่าทั้งหมดอย่างใดอย่างหนึ่ง) แต่ที่นิยมใช้กันทั่วไปจะใช้ความถี่ของค่าหรืออันตรภาคชั้นที่มีช่วงคะแนนต่ำกว่าทั้งหมด

1. ความถี่สะสม (Cumulative Frequency) จะเขียนแทนด้วย "F" หนังสือบางเล่มอาจเขียนแทนด้วย "cf"

2. ความถี่สะสมแบบบวกทบตั้งแต่ชั้นที่มีคะแนนต่ำขึ้นมา จะเรียกว่า **"ความถี่สะสมแบบต่ำกว่า"**

3. ความถี่สะสมแบบบวกทบตั้งแต่ชั้นที่มีคะแนนสูงลงไปหาคะแนนต่ำสุด จะเรียกว่า **"ความถี่สะสมแบบสูงกว่า"** ซึ่งความถี่สะสมนี้จะไม่นิยมใช้กัน

4. ในตารางความถี่สะสมแบบต่ำกว่า ความถี่สะสมชั้นสุดท้าย (F) จะมีค่าเท่ากับจำนวนข้อมูลทั้งหมด

5. วัตถุประสงค์ในการสร้างความถี่สะสม คือ
   - ต้องการทราบว่า มีข้อมูลกี่จำนวน ที่มีค่าน้อยกว่าขอบบนของแต่ละอันตรภาคชั้น
   - ต้องการทราบว่า ขอบบนของแต่ละอันตรภาคชั้นมีตำแหน่งหรือลำดับที่ ที่เท่าใด

วัตถุประสงค์ในการสร้างความถี่สะสม

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการสร้างช่องความถี่สะสม ก็คือ การสร้างช่องบอกลำดับที่ (หรือบอกตำแหน่งของข้อมูล) **ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการหา มัธยฐาน และ Percentile**

ตัวอย่างที่ 2 **จงสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสมของวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 20 คน ดังนี้**

3	5	6	6	9	10	0
2	4	5	7	9	8	1
3	5	6	7	7	7	

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)	**สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ** ความถี่สะสมของวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 20 คน ดังนี้ 3 5 6 6 9 10 0 2 4 3 5 7 9 8 1 3 5 6 7 7 **สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ** ให้สร้างตารางแจกแจงความถี่สะสมของวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 20 คน
ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)	**แนวทางการแก้ปัญหา คือ** 1. นำข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาในรูปตารางแจกแจงความถี่สำหรับทุก ๆ ค่าของคะแนนที่เป็นไปได้ 2. สร้างตารางแจกแจงความถี่สะสมของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์จากตารางแจกแจงความถี่ข้างต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา Bansomdejchaopraya Rajabhat University

ขั้นที่ 3

ปฏิบัติตามแผน

(นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)

ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

1. นำข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาในรูปตารางแจกแจงความถี่สำหรับทุก ๆ ค่าของคะแนนที่เป็นไปได้

คะแนน	ความถี่	คะแนน	ความถี่
0	1	6	3
1	1	7	3
2	1	8	1
3	3	9	2
4	1	10	1
5	3		

2. สร้างตารางแจกแจงความถี่สะสมของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์จากตารางแจกแจงความถี่ข้างต้น

คะแนน	ความถี่	ความถี่สะสม
0	1	1
1	1	2
2	1	3
3	3	6
4	1	7
5	3	10
6	3	13
7	3	16
8	1	17
9	2	19
10	1	20

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

ตอบ

คะแนน	ความถี่	ความถี่สะสม
0	1	1
1	1	2
2	1	3
3	3	6
4	1	7
5	3	10
6	3	13
7	3	16
8	1	17
9	2	19
10	1	20

จากตารางจะเห็นว่าความถี่สะสมของคะแนนแต่ละค่า คือ ผลรวมของความถี่ของคะแนนค่านั้นกับความถี่ของคะแนนค่าที่ต่ำกว่าทั้งหมด ความถี่สะสมของคะแนน 10 เท่ากับผลรวมของความถี่ของทุกคะแนนซึ่งเท่ากับ 20

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

1.2.2 การแจกแจงความถี่สัมพัทธ์

ความถี่สัมพัทธ์ ของอันตรภาคชั้นใด คือ ผลหารระหว่างความถี่ของอันตรภาคชั้นนั้นกับจำนวนข้อมูลทั้งหมด ความถี่สัมพัทธ์อาจแสดงในรูปเศษส่วน ทศนิยม หรือร้อยละก็ได้

$$f_r = \frac{f}{N}$$

1. ความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency) ในที่นี้จะเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ " f_r "
2. เพราะว่า ความถี่ของแต่ละชั้นน้อยกว่าจำนวนข้อมูลทั้งหมด ($f < N$)

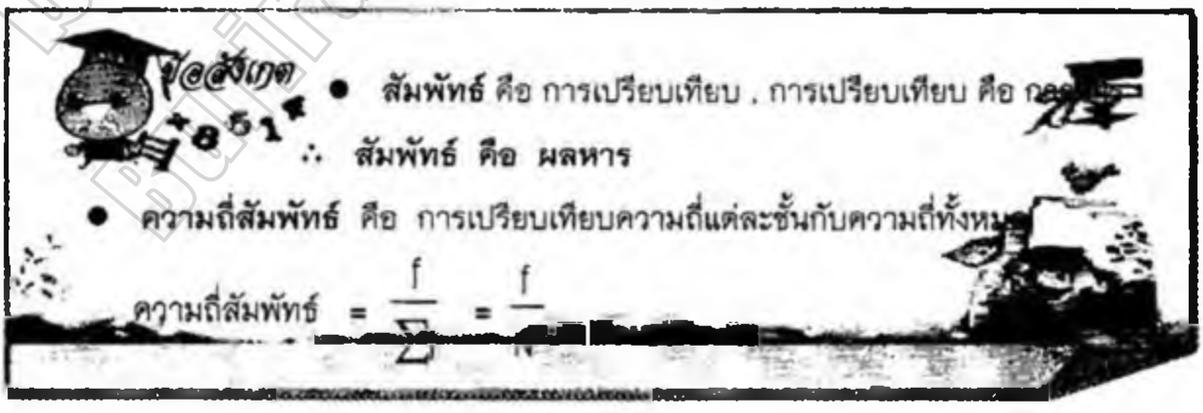
   ดังนั้น ค่า $f_r = \frac{f}{N}$ จึงเป็นตัวเลขหลังจุดทศนิยม (0.xxxx) เสมอ

   นั่นคือ $0 \leq f_r < 1.00$
3. ผลรวมของความถี่สัมพัทธ์ทั้งหมด เท่ากับ 1.00 เสมอ

   $$\sum f_r = 1$$

4. ถ้าเราให้ "เอกภพสัมพัทธ์เป็นความถี่สัมพัทธ์" แล้ว
   - จำนวนข้อมูลสัมพัทธ์ทั้งหมด เท่ากับ 1.00 ($\sum f_r = Nr = 1$)
   - ไม่ว่าจำนวนข้อมูลทั้งหมด (N) จะมีค่าเป็นเลขอะไรก็ตาม (สมมติ $N = a$)

เมื่อถูกปรับเข้าสู่ระบบ "สัมพัทธ์" แล้ว จำนวนค่า $N = a$ จะไม่ถูกนำมาใช้อ้างอิงเลย แต่ค่าที่จะถูกนำมาใช้อ้างอิงแทน คือ $Nr = 1$



วัตถุประสงค์ในการสร้างความถี่สัมพัทธ์

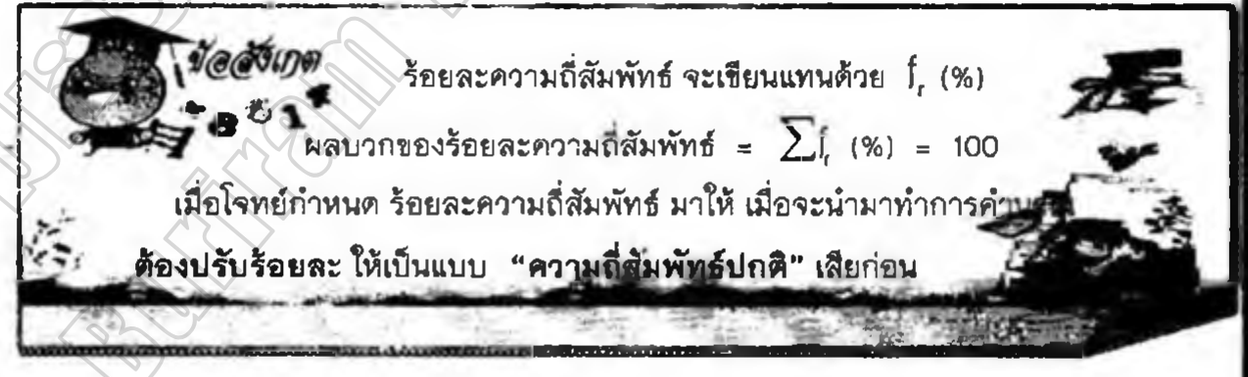
1. จุดมุ่งหมายในการสร้าง "ความถี่สัมพัทธ์" ก็คือ ต้องการทราบว่าความถี่ในแต่ละชั้นมีจำนวนมากน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับจำนวนความถี่ทั้งหมด

2. ความถี่สัมพัทธ์ เป็นความถี่ชนิดหนึ่งที่ถูกสร้างขึ้นมา ใช้แทนความถี่ปกติ เพื่อต้องการลดขนาดของความถี่ปกติให้มีขนาดเล็กลง และสะดวกต่อการคิดคำนวณ

ร้อยละของความถี่สัมพัทธ์ เนื่องจากความถี่สัมพัทธ์เป็นเลขหลังจุดทศนิยม อาจจะไม่สะดวกต่อการอ่านเปรียบเทียบบางครั้งจึงนิยมทำเป็นร้อยละ เรียกว่า **ร้อยละของความถี่สัมพัทธ์** โดย

$$\text{ร้อยละความถี่สัมพัทธ์} = \text{ความถี่สัมพัทธ์} \times 100$$

$$\text{หรือ ร้อยละความถี่สัมพัทธ์} = \frac{f}{N} \times 100$$



ร้อยละความถี่สัมพัทธ์ จะเขียนแทนด้วย f_r (%)

ผลบวกของร้อยละความถี่สัมพัทธ์ = $\sum f_r$ (%) = 100

เมื่อโจทย์กำหนด ร้อยละความถี่สัมพัทธ์ มาให้ เมื่อจะนำมาทำการคำนวณ

ต้องปรับร้อยละ ให้เป็นแบบ "ความถี่สัมพัทธ์ปกติ" เสียก่อน

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Rajabhat University

การแจกแจงความถี่สะสมสัมพัทธ์

ความถี่สะสมสัมพัทธ์ (relative cumulative frequency) ของค่าที่เป็นไปได้ค่าใดหรืออันตรภาคชั้นใด คือ อัตราส่วนระหว่างความถี่สะสมของค่านั้นหรือของอันตรภาคชั้นนั้นกับผลรวมของความถี่ทั้งหมด ซึ่งอาจแสดงในรูปเศษส่วน ทศนิยม หรือร้อยละก็ได้

1. ความถี่สะสมสัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้นใด คือผลหารระหว่างความถี่สะสมของชั้นนั้น กับจำนวนข้อมูลทั้งหมด

$$\text{ความถี่สะสมสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความถี่สะสมของอันตรภาคชั้นนั้น}}{\text{ผลรวมของความถี่ทั้งหมด}}$$

$$F_r = \frac{F}{N}$$

2. ร้อยละของความถี่สะสมสัมพัทธ์

$$\text{ร้อยละของความถี่สะสมสัมพัทธ์} = \text{ความถี่สะสมสัมพัทธ์} \times 100$$

$$F_r(\%) = \frac{F}{N} \times 100$$

ตัวอย่างที่ 3 **จงสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสมสัมพัทธ์ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 50 คน จากตารางแจกแจงความถี่ดังนี้**

อันตรภาคชั้น	ความถี่
21 – 30	5
31 – 40	8
41 – 50	10
51 – 60	5
61 – 70	9
71 – 80	7
81 – 90	6

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

<table>
<tr>
<td>ขั้นที่ 1
ทำความเข้าใจปัญหา
(นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)</td>
<td>สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ ตารางแจกแจงความถี่คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 50 คน
<table>
<tr><th>อันตรภาคชั้น</th><th>ความถี่</th></tr>
<tr><td>21 – 30</td><td>5</td></tr>
<tr><td>31 – 40</td><td>8</td></tr>
<tr><td>41 – 50</td><td>10</td></tr>
<tr><td>51 – 60</td><td>5</td></tr>
<tr><td>61 – 70</td><td>9</td></tr>
<tr><td>71 – 80</td><td>7</td></tr>
<tr><td>81 – 90</td><td>6</td></tr>
</table>
สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ ให้สร้างตารางแจกแจงความถี่สะสมสัมพัทธ์ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 50 คน จากตารางแสดงความถี่</td>
</tr>
<tr>
<td>ขั้นที่ 2
วางแผนแก้ปัญหา
(นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)</td>
<td>แนวทางการแก้ปัญหา คือ
1. สร้างตารางแจกแจงความถี่สะสมสัมพัทธ์
2. สร้างความถี่สะสม จาก ผลรวมของความถี่ของค่านั้นหรือของอันตรภาคชั้นนั้น กับความถี่ของค่าหรือของอันตรภาคชั้นที่มีคะแนนต่ำกว่าทั้งหมด
3. สร้างความถี่สะสมสัมพัทธ์ จาก
$\text{ความถี่สะสมสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความถี่สะสมของอันตรภาคชั้นนั้น}}{\text{ผลรวมของความถี่ทั้งหมด}}$
4. สร้างร้อยละของความถี่สะสมสัมพัทธ์ จาก
ร้อยละของความถี่สะสมสัมพัทธ์ = ความถี่สะสมสัมพัทธ์ × 100</td>
</tr>
</table>

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ขั้นที่ 3
ปฏิบัติตามแผน
(นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)

ดำเนินการแก้ปัญหา

สร้างตารางแจกแจงความถี่สะสมสัมพัทธ์

อันตรภาคชั้น	ความถี่	ความถี่สะสม	ความถี่สะสมสัมพัทธ์	ร้อยละของความถี่สะสมสัมพัทธ์
21 – 30	5	5	5/50 = 0.10	0.10 ×100 = 10
31 – 40	8	5 + 8 = 13	13/50 = 0.26	0.26×100 = 26
41 – 50	10	13+10 =23	23/50 = 0.46	0.46×100 = 46
51 – 60	5	23+5 = 28	28/50 = 0.56	0.56×100 = 56
61 – 70	9	28+9 = 37	37/50 = 0.74	0.74×100 = 74
71 – 80	7	37+7 = 44	44/50 = 0.88	0.88×100 = 88
81 – 90	6	44+ 6=50	50/50 = 1.00	1.00×100 = 100
	N = 50			

ขั้นที่ 4
ตรวจสอบ
(คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)

ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

ตอบ การสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสมสัมพัทธ์ ใช้เพื่อหาว่าแต่ละค่าที่เป็นไปได้หรือแต่ละอันตรภาคชั้น มีความถี่สะสมเป็นจำนวนมากน้อยเพียงใดเมื่อเทียบกับความถี่ทั้งหมด เช่น จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า 51 คิดเป็นร้อยละ 46 ของจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	แบบฝึกทักษะ 1.2 การแจกแจงความถี่สะสม และความถี่สัมพัทธ์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 3	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เล่มที่ 1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีทำแบบฝึกทักษะตามกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของแบบฝึกทักษะต่อไปนี้

1. ตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 60 คน จงเติมข้อความลงในตารางให้สมบูรณ์

อันตรภาคชั้น (คะแนน)	ความถี่ (คน)	ความถี่สะสม	ความถี่สัมพัทธ์	ความถี่สะสมสัมพัทธ์
40 – 49	3			
50 – 59	7			
60 – 69	10			
70 – 79	12			
80 – 89	7			
90 – 99	1			
40 – 49	3			

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)	**สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ** .... **สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ** ....

ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)	**แนวทางการหาคำตอบ ดังนี้** ..... 1. **ความถี่สะสม**..... .... 2. **ความถี่สัมพัทธ์** ของอันตรภาคชั้นใด ๆ คือ .... หาได้จากสูตร ..... 3. **ความถี่สะสมสัมพัทธ์** ของอันตรภาคชั้นใด คือ .... หาได้จากสูตร ....

ขั้นที่ 3ปฏิบัติตามแผน (นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)

ดำเนินการหาคำตอบ ดังนี้

สร้างตารางตามโจทย์และหาค่าต่าง ๆ ตามที่โจทย์ต้องการเติมลงในตาราง ดังนี้

อันตรภาคชั้น (คะแนน)	ความถี่ (คน)	ความถี่สะสม	ความถี่สัมพัทธ์	ความถี่สะสมสัมพัทธ์
40 – 49	3	3	$\frac{3}{40} = 0.075$	$\frac{3}{40} = 0.075$
50 – 59	7			
60 – 69	10			
70 – 79	12			
80 – 89	7			
90 – 99	1			
รวม	N = 40			

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

ขั้นที่ 4 **ตรวจสอบ** (คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)	....

2. ตารางแจกแจงความถี่ ต่อไปนี้

อันตรภาคชั้น (คะแนน)	ความถี่ (คน)
10 – 19	1
20 – 29	2
30 – 39	5
40 – 99	20

จงสร้างตารางแสดงความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ ร้อยละความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสมสัมพัทธ์ และร้อยละความถี่สะสมสัมพัทธ์

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)	**สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ** .... **สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ** ....

ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)	**แนวทางการหาคำตอบ**..... ....

ขั้นที่ 3ปฏิบัติตามแผน (นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)

ดำเนินการหาคำตอบ

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

ขั้นที่ 4 **ตรวจสอบ** (คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)	....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

3. จากข้อมูลที่เป็นคะแนนสอบวิชาสถิติของนักเรียนชั้น ม. 5 จำนวน 45 คน ดังนี้

72	83	82	92	70	72	91	71	87
53	33	95	51	59	80	77	62	92
78	89	67	82	59	87	80	60	90
73	79	56	83	74	51	75	86	66
85	96	88	64	93	96	37	67	81

1) จงสร้างตารางแจกแจงความถี่ ความถี่สัมพัทธ์ และความถี่สะสม ที่มีอันตรภาคชั้นเป็น 30 – 39, 40 – 49, 50 – 59, 60 – 69, 70 – 79, 80 – 89 และ 90 – 99

2) จงหาว่าคะแนนในช่วงใดที่มีความถี่สูงสุด

3) จงหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนระหว่าง 50 – 59 คะแนน

4) จงหาจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนน มากกว่า 59 คะแนน

5) จงหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 59 คะแนน

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)	**สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ** .... **สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ** ....

มหาวิทยาลัยบูรพา Burirum Rajabhat University

ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)	**แนวทางการหาคำตอบ** คือ ....

ขั้นที่ 4 **ตรวจสอบ** (คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)	....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

จุดประสงค์ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจทักษะการเรียนรู้ เรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล

คำชี้แจง
1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (×) ในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้
2. กำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ 15 นาที

1. กำหนดให้ตารางแจกแจงความถี่สะสมของคะแนนนักเรียนห้องหนึ่ง เป็นดังนี้

ช่วงคะแนน	ความถี่สะสม
30 – 39	1
40 – 49	11
50 – 59	18
60 – 69	20

ข้อสรุปในข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้อง

ก. นักเรียนที่ได้คะแนน 40 – 49 มีจำนวน 22%

ข. นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนน 60 – 69 คะแนน

ค. นักเรียนที่ได้คะแนนมากกว่า 53 คะแนน มีจำนวนน้อยกว่านักเรียนที่ได้คะแนน 40 – 49 คะแนน

ง. นักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่า 47 คะแนน มีจำนวนมากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนมากกว่า 50 คะแนน

2. ตารางแจกแจงความถี่ตารางหนึ่งมี 5 อันตรภาคชั้น แต่ละอันตรภาคชั้นมีความกว้างเป็น 10 เท่ากัน ถ้าจุดกึ่งกลางชั้นที่ 3 คือ 85.5 จงหาอันตรภาคชั้นที่มีข้อมูลต่ำสุดอยู่ด้วย

ก. 81 – 90 ข. 71 – 80

ค. 61 – 70 ง. 51 – 60

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี Rajabhat University

3. กำหนดอันตรภาคชั้นเป็น

อันตรภาคชั้น
1.35 – 1.54
1.55 – 1.74
1.75 – 1.94
1.95 – 2.14

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. ทุกอันตรภาคชั้น กว้างเท่ากันหมด

ข. ความกว้างอันตรภาคชั้น = 0.20

ข้อใดต่อไปนี้สรุปได้ถูกต้อง

ก. ข้อ ก. ถูก และข้อ ข. ถูก

ข. ข้อ ก. ถูก และข้อ ข. ผิด

ค. ข้อ ก. ผิด และข้อ ข. ถูก

ง. ข้อ ก. ผิด และข้อ ข. ผิด

4. กำหนดตารางแจกแจงความถี่ ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่
0.00 – 49.99	1
50.00 – 99.99	5
100.00 – 149.99	15
150.00 – 199.99	4
200.00 – 249.99	2

จากตารางแจกแจงความถี่ ข้อความใดถูกต้อง

ก. ผลรวมของความถี่ทั้งหมดเท่ากับ 25

ข. ความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากับ 49.99

ค. จุดกึ่งกลางชั้น 200.00 – 249.99 คือ 224.995

ง. 99.999 – 149.995 เป็นขอบเขตของอันตรภาคชั้นที่มีความถี่ 15

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

5. กำหนดตารางแจกแจงความถี่เป็นดังนี้

อันตรภาคชั้น	f
3 – 12	3
13 – 22	5
23 – 32	7
33 – 42	2

ถ้า A คือ ขอบล่างของชั้น 13 – 22

B คือ ขอบบนของชั้น 32 – 42

C คือ ความกว้างชั้น 23 – 32

แล้ว A + B + C เท่ากับข้อใด

ก. 64 ข. 66

ค. 68 ง. 69

6. จากตารางร้อยละความถี่สะสมสัมพัทธ์ของคะแนนสอบของนักเรียนจำนวน 40 คน ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

คะแนน	ร้อยละความถี่สะสมสัมพัทธ์
0 – 9	12.5
10 – 19	32.5
20 – 29	62.5
30 – 39	87.5
40 – 50	100.0

จงพิจารณาว่า คำตอบข้อใดผิด

ก. ความถี่ของอันตรภาคชั้นที่ 1 คือ 5

ข. ความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้นที่ 2 คือ 0.5

ค. ร้อยละของความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้นที่ 3 คือ 30

ง. ความถี่สะสมของอันตรภาคชั้นที่ 4 คือ 35

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

7. จากตารางแจกแจงความถี่

คะแนน	10 – 19	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59
ความถี่	2	11	20	14	3

คำกล่าวข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. ความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้น 30 – 39 คือ 0.40

ข. ร้อยละของความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้น 50 – 59 คือ 6

ค. ความถี่สะสมสัมพัทธ์อันตรภาคชั้น 20 – 29 คือ 0.26

ง. ร้อยละของความถี่สะสมสัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้น 40 – 49 คือ 90

8. จากตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบของนักเรียนห้องหนึ่ง ถ้าต้องการทราบอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนในแต่ละอันตาภาคชั้นกับจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด ต้องดูจากช่องใดของตารางในข้อต่อไปนี้

ก. ความถี่สัมพัทธ์ ข. ความถี่

ค. ความถี่สะสม ง. ความถี่สะสมสัมพัทธ์

9. กำหนดตารางความถี่สะสม ดังนี้

คะแนน	ความถี่สะสม
40.0 – 49.9	20
50.0 – 59.9	19
60.0 – 69.9	15
70.0 -79.9	7
80.0 – 89.9	2

ข้อใดต่อไปนี้ผิด

ก. อันตรภาคชั้นที่ 4 มีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 0.25

ข. อันตรภาคชั้นที่ 3 มีความถี่สูงสุดเท่ากับ 8

ค. ชั้นที่มีความถี่สัมพัทธ์เป็น 0.20 มีขอบบนเป็น 59.95

ง. ชั้นที่มีร้อยละความถี่สัมพัทธ์เป็น 40 มีขอบล่างเท่ากับ 60

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

10. กำหนดให้ 481 , 520 , 559 , 598 , 637 เป็นจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น ดังนั้น ข้อใดผิด

ก. 599 เป็นจุดกึ่งกลางของชั้นที่มีขอบบนเป็น 578.5

ข. 520 เป็นจุดกึ่งกลางของช่วงคะแนน 501 – 539

ค. 598 เป็นจุดกึ่งกลางของชั้นที่มีขอบล่างเป็น 579.5

ง. 637 เป็นจุดกึ่งกลางของช่วงคะแนน 618 – 656

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

บรรณานุกรม

กนกวลี อุษณกรกุล. (2553). **แบบฝึกหัดและประเมินผลการเรียนรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมปีที่ 4-6 เล่ม 3.** กรุงเทพฯ : เดอะบุคส์.

จักรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. (2554). **คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.4-6 เล่ม 3.** กรุงเทพฯ : พ.ศ.พัฒนา.

เจริญ ภู่ภัทรพงศ์ และศรีลัดดา ภู่ภัทรพงศ์. (2551). **คณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.6 เล่ม 1.** นนทบุรี : สำนักพิมพ์ ธรรมบัณฑิต.

ธนวัฒน์(สันติ) สนทราพรพล. (2551). **แบบฝึกหัดและวิธีคิดเร็ว คณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ SCIENCE CENTER.

พิพัฒน์พงศ์ ศรีวิศร. (2554). **คู่มือคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.4-6 เล่ม 3.** กรุงเทพฯ : เดอะบุคส์.

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

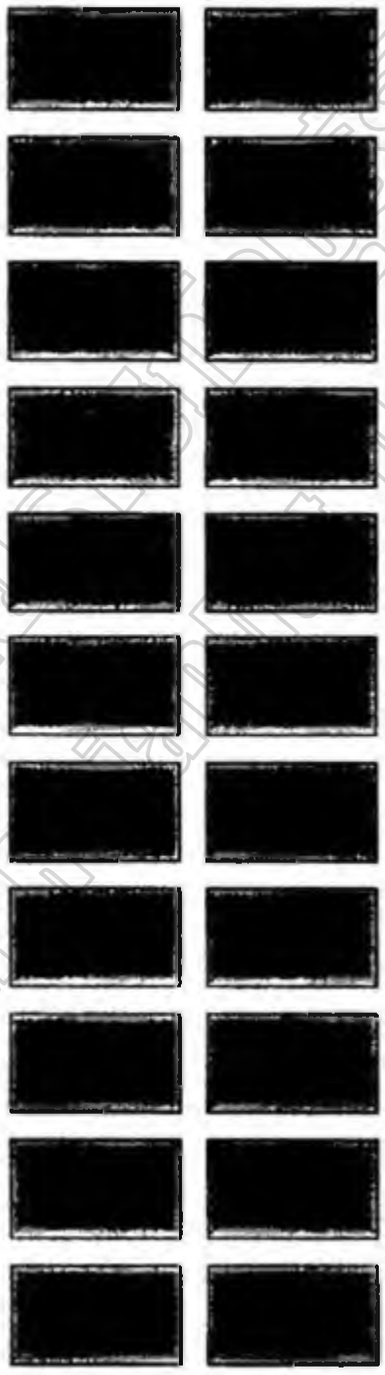
_____. (2556). **เอกสารสำหรับผู้รับการอบรมครูด้วยระบบทางไกล หลักสูตรมาตรฐานการ อบรมครู ปีที่ 3 (ฉบับปรับปรุง) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สมัย เหล่าวานิชย์. (2554). **คู่มือเตรียมสอบคณิตศาสตร์ ม.4-5-6 (รายวิชาพื้นฐาน).** กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง.

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

เฉลยแบบทดสอบย่อยก่อนเรียน



มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เฉลยแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

ข้อที่	เฉลย
1.	ง
2.	ค
3.	ก
4.	ค
5.	ข
6.	ข
7.	ง
8.	ก
9.	ง
10.	ก

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เฉลยฝึกทักษะที่ 1.1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีทำแบบฝึกทักษะตามกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ต่อไปนี้

1. จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง จากข้อมูลการชั่งน้ำหนักนักเรียนจำนวน 50 คน ได้ข้อมูลน้ำหนัก (กิโลกรัม) ทั้งหมดดังนี้

56	41	42	50	48	60	55	56	60	59
43	41	49	43	50	51	48	49	55	59
42	57	48	51	53	45	56	58	60	58
41	48	43	58	51	50	57	56	55	40
40	41	48	49	49	53	54	60	53	58

เมื่อกำหนดตารางแจกแจงความถี่ของน้ำหนักทั้งหมดที่มีอันตรภาคชั้นแรกเป็น 40 – 44

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)	**สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ** การชั่งน้ำหนักนักเรียนจำนวน 50 คน ได้ข้อมูลน้ำหนัก (กิโลกรัม) ทั้งหมดดังนี้ 56 41 42 50 48 60 55 56 60 59 43 41 49 43 50 51 48 49 55 59 42 57 48 51 53 45 56 58 60 58 41 48 43 58 51 50 57 56 55 40 40 41 48 49 49 53 54 60 53 58 **สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ** ให้สร้างตารางแจกแจงความถี่ของน้ำหนักทั้งหมดที่มีอันตรภาคชั้นแรกเป็น 40 – 44

พหิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ขั้นที่ 2
วางแผนแก้ปัญหา
(นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)

แนวทางการแก้ปัญหา คือ

1. หาพิสัย

จะได้ พิสัย = ค่าสูงสุด – ค่าต่ำสุด = 60 – 40 = 20

2. หาความกว้างของจำนวนชั้นซึ่งมีความกว้างเป็น 5

จะได้ จำนวนชั้น $= \frac{\text{พิสัย}}{\text{ความกว้าง}} = \frac{20}{5} = 4$

3. กำหนดข้อมูลอันตรภาคชั้นแรก แล้วหาไปจนถึงชั้นสุดท้าย ได้ดังนี้ 40 – 44 , 45 – 49 , 50 – 54 , 55 – 60

4. สร้างตารางแจกแจงความถี่

ขั้นที่ 3
ปฏิบัติตามแผน
(นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)

ดำเนินการหาคำตอบ

สร้างตารางแจกแจงความถี่

อันตรภาคชั้น	รอยขีด	ความถี่ (f)
40 - 44	𝍸 𝍸 I	11
45 – 49	𝍸 𝍸	10
50 – 54	𝍸 IIII	10
55 – 60	IIII 𝍸 𝍸 IIII	19
รวม	50	50

ขั้นที่ 4
ตรวจสอบ
(คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)

ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

ตอบ

อันตรภาคชั้น	ความถี่ (f)
40 – 44	11
45 – 49	10
50 – 54	10
55 – 60	19
รวม	50

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

2. ข้อมูลต่อไปนี้เป็นคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีคะแนนเต็ม 70 คะแนน ของนักเรียนจำนวน 30 คนดังนี้

30	48	60	29	15	25	50	38	55	48
30	60	42	45	23	32	45	40	30	24
17	22	18	35	42	16	17	18	20	25

จงสร้างตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนทั้งหมดนี้เมื่อกำหนด เมื่อโจทย์กำหนดจุดกึ่งกลางชั้นให้เป็น 18, 25, 32, ...

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)	**สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ** คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีคะแนนเต็ม 70 คะแนนของนักเรียนจำนวน 30คน ดังนี้ 30 48 60 29 15 25 50 38 55 48 30 60 42 45 23 32 45 40 30 24 17 22 18 35 42 16 17 18 20 25 **สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ** ให้สร้างตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนทั้งหมดนี้เมื่อกำหนด เมื่อโจทย์กำหนดจุดกึ่งกลางชั้นให้เป็น 18, 25, 32, ...
ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** **(นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)**	**แนวทางการแก้ปัญหา คือ** 1. หาพิสัย จะได้ พิสัย = ค่าสูงสุด – ค่าต่ำสุด = 60 – 17 = 43 2. หาอันตรภาคชั้นจากจุดกึ่งกลาง หาได้จาก ความกว้าง = จุดกึ่งกลางชั้นที่ 2 - จุดกึ่งกลางชั้นที่ 1 = 25 – 18 = 7 ดังนั้น จำนวนค่าที่เป็นไปได้ในอันตรภาคชั้น = ±3 จะได้ช่วงของมูล ดังนี้ 18 ± 3 , 25 ± 3 , 32 ± 3 , 39 ± 3 . . . . ,60 ± 3

	3. กำหนดข้อมูลอันตรภาคชั้นแรก แล้วหาไปจนถึงชั้นสุดท้าย ได้ดังนี้ 15 – 21, 22 – 28, 29 – 35, 36 – 42, 43 – 49, 50 – 56, 57 – 63 4. สร้างตารางแจกแจงความถี่
ขั้นที่ 3 **ปฏิบัติตามแผน** (นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)	**ดำเนินการแก้ปัญหา คือ** สร้างตารางแจกแจงความถี่
ขั้นที่ 4 **ตรวจสอบ** (คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)	**ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล** **ตอบ**

อันตรภาคชั้น	รอยขีด	ความถี่ (f)
15 – 21	𝍸 II	7
22 – 28	𝍸	5
29 – 35	𝍸 I	6
36 – 42	𝍸	5
43 – 49	III	3
50 – 56	II	2
57 – 63	II	2
รวม	30	30

อันตรภาคชั้น	ความถี่ (f)
15 – 21	7
22 – 28	5
29 – 35	6
36 – 42	5
43 – 49	3
50 – 56	2
57 – 63	2
รวม	30

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

3. จงเติมข้อมูลในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

อันตรภาคชั้น	ขอบล่าง	ขอบบน	จุดกึ่งกลางชั้น	ความกว้างชั้น
2.0 – 2.5				
2.6 – 3.7				
3.8 – 4.9				
5.0 – 5.5				
5.6 – 6.1				

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)	**สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ** ตารางแจกแจงความถี่เป็นอันตรภาคชั้น ดังโจทย์ **สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ** ให้เติมข้อมูลในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ ต้องหา ขอบล่าง ขอบบน จุดกึ่งกลาชั้นและความกว้าง ของอันตรภาคชั้น
ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)	**แนวทางการแก้ปัญหา คือ** 1. หาขอบล่างและขอบบน เนื่องจากตัวเลขในช่วงอันตรภาชั้นเป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง จะหาได้ดังนี้ ขอบล่าง = ค่าต่ำสุด – 0.05 ขอบบน = ค่าสูงสุด + 0.05 2. หาจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น (x_i) ได้จากสูตร $\text{หาจุดกึ่งกลางชั้น } (x_i) = \frac{\text{ค่าที่น้อยที่สุด} + \text{ค่าที่มากที่สุด}}{2}$ $\text{หรือ} = \frac{\text{ขอบบน} - \text{ขอบล่าง}}{2}$ 3. หาความกว้างของอันตรภาคชั้น (I) หาได้จากสูตร ความกว้าง (I) = ขอบบน – ขอบล่าง หรือ ความกว้าง (I) = ผลต่างของจุดกึ่งกลางชั้นที่อยู่ติดกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)

อันตรภาคชั้น	ขอบล่าง	ขอบบน	จุดกึ่งกลางชั้น	ความกว้างชั้น
2.0 - 2.5	2.0 - 0.05 = 1.95	2.25 + 0.05 = 2.55	$\frac{2.0+2.5}{2} = 2.25$	2.55 - 1.95 = 0.6
2.6 – 3.7	2.6 – 0.05 = 2.55	3.7 + 0.05 = 3.75	$\frac{2.6+3.7}{2} = 3.15$	3.75 - 2.55 = 1.2
3.8 – 4.9	3.8 – 0.05 = 3.75	4.9 + 0.05 = 4.95	$\frac{3.8+4.9}{2} = 4.35$	4.95 - 3.75 = 1.2
5.0 – 5.5	5.0 – 0.05 = 4.95	5.5 + 0.05 = 5.55	$\frac{5.0+5.5}{2} = 5.25$	5.55 - 4.95 = 0.6
5.6 – 6.1	5.6 – 0.05 = 5.55	6.1 + 0.05 = 6.15	$\frac{5.6+6.1}{2} = 5.85$	6.15 - 5.55 = 0.6

เติมข้อมูลในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

ขั้นที่ 4
ตรวจสอบ
(คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)

ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

ตอบ ข้อมูลตามตาราง ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ขอบล่าง	ขอบบน	จุดกึ่งกลางชั้น	ความกว้างชั้น
2.0 – 2.5	1.95	2.55	2.25	0.6
2.6 – 3.7	2.55	3.75	3.15	1.2
3.8 – 4.9	3.75	4.95	4.35	1.2
5.0 – 5.5	4.95	5.55	5.25	0.6
5.6 - 6.1	5.55	6.15	5.85	0.6

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

4. ตารางแสดงรายได้ต่อเดือนของเกษตรกรในตำบลโนนตูมเป็นดังนี้

รายได้ (บาท)	จำนวนครัวเรือน
1,500 - 1,799	15
1,800 - 2,099	20
2,100 - 2,399	35
2,400 - 2,699	15
2,700 - 2,999	10
3,000 - 3,299	5

จากตาราง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. เกษตรกรที่มีรายได้สูงกว่าเดือนละ 2,399.50 บาท มีจำนวนกี่ครัวเรือน
2. เกษตรกรมีรายได้ต่ำสุดเดือนละกี่บาท
3. เกษตรกรที่มีรายได้ต่ำกว่าเดือนละ 2,699.50 บาท มีจำนวนกี่ครัวเรือน
4. เกษตรกรที่มีรายได้ตั้งแต่ 1,799.50 ถึง 2,999.50 มีจำนวนกี่ครัวเรือน

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1
ทำความเข้าใจปัญหา
(นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)

สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ ตารางแสดงรายได้ต่อเดือนของเกษตรกรในตำบลโนนตูมเป็นดังนี้

รายได้ (บาท)	จำนวนครัวเรือน
1,500 - 1,799	15
1,800 - 2,099	20
2,100 - 2,399	35
2,400 - 2,699	15
2,700 - 2,999	10
3,000 - 3,299	5

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ขั้นที่ 2
วางแผนแก้ปัญหา
(นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)

แนวทางการแก้ปัญหา คือ

1. **หาขอบล่างและขอบบน** เนื่องจากตัวเลขในช่วงอันตรภาชั้นเป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง จะหาได้ดังนี้

   ขอบล่าง = ค่าต่ำสุด - 0.05

   ขอบบน = ค่าสูงสุด + 0.05

2. หาว่า เกษตรกรที่มีรายได้สูงกว่าเดือนละ 2,399.50 บาท มีจำนวนกี่ครัวเรือน
3. หาว่าเกษตรกรรายได้ต่ำสุดเดือนละกี่บาท
4. หาว่าเกษตรกรที่มีรายได้ต่ำกว่าเดือนละ 2,699.50 บาท มีจำนวนกี่ครัวเรือน
5. หาว่าเกษตรกรที่มีรายได้ตั้งแต่ 1,799.50 ถึง 2,999.50 มีจำนวนกี่ครัวเรือน

ขั้นที่ 3
ปฏิบัติตามแผน
(นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)

ดำเนินการแก้ปัญหา สร้างตารางได้ดังนี้

รายได้ (บาท)	ขอบล่าง	ขอบบน	จำนวนครัวเรือน
1,500 – 1,799	1,499.50	1,799.50	15
1,800 – 2,099	1,799.50	2,099.50	20
2,100 – 2,399	2,099.50	2,399.50	35
2,400 – 2,699	2,399.50	2,699.50	15
2,700 – 2,999	2,699.50	2,999.50	10
3,000 – 3,299	2,999.50	3,299.50	5

1. หาว่า เกษตรกรที่มีรายได้สูงกว่าเดือนละ 2,399.50 บาท มีจำนวนกี่ครัวเรือน

ตอบ มีเกษตรกรที่มีรายได้สูงกว่าเดือนละ 2,399.50 บาท มีจำนวน 15 + 10 + 5 = 30 ครัวเรือน

2. หาว่าเกษตรกรรายได้ต่ำสุดเดือนละกี่บาท

ตอบ 1,499.50 บาท

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

	3. หาว่าเกษตรกรที่มีรายได้ต่ำกว่าเดือนละ 2,699.50 บาท มีจำนวนกี่ครัวเรือน **ตอบ** มีเกษตรกรที่มีรายได้ต่ำกว่าเดือนละ 2,699.50 บาท มีจำนวน 15 + 20 + 35 + 15 = 85 ครัวเรือน 4. หาว่าเกษตรกรที่มีรายได้ตั้งแต่ 1,799.50 ถึง 2,999.50 มีจำนวนกี่ครัวเรือน **ตอบ** มีเกษตรกรที่มีรายได้ตั้งแต่ 1,799.50 ถึง 2,999.50 มีจำนวน 20 + 35 + 15 + 10 = 80 ครัวเรือน
ขั้นที่ 4 **ตรวจสอบ** (คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)	**ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล** 1. หาว่า เกษตรกรที่มีรายได้สูงกว่าเดือนละ 2,399.50 บาท มีจำนวนกี่ครัวเรือน **ตอบ** มีเกษตรกรที่มีรายได้สูงกว่าเดือนละ 2,399.50 บาท มีจำนวน 15 + 10 + 5 = 30 ครัวเรือน 2. หาว่าเกษตรกรรายได้ต่ำสุดเดือนละกี่บาท **ตอบ** 1,499.50 บาท 3. หาว่าเกษตรกรที่มีรายได้ต่ำกว่าเดือนละ 2,699.50 บาท มีจำนวนกี่ครัวเรือน **ตอบ** มีเกษตรกรที่มีรายได้ต่ำกว่าเดือนละ 2,699.50 บาท มีจำนวน 15 + 20 + 35 + 15 = 85 ครัวเรือน 4. หาว่าเกษตรกรที่มีรายได้ตั้งแต่ 1,799.50 ถึง 2,999.50 มีจำนวนกี่ครัวเรือน **ตอบ** มีเกษตรกรที่มีรายได้ตั้งแต่ 1,799.50 ถึง 2,999.50 มีจำนวน 20 + 35 + 15 + 10 = 80 ครัวเรือน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

เฉลยฝึกทักษะที่ 1.2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีทำแบบฝึกทักษะตามกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของแบบฝึกทักษะต่อไปนี้

1. ตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 40 คน จงเติมข้อความลงในตารางให้สมบูรณ์

อันตรภาคชั้น (คะแนน)	ความถี่ (คน)	ความถี่สะสม	ความถี่สัมพัทธ์	ความถี่สะสมสัมพัทธ์
40 – 49	3			
50 - 59	7			
60 – 69	10			
70 – 79	12			
80 – 89	7			
90 – 99	1			

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)	**สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ** ตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 60 คน ดังโจทย์ **สิ่งที่โจทย์ต้องการ** คือ การเติมข้อความลงในตารางให้สมบูรณ์ ซึ่งได้แก่ ความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ และความถี่สะสมสัมพัทธ์
ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)	**แนวทางการหาคำตอบ** **สิ่งที่โจทย์ต้องการ** คือ ความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ และความถี่สะสมสัมพัทธ์ สามารถหาได้ดังนี้ 1. **ความถี่สะสม** ของอันตรภาคชั้นใด คือ ผลรวมของความถี่ของอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ของอันภาคชั้นที่ต่ำกว่าทั้งหมด หรือสูงกว่าทั้งหมดอย่างใดอย่างหนึ่ง

เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ราชมงคลธัญบุรี University

2. **ความถี่สัมพัทธ์** ของอันตรภาคชั้นใด คือ อัตราส่วนระหว่างความถี่ในอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ทั้งหมด หาได้จากสูตร

$$\text{ความถี่สะสมสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความถี่ของอันตรภาคชั้นนั้น}}{\text{ผลรวมของความถี่ทั้งหมด}}$$

3. **ความถี่สะสมสัมพัทธ์** ของอันตรภาคชั้นใด คือ อัตราส่วนระหว่างความถี่สะสมในอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ทั้งหมด หาได้จากสูตร

$$\text{ความถี่สะสมสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความถี่สะสมของอันตรภาคชั้นนั้น}}{\text{ผลรวมของความถี่ทั้งหมด}}$$

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)

สร้างตารางตามโจทย์และหาค่าต่าง ๆ ตามที่โจทย์ต้องการเติมลงในตาราง ดังนี้

อันตรภาคชั้น (คะแนน)	ความถี่ (คน)	ความถี่สะสม	ความถี่สัมพัทธ์	ความถี่สะสมสัมพัทธ์
40 – 49	3	3	$\frac{3}{40} = 0.075$	$\frac{3}{40} = 0.075$
50 – 59	7	7 + 3 = 10	$\frac{7}{40} = 0.175$	$\frac{10}{40} = 0.250$
60 – 69	10	10 + 10 = 20	$\frac{10}{40} = 250$	$\frac{20}{40} = 0.500$
70 – 79	12	12 + 20 = 32	$\frac{12}{40} = 0.300$	$\frac{132}{40} = 0.800$
80 – 89	7	7 + 32 = 39	$\frac{7}{40} = 0.175$	$\frac{39}{40} = 0.975$
90 – 99	1	1 + 39= 40	$\frac{1}{40} = 0.025$	$\frac{40}{40} = 1.000$
รวม	N = 40		1.000	

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ขั้นที่ 4 **ตรวจสอบ** (คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)	**ความถี่สะสม** ของอันตรภาคชั้นใด คือ ผลรวมของความถี่ของอันตรภาคชั้นนั้นกับความถีของอันภาคชั้นที่ต่ำกว่าทั้งหมด หรือสูงกว่าทั้งหมดอย่างใดอย่างหนึ่ง **ความถี่สัมพัทธ์** ของอันตรภาคชั้นใด คือ อัตราส่วนระหว่างความถี่ในอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ทั้งหมด **ความถี่สะสมสัมพัทธ์** ของอันตรภาคชั้นใด คือ อัตราส่วนระหว่างความถี่สะสมในอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่

2. ตารางแจกแจงความถี่ ต่อไปนี้

อันตรภาคชั้น (คะแนน)	ความถี่ (คน)
10 – 19	1
20 – 29	2
30 – 39	5
40 – 99	20

จงสร้างตารางแสดงความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ ร้อยละความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสมสัมพัทธ์ และร้อยละความถี่สะสมสัมพัทธ์

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** (นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)	**โจทย์กำหนดตารางแจกแจงความถี่ ต่อไปนี้**

อันตรภาคชั้น (คะแนน)	ความถี่ (คน)
10 – 19	1
20 – 29	2
30 – 39	5
40 – 99	20

	สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ สร้างตารางแสดงความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ ร้อยละความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสมสัมพัทธ์ และร้อยละความถี่สะสมสัมพัทธ์
ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)	**แนวทางการหาคำตอบ** **สิ่งที่โจทย์ต้องการ** คือ ความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ ร้อยละความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสมสัมพัทธ์ และร้อยละความถี่สะสมสัมพัทธ์ สามารถหาได้ดังนี้ 1. **ความถี่สะสม** ของอันตรภาคชั้นใด คือ ผลรวมของความถี่ของอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ของอันภาคชั้นที่ต่ำกว่าทั้งหมด หรือสูงกว่าทั้งหมดอย่างใดอย่างหนึ่ง 2. **ความถี่สัมพัทธ์** ของอันตรภาคชั้นใด คือ อัตราส่วนระหว่างความถี่ในอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ทั้งหมด หาได้จากสูตร $\text{ความถี่สัมพัทธ์} = \frac{\text{ความถี่ของอันตรภาคชั้นนั้น}}{\text{ผลรวมของความถี่ทั้งหมด}}$ 3. **ร้อยละของความถี่สัมพัทธ์** ของอันตรภาคชั้นใด คือ อัตราส่วนระหว่างความถี่ในอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ทั้งหมดคูณด้วย 100 หาได้จากสูตร **ร้อยละของความถี่สัมพัทธ์ = ความถี่สัมพัทธ์ × 100** 4. **ความถี่สะสมสัมพัทธ์** ของอันตรภาคชั้นใด คือ อัตราส่วนระหว่างความถี่สะสมในอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ทั้งหมด หาได้จากสูตร $\text{ความถี่สะสมสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความถี่สะสมของอันตรภาคชั้นนั้น}}{\text{ผลรวมของความถี่ทั้งหมด}}$ 5. **ร้อยละของความถี่สะสมสัมพัทธ์** ของอันตรภาคชั้นใด คือ อัตราส่วนระหว่างความถี่สะสมในอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ทั้งหมดคูณด้วย 100 หาได้จากสูตร **ร้อยละของความถี่สะสมสัมพัทธ์** **= ความถี่สะสมสัมพัทธ์ × 100**

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)

สร้างตารางตามโจทย์และหาค่าต่าง ๆ ตามที่โจทย์ต้องการเติมลงในตาราง ดังนี้

คะแนน	ความถี่	ความถี่สะสม	ความถี่สัมพัทธ์	ร้อยละของความถี่สัมพัทธ์	ความถี่สะสมสัมพัทธ์	ร้อยละของความถี่สะสมสัมพัทธ์
10 - 19	1	3	0.15	15	0.15	15.0
20 - 29	2	10	0.35	35	0.50	50.0
30 - 39	5	18	0.40	40	0.90	90.0
40 - 99	20	20	0.10	100	1.00	100.0
รวม	20		1.0	100.0		

ขั้นที่ 4
ตรวจสอบ
(คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)

สรุปขั้นตอน

สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ ความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ ร้อยละความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสมสัมพัทธ์ และร้อยละความถี่สะสมสัมพัทธ์ สามารถหาได้ดังนี้

1. **ความถี่สะสม** ของอันตรภาคชั้นใด คือ ผลรวมของความถี่ของอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ของอันภาคชั้นที่ต่ำกว่าทั้งหมด หรือสูงกว่าทั้งหมดอย่างใดอย่างหนึ่ง
2. **ความถี่สัมพัทธ์** ของอันตรภาคชั้นใด คือ อัตราส่วนระหว่างความถี่ในอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ทั้งหมด
3. **ร้อยละของความถี่สัมพัทธ์** ของอันตรภาคชั้นใด จากสูตร

ร้อยละของความถี่สัมพัทธ์ = ความถี่สัมพัทธ์ × 100

4. **ความถี่สะสมสัมพัทธ์** ของอันตรภาคชั้นใด คือ อัตราส่วนระหว่างความถี่สะสมในอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ทั้งหมด
5. **ร้อยละของความถี่สะสมสัมพัทธ์** หาได้จากสูตร

ร้อยละของความถี่สะสมสัมพัทธ์ = ความถี่สะสมสัมพัทธ์ × 100

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

3. จากข้อมูลที่เป็นคะแนนสอบวิชาสถิติของนักเรียนชั้นม.5 จำนวน 45 คน ดังนี้

72	83	82	92	70	72	91	71	87
53	33	95	51	59	80	77	62	92
78	89	67	82	59	87	80	60	90
73	79	56	83	74	51	75	86	66
85	96	88	64	93	96	37	67	81

1) จงสร้างตารางแจกแจงความถี่ ความถี่สัมพัทธ์ และความถี่สะสม ที่มีอันตรภาคชั้นเป็น 30 – 39, 40 – 49, 50 – 59, 60 – 69, 70 – 79, 80 – 89 และ 90 – 99

2) จงหาว่าคะแนนในช่วงใดที่มีความถี่สูงสุด

3) จงหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนระหว่าง 50 – 59 คะแนน

4) จงหาจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนน มากกว่า 59 คะแนน

5) จงหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 59 คะแนน

แนวทางการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ทำความเข้าใจปัญหา** **(นักเรียนรู้อะไรบ้าง โจทย์ต้องการอะไร)**	**สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ** ข้อมูลที่เป็นคะแนนสอบวิชาสถิติของนักเรียนชั้นม. 5 จำนวน 45 คน **สิ่งที่โจทย์ต้องการ คือ** 1) จงสร้างตารางแจกแจงความถี่ ความถี่สัมพัทธ์ และความถี่สะสม ที่มีอันตรภาคชั้นเป็น 30 – 39, 40 – 49, 50 – 59, 60 – 69, 70 – 79, 80 – 89, และ 90 – 99 2) จงหาว่าคะแนนในช่วงใดที่มีความถี่สูงสุด 3) จงหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนระหว่าง 50 – 59 คะแนน 4) จงหาจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนน มากกว่า 59 คะแนน 5) จงหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 59 คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ขั้นที่ 2 **วางแผนแก้ปัญหา** (นักเรียนจะแก้ปัญหาโดยวิธีใด)	**แนวทางการหาคำตอบ** **สิ่งที่โจทย์ต้องการ** คือ ความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสม สามารถหาได้ดังนี้ 1. สร้างตารางแจกแจงความถี่ ที่มีอันตรภาคชั้นเป็น 30 – 39, 40 – 49, 50 – 59, 60 – 69, 70 – 79, 80 – 89, และ 90 – 99 และหาความถี่ของแต่ละอันตรภาคชั้น 2. **หาความถี่สะสม**ของอันตรภาคชั้นใด คือ ผลรวมของความถี่ของอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ของอันภาคชั้นที่ต่ำกว่าทั้งหมด หรือสูงกว่าทั้งหมดอย่างใดอย่างหนึ่ง 3. **หาความถี่สัมพัทธ์**ของอันตรภาคชั้นใด คือ อัตราส่วนระหว่างความถี่ในอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ทั้งหมด หาได้จาก สูตร $\text{ความถี่สัมพัทธ์} = \frac{\text{ความถี่ของอันตรภาคชั้นนั้น}}{\text{ผลรวมของความถี่ทั้งหมด}}$ 4. นำข้อมูลจากตารางมาตอบคำถามตามที่โจทย์ต้องการ
ขั้นที่ 3 **ปฏิบัติตามแผน** (นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามที่วางแผนไว้)	**ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้** 1) สร้างตารางตามโจทย์และหาค่าต่าง ๆ ตามที่โจทย์ต้องการเติมลงในตาราง ดังนี้

คะแนน	ความถี่	ความถี่สัมพัทธ์	ความถี่สะสม
30 – 39	2	2 ÷ 45 = 0.444	2
40 – 49	0	0 ÷ 45 = 0	0 + 2 = 2
50 – 59	6	6 ÷ 45 =0.1333	6 + 2 = 8
60 – 69	6	6 ÷ 45 =0.1333	6 + 8 = 14
70 – 79	10	10 ÷ 45 = 0.222	10 + 14 = 24
80 – 89	13	13 ÷ 45 = 0.2889	13 + 24 = 37
90 – 99	8	8 ÷ 45 = 0.1778	8 + 37 = 45
รวม	N = 45	1.00	

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

	2) จงหาว่าคะแนนในช่วงใดที่มีความถี่สูงสุด **ตอบ** ช่วงคะแนน 80 - 89 3) จงหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนระหว่าง 50 - 59 คะแนน **ตอบ** ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนระหว่าง 50 – 59 คะแนน เทากับ ร้อยละ 13.33 4) จงหาจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนน มากกว่า 59 คะแนน **ตอบ** จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนมากกว่า 59 คะแนน เท่ากับ 37 คน 5) จงหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 59 คะแนน ตอบ ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 59 คะแนน เท่ากับ ร้อยละ 17.78
ขั้นที่ 4 **ตรวจสอบ** (คำตอบผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น และสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา)	**โจทย์กำหนดให้ หาความถี่สะสม**ของอันตรภาคชั้นใด คือ ผลรวมของความถี่ของอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ของอันภาคชั้นที่ต่ำกว่าทั้งหมด หรือสูงกว่าทั้งหมดอย่างใดอย่างหนึ่ง **และหาความถี่สัมพัทธ์**ของอันตรภาคชั้นใด คือ อัตราส่วนระหว่างความถี่ในอันตรภาคชั้นนั้นกับความถี่ทั้งหมด หาได้จากสูตร $\text{ความถี่สัมพัทธ์} = \frac{\text{ความถี่ของอันตรภาคชั้น}}{\text{ผลรวมของความถี่ทั้งหมด}}$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

บันทึกผลคะแนนสมาชิกในกลุ่ม

แบบฝึกทักษะเล่มที่ ..... **เรื่อง**.....

ชั้น .....**กลุ่มที่**.....**ชื่อกลุ่ม**.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. ประธานกลุ่ม ชื่อ .....
2. รองประธาน ชื่อ.....
3. ผู้ประสานงาน ชื่อ.....
4. กรรมการ ชื่อ.....
5. เลขานุการ ชื่อ.....

คำชี้แจง : ให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนบันทึกคะแนนจากการทำแบบฝึกทักษะ การทดสอบย่อยก่อนเรียนและหลังเรียนลงในช่องรายการประเมิน

ที่	ชื่อ – สกุล	รายการประเมินคะแนน						รวมคะแนน
		ทดสอบก่อนเรียน	แบบฝึกทักษะที่				ทดสอบหลังเรียน	
รวมคะแนน								
คะแนนเฉลี่ย								

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม ตำบลโนนตูม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา

คำชี้แจง ข้อสอบมีจำนวน 40 ข้อ เวลา 60 นาที

คำอธิบาย 1) ก่อนตอบคำถามให้เขียนชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่ ในกระดาษคำตอบ

2) ให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย × ลงบนกระดาษคำตอบ

3) หากต้องการเปลี่ยนคำตอบ จงทำเครื่องหมาย = ทับลงบนตัวเลือกที่ไม่ต้องการ แล้วทำ เครื่องหมาย × ลงบนตัวเลือกที่ต้องการใหม่

4) ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ

5) ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบ ก่อนหมดเวลา

6) ให้ผู้เข้าสอบอ่านคำอธิบายก่อนทำข้อสอบ

ตัวชี้วัด

ค 5.1 ม.4–6/2 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงมาตรฐาน และเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูล

ค 5.1 ม.4- 6/3 เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์

ค 5.3 ม.4 -6/1 ใช้ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติช่วยในการตัดสินใจ

ค 6.1 ม.4–6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลาย

ค 6.1 ม.4–6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.4 -6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.4–6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ค 6.1 ม.4–6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ

ค 6.1 ม.4–6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1. กำหนดตารางแจกแจงความถี่เป็นดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่
5.9 – 9.8	8
9.9 – 13.8	10
13.9 – 17.8	2
17.9 – 21.8	5

ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวผิด

ก. ขอบบนของช่วง 5.9 – 9.8 คือ 9.85 ข. ขอบล่างของชั้นแรก คือ 5.85

ค. ความกว้างของชั้นที่ 2 คือ 6 ง. จุดกึ่งกลางชั้นที่ 4 คือ 19.85

2. กำหนดให้ 481 , 520 , 559 , 637 เป็นจุดกึ่งกลางของแต่ละอันตรภาคชั้น ดังนั้นข้อใดผิด

ก. 520 เป็นจุดกึ่งกลางของชั้น 501 – 539

ข. 598 เป็นจุดกึ่งกลางของชั้นที่มีความถี่ เท่ากับ11

ค. 559 เป็นจุดกึ่งกลางของชั้นที่มีขอบบน เป็น578.5

ง. 637 เป็นจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น 617.5 – 656.5

3. ผลต่างระหว่างขีดจำกัดบนและขีดจำกัดล่างของอันตรภาคชั้น คือส่วนใดของอันตรภาคชั้น

ก. ความกว้าง ข. ความยาว

ค. ความสูง ง. ความถี่

4. การสอบครั้งหนึ่ง นักเรียน 30 คน ทำคะแนนได้ดังนี้

78	50	76	76	71	59	79	98	55	75
46	75	70	65	60	87	87	83	93	70
73	94	65	76	71	97	67	70	81	78

ถ้านำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างตารางแจกแจงความถี่ให้มีความกว้างของอันตรภาคชั้นเป็น 4 จะสร้างได้ทั้งหมดกี่อันตรภาคชั้น

ก. 12 ข. 14

ค. 13 ง. 15

5. ข้อมูลชุดหนึ่ง เมื่อนำมาสร้างตารางแจกแจงความถี่ได้ 12 อันตรภาคชั้น ถ้าขอบบนและขอบล่างของอันตรภาคชั้นสูงสุดเป็น 45.5 และ 42.5 ตามลำดับ จงหาอันตรภาคชั้นต่ำสุดที่ปรากฏในตาราง

ก. 10.5 – 12.5 ข. 10 – 12

ข. 13.5 – 15.5 ง. 13 – 15

6. กำหนดตารางแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนสอบของนักเรียน 60 คน ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่
30 – 39	1
40 – 49	2
50 – 59	6
60 – 69	20
70 – 79	21
80 – 89	8
90 - 99	2
รวม	60

มีนักเรียนร้อยละเท่าไรที่สอบได้คะแนนต่ำกว่า 80 คะแนน

ก. 16.7 ข. 83.3

ค. 83.4 ง. 96.7

7. จากตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบของนักเรียนห้องหนึ่ง ถ้าต้องการทราบอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนในแต่ละอันตรภาคชั้นกับจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด ต้องดูจากช่องใดของตารางในข้อต่อไปนี้

ก. ความถี่ ข. ความถี่สัมพัทธ์

ค. ความถี่สะสม ง. ความถี่สะสมสัมพัทธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา Bansomdejchaopraya Rajabhat University

8. กำหนดตารางความถี่สะสม ดังนี้ต่อไปนี้ ข้อใดต่อไปนี้ผิด

คะแนน	ความถี่สะสม
40.0 – 49.9	20
50.0 – 59.9	19
60.0 – 69.9	15
70.0 -79.9	7
80.0 – 89.9	2

ก. อันตรภาคชั้นที่ 4 มีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 0.25

ข. อันตรภาคชั้นที่ 3 มีความถี่สูงสุดเท่ากับ 8

ค. ชั้นที่มีความถี่สัมพัทธ์เป็น 0.20 มีขอบบนเป็น 59.95

ง. ชั้นที่มีร้อยละความถี่สัมพัทธ์เป็น 40 มีขอบล่างเท่ากับ 60.5

9. จากการสำรวจความนิยมในการปลูกมะม่วงในบริเวณบ้านของชาวบ้านของหมู่บ้านแห่งหนึ่งพบข้อมูล ดังนี้

จำนวนต้นมะม่วง (ต้น)	จำนวนครัวเรือนที่ปลูก
ตั้งแต่ 1 ต้นขึ้นไป	80
ตั้งแต่ 5 ต้นขึ้นไป	72
ตั้งแต่ 10 ต้นขึ้นไป	60
ตั้งแต่ 15 ต้นขึ้นไป	40
ตั้งแต่ 20 ต้นขึ้นไป	12
ตั้งแต่ 25 ต้นขึ้นไป	0

จำนวนครัวเรือนที่ปลูกต้นมะม่วงจำนวน 15 – 19 ต้น คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของจำนวนครัวเรือนทั้งหมด

ก. 35 %

ข. 40 %

ค. 34 %

ง. 48 %

10. จากตารางแจกแจงความถี่ คำกล่าวข้อใดไม่ถูกต้อง

คะแนน	10 – 19	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59
ความถี่	2	11	20	14	3

ก. ความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้น 30 – 39 คือ 0.40

ข. ร้อยละของความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้น 50 – 59 คือ 6

ค. ความถี่สะสมสัมพัทธ์อันตรภาคชั้น 20 – 29 คือ 0.26

ง. ร้อนละของความถี่สะสมสัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้น 40 – 49 คือ 90

11. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. เราสามารถเขียนรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ได้โดยไม่ต้องสร้างฮิสโทแกรม

ข. การเขียนฮิสโทแกรมแสดงการแจกแจงความถี่ ความกว้างของแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละแท่งจะต้องกว้างเท่า ๆ กัน

ค. การเขียนฮิสโทแกรมแสดงการแจกแจงความถี่ จะต้องใช้จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้นแทนตำแหน่งของความสูงของแต่ละแท่ง

ง. การเขียนฮิสโทแกรมแสดงการแจกแจงความถี่ ความสูงของแท่งสี่เหลี่ยมในอันตรภาคชั้นใดจะแทนความถี่ของอันตรภาคชั้นนั้น

12. จากแผนภาพ ต้น – ใบ แสดงข้อมูลซึ่งเป็นความสูงของนักเรียนกลุ่มหนึ่ง ดังนี้

13	8 9 7 7
14	3 4 5 5 6
15	5 8 1 3 2 1 1 4
16	1 3 2

จากข้อมูลจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีกี่คน

ก. 17 คน ข. 18 คน

ค. 19 คน ง. 20 คน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

13. ในการสอบของนักเรียนจำนวน 20 คน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน เป็นดังนี้ 5, 3, 1, 10, 5, 8, 9, 6, 7, 3, 9, 6, 6, 8, 7, 6, 6, 5, 5, 3 ดังนั้นค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบครั้งนี้เท่ากับกี่คะแนน

ก. 4.8 ข.5.2

ค. 4.9 ง.5.9

14. ค่าเฉลี่ยอายุของนักศึกษากลุ่มหนึ่งเท่ากับ 21.6 ปี ถ้านักศึกษา 5 คนเป็นคู่แฝด 1 คู่ มีอายุ 19, a, a, 22 และ 27 ปีตามลำดับ ดังนั้น a เท่ากับกี่ปี

ก. 20 ข.23

ค. 21 ง.24

15. ฐานนิยมของข้อมูล 12, 14, 15, 15, 16, 18, 19, 12 เท่ากับข้อใด

ก. 15.5 ข. 15 และ 16

ค. 12 และ 15 ง. 12 และ 19

16. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27 เป็นเท่าไร

ก. 6 ข. 7

ค. 8 ง. 9

17. ข้อมูล 9 จำนวน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 60 ต่อมามีข้อมูลเพิ่มอีก 1 ตัว คือ 54 และต่อมามีข้อมูลเพิ่มอีก 5 ตัว โดยข้อมูล 5 ตัวมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 63 แล้วค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลทั้งหมด 15 ตัว มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 55.8 ข. 58.2

ค. 59.4 ง. 60.6

18. ข้อมูลประกอบด้วย 3 จำนวนเรียงลำดับจากน้อยไปมาก X_1, X_2, X_3 โดยมีฐานนิยมเท่ากับ 15 และมีกึ่งกลางพิสัยเท่ากับ 18 ข้อมูล3 จำนวนคือข้อใด

ก. 15, 15, 16 ข. 15, 3, 15

ค. 15, 15, 21 ง. 18, 15, 15

19. ในการสอบครั้งหนึ่งของนางสาวอรพิน มีวิชาที่สอบ หน่วยการเรียน และระดับคะแนนที่สอบได้ดังตารางต่อไปนี้

วิชา	หน่วยการเรียน	ระดับคะแนนที่สอบได้
ภาษาไทย	2	2
ภาษาอังกฤษ	3	2
คณิตศาสตร์	4	4

ระดับคะแนนเฉลี่ยทั้ง 3 วิชาของนางสาวอรพินเท่ากับข้อใด

ก. 2.89 ข. 2.83

ค. 2.73 ง. 2.67

20. ข้อมูลชุดหนึ่งมี 5 จำนวนคือ 6, 11, 14, 17 และ a ผลรวมของค่าของ a ที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่ามัธยฐาน มีค่าเท่ากันคือค่าในข้อมูลใด

ก. 28 ข. 32

ค. 3.37 ง. 4. 41

21. กำหนด ข้อมูลชุด A : 7 8 10 9 11

ข้อมูลชุด B : 23 11 15 7 19 27 31

ถ้า a เป็นค่ามัธยฐานของข้อมูลชุด A และ b เป็นค่ามัธยฐานของข้อมูลชุด B แล้ว b - a เท่ากับข้อใด

ก. 10 ข. 8

ค. 7 ง. 3.9

22. ถ้าข้อมูลชุดหนึ่งมี 4 จำนวนมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 25 ฐานนิยมเท่ากับ 21 และมัธยฐานเท่ากับ 24 แล้วพิสัยของข้อมูลชุดนี้เท่ากับข้อใด

ก. 10 ข. 9

ค. 8 ง. 7

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

23. กำหนดแผนภาพต้น-ใบ ของข้อมูลชุดหนึ่งดังนี้ ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

0	3	7	5	
1	6	4	3	
2	0	2	1	2
3	0	1		

ก. มัธยฐาน < ฐานนิยม < ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ข. มัธยฐาน < ค่าเฉลี่ยเลขคณิต < ฐานนิยม

ค. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต < ฐานนิยม < มัธยฐาน

ง. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต < มัธยฐาน < ฐานนิยม

24. กำหนดข้อมูลดังตารางต่อไปนี้ จงหาว่ามัธยฐานเป็นเท่าใด

อันตรภาคชั้น	ความถี่สะสม
35-39	10
40-44	30
45-49	60
50-54	110
55-59	118
60-64	120

ก. 49.0 ข. 49.0

ค. 45.0 ง. 44.5

25. อุณหภูมิของท้องถิ่น 7 แห่งเป็นดังนี้ (หน่วยองศาเซลเซียส) -10, -3, 0, 10, 28, 30, 35 ค่าพิสัยของอุณหภูมิเท่ากับข้อใด

ก. 25 ข. 27

ค. 36 ง. 45

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

26. จากข้อมูลในตารางต่อไปนี้

จำนวนวันที่หยุด	จำนวนนักเรียน
0-2	8
3-5	12
6-8	10
9-11	0
12-14	10

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. มัธยฐานน้อยกว่าฐานนิยม

ข. มัธยฐานมากกว่าฐานนิยม

ค. ฐานนิยมมากกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ง. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตน้อยกว่ามัธยฐาน

27. กำหนดข้อมูลเป็น 2 3 3 6 8 8 9 10 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประมาณจากค่าของพิสัยมีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 0.5 ข. 1.0

ค. 1.5 ง. 2.0

28. ข้อมูลชุดหนึ่งมี 5 จำนวน มีฐานนิยม มัธยฐานและค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็น 15, 16 และ 17 ตามลำดับ และพิสัยของข้อมูลชุดนี้ท่ากับ 5 ความแปรปรวนของข้อมูลชุดนี้ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 4.80 ข. 4.90

ค. 5.50 ง. 5.80

29. คนกลุ่มหนึ่งเป็นชาย 6 คน หญิง 4 คน สมมติว่าชายทั้ง 6 คน มีอายุเท่ากันทั้งหมดคือ 30 ปี และหญิงทั้ง 4 คนก็มีอายุเท่ากันทั้งหมดคือ 25 ปี แล้วส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุของคนกลุ่มนี้ตรงกับข้อใด

ก. 0 ข. 2.58

ค. 2.95 ง. 2.63

30. กำหนดข้อมูลเป็นดังนี้ ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเท่ากับข้อใด

คะแนน	10	12	16	20
จำนวนคะแนน	2	3	4	1

ก. 8.69 ข. 9.42

ค. 10.67 ง. 11.23

31. จากข้อมูล 6 15 4 20 45 32 60 50 19 42 2 55 เปอร์เซ็นไทล์ที่ 55 มีค่าเท่าใด

ก. 21.65 ข. 33.65

ค. 44.15 ง. 44.65

32. ไม้ซื้อเงาะ 5 กิโลกรัม ราคากิโลกรัมละ 15 บาท มังคุด 6 กิโลกรัม ราคากิโลกรัมละ 20 บาท ทุเรียน 9 กิโลกรัม ราคากิโลกรัมละ 25 บาท ไม้ซื้อผลไม้โดยเฉลี่ยกิโลกรัมละกี่บาท

ก. 20 บาท ข. 22 บาท

ค. 23 บาท ง. 24 บาท

33. ข้อมูลชุดหนึ่งเรียงจากน้อยไปมาก ดังนี้ 98 100 101 104 a 109 110 111 b ถ้าพิสัยและค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้เป็น 14 และ 106 ตามลำดับ แล้วส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้เท่ากับข้อใด

ก. 5.59 ข. 4.99

ค. 3.94 ง. 3.59

34. จากข้อมูล 12 13 14 14 15 15 15 15 16 16 17 18 จงหาว่าข้อมูล 14 ตรงกับตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ที่เท่าไร

ก. 25 ข. 30

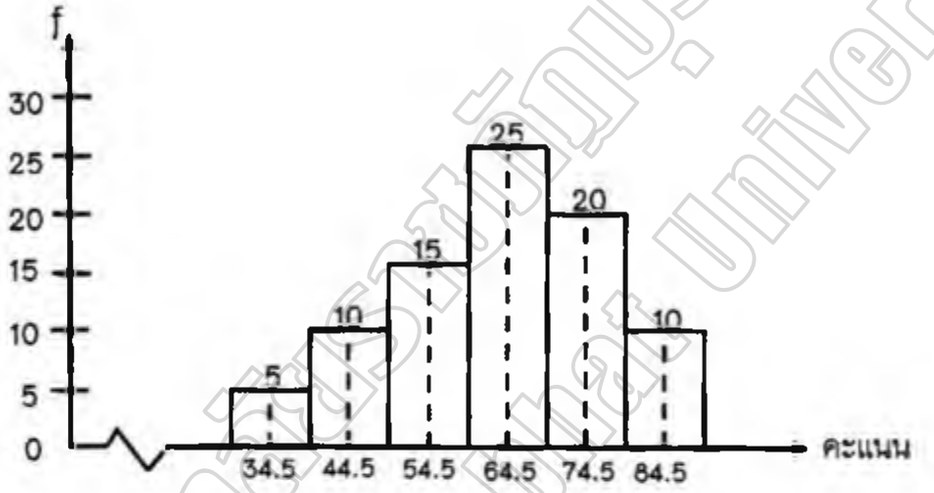
ค. 35 ง. 40

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

35. นักเรียนกลุ่มหนึ่งมี 10 คน มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เป็น 45 ต่อมาทราบว่าคิดคะแนนผิดไป 2 คน คือ จาก 48 คิดเป็น 43 และจาก 50 คิดเป็น 60 คะแนนเฉลี่ยที่ถูกต้องเป็นเท่าใด

ก. 440 คะแนน
ข. 443 คะแนน
ค. 445 คะแนน
ง. 447 คะแนน

กำหนดฮิสโทแกรมแสดงการแจกแจงความถี่ของข้อมูลชุดหนึ่งดังรูป จงใช้ฮิสโทแกรมตอบคำถามข้อที่ 36 - 37



36. ความถี่สะสมของอันตรภาคชั้นที่ 4 มีค่าเท่าใด

ก. 300
ข. 100
ค. 75
ง. 55

37. ถ้า a เป็นขอบล่างของอันตรภาคชั้นที่ 3 และ b เป็นขอบบนของอันตรภาคชั้นที่ 5 แล้ว ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. a = 49.5 และ b = 79.5
ข. a = 49 และ b = 79
ค. a = 50 และ b = 80
ง. a = 50.5 และ b = 80.5

38. ฐานนิยมของข้อมูล ชุดใดเป็น "0"

ก. 1, 2, 3, 4
ข. 0, 1, 0, 2
ค. 1, 1, 1, 1
ง. 0, 0, 0, 0

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

39. กำหนดแผนภาพต้น-ใบ แสดงระยะทาง (หน่วย : 100 เมตร) การวิ่งออกกำลังกาย ของนักกีฬากลุ่มหนึ่ง จำนวน 25 คน เป็นดังนี้

0	6 7
1	9 3 4 6 6
2	0 0 2 2 2 3 4 7
3	3 5 8 1 3 2 1
4	1 1 2
ลำต้น	ใบ

การวิ่งออกกำลังกายของนักกีฬาระยะทางน้อยที่สุด และมากที่สุดเป็นเท่าใด

ก. ระยะทางน้อยที่สุด คือ 0.0 กิโลเมตร และมากที่สุด คือ 4.2 กิโลเมตร

ข. ระยะทางน้อยที่สุด คือ 0.6 กิโลเมตร และมากที่สุด คือ 4.1 กิโลเมตร

ค. ระยะทางน้อยที่สุด คือ 0.7 กิโลเมตร และมากที่สุด คือ 4.1 กิโลเมตร

ง. ระยะทางน้อยที่สุด คือ 0.6 กิโลเมตร และมากที่สุด คือ 4.2 กิโลเมตร

40. จงหาคะแนน 39.50 เป็นตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ที่เท่าไร จากตารางต่อไปนี้

คะแนน	ความถี่	ความถี่สะสม
10 – 19	16	16
20 - 29	26	42
30 – 39	20	62
40 – 49	27	89
50 - 59	11	100
รวม	100	

ก. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 20

ข. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 60

ค. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 62

ง. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 64

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	ค	21	ก
2	ข	22	ก
3	ก	23	ง
4	ข	24	ก
5	ข	25	ง
6	ข	26	ข
7	ข	27	ง
8	ง	28	ค
9	ก	29	ข
10	ง	30	ค
11	ก	31	ข
12	ง	32	ข
13	ง	33	ข
14	ก	34	ข
15	ข	35	ค
16	ข	36	ง
17	ง	37	ก
18	ค	38	ข
19	ก	39	ง
20	ก	40	ค

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

แบบประเมิน

คุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

****

คำชี้แจง

1. การแบบประเมินความพึงพอใจ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 15 ข้อ

2. โปรดอ่านแบบประเมินความพึงพอใจ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับผลการประเมินที่ตรงกับสภาพจริงมากที่สุด

3. ระดับความพึงพอใจของแบบประเมินความพึงพอใจ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มี 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในมาก
คะแนน 3	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในน้อยที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. แบบฝึกทักษะมีคำชี้แจงและคำแนะนำที่เข้าใจง่าย					
2. แบบฝึกทักษะมีการกำหนดจุดประสงค์/ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน					
3. นักเรียนสนุกสนานกับการร่วมกิจกรรมในชั่วโมง					
4. นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน และทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม					
5. นักเรียนได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนในคู่ของตนและเพื่อน ๆ ในกลุ่ม					
6. นักเรียนให้ความร่วมมือ ยินดีรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อน ๆ และครู					
7. นักเรียนได้ทราบคะแนนพัฒนาการของตนเองและของกลุ่ม					
8. นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้โดยใช้แบบฝึกทักษะ					
9. แบบฝึกทักษะมีเนื้อหาและตัวอย่างที่ชัดเจนเข้าใจง่าย					
10. แบบฝึกทักษะมีรูปแบบขั้นตอน กระบวนการที่กระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ					
11. แบบฝึกทักษะทุกเล่มใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย					
12. แบบฝึกทักษะมีจำนวนข้อและความยากง่ายเหมาะสม					
13. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม					
14. การให้รางวัลทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นเกิดความสามัคคีกันภายในกลุ่มมากขึ้น					
15. ครูคอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ความสะดวกในการในการจัดกิจกรรม					

ภาคผนวก ค

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

แบบประเมิน
คุณภาพแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โดยผู้เชี่ยวชาญ

****

คำชี้แจง

1. การแบบประเมินคุณภาพแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวน 6 ด้าน

2. โปรดอ่านแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับผลการประเมินที่ตรงกับสภาพจริงมากที่สุด

3. ระดับความเหมาะสมของแบบประเมินแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มี 5 ระดับ ดังนี้

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

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ด้านรูปเล่มของแบบฝึกทักษะ					
1. ขนาดของรูเล่มมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
2. มีคำชี้แจง คำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะชัดเจน เข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
3. การพิมพ์แบบฝึกทักษะถูกต้องตามหลักเกณฑ์ มีภาพประกอบ รูปเล่มสวยงามเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
4. มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
5. มีความสอดคล้องกับกิจกรรมที่ต้องการฝึก	.....	.....	.....	.....	.....
ด้านเนื้อหา					
6. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
7. มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
8. มีความยากง่ายพอเหมาะ เข้าใจง่าย และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....
9. เหมาะสมกับเวลา	.....	.....	.....	.....	.....
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
10. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
11. มีการกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
12. กิจกรรมการเรียนรู้จัดให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม	.....	.....	.....	.....	.....
13. ลำดับกิจกรรมชัดเจนเป็นไปตามขั้นตอน	.....	.....	.....	.....	.....
ด้านสื่อการเรียนการสอน					
14. มีรูปแบบขั้นตอน กระบวนการที่กระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ	.....	.....	.....	.....	.....
15. นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....
16. มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ด้านการวัดและประเมินผล					
17. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
18. สามารถวัดได้คลอบคลุมเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
19. มีการวัดและประเมินที่ชัดเจนและเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
20. มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ผลการประเมินคุณภาพแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	แปลความหมาย
ด้านรูปเล่มของแบบฝึกทักษะ					
1. ขนาดของรูปเล่มมีความเหมาะสม	5	4	5	4.67	มากที่สุด
2. มีคำชี้แจง คำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. การพิมพ์แบบฝึกทักษะถูกต้องตามหลักเกณฑ์ มีภาพประกอบ รูปเล่มสวยงามเหมาะสม	5	5	5	5.00	มากที่สุด
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
4. มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	4.67	มากที่สุด
5. มีความสอดคล้องกับกิจกรรมที่ต้องการฝึก	4	5	5	4.67	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา					
6. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
7. มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	5	5	4.57	มากที่สุด
8. มีความยากง่ายพอเหมาะ เข้าใจง่าย และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	5	5	5	5.00	มากที่สุด
9. เหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.67	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
10. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	5	4	5	4.67	มากที่สุด
11. มีการกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
12. กิจกรรมการเรียนรู้จัดให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม	5	5	5	5.00	มากที่สุด
13. ลำดับกิจกรรมชัดเจนเป็นไปตามขั้นตอน	5	4	4	4.33	มาก

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	แปลความหมาย
ด้านสื่อการเรียนการสอน					
14. มีรูปแบบขั้นตอน กระบวนการที่กระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ	5	5	4	4.67	มากที่สุด
15. นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	5	4	5	4.67	มากที่สุด
16. มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล					
17. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	มากที่สุด
18. สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	5	5	4	4.67	มากที่สุด
19. มีการวัดและประเมินที่ชัดเจนและเหมาะสม	5	5	4	4.67	มากที่สุด
20. มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
รวม	**90**	**92**	**90**	**90.6**	
เฉลี่ย	**4.50**	**4.60**	**4.50**	**4.53**	**มากที่สุด**

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

แบบประเมิน
คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โดยผู้เชี่ยวชาญ

****

คำชี้แจง

1. การแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวน 6 ด้าน

2. โปรดอ่านแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับผลการประเมินที่ตรงกับสภาพจริงมากที่สุด

3. ระดับความเหมาะสมของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มี 5 ระดับ ดังนี้

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

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
สาระสำคัญ					
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	.....	.....	.....	.....	.....
2. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
3. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	.....	.....	.....	.....	.....
จุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
4. ครอบคลุมและสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
5. เหมาะสมกับเวลาและผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
6. วัดและประเมินผลได้	.....	.....	.....	.....	.....
สาระการเรียนรู้					
7. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	.....	.....	.....	.....	.....
8. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
9. มีความชัดเจน ไม่สับสน เข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
10. เหมาะสมกับเวลาที่สอน	.....	.....	.....	.....	.....
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
11. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	.....	.....	.....	.....	.....
12. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
13. ลำดับกิจกรรมชัดเจนเป็นไปตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI	.....	.....	.....	.....	.....
14. เหมาะสมกับเวลาที่สอน	.....	.....	.....	.....	.....
สื่อการเรียนรู้					
15. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	.....	.....	.....	.....	.....
16. สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
17. เหมาะสมกับระดับชั้นผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้					
18. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
19. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	.....	.....	.....	.....	.....
20. มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	แปลความหมาย
สาระสำคัญ					
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	4	5	5	4.67	มากที่สุด
2. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	5	4	4.67	มากที่สุด
3. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
4. ครอบคลุมและสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	4	4.67	มากที่สุด
5. เหมาะสมกับเวลาและผู้เรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6. วัดและประเมินผลได้	5	5	4	4.67	มากที่สุด
สาระการเรียนรู้					
7. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	5	4	5	4.67	มากที่สุด
8. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	5	5	4.67	มากที่สุด
9. มีความชัดเจน ไม่สับสน เข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	มากที่สุด
10. เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	4	4.67	มากที่สุด
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
11. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	4	5	5	4.67	มากที่สุด
12. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
13. ลำดับกิจกรรมชัดเจนเป็นไปตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI	4	4	5	4.33	มาก
14. เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	5	5.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะ	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	แปลความหมาย
สื่อการเรียนรู้					
15. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	5	5	5	4.67	มากที่สุด
16. สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4	4	5	4.67	มากที่สุด
17. เหมาะสมกับระดับชั้นผู้เรียน	5	5	4	4.67	มากที่สุด
การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้					
18. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
19. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
20. มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
รวม	**95**	**97**	**95**	**95.7**	
เฉลี่ย	**4.75**	**4.85**	**4.75**	**4.79**	**มากที่สุด**

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

แบบประเมิน

ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับโครงสร้างและเนื้อหา (IOC) เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ

****

คำชี้แจง

1. การแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับโครงสร้างและเนื้อหา (IOC) เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น จำนวน 80 ข้อ

2. โปรดอ่านแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับโครงสร้างและเนื้อหา (IOC) เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยละเอียดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับผลการประเมินที่ตรงกับสภาพจริงมากที่สุด

3. ระดับสอดคล้องของแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มีความหมาย ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตรงตามโครงสร้างและเนื้อหา

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตรงตามโครงสร้างและเนื้อหา

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดไม่ตรงตามโครงสร้างและเนื้อหา

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม ตำบลโนนดูม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา

คำชี้แจง ข้อสอบมีจำนวน 80 ข้อ เวลา 90 นาที

คำอธิบาย
1) ก่อนตอบคำถามให้เขียนชื่อ – นามสกุล ชั้น เลขที่ ในกระดาษคำตอบ
2) ให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย × ลงบนกระดาษคำตอบ
3) หากต้องการเปลี่ยนคำตอบ จงทำเครื่องหมาย = ทับลงบนตัวเลือกที่ไม่ต้องการ แล้วทำ เครื่องหมาย × ลงบนตัวเลือกที่ต้องการใหม่
4) ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
5) ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบ ก่อนหมดเวลา
6) ให้ผู้เข้าสอบอ่านคำอธิบายก่อนทำข้อสอบ

มาตรฐานและตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด
ค5.1 ม.4–6/2	หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงมาตรฐาน และเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูล
ค5.1 ม.4–6/3	เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์
ค5.3 ม.4–6/1	ใช้ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติช่วยในการตัดสินใจ
ค6.1 ม.4–6/1	ใช้วิธีการที่หลากหลาย
ค6.1 ม.4–6/2	ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
ค6.1 ม.4–6/3	ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
ค6.1 ม.4–6/4	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
ค6.1 ม.4–6/5	เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ

<table>
<tr><th rowspan="2">ข้อที่</th><th rowspan="2">แบบทดสอบ</th><th colspan="3">ระดับความคิดเห็น</th></tr>
<tr><th>+1</th><th>0</th><th>-1</th></tr>
<tr><td></td><td>จุดประสงค์การเรียนรู้ : อธิบายการแจกแจงความถี่ได้และสร้างตารางแจกแจงความถี่ได้ (ข้อที่ 1 – 10)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>กำหนดตารางแจกแจงความถี่เป็นดังนี้
<table><tr><th>อันตรภาคชั้น</th><th>ความถี่</th></tr><tr><td>5.9 – 9.8</td><td>8</td></tr><tr><td>9.9 – 13.8</td><td>10</td></tr><tr><td>13.9 – 17.8</td><td>2</td></tr><tr><td>17.9 – 21.8</td><td>5</td></tr></table>ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวผิด
ก. ขอบบนของช่วง 5.9 – 9.8 คือ 9.85
ข. ขอบล่างของชั้นแรก คือ 5.85
ค. ความกว้างของชั้นที่ 2 คือ 6
ง. จุดกึ่งกลางชั้นที่ 4 คือ 19.85</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>กำหนดให้ 481 , 520 , 559 , 637 เป็นจุดกึ่งกลางของแต่ละอันตรภาคชั้น ดังนั้นข้อใดผิด
ก. 520 เป็นจุดกึ่งกลางของชั้น 501 – 539
ข. 598 เป็นจุดกึ่งกลางของชั้นที่มีความถี่ เท่ากับ11
ค. 559 เป็นจุดกึ่งกลางของชั้นที่มีขอบบน เป็น 578.5
ง. 637 เป็นจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น
617.5 – 656.5</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>ผลต่างระหว่างขีดจำกัดบนและขีดจำกัดล่างของอันตรภาคชั้น คือส่วนใดของอันตรภาคชั้น
ก. ความกว้าง ข. ความยาว
ค. ความสูง ง. ความถี่</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
4	ผลต่างระหว่างขีดจำกัดบนและขีดจำกัดล่างของอันตรภาคชั้น คือส่วนใดของอันตรภาคชั้น ก. ความถี่ ข. ความยาว ค. ความสูง ง. ความกว้าง			
5	การสอบครั้งหนึ่ง นักเรียน 30 คน ทำคะแนนได้ดังนี้ 78 50 76 76 71 59 79 98 55 75 46 75 70 65 60 87 87 83 93 70 73 94 65 76 71 97 67 70 81 78 ถ้านำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างตารางแจกแจงความถี่ให้มีความกว้างของอันตรภาคชั้นเป็น 4 จะสร้างได้ทั้งหมดกี่อันตรภาคชั้น ก. 12 ข. 14 ค. 13 ง. 15			
6	กำหนดอันตรภาคชั้นเป็นดังตาราง พิจารณาข้อความใดต่อไปนี้สรุปได้ถูกต้อง อันตรภาคชั้น 1.35 – 1.54 1.55 – 1.74 1.75 – 1.94 1.95 – 2.14 ก. ทุกอันตรภาคชั้น กว้างเท่ากันหมด ข. ความกว้างอันตรภาคชั้น = 0.20 ก. ข้อ ก ถูก และข้อ ข ถูก ข. ข้อ ก ถูก และข้อ ข ผิด ค. ข้อ ก ผิด และข้อ ข ถูก ง. ข้อ ก ผิด และข้อ ข ผิด			

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
7	ข้อมูลชุดหนึ่ง เมื่อนำมาสร้างตารางแจกแจงความถี่ได้ 12 อันตรภาคชั้น ถ้าขอบบนและขอบล่างของอันตรภาคชั้นสูงสุด เป็น 45.5 และ 42.5 ตามลำดับ จงหาอันตรภาคชั้นต่ำสุด ที่ปรากฏในตาราง ก. 10.5 – 12.5 ข. 10 – 12 ข. 13.5 – 15.5 ง. 13 – 15			
8	กำหนดตารางแจกแจงความถี่ ดังนี้ต่อไปนี้ ข้อความใดถูกต้อง อันตรภาคชั้น / ความถี่ 0.00 – 49.99 / 1 50.00 – 99.99 / 5 100.00 – 149.99 / 15 150.00 – 199.99 / 4 200.00 – 249.99 / 2 ก. ผลรวมของความถี่ทั้งหมดเท่ากับ 25 ข. ความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากับ 49.99 ค. จุดกึ่งกลางชั้น 200.00 – 249.99 คือ 224.995 ง. 99.999 – 149.995 เป็นขอบเขตของอันตรภาคชั้นที่ มีความถี่ 15			

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
9	กำหนดตารางแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนสอบของนักเรียน 60 คน ดังนี้ อันตรภาคชั้น | ความถี่ 30 – 39 | 1 40 – 49 | 2 50 – 59 | 6 60 – 69 | 20 70 – 79 | 21 80 – 89 | 8 90 - 99 | 2 รวม | 60 มีนักเรียนร้อยละเท่าไรที่สอบได้คะแนนต่ำกว่า 80 คะแนน ก. 16.7 ข. 83.3 ค. 83.4 ง. 96.7			
10	ตารางแจกแจงความถี่ตารางหนึ่งมี 5 อันตรภาคชั้น แต่ละอันตรภาคชั้นมีความกว้างเป็น 10 เท่ากัน ถ้าจุดกึ่งกลางชั้นที่ 3 คือ 85.5 จงหาอันตรภาคชั้นที่มีข้อมูลต่ำสุดอยู่ด้วย ก. 81 – 90 ข. 71 – 80 ค. 61 – 70 ง. 51 – 60			

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

<table>
<tr><th rowspan="2">ข้อที่</th><th rowspan="2">แบบทดสอบ</th><th colspan="3">ระดับความคิดเห็น</th></tr>
<tr><th>+1</th><th>0</th><th>-1</th></tr>
<tr><td></td><td>จุดประสงค์การเรียนรู้ : สามารถหาเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูลได้</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td>ถ้าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 40 ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ คือ 78 คะแนน และมีนักเรียน 8 คน ที่ได้คะแนนเท่ากับหรือน้อยกว่า 78 อยากทราบว่ามีนักเรียนกี่คนที่ได้คะแนนมากกว่า 78 คะแนน
ก. 8 คน ข. 10 คน
ค. 12 คน ง. 14 คน</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>12</td><td>จากการสำรวจความนิยมในการปลูกมะม่วงในบริเวณบ้านของชาวบ้านของหมู่บ้านแห่งหนึ่งพบข้อมูล ดังนี้
<table>
<tr><th>จำนวนต้นมะม่วง (ต้น)</th><th>จำนวนครัวเรือนที่ปลูก</th></tr>
<tr><td>ตั้งแต่ 1 ต้นขึ้นไป</td><td>80</td></tr>
<tr><td>ตั้งแต่ 5 ต้นขึ้นไป</td><td>72</td></tr>
<tr><td>ตั้งแต่ 10 ต้นขึ้นไป</td><td>60</td></tr>
<tr><td>ตั้งแต่ 15 ต้นขึ้นไป</td><td>40</td></tr>
<tr><td>ตั้งแต่ 20 ต้นขึ้นไป</td><td>12</td></tr>
<tr><td>ตั้งแต่ 25 ต้นขึ้นไป</td><td>0</td></tr>
</table>
จำนวนครัวเรือนที่ปลูกต้นมะม่วงจำนวน 15 – 19 ต้น คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของจำนวนครัวเรือนทั้งหมด
ก. 28 % ข. 30 %
ค. 32 % ง. 35 %</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

<table>
<tr><th rowspan="2">ข้อที่</th><th rowspan="2">แบบทดสอบ</th><th colspan="3">ระดับความคิดเห็น</th></tr>
<tr><th>+1</th><th>0</th><th>-1</th></tr>
<tr><td></td><td>จุดประสงค์การเรียนรู้ : หาความถี่สะสม ความถี่สัมพัทธ์ ความถี่สะสมสัมพัทธ์ หาร้อยละความถี่สัมพัทธ์ และร้อยละความถี่สัมพัทธ์ได้ (ข้อที่ 13 – 14)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>13</td><td>กำหนดตารางความถี่สะสม ดังนี้ต่อไปนี้ ข้อใดต่อไปนี้ผิด
<table>
<tr><th>คะแนน</th><th>ความถี่สะสม</th></tr>
<tr><td>40.0 – 49.9</td><td>20</td></tr>
<tr><td>50.0 – 59.9</td><td>19</td></tr>
<tr><td>60.0 – 69.9</td><td>15</td></tr>
<tr><td>70.0 -79.9</td><td>7</td></tr>
<tr><td>80.0 – 89.9</td><td>2</td></tr>
</table>
ก. อันตรภาคชั้นที่ 4 มีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 0.25
ข. อันตรภาคชั้นที่ 3 มีความถี่สูงสุดเท่ากับ 8
ค. ชั้นที่มีความถี่สัมพัทธ์เป็น 0.20
มีขอบบนเป็น 59.95
ง. ชั้นที่มีร้อยละความถี่สัมพัทธ์เป็น 40
มีขอบล่างเท่ากับ 60.5</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>14</td><td>จากตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบของนักเรียนห้องหนึ่ง ถ้าต้องการทราบอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนในแต่ละอันตรภาคชั้นกับจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด ต้องดูจากช่องใดของตารางในข้อต่อไปนี้
ก. ความถี่ ข. ความถี่สัมพัทธ์
ค. ความถี่สะสม ง. ความถี่สะสมสัมพัทธ์</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

<table>
<tr><th rowspan="2">ข้อที่</th><th rowspan="2">แบบทดสอบ</th><th colspan="3">ระดับความคิดเห็น</th></tr>
<tr><th>+1</th><th>0</th><th>-1</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td>จุดประสงค์การเรียนรู้ : สามารถหาเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูลได้

จากตารางแจกแจงความถี่ คำกล่าวข้อใดไม่ถูกต้อง

<table>
<tr><td>คะแนน</td><td>10 – 19</td><td>20– 29</td><td>30– 39</td><td>40– 49</td><td>50– 59</td></tr>
<tr><td>ความถี่</td><td>2</td><td>11</td><td>20</td><td>14</td><td>3</td></tr>
</table>
ก. ความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้น 30 – 39 คือ 0.40
ข. ร้อยละของความถี่สัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้น 50 – 59 คือ 6
ค. ความถี่สะสมสัมพัทธ์อันตรภาคชั้น 20 – 29 คือ 0.26
ง. ร้อนละของความถี่สะสมสัมพัทธ์ของอันตรภาคชั้น 40 – 49 คือ 90</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>16</td><td>จุดประสงค์การเรียนรู้ : อธิบายการแจกแจงความถี่ได้และสร้างตารางแจกแจงความถี่ได้

ตารางแจกแจงความถี่ตารางหนึ่งมี 7 อันตรภาคชั้น แต่ละอันตรภาคชั้นมีความกว้างเท่าๆกัน ถ้าจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้นแรก และสุดท้ายเป็น 45 และ 87 ตามลำดับแล้ว จงหาว่าความกว้างของอันตรภาคชั้นเป็นเท่าใด
ก. 8 ข. 7
ค. 6 ง. 5</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
17	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สารมารถแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟได้ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง ก. เราสามารถเขียนรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ได้โดยไม่ต้องสร้างฮิสโทแกรม ข. การเขียนฮิสโทแกรมแสดงการแจกแจงความถี่ ความกว้างของแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละแท่งจะต้องกว้างเท่า ๆ กัน ค. การเขียนฮิสโทแกรมแสดงการแจกแจงความถี่ จะต้องใช้จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้นแทนตำแหน่งของความสูงของแต่ละแท่ง ง. การเขียนฮิสโทแกรมแสดงการแจกแจงความถี่ ความสูงของแท่งสี่เหลี่ยมในอันตรภาคชั้นใดจะแทนความถี่ของอันตรภาคชั้นนั้น			
	จุดประสงค์การเรียนรู้ : สารมารถแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟได้ จากแผนภาพ ต้น – ใบ แสดงข้อมูลซึ่งเป็นความสูงของนักเรียนกลุ่มหนึ่ง ดังนี้ 13 | 8 9 7 7 14 | 3 4 5 5 6 15 | 5 8 1 3 2 1 1 4 16 | 1 3 2 (ใช้ข้อมูลตอบคำถามข้อที่ 18 - 21)			
18	จากข้อมูลจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีกี่คน ก. 17 คน ข. 18 คน ค. 19 คน ง. 20 คน			

มหาวิทยาลัยบูรพา Buriram Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
19	ฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้เป็นเท่าใด ก. 151 ข. 145 ค. 143 ง. 137			
20	มัธฐานของข้อมูลชุดนี้เป็นเท่าใด ก. 151 ข. 145 ค. 143 ง. 137			
21	พิสัยของข้อมูลชุดนี้เป็นเท่าใด ก. 20 ข. 22 ค. 24 ง. 26			
22	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูลได้ ตารางแจกแจงความถี่ ผลการสอบในสาขาวิชาสถิติของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จำนวน 80 คน พบว่า คะแนนที่ได้มีการกระจายข้อมูลดังตารางแจกแจงความถี่			

คะแนน	จำนวนนักศึกษา	คะแนน	จำนวนนักศึกษา
50 – 54	1	75 – 79	21
55 – 59	2	80 – 84	6
60 – 64	11	85 – 89	9
65 – 69	10	90 – 94	4
70 - 74	12	95 - 99	4

นักศึกษาที่สอบได้คะแนนตั้งแต่ 75 ถึง 94 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่าใด

ก. 40 ข. 48

ค. 42 ง. 50

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Rajabhat Thonburi University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
	จุดประสงค์การเรียนรู้ : สามารถหาเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูลได้ ผลการทดสอบเกี่ยวกับระดับสติปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏคะแนนดังนี้ (ใช้ข้อมูลตอบคำถามข้อที่ 23-25)			
23	นักเรียนจะต้องสอบได้คะแนนเท่าไรจึงจะมีนักเรียนประมาณครึ่งหนึ่งของชั้นได้คะแนนต่ำกว่า ก. 102.5 คะแนน ข. 103.5 คะแนน ค. 104.5 คะแนน ง. 105.5 คะแนน			
24	นักเรียนจะต้องสอบได้คะแนนเท่าไรจึงจะมีนักเรียนประมาณหนึ่งในสี่ของชั้นได้คะแนนสูงกว่า ก. 102.5 คะแนน ข. 112.5 คะแนน ค. 114.5 คะแนน ง. 115.5 คะแนน			
25	นักเรียนได้คะแนนเท่ากับ 113 คะแนน ตรงกับเปอร์เซ็นไทล์ที่เท่าใด ก. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 60 ข. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 65 ค. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 70 ง. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 80			

89	90	95	96	98	99	99	100
100	101	102	103	103	104	107	108
101	111	113	113	114	115	116	122

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

<table>
<tr><th rowspan="2">ข้อที่</th><th rowspan="2">แบบทดสอบ</th><th colspan="3">ระดับความคิดเห็น</th></tr>
<tr><th>+1</th><th>0</th><th>-1</th></tr>
<tr><td>26</td><td>จุดประสงค์การเรียนรู้ : สามารถหาเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูลได้

กำหนดข้อมูล 30, 42, 25, 34, 28, 36, 33, 44, 18 จงหาว่าข้อมูลที่มีค่า 30 อยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ที่เท่าใด
ก. 40 ข. 50
ค. 60 ง. 70</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>จุดประสงค์การเรียนรู้ : สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลได้

ตารางแจกแจงความถี่ของหลอดไฟจำนวน 40 ดวง เป็นดังนี้ (ใช้ตอบคำถามข้อที่ 27 -28)
<table><tr><th>อายุ (ชั่วโมง)</th><th>จำนวน (หลอด)</th></tr><tr><td>118 – 122</td><td>2</td></tr><tr><td>123 – 127</td><td>8</td></tr><tr><td>128 – 132</td><td>15</td></tr><tr><td>133 – 137</td><td>11</td></tr><tr><td>138 – 142</td><td>3</td></tr><tr><td>143 - 147</td><td>1</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>27</td><td>ความกว้างของอันตรภาคชั้นของการแจกแจงความถี่ของข้อมูลเป็นเท่าใด
ก. 5 ข. 6
ค. 7 ง. 8</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>28</td><td>จากตารางแจกแจงความถี่ข้างต้นมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตตรงกับข้อใด
ก. 129 ข. 130
ค. 131 ง. 132</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
	จุดประสงค์การเรียนรู้ : สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลได้ (ข้อที่ 29 – 31)			
29	ในการสอบของนักเรียนจำนวน 20 คน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน เป็นดังนี้ 5, 3, 1, 10, 5, 8, 9, 6, 7, 3, 9, 6, 6, 8, 7, 6, 6, 5, 5, 3 ดังนั้นค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบครั้งนี้เท่ากับกี่คะแนน ก. 4.8 ข. 5.2 ค. 4.9 ง. 5.9			
30	ค่าเฉลี่ยอายุของนักศึกษากลุ่มหนึ่งเท่ากับ 21.6 ปี ถ้านักศึกษา 5 คนเป็นคู่แฝด 1 คู่ มีอายุ 19, a, a, 22 และ 27 ปีตามลำดับ ดังนั้น a เท่ากับกี่ปี ก. 20 ข. 23 ค. 21 ง. 24			
31	กำหนดข้อมูล 60, 144, 72, 0, 108, 84 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลเป็นเท่าใด ก. 74.2 ข. 93.6 ค. 78.0 ง. 94.4			
32	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหามัธยฐานของข้อมูลได้ มัธยฐานของข้อมูลข้อใดผิด ก. 5, 2, 2, 3 มีค่ามัธยฐาน = 2.5 ข. 1, 2, 3, 3, 3, 4 มีค่ามัธยฐาน = 3 ค. 156, 152, 157, 157, 156, 159 มีค่ามัธยฐาน = 156 ง. 57, 55, 45, 60, 55, 45, 62, 45 มีค่ามัธยฐาน = 55			

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
33	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหามัธยฐานของข้อมูลได้ แคงมีอายุ 7 ปี ไก่ ไข่ และตุ้ม อายุเท่ากันรวมได้ 15 ปี หน่อยและนิดอายุเท่ากันได้ 12 ปี คุณทวดมีอายุ 92 ปี ดังนั้นมัธยฐานของอายุคนทั้ง 7 เป็นกี่ปี ก. 6 ปี ข. 7 ปี ค. 12 ปี ง. 13 ปี			
34	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาฐานนิยมของข้อมูลได้ ฐานนิยมของข้อมูล 12, 14, 15, 15, 16, 18, 19, 12 เท่ากับข้อใด ก. 15.5 ข. 15 และ 16 ค. 12 และ 15 ง. 12 และ 19			
35	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลได้ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27 เป็นเท่าไร ก. 6 ข. 7 ค. 8 ง. 9			
36	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาฐานนิยมได้ข้อมูลได้ ให้รายได้เฉลี่ยต่อวันของคนงาน 50 คนในโรงงานแห่งหนึ่งคือ 79 บาท โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 81.25 บาทจงหาค่าฐานนิยมของรายได้ของคนงานกลุ่มนี้ ก. 85.75 ข. 86.75 ค. 87.75 ง. 88.75			

มหาวิทยาลัยรามคำแหง Ramkhamhaeng University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
37	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลได้ ข้อมูล 9 จำนวน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 60 ต่อมามีข้อมูลเพิ่มอีก 1 ตัว คือ 54 และต่อมามีข้อมูลเพิ่มอีก 5 ตัว โดยข้อมูล 5 ตัวมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 63 แล้วค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลทั้งหมด 15 ตัว มีค่าเท่ากับข้อใด ก. 55.8 ข. 58.2 ค. 59.4 ง. 60.6			
38	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลได้ ถ้าความสูงเฉลี่ยของนักเรียนห้องหนึ่ง 60 คน เท่ากับ 158 ซม. ความสู.เฉลี่ยของนักเรียนชายจำนวน 40 คน เป็น 162 ซม. จงหาความสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิง ก. 148 ข. 150 ค. 153 ง. 155			
39	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลได้ ในการสอบครั้งหนึ่งของนางสาวอรพิน มีวิชาที่สอบ หน่วยการเรียน และระดับคะแนนที่สอบได้ดังตารางต่อไปนี้ วิชา / หน่วยการเรียน / ระดับคะแนนที่สอบได้ ภาษาไทย 2 2 ภาษาอังกฤษ 3 2 คณิตศาสตร์ 4 4 ระดับคะแนนเฉลี่ยทั้ง 3 วิชาของนางสาวอรพินเท่ากับข้อใด ก. 2.89 ข. 2.83 ค. 2.73 ง. 2.67			

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
40	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหามัธยฐานของข้อมูลได้ กำหนด ข้อมูลชุด A : 7 8 10 9 11 ข้อมูลชุด B : 23 11 15 7 19 27 31 ถ้า a เป็นค่ามัธยฐานของข้อมูลชุด A และ b เป็นค่ามัธยฐานของข้อมูลชุด B แล้ว b - a เท่ากับข้อใด ก. 10 ข. 8 ค. 7 ง. 3.9			
41	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหามัธยฐานของข้อมูลได้ ข้อมูลชุดหนึ่งมี 5 จำนวนคือ 6, 11, 14, 17 และ a ผลรวมของค่าของ a ที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่ามัธยฐานมีค่าเท่ากัน คือค่าในข้อมูลใด ก. 28 ข. 32 ค. 3.37 ง. 4.41			
42	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหามัธยฐานของข้อมูลได้ กำหนดข้อมูลดังตารางต่อไปนี้ จงหาว่ามัธยฐานเป็นเท่าใด อันตรภาคชั้น | ความถี่สะสม 35-39 | 10 40-44 | 30 45-49 | 60 50-54 | 110 55-59 | 118 60-64 | 120 ก. 49.0 ข. 49.0 ค. 45.0 ง. 44.5			

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
43	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหามัธยฐานของข้อมูลได้ กำหนดข้อมูลดังตารางต่อไปนี้ จงหาว่ามัธยฐานเป็นเท่าใด ก. 14.1 ข. 14.2 ค. 14.3 ง. 4.14.4			
44	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สารมารถแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟได้ กำหนดแผนภาพต้น-ใบ ของข้อมูลชุดหนึ่งดังนี้ ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง ก. มัธยฐาน < ฐานนิยม < ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ข. มัธยฐาน < ค่าเฉลี่ยเลขคณิต < ฐานนิยม ค. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต < ฐานนิยม < มัธยฐาน ง. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต < มัธยฐาน < ฐานนิยม			

อันตรภาคชั้น	ความถี่สะสม
10-11	3
12-13	14
14-15	30
16-17	11
18-19	2

0	3	7 5
1	6	4 3
2	0	2 1 2
3	0	1

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
45	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ของข้อมูลได้ ข้อมูลประกอบด้วย 3 จำนวนเรียงลำดับจากน้อยไปมาก X_1, X_2, X_3 โดยมีฐานนิยมเท่ากับ 15 และมีกึ่งกลางพิสัยเท่ากับ 18 ข้อมูล 3 จำนวนคือในข้อใด ก. 15, 15, 16 ข. 15, 3, 15 ค. 15, 15, 21 ง. 18, 15, 15			
46	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาฐานนิยมของข้อมูลได้ กำหนดตารางแจกแจงความถี่ดังต่อไปนี้ ฐานนิยมคือข้อใด อันตรภาคชั้น | ความถี่ 2-5 | 2 6-9 | 6 10-13 | 6 14-17 | 4 18-21 | 2 | N=20 ก. 7.50 ข. 10.83 ค. 11.50 ง. 7.50 และ 11.50			

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
47	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาพิสัยได้ของข้อมูลได้ ถ้าข้อมูลชุดหนึ่งมี 4 จำนวนมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 25 ฐานนิยมเท่ากับ 21 และมัธยฐาน เท่ากับ 24 แล้วพิสัยของข้อมูลชุดนี้เท่ากับข้อใด ก. 10 ข. 9 ค. 8 ง. 7			
48	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหา ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลได้ จากข้อมูลในตารางต่อไปนี้ จำนวนวันที่หยุด / จำนวนนักเรียน 0-2 / 8 3-5 / 12 6-8 / 10 9-11 / 0 12-14 / 10 ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง ก. มัธยฐานน้อยกว่าฐานนิยม ข. มัธยฐานมากกว่าฐานนิยม ค. ฐานนิยมมากกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิต ง. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตน้อยกว่ามัธยฐาน			

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

<table>
<tr><th rowspan="2">ข้อที่</th><th rowspan="2">แบบทดสอบ</th><th colspan="3">ระดับความคิดเห็น</th></tr>
<tr><th>+1</th><th>0</th><th>-1</th></tr>
<tr><td></td><td>จุดประสงค์การเรียนรู้ : สามารถหาเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูลได้ (ข้อที่ 49 -51)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>49</td><td>ถ้านักเรียน 45 คน จากนักเรียนทั้งหมด 50 คน ได้คะแนนน้อยหรือเท่ากับ 94 คะแนน อยากทราบว่าเปอร์เซ็นไทล์ของคะแนน 94 คะแนน เท่ากับเท่าไร
ก. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 80 ข. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 85
ค. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 90 ง. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 95</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>50</td><td>ในการสอบที่มีผู้เข้าสอบ 150 คน ผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง P_{10} ถึง P_{70} จะมีประมาณกี่คน
ก. 30 ข. 40
ค. 60 ง. 70</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>51</td><td>ตารางต่อไปนี้ แสดงคะแนนสอบของนักเรียน จำนวน 30 คน จงหา P_{40}
<table><tr><th>คะแนน</th><th>จำนวนนักเรียน</th></tr><tr><td>10-14</td><td>3</td></tr><tr><td>15-19</td><td>7</td></tr><tr><td>20-24</td><td>10</td></tr><tr><td>25-29</td><td>8</td></tr><tr><td>30-34</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>N=30</td></tr></table>ก. 20.5 ข. 21
ค. 21.5 ง. 22</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
52	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาพิสัยของข้อมูลได้ อุณหภูมิของท้องถิ่น 7 แห่งเป็นดังนี้ (หน่วยของศาเซลเซียส) -10, -3, 0, 10, 28, 30, 35 ค่าพิสัยของอุณหภูมิเท่ากับข้อใด ก. 25 ข. 27 ค. 36 ง. 45			
53	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟได้ พื้นที่ของแท่งสี่เหลี่ยมในฮิสโทแกรมได้สัดส่วนกับอะไร ก. อันตรภาคชั้น ข. ตัวแปร ค. ความถี่ ง. พิสัย			
54	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูลได้ จากตารางแจกแจงความถี่ แสดงคะแนนสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียน 60 คนถ้านักเรียนกลุ่มเรียนอ่อนของห้องนี้มี 20% ของจำนวนนักเรียนทั้งห้อง แล้วนักเรียนที่สอบได้สูงที่สุดของนักเรียนกลุ่มอ่อนนี้จะสอบได้คะแนนเท่ากับเท่าใด			

คะแนน	จำนวน
5 - 8	3
9 - 12	8
13 - 16	12
17 - 20	18
21 - 24	15
25 - 28	3
29 - 32	1
	N = 60

ก. 1 คะแนน ข. 11 คะแนน

ค. 12 คะแนน ง. 13 คะแนน

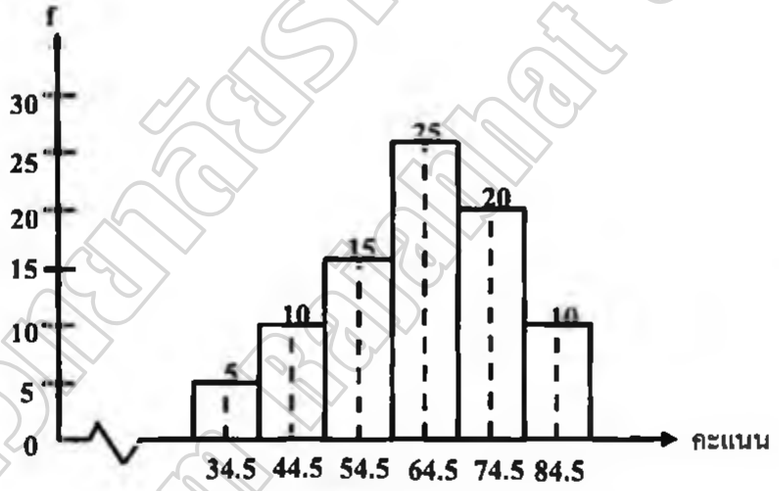
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
55	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาส่วนเบี่ยงเบนตรฐานของข้อมูลได้ กำหนดข้อมูลเป็น 2 3 3 6 8 8 9 10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประมาณจากค่าของพิสัยมีค่าเท่าใด ก. 0.5 ข. 1.0 ค. 1.5 ง. 2.0			
56	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาพิสัยของข้อมูลได้ อุณหภูมิของท้องถิ่น 7 แห่งเป็นดังนี้ (หน่วยของศาเซลเซียส) -10, -3, 0, 10, 28, 30, 35 ค่าพิสัยของอุณหภูมิเท่าใด ก. 25 ข. 27 ค. 36 ง. 45			
57	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาความแปรปรวนของข้อมูลได้ กำหนดข้อมูลเป็นดังนี้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเท่ากับข้อใด ก. 8.69 ข. 9.42 ค. 10.67 ง. 11.23			

คะแนน	10	12	16	20
จำนวนคะแนน	2	3	4	1

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
58	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลได้ คนกลุ่มหนึ่งเป็นชาย 6 คน หญิง 4 คน สมมติว่าชายทั้ง 6 คน มีอายุเท่ากันทั้งหมดคือ 30 ปี และหญิงทั้ง 4 คนก็มีอายุเท่ากันทั้งหมด คือ 25 ปี แล้วส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุของคนกลุ่มนี้ตรงกับข้อใด ก. 0 ข. 2.58 ค. 2.95 ง. 2.63			
59	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาความแปรปรวนของข้อมูลได้ ข้อมูลชุดหนึ่งมี 8 จำนวน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมดเท่ากับ 48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อมูลมีค่าเท่ากับ 3 แล้ว ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลมีค่าเท่าใด ก. 347 ข. 351 ค. 358 ง. 364			
60	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาความแปรปรวนของข้อมูลได้ ข้อมูลชุดหนึ่งมี 5 จำนวน มีฐานนิยม มัธยฐานและค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็น 15. 16 และ 17 ตามลำดับ และพิสัยของข้อมูลชุดนี้ท่ากับ 5 ความแปรปรวนของข้อมูลชุดนี้ มีค่าเท่าใด ก. 4.80 ข. 4.90 ค. 5.50 ง. 5.80			

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
	จุดประสงค์การเรียนรู้ : สารมารถแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟได้ (ข้อที่ 61 – 63)			
61	ส่วนสูงของฮิสโทแรมขึ้นอยู่กับอะไร ก. ความกว้างของอันตรภาคชั้นและความถี่ ข. จำนวนแท่งและความถี่ ค. ความกว้างของอันตรภาคชั้นและพิสัย ง. จำนวนแท่งและพิสัย			
	กำหนดฮิสโทแกรมแสดงการแจกแจงความถี่ของข้อมูลชุดหนึ่ง ดังรูป จงใช้ฮิสโทแกรมตอบคำถามข้อที่ 62 - 63  			
62	ความถี่สะสมของอันตรภาคชั้นที่ 4 มีค่าเท่าใด ก. 300 ข. 100 ค. 75 ง. 55			
63	ถ้า a เป็นขอบล่างของอันตรภาคชั้นที่ 3 และ b เป็นขอบบนของอันตรภาคชั้นที่ 5 แล้วข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง ก. a = 49.5 และ b = 79.5 ข. a = 49 และ b = 79 ค. a = 50 และ b = 80 ง. a = 50.5 และ b = 80.5			

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Rajabhat Dhonburi University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
64	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : อธิบายการแจกแจงความถี่ได้และสร้างตารางแจกแจงความถี่ได้ ถ้า a เป็นขอบล่างของอันตรภาคชั้นที่ 3 และ b เป็นขอบบนของอันตรภาคชั้นที่ 5 แล้วข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง ก. a = 49.5 และ b = 79.5 ข. a = 49 และ b = 79 ค. a = 50 และ b = 80 ง. a = 50.5 และ b = 80			
	จุดประสงค์การเรียนรู้ : สามารถแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟได้ กำหนดแผนภาพต้น-ใบ แสดงคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังรูป จงใช้แผนภาพต้น – ใบ ตอบคำถามข้อที่ 65 - 67 5 | 9 6 | 1 3 5 6 8 7 | 0 1 4 5 6 7 9 8 | 2 2 5 9 9 | 0 2 7 ลำต้น | ใบ			
65	จากแผนภาพคะแนนส่วนใหญ่อยู่ในช่วงคะแนนใด ก. 50 – 59 ข. 60 – 69 ค. 70 – 79 ง. 80 – 89			
66	คะแนนที่มีความถี่สูงสุดเป็นเท่าใด ก. 90 ข. 82 ค. 75 ง. 66			

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
67	คะแนนสูงสุดของข้อมูลมีค่าเท่าใด ก. 79 ข. 89 ค. 90 ง. 97			
	จุดประสงค์การเรียนรู้ : สารมารถแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟได้ กำหนดแผนภาพต้น-ใบ แสดงระยะทาง (หน่วย : 100 เมตร) การวิ่งออกกำลังกายของนักกีฬากลุ่มหนึ่ง จำนวน 25 คน เป็นดังนี้ ใช้ตอบคำถามข้อที่ 68 - 69 0 | 6 7 1 | 9 3 4 6 6 2 | 0 0 2 2 2 3 4 7 3 | 3 5 8 1 3 2 1 4 | 1 1 2 ลำต้น ใบ			
68	การวิ่งออกกำลังกายของนักกีฬาระยะทางน้อยที่สุด และมากที่สุดเป็นเท่าใด ก. ระยะทางน้อยที่สุด คือ 0.0 กิโลเมตร และมากที่สุด คือ 4.2 กิโลเมตร ข. ระยะทางน้อยที่สุด คือ 0.6 กิโลเมตร และมากที่สุด คือ 4.1 กิโลเมตร ค. ระยะทางน้อยที่สุด คือ 0.7 กิโลเมตร และมากที่สุด คือ 4.1 กิโลเมตร ง. ระยะทางน้อยที่สุด คือ 0.6 กิโลเมตร และมากที่สุด คือ 4.2 กิโลเมตร			

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
69	พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดต่อไปนี้สรุปได้ถูกต้อง ก. ระทางที่ต่ำกว่า 3 กิโลเมตร มีจำนวนร้อยละ 60 ข. ส่วนใหญ่นักกีฬาวิ่งได้ระยะทางในช่วง 2.0 – 2.9 กิโลเมตร ก. ข้อ ก ถูก และข้อ ข ถูก ข. ข้อ ก ถูก และข้อ ข ผิด ค. ข้อ ก ผิด และข้อ ข ถูก ง. ข้อ ก ผิด และข้อ ข ผิด			
70	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลได้ ไม้ซื้อเงาะ 5 กิโลกรัม ราคากิโลกรัมละ 15 บาท มังคุด 6 กิโลกรัม ราคากิโลกรัมละ 20 บาท ทุเรียน 9 กิโลกรัม ราคากิโลกรัมละ 25 บาท ไม้ซื้อผลไม้โดยเฉลี่ยกิโลกรัมละกี่บาท ก. 20 บาท ข. 22 บาท ค. 23 บาท ง. 24 บาท			
71	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลได้ จากตารางแจกแจงความถี่ของอายุหลอดไฟจำนวน 40 ดวง ต่อไปนี้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของอายุหลอดไฟมีค่าเท่าใด ก. 131 ชั่วโมง ข. 132 ชั่วโมง ค. 133 ชั่วโมง ง. 134 ชั่วโมง			

อายุ (ชั่วโมง)	จำนวน
118 - 122	2
123 - 127	8
128 - 132	15
133 - 137	11
138 - 142	3
143 - 147	1

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
72	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลได้ นักเรียนกลุ่มหนึ่งมี 10 คน มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เป็น 45 ต่อมาทราบว่าคิดคะแนนผิดไป 2 คน คือ จาก 48 คิดเป็น 43 และจาก 50 คิดเป็น 60 คะแนนเฉลี่ยที่ถูกต้องเป็นเท่าใด ก. 440 คะแนน ข. 443 คะแนน ค. 445 คะแนน ง. 447 คะแนน			
73	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลได้ ข้อมูลชุดหนึ่งเรียงจากน้อยไปมาก ดังนี้ 98 100 101 104 a 109 110 111 b ถ้าพิสัยและค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้เป็น 14 และ 106 ตามลำดับ แล้วส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้เท่ากับข้อใด ก. 5.59 ข. 4.99 ค. 3.94 ง. 3.59			
74	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาฐานนิยมของข้อมูลได้ ฐานนิยมของข้อมูล ชุดใดเป็น "0" ก. 1, 2, 3, 4 ข. 0, 1, 0, 2 ค. 1, 1, 1, 1 ง. 0, 0, 0, 0			
75	ข้อมูลของคะแนนชุดหนึ่งคือ 7, 10, 8, 12, 9, 11, 7 และข้อมูลของคะแนนอีกชุดหนึ่งคือ 7, 8, 10, 12, 9, 11 จะหาตำแหน่งมัธยฐานในแต่ละข้อมูลได้จากเงื่อนไขในข้อใด ก. จำนวนตัวคะแนนทั้งหมดหารด้วย 2 ข. ผลบวกของจำนวนตัวคะแนนกับ $\frac{1}{2}$ ค. จำนวนคะแนนตรงกลางของข้อมูลในแต่ละชุด ง. จำนวนคะแนนทั้งหมดบวกกับ 1 และ 2			

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
76	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูลได้ ถ้าคะแนนสอบปลายภาคของนักเรียนชั้น ม.5 จำนวน 25 คน ดังนี้ 60 65 65 67 70 71 73 75 75 76 76 79 81 83 84 85 85 88 89 90 92 96 99 100 100 แล้วคะแนนที่อยู่ในตำแหน่งเปอร์เซนไทล์ที่ 72 ตรงกับข้อใด ก. 85 ข. 89 ค. 94 ง. 100			
77	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูลได้ จงหาคะแนน 39.50 เป็นตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ที่เท่าใด จากตารางต่อไปนี้			

คะแนน	ความถี่	ความถี่สะสม
10 – 19	16	16
20 - 29	26	42
30 – 39	20	62
40 – 49	27	89
50 - 59	11	100
รวม	100	

ก. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 20 ข. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 60
ค. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 62 ง. เปอร์เซ็นไทล์ที่ 64

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
78	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูลได้ จากข้อมูล 6 15 4 20 45 32 60 50 19 42 2 55 เปอร์เซ็นไทล์ที่ 55 มีค่าเท่าใด ก. 21.65 ข. 33.65 ค. 44.15 ง. 44.65			
79	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูลได้ จากข้อมูล 12 13 14 14 15 15 15 15 16 16 17 18 จงหาว่าข้อมูล 14 ตรงกับตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ที่เท่าใด ก. 25 ข. 30 ค. 35 ง. 40			
80	**จุดประสงค์การเรียนรู้** : สามารถหาฐานนิยมของข้อมูลได้ ถ้าข้อมูลที่รวบรวมได้เป็น 6, 6, 7, 8, 9, 9 ฐานนิยมของข้อมูลมีค่าเท่าใด คือ ก. 6 ข. 8 ค. 9 ง. 6 และ 9			

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับโครงสร้างและเนื้อหา (IOC) เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	คะแนนพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	การแปลผล
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	0	+1	2	0.67	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	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
11	+1	0	+1	2	0.67	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	0	2	0.67	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	0	+1	2	0.67	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	0	+1	2	0.67	ใช้ได้

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับโครงสร้างและเนื้อหา (IOC) เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	การแปลผล
	1	2	3			
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	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
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	0	+1	+1	2	0.67	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	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
48	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับโครงสร้างและเนื้อหา (IOC) เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	การแปลผล
	1	2	3			
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	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
53	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
54	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
55	0	+1	+1	2	0.67	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
61	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
62	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
63	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
64	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
65	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
66	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
67	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
68	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
69	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
70	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
71	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
72	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับโครงสร้างและเนื้อหา (IOC) เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	การแปลผล
	1	2	3			
73	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
74	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
75	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
76	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
77	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
78	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
79	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
80	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.44	0.53	21	0.56	0.47
2	0.59	0.45	22	0.53	0.42
3	0.50	0.47	23	0.59	0.70
4	0.68	0.30	24	0.50	0.47
5	0.62	0.36	25	0.56	0.61
6	0.50	0.41	26	0.53	0.45
7	0.53	0.41	27	0.59	0.81
8	0.68	0.81	28	0.53	0.50
9	0.50	0.47	29	0.50	0.38
10	0.53	0.71	30	0.53	0.42
11	0.56	0.50	31	0.59	0.38
12	0.53	0.44	32	0.59	0.44
13	0.53	0.61	33	0.50	0.38
14	0.47	0.40	34	0.53	0.45
15	0.56	0.58	35	0.50	0.53
16	0.50	0.50	36	0.65	0.70
17	0.53	0.44	37	0.62	0.47
18	0.50	0.53	38	0.56	0.42
19	0.53	0.47	39	0.68	0.56
20	0.50	0.63	40	0.62	0.66

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.95

แบบประเมิน

คุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โดยผู้เชี่ยวชาญ

****

คำชี้แจง

1. การแบบประเมินความพึงพอใจ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 15 ข้อ

2. โปรดอ่านแบบประเมินความพึงพอใจ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับผลการประเมินที่ตรงกับสภาพจริงมากที่สุด

3. ระดับความพึงพอใจของแบบประเมินความพึงพอใจ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มี 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในมาก
คะแนน 3	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในน้อยที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. แบบฝึกทักษะมีคำชี้แจงและคำแนะนำที่เข้าใจง่าย					
2. แบบฝึกทักษะมีการกำหนดจุดประสงค์/ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน					
3. นักเรียนสนุกสนานกับการร่วมกิจกรรมในชั่วโมง					
4. นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน และทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม					
5. นักเรียนได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนในคู่ของตนและเพื่อน ๆ ในกลุ่ม					
6. นักเรียนให้ความร่วมมือ ยินดีรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อน ๆ และครู					
7. นักเรียนได้ทราบคะแนนพัฒนาการของตนเองและของกลุ่ม					
8. นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้โดยใช้แบบฝึกทักษะ					
9. แบบฝึกทักษะมีเนื้อหาและตัวอย่างที่ชัดเจนเข้าใจง่าย					
10. แบบฝึกทักษะมีรูปแบบขั้นตอน กระบวนการที่กระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ					
11. แบบฝึกทักษะทุกเล่มใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย					
12. แบบฝึกทักษะมีจำนวนข้อและความยากง่ายเหมาะสม					
13. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม					
14. การให้รางวัลทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นเกิดความสามัคคีกันภายในกลุ่มมากขึ้น					
15. ครูคอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ความสะดวกในการในการจัดกิจกรรม					

ผลการประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	แปลความหมาย
1. แบบฝึกทักษะมีคำชี้แจงและคำแนะนำที่เข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. แบบฝึกทักษะมีการกำหนดจุดประสงค์/ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน	5	5	4	4.67	มากที่สุด
3. นักเรียนสนุกสนานกับการร่วมกิจกรรมในชั่วโมง	5	4	5	4.67	มากที่สุด
4. นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน และทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม	5	5	4	4.67	มากที่สุด
5. นักเรียนได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนในคู่ของตนและเพื่อน ๆ ในกลุ่ม	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6. นักเรียนให้ความร่วมมือ ยินดีรับฟังความคิดเห็นจาก เพื่อน ๆ และครู	4	5	5	4.67	มากที่สุด
7. นักเรียนได้ทราบคะแนนพัฒนาการของตนเองและของกลุ่ม	5	5	5	5.00	มากที่สุด
8. นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้โดยใช้แบบฝึกทักษะ	5	4	5	4.67	มากที่สุด
9. แบบฝึกทักษะมีเนื้อหาและตัวอย่างที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	มากที่สุด
10. แบบฝึกทักษะมีรูปแบบขั้นตอนกระบวนการที่กระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ	5	5	4	4.67	มากที่สุด
11. แบบฝึกทักษะทุกเล่มใช้ภาษาได้เหมาะสม เข้าใจง่าย	5	4	5	4.67	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	แปลความหมาย
12. แบบฝึกทักษะมีจำนวนข้อและความยากง่ายเหมาะสม	5	5	4	4.67	มากที่สุด
13. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม	4	4	5	4.33	มาก
14. การให้รางวัลทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น เกิดความสามัคคีกันภายในกลุ่มมากขึ้น	5	5	5	5.00	มากที่สุด
15. ครูคอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ความสะดวกในการในการจัดกิจกรรม	5	5	5	5.00	มากที่สุด
รวม	**73**	**71**	**71**	**72.02**	
เฉลี่ย	**4.87**	**4.73**	**4.73**	**4.80**	**มากที่สุด**

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ประสิทธิภาพกระบวนการของคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียน ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของการทดลองกลุ่มตัวอย่าง

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน						รวม	คะแนนหลังเรียน
	เล่มที่ 1	เล่มที่ 2	เล่มที่ 3	เล่มที่ 4	เล่มที่ 5	เล่มที่ 6		
1	15	16	17	16	16	15	95.06	30
2	14	15	16	16	16	15	91.59	32
3	16	16	17	15	16	16	94.54	33
4	16	17	16	15	16	17	96.37	31
5	17	16	15	16	16	16	94.70	30
6	16	16	16	16	16	16	95.31	32
7	15	16	16	16	15	16	94.47	33
8	15	16	18	17	16	15	97.28	34
9	16	15	16	17	16	15	94.06	32
10	16	15	16	17	15	16	95.05	29
11	16	16	16	16	15	17	95.12	28
12	15	17	16	15	15	17	95.95	30
13	16	16	16	16	16	17	95.32	31
14	16	16	17	17	17	17	100.10	32
15	16	15	17	16	16	17	95.68	33
16	16	16	17	15	16	15	94.65	35
17	16	15	17	16	16	16	95.17	36
18	16	16	16	17	16	16	95.96	32
19	15	15	15	17	16	16	93.65	31
20	16	15	15	18	17	16	95.99	30

ประสิทธิภาพ (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน						รวม	คะแนนหลังเรียน
	เล่มที่ 1	เล่มที่ 2	เล่มที่ 3	เล่มที่ 4	เล่มที่ 5	เล่มที่ 6		
21	16	17	15	17	16	17	97.38	36
22	16	16	16	17	16	18	97.21	25
23	15	16	15	17	17	17	96.22	24
24	15	16	16	16	16	16	95.30	29
25	16	16	17	17	15	17	98.58	27
26	16	15	15	16	15	16	92.64	30
27	17	16	17	15	16	17	97.40	35
28	17	17	16	16	17	16	96.93	34
29	16	16	17	17	16	16	96.45	36
30	17	16	15	16	16	17	96.97	33
31	16	15	16	15	17	18	96.28	36
32	16	16	16	17	17	18	98.08	29
รวม	503	503	514	517	506	524	3065.45	1008
ร้อยละ	**79**	**79**	**80**	**81**	**79**	**82**	**79.83**	**78.75**
S.D	**0.58**	**0.56**	**0.73**	**0.71**	**0.56**	**0.84**	**3.98**	**3.06**

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 79.83

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 78.75

คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการทดลองกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนน		ผลต่างคะแนนทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียน (D)	ผลต่างกำลังสอง (D^2)
	ก่อนเรียน (40 คะแนน)	หลังเรียน (40 คะแนน)		
1	11	30	19	361
2	10	32	22	484
3	13	33	20	400
4	12	31	19	361
5	13	30	17	289
6	12	32	20	400
7	11	33	22	484
8	10	34	24	576
9	7	32	25	625
10	8	29	21	441
11	7	28	21	441
12	9	30	21	441
13	10	31	21	441
14	11	32	21	441
15	12	33	21	441
16	12	35	23	529
17	14	36	22	484
18	11	32	21	441
19	8	31	23	529

คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (ต่อ)

คนที่	คะแนน		ผลต่างคะแนนทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียน (D)	ผลต่างกำลังสอง (D^2)
	ก่อนเรียน (40 คะแนน)	หลังเรียน (40 คะแนน)		
20	9	30	21	441
21	10	36	26	676
22	12	25	13	169
23	11	24	13	169
24	10	29	19	361
25	9	27	18	324
26	9	30	21	441
27	12	35	23	529
28	13	34	21	441
29	13	36	23	529
30	14	33	19	361
31	12	36	24	576
32	11	29	18	324
รวม	346	1008	662	13950
คะแนนเฉลี่ย	10.81	31.50	20.69	435.94
S.D.	**1.89**	**3.06**	**2.87**	**111.97**
ร้อยละ	**27.03**	**78.75**		

ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากกลุ่มตัวอย่าง

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
1. แบบฝึกทักษะมีคำชี้แจงและคำแนะนำที่เข้าใจง่าย	4.63	0.49	มากที่สุด
2. แบบฝึกทักษะมีการกำหนดจุดประสงค์ / ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน	4.53	0.51	มากที่สุด
3. นักเรียนสนุกสนานกับการร่วมกิจกรรมในชั่วโมง	4.56	0.56	มากที่สุด
4. นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน และทำงานร่วมกันในกลุ่ม	4.69	0.47	มากที่สุด
5. นักเรียนได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนในคู่ของตนและเพื่อน ๆ ในกลุ่ม	4.66	0.48	มากที่สุด
6. นักเรียนให้ความร่วมมือ ยินดีรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อน ๆ และครู	4.59	0.50	มากที่สุด
7. นักเรียนได้ทราบคะแนนพัฒนาการของตนเองและของกลุ่ม	4.59	0.50	มากที่สุด
8. นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้โดยใช้แบบฝึกทักษะ	4.56	0.62	มากที่สุด
9. แบบฝึกทักษะมีเนื้อหาและตัวอย่างที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.59	0.50	มากที่สุด
10. แบบฝึกทักษะมีรูปแบบขั้นตอน กระบวนการที่กระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.53	0.57	มากที่สุด
11. แบบฝึกทักษะทุกเล่มใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย	4.50	0.57	มาก
12. แบบฝึกทักษะมีจำนวนข้อและความยากง่ายเหมาะสม	4.53	0.67	มากที่สุด
13. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม	4.53	0.51	มากที่สุด

ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจ (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
14. การให้รางวัลทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น เกิดความสามัคคีกันภายในกลุ่มมากขึ้น	4.59	0.50	มากที่สุด
15. ครูคอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ความสะดวกในการในการจัดกิจกรรม	4.63	0.49	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	**4.58**	**0.53**	**มากที่สุด**

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ประสิทธิภาพกระบวนการของคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียน ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของการทดลองภาคสนาม (1 : 100)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน						รวม	คะแนนหลังเรียน
	เล่มที่ 1	เล่มที่ 2	เล่มที่ 3	เล่มที่ 4	เล่มที่ 5	เล่มที่ 6		
1	16	16	16	16	15	17	94.24	32
2	17	16	15	16	16	16	94.47	28
3	15	16	16	16	16	16	94.37	33
4	16	15	16	16	16	16	93.81	32
5	15	16	17	16	15	16	94.25	25
6	15	17	16	15	17	16	95.18	33
7	16	15	16	16	15	16	94.24	29
8	16	15	15	15	16	16	92.73	31
9	16	17	16	16	16	15	94.86	33
10	16	16	16	15	15	15	93.05	36
11	16	16	16	15	16	16	93.57	32
12	16	15	15	16	15	16	92.32	31
13	16	16	16	16	16	16	94.79	29
14	16	16	16	16	17	16	96.01	32
15	16	16	16	16	16	15	94.15	30
16	16	16	16	15	15	16	94.10	32
17	16	17	16	16	16	16	95.47	35
18	16	16	16	17	16	15	94.96	33
19	16	15	15	16	16	16	93.19	24
20	16	16	15	17	17	16	95.39	35

ประสิทธิภาพ (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน						รวม	คะแนนหลังเรียน
	เล่มที่ 1	เล่มที่ 2	เล่มที่ 3	เล่มที่ 4	เล่มที่ 5	เล่มที่ 6		
21	15	15	16	16	15	15	91.74	32
22	16	16	16	17	16	15	94.55	31
23	16	15	16	16	15	15	92.51	36
24	16	16	15	15	16	15	92.27	29
25	15	17	16	16	16	16	95.60	28
26	17	16	15	16	16	16	94.74	29
27	16	17	17	16	16	16	96.92	30
28	16	16	17	16	17	16	95.88	32
29	17	16	16	17	16	15	95.65	34
30	16	16	17	16	16	15	95.12	35
31	16	16	15	17	16	16	96.24	34
32	16	17	16	16	16	15	96.28	33
33	15	16	16	16	17	16	95.81	28
34	16	16	15	16	17	16	94.54	30
รวม	534	540	535	536	534	534	3213.00	1066
ร้อยละ	79.35	78.68	78.85	78.57	78.48	79.35	78.75	78.38
S.D	0.41	0.49	0.50	0.46	0.54	0.47	2.87	2.86

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ภาคสนาม เท่ากับ 78.75

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ภาคสนาม เท่ากับ 78.38

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวกฤตพร พงษ์เสดา
วัน เดือน ปีเกิด	19 สิงหาคม พ.ศ. 2526
สถานที่เกิด	อำเภอหนองหงส์ จังหวัดบุรีรัมย์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	113 หมู่ที่ 13 ตำบลโนนตูม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา 30270
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสาหร่ายวิทยาคม ตำบลโนนตูม อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2539 ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนสูงน้อย อำเภอหนองหงส์ จังหวัดบุรีรัมย์
	พ.ศ. 2542 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านโนนสูงน้อย อำเภอหนองหงส์ จังหวัดบุรีรัมย์
	พ.ศ. 2545 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนหนองหงส์พิทยาคม อำเภอหนองหงส์ จังหวัดบุรีรัมย์
	พ.ศ. 2549 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
	พ.ศ. 2558 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University