



การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

**THE DEVELOPMENT OF PROGRAMMED INSTRUCTION IN
MATHEMATICS ON "RATIO AND PERCENTAGE" USING TAI
TECHNIQUE FOR MATHAYOMSUKSA 2 STUDENTS**

วิทยานิพนธ์

ของ

ประภากุล ลิไธสง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

พฤษภาคม 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์
ของ นางประภาภูด ลิไซสง เรียบร้อยแล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนันทา วีรกุลเทวัญ)

.....กรรมการควบคุม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประเสริฐ ภูเงิน)

.....กรรมการควบคุม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิ่งแก้ว ปะติตั้งไข)

.....กรรมการสอบ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ ล้อมอำไพ)

.....กรรมการสอบ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชรินทร์ ศิริอำพันธ์กุล)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.2556

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2		
ผู้วิจัย	ประภากุล ลิไซสง		
กรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา วีรกุลเทวัญ	ประธานกรรมการ	
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ ภูเงิน	กรรมการ	
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิ่งแก้ว ปะติตั้งโ	กรรมการ	
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต	สาขา	หลักสูตรและการสอน
สถานศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	ปีที่พิมพ์	2556

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียน บ้านเพี้ยแก้ว ตำบลบ้านยาง อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 23 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยการกำหนดให้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 3 ชนิด ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน ทำการสอน 14 ชั่วโมง บทเรียนสำเร็จรูป จำนวน 5 เล่ม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากรายข้อ ตั้งแต่ .25 - .80 มีค่าอำนาจ จำแนกรายข้อ ตั้งแต่ .20 - .59 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ .8576 สถิติที่ใช้ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบสมมติฐานใช้ Dependent Sample t-test และ One Sample t-test

ผลการวิจัย พบว่า

1. บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.23/81.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วย บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI เฉลี่ยสูงกว่า ก่อนเรียน มากกว่าร้อยละ 30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป มีความคงทนในการ เรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

TITLE	The Development of Programmed Instruction in Mathematics on “Ratio and Percentage” Using TAI Technique for Matthayomsuksa 2 Students		
AUTHOR	Praphagoon Lithaisong		
ADVISORS	Assistant Professor Dr. Sunanta Viragoontavan		Thesis Advisor
	Assistant Professor Dr. Prasert Phu-ngern		Co-advisor
	Assistant Professor Dr. Kingkeaw Patitungkho		Co-advisor
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
SCHOOL	Buriram Rajabhat University	YEAR	2013

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to construct the programmed instruction in mathematics on “ratio and percentage” for Matthayomsuksa 2 students to meet the criteria set at 75/75, 2) to compare the students learning achievement before and after learning through the programmed instruction in mathematics on “ratio and percentage”, and 3) to investigate the students learning retention through the programmed instruction in mathematics on “ratio and percentage”. The samples were 23 Matthayomsuksa 2 students studying in the first semester of the academic year 2011 at Banpeankaew School, Buriram Province, selected by using cluster random sampling technique. The instruments consisted of 4 1) 12 lesson plans with 14 hours 2) 5 programmed instruction books, 3) a 40-item with 4 multiple-choice achievement test with the difficulty between .25-.80, discrimination value between .20-.59 and the reliability value at .8576 The statistics used for analyzing the collected data were percentage, mean, standard deviation, and the hypotheses were tested by dependent samples t-test, and one sample t-test.

The findings were as follows:

1. The programmed instruction in mathematics on “ratio and percentage” for Matthayomsuksa 2 students had an efficiency of 81.23/81.95 which was higher than the criteria set.
2. Matthayomsuksa 2 students who learned by programmed instruction in mathematics on “ratio and percentage” after learning had higher achievement than before learning at the .05 level of statistical significance.

3. The learning retention and learning achievement score after learning were not different.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
Buriram Rajabhat University

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้โดยได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา วีรกุลเทวัญ ประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ ภูเงิน และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิ่งแก้ว ปะติตั้งใจ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ ลิ้มอำไพ และผู้ช่วย ศาสตราจารย์พัชรินทร์ ศิริอำพันธ์กุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยดี ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านและขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้เอื้ออำนวยและประสานงานในการจัดทำ วิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน คือ อาจารย์ ดร.กระพั่น ศรีงาน กลุ่มวิชาทดสอบ และวิชาการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อาจารย์ ดร.โกวิท วัชรินทรางกูร กลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ นายสุพจน์ สินสุวงศ์วัฒน์ ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพุทไธสง นางพรอนันต์ ทองธรรมชาติ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพุทไธสง และนางพรพิณท์ คนคิด ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียน วัดท่าเยี่ยม ที่กรุณาสละเวลาในการตรวจสอบ แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำแนะนำ ตลอดจนให้กำลังใจมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ นายปิยะ พุทธเพาะ ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว นางยุพิน แสนแจ็ก ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว คณะครูและนักเรียน โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว อำเภอ พุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ที่ได้อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิจัยในครั้งนี้

ประโยชน์และคุณค่าที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณแด่บิดา มารดา บุรพจารย์ คณาจารย์และผู้มีส่วนเกื้อกูลให้กำลังใจในการวิจัยครั้งนี้ทุกท่าน

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ สิงหาคม ๒๕๖๕

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
สาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	9
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร.....	9
คุณภาพผู้เรียน.....	10
สาระการเรียนรู้.....	11
มาตรฐานการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	12
กระบวนการเรียนรู้.....	15
การวัดและประเมินผล.....	16
แหล่งเรียนรู้.....	16
บทเรียนสำเร็จรูป.....	17
ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป.....	17
หลักการของบทเรียนสำเร็จรูป.....	18
ลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป.....	20
ประเภทและส่วนประกอบของบทเรียนสำเร็จรูป.....	22
หลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป.....	26

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป.....	28
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI.....	31
ความหมายของ TAI	31
จุดมุ่งหมายของการพัฒนา TAI.....	32
ขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการสอน TAI.....	34
หลักการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล.....	36
ข้อดีของการสอนแบบ TAI	39
กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI	40
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	41
ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	42
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	43
ความคงทนในการเรียนรู้.....	44
ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้.....	44
ระบบความจำของมนุษย์.....	46
หลักการเกี่ยวกับความคงทนในการจำ.....	47
สภาพที่ช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้.....	49
การวัดความคงทนในการเรียนรู้.....	49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
งานวิจัยในประเทศ.....	50
งานวิจัยต่างประเทศ.....	51

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย	54
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	54
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	54
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย.....	55
การเก็บรวบรวมข้อมูล	63
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	72
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	72
ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	73
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	79
ความมุ่งหมายของการวิจัย	79
สมมติฐานของการวิจัย	79
วิธีดำเนินการวิจัย	80
สรุปผลการวิจัย	81
อภิปรายผล	82
ข้อเสนอแนะ	84
บรรณานุกรม	85
ภาคผนวก	92
ภาคผนวก ก	93
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	94
ตัวอย่างบทเรียนสำเร็จรูป.....	102

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ข	130
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน.....	131
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน.....	142
แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้.....	153
แบบประเมินความสอดคล้องของบทเรียนสำเร็จรูป.....	155
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ จุดประสงค์การเรียนรู้.....	157
ภาคผนวก ค	160
ค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้.....	161
ค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนสำเร็จรูป.....	163
ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	164
ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน.....	166
คะแนนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป.....	167
ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของผลต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน	172
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ผ่านไป 14 วัน	173
ภาคผนวก ง	174
ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปจากการทดลองภาคสนาม.....	175
ภาคผนวก จ	177
หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	178
หนังสือขออนุญาตทดลองเครื่องมือ	183
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	185

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ 3 รหัส ค22101 (ภาคเรียนที่ 1) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง.....	14
2 โครงสร้างการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลา 14 ชั่วโมง.....	15
3 การแบ่งแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 12 แผน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	56
4 แสดงสาระการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี.....	59
5 แสดงแบบแผนการทดลองแบบ One Group, Pre-test Post-test Design.....	63
6 กำหนดการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้.....	65
7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดท้ายกรอบ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียนในบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	74
8 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนน ที่ได้จากการทำแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน.....	75
9 ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้ เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	76
10 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน- หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว ปีการศึกษา 2555....	77
11 ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป.....	78
12 คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยบทเรียน สำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	161
13 คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	163

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
14 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	164
15 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	166
16 คะแนนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ชุด อัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน.....	167
17 คะแนนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ชุด อัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากันและการตรวจสอบอัตราส่วน.....	168
18 คะแนนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ชุด อัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 3 เรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน.....	169
19 คะแนนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ชุด อัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 4 เรื่อง สัดส่วน.....	170
20 คะแนนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ชุด อัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 5 เรื่อง ร้อยละ.....	171
21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของผลต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	172
22 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ผ่านไป 14 วัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	173
23 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทดลองภาคสนาม.....	175

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนผังบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง	22
2 แผนผังบทเรียนสำเร็จรูปชนิดแตกกิ่งหรือสาขา	23
3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้เทคนิค TAI	41

มหาวิทยาลัยราชภัฏบรไน University
BUNIPUTRA RAJAPUTRA UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่าง ๆ ก็ล้วนแต่อาศัย คณิตศาสตร์ทั้งสิ้น มีหลักในการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบก่อนการตัดสินใจมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์เป็นพลเมืองดีเพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้าง ระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบต่อกิจการงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม (กรมวิชาการ. 2545 : 18) ดังนั้นจึงเป็นภาระหนักแก่ผู้สอน เพราะนักเรียนมีทั้งนักเรียนเก่งและนักเรียนที่เรียนอ่อน ถ้าครูคณิตศาสตร์ใช้วิธีการสอนแบบเดียวกัน นักเรียนเก่งสามารถเข้าใจได้รวดเร็ว แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนอาจไม่เข้าใจ ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียนจึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการสอนที่จะให้นักเรียนทุกคนสามารถเข้าใจได้ และตอบสนองต่อความแตกต่างทางสติปัญญา (ยุพิน พิพิธกุล. 2527 : 276)

ด้วยบทบาทและความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียงสามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่ออย่างมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์ เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ดังนั้นเป้าหมายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพ คือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ทั้งความรู้ ทักษะในการแสวงหาความรู้และแก้ไขปัญหาด้วยตนเองตามหลักสูตรแกนกลางที่ต้องการให้นักเรียนเป็นบุคคลที่คิดได้อย่างมีเหตุผล ยอมรับและปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้ มีความมุ่งมั่นในการทำงานและมีนิสัยใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ ขยัน อดทนและซื่อสัตย์ (อัมพร ม้าคะนอง. 2546 : 15)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ทักษะ เนื้อหาส่วนใหญ่เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับนามธรรม ยากต่อการอธิบายและการยกตัวอย่างให้ชัดเจน ทำให้การสอนบางครั้งไม่บรรลุจุดประสงค์และส่งผล กระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมี ความสมดุลระหว่าง สาระทางด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและ ค่านิยม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551 : 2) คือ ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการพร้อมทั้งสามารถนำความรู้ นั้น ไปประยุกต์ใช้ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น เช่นการคิด การวิเคราะห์ และการ จำแนก มีความเชื่อมั่นในตนเอง ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ จากรายงาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำปีการศึกษา 2554 ของ โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 พบว่า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 66.54 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มสาระ การเรียนรู้อื่น ๆ (โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว. 2554 : 8)

จากการวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พบปัญหา ได้แก่ ด้านตัวนักเรียน ไม่มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไม่ทำการบ้าน ไม่ทบทวนเนื้อหา ไม่ช่วยเหลือกัน ด้านตัวครูใช้การสอนแบบบรรยาย เอาใจใส่แต่นักเรียนเก่ง ด้านกิจกรรมการเรียน การสอนครูมักจะนำเสนอเนื้อหาใหม่ โดยการอธิบาย และยกตัวอย่างบนกระดานดำ ตั้งคำถามให้ นักเรียนตอบ แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดตามตัวอย่าง ไม่ใช่สื่อการสอนหรือกิจกรรมที่ให้นักเรียน ได้ฝึกคิดแก้ปัญหา สุ่มนักเรียนบางคนออกมาทำแบบฝึกหัดบนกระดาน ส่วนนักเรียนคนอื่น ๆ ได้แต่ สังเกตการณ์ทำงานของเพื่อน ๆ โดยไม่ได้ทำงานร่วมกัน เมื่อสอนจบแล้ว ครูจะเป็นผู้สรุปเนื้อหาและ ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของสุวร กาญจนมยุร (2543 : 39) ครูขาดเทคนิค การสอน ขาดวิธีการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน ขาดการใช้สื่อที่น่าสนใจ จัดกิจกรรม การเรียนการสอนเน้นให้ทำตามมากกว่าให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในมโนคติ การจัดกิจกรรม ไม่สนองตอบต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงส่งผลให้นักเรียนขาดความรู้พื้นฐาน ไม่ชอบเรียน คณิตศาสตร์ โดยคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์ยาก ไม่กล้าแสดงออก และไม่สามารถคิดนอกเหนือจาก ตัวอย่างในหนังสือ และวิธีที่ครูยกตัวอย่างได้ นักเรียนเก่งจะมีบทบาทมากกว่านักเรียนอ่อน และ ได้รับความสนใจจากเพื่อนและครู ไม่ค่อยได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบกิจกรรมกลุ่ม ด้าน เนื้อหาโดยเฉพาะปัญหาเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่นักเรียน ไม่ผ่านตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นจำนวนมาก จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนกลุ่มนี้พบว่า ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ไม่ สามารถวิเคราะห์และนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้เรียนมีเจตคติ

ที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยกล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ค่อนข้างยากที่จะทำความเข้าใจได้ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

การที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น รวมถึงเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์นั้น ครูจะต้องหาวิธีการหรือสื่อต่าง ๆ ได้แก่ บทเรียนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูป การสอนโดยใช้กลุ่มสัมพันธ์ การสอนแบบจุดภาค การสอนแบบโมดูล และชุดการสอน ที่เหมาะกับเนื้อหาและผู้เรียนตรงกับสภาพปัญหาที่กำลังประสบอยู่ ครูจำเป็นต้องเลือกวิธีสอนมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ และวัย ไม่ควรยึดมั่นติดอยู่กับวิธีสอนแบบใดแบบหนึ่ง เพราะหัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์คือ สอนให้ผู้เรียนคิดจนเกิดการรู้จริง รู้แจ้ง คิดเป็นและคิดเร็ว

บทเรียนสำเร็จรูปเป็นสื่อการเรียนการสอนอีกประเภทหนึ่งมีข้อดีคือ บทเรียนสำเร็จรูปเป็นสื่อการเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องคอยเรียนไปพร้อม ๆ กัน สามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ผู้ที่เรียนเก่งเรียนได้เร็วก็สามารถเรียนบทเรียนให้จบก่อนได้ ส่วนผู้ที่เรียนช้าก็เรียนไปตามความสามารถและความต้องการได้โดยที่บรรลุเป้าหมายของการสอนได้เหมือนกัน โดยนักเรียนจะเรียนที่ใดเมื่อใดก็ได้ นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดกำลังใจในการเรียน เพราะเรียนไปตามลำดับความยากง่าย และทราบคำตอบที่ทำไป (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2549 : 117) นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้อง กับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำและชี้แจงในข้อบกพร่องของผู้เรียน (กรมวิชาการ, 2545 : 18)

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้เป็นไปตามแนวปฏิรูปการศึกษา คือการนำวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งเป็นการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างทักษะของการอยู่ร่วมกันในสังคมและทักษะด้านเนื้อหาวิชาการต่าง ๆ เป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่นิยมใช้กันมีหลายวิธี (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2545 : 15-16) เช่น เทคนิคแบบแข่งขันเป็นทีม (Team -Game -Tournament : TGT) เทคนิคแบบมุ่งความสำเร็จเป็นทีม (Student Team -Achievement Divisions : STAD) เทคนิคแบบการร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team Assisted Individualization : TAI) นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ มีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มทุกคนร่วมมือกันทำงาน นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีบทบาทที่ชัดเจนในการเรียน หรือทำกิจกรรมอย่างเท่าเทียมกัน และหมุนเวียนบทบาทและหน้าที่ภายในอย่างทั่วถึงมี

ปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างแท้จริงได้พัฒนาความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม นักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นตรวจสอบผลงานร่วมกัน ขณะเดียวกันก็ต้องช่วยกันรับผิดชอบต่อการเรียน ในงานทุกขั้นตอนของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งนักเรียนจะบรรลุถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับงานเขียนของทิสนา แจมมณี (2545 : 98-101) พบว่า การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือว่า นักเรียนจะต้องช่วยเหลือพึ่งพาและสนับสนุนเพื่อน ๆ ทุกคนในกลุ่มให้ประสบความสำเร็จและบรรลุเป้าหมายร่วมกันมีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น

วิธีสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือเพื่อน (TAI) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกันซึ่งจะส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม และตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการกำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน คือ นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มจะช่วยเหลือกันในขณะทำงานมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งกันและกัน นักเรียนที่เรียนอ่อนจะพยายามช่วยเหลือตนเอง โดยการใช้เวลาศึกษาเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ และฝึกฝนจนเกิดความชำนาญมากยิ่งขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนเก่ง ก็จะพยายามช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม โดยการอธิบายให้เพื่อนเข้าใจ สำหรับครูจะช่วยเหลือสนับสนุนร่วมอภิปรายปัญหาแก่นักเรียนมากขึ้นทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (ทิสนา แจมมณี. 2552 : 5)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสื่อที่เป็นรูปธรรมและเห็นว่าการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปจะช่วยกระตุ้นความสนใจและความเอาใจใส่ต่อบทเรียนของนักเรียนมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพและความสามารถของแต่ละคน มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่คำนึงถึงความแตกต่าง ของนักเรียนเป็นรายบุคคล นักเรียนที่มีความแตกต่างจะได้รับการดูแลจากครูและเพื่อน นักเรียนที่เรียนอ่อนจะได้รับการดูแลจากนักเรียนที่เรียนเก่ง ส่วนนักเรียนที่เรียนเก่งจะได้รับการพัฒนาด้านกระบวนการกลุ่ม การเสียสละ ไม่เห็นแก่ตัว และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียน

ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI สูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 30
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ไม่แตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ทราบประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ได้ทราบผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ได้แนวทางพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และในเนื้อหาอื่น ๆ ของสาระการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
4. เป็นแนวทางสำหรับผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปในระดับชั้นต่าง ๆ อันจะเป็นผลให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว ตำบลบ้านยาง อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2555 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 45 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการกำหนดให้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้นักเรียน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 23 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา มีดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การใช้บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2.2 ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI

3. ระยะเวลาในการวิจัย

ในการทดลองครั้งนี้ใช้เวลาในการทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ใช้เวลาทำการสอน 14 ชั่วโมง (รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) ตั้งแต่วันที่ 18 มิถุนายน 2555 ถึงวันที่ 1 สิงหาคม 2555

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3 รหัส ค 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI โดยแบ่งสาระการเรียนรู้เป็น 5 เรื่อง ใช้เวลา 12 ชั่วโมง

เรื่องที่ 1 อัตราส่วน

เรื่องที่ 2 อัตราส่วนที่เท่ากันและการตรวจสอบอัตราส่วน

เรื่องที่ 3 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

เรื่องที่ 4 สัดส่วน

เรื่องที่ 5 ร้อยละ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง เอกสารที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น โดยกำหนดเนื้อหาในรูปแบบของกรอบหรือเฟรม เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยจัดลำดับเนื้อหาของการให้ความรู้แก่นักเรียนอย่างมีระบบ เนื้อหากิจกรรมและคำถามต่อเนื่อง

กันไป เริ่มจากง่ายไปหายากตามลำดับ คำถามอาจเป็นแบบเติมคำ ให้เลือกคำตอบ และมีเฉลยอยู่ใน
กรอบถัดไป นักเรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ได้ทันที ซึ่งเนื้อหาที่นำมาสร้าง
บทเรียนสำเร็จรูป 5 เล่ม คือ

- 1.1 อัตราส่วน
- 1.2 อัตราส่วนที่เท่ากันและการตรวจสอบอัตราส่วน
- 1.3 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
- 1.4 สัดส่วน
- 1.5 ร้อยละ

2. เทคนิคการเรียนรู้แบบการร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team Assisted

Individualization :TAI) หมายถึง วิธีสอนผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เหมาะสำหรับให้นักเรียนแต่ละคน พัฒนาความสามารถหรืออัตราเร็วในการเรียนรู้ อัตราเร็วในการทำงานในขณะที่เดียวกันก็ฝึกให้เป็นคน มีความรับผิดชอบ กระบวนการเรียนรู้ทั้งในด้านความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม ฝึกการมีน้ำใจ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีเมตตากรุณาต่อเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า มีรูปแบบการสอนดังนี้

- 2.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4-5 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)
 - 2.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน
 - 2.3 สมาชิกกลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนทำแบบฝึกหัดและจับคู่กันตรวจแบบฝึกหัดถ้าใคร ทำแบบฝึกหัดได้ร้อยละ 75 ขึ้นไป ไปรับการทดสอบแบบทดสอบหลังเรียนในบทเรียนสำเร็จรูปได้
 - 2.4 ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อม จนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปรับการทดสอบแบบทดสอบหลังเรียนในบทเรียนสำเร็จรูป
 - 2.5 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบแบบทดสอบหลังเรียนในบทเรียนสำเร็จรูปมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล
3. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนโดยการจัดการเรียนรู้จัดเตรียมรายละเอียดที่จัดทำขึ้นมาสำหรับนำบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ไปใช้ประกอบการสอน ประกอบไปด้วยแผนการปฐมนิเทศและแผนการสรุปกิจกรรม จำนวน 2 แผน แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 12 แผน รวมทั้งสิ้นจำนวน 14 แผน

4. ประสิทธิภาพ หมายถึง เกณฑ์คุณภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการทำกิจกรรมและแบบทดสอบ หลังเรียนได้ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดท้ายกรอบ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียนในบทเรียนสำเร็จรูป ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ

75 ตัวหลัง หมายถึง นักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดความสามารถ ด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียน

7. แบบทดสอบหลังเรียนในบทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง แบบทดสอบหลังเรียนในบทเรียนสำเร็จรูปแต่ละเล่มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตัวชี้วัด ซึ่งเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

8. นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 23 คน

9. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การที่ร่างกายสามารถที่จะแสดงอาการและพฤติกรรมที่เคยเรียนมาแล้ว หรือมีประสบการณ์รับรู้มาแล้วหลังจากทอดทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการใช้บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว ตำบลบ้านยาง อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. สารการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. บทเรียนสำเร็จรูป
3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team Assisted Individualization :TAI)
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ความคงทนในการเรียนรู้
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

สาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

การจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดให้มีการจัดการทำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลางที่มีโครงสร้างหลักสูตรที่ยืดหยุ่น และกำหนดจุดหมาย ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวม 12 ปี ไว้ดังนี้

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดมุ่งหมาย ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4)

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและ
2. ปฏิบัติตน ตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลัก

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
4. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
5. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข
6. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทยการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

จากจุดหมายของหลักสูตร พอสรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในหลาย ๆ ด้าน เช่น เห็นคุณค่าของตนเอง มีคุณธรรม จริยธรรม ใฝ่รู้ใฝ่เรียน รักการค้นคว้า มีความคิดสร้างสรรค์ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและเทคโนโลยี มีทักษะกระบวนการ โดยเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์

คุณภาพผู้เรียน

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ผู้เรียนควรจะสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ใน ชีวิตจริงได้
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ใน ชีวิตจริงได้
3. สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่ง ได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้
4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของ

รูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต(Geometric Transformation)ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้

5. สามารถนิกภาพและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

6. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

7. สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

8. เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้

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

สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 13)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้น โดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดให้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่น ๆ เพิ่มเติมก็ได้ เช่น แคลคูลัสเบื้องต้น หรือทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

มาตรฐานการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) มีดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

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

สาระที่ 4 พิชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้ แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและ แก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ให้คำอธิบายรายวิชาไว้ว่าเป็นศึกษา ทำความ เข้าใจ และวิเคราะห์เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา ในเรื่องอัตราส่วน ลัดส่วน และร้อยละ นำข้อมูล สภาพทางภูมิประเทศ เศรษฐกิจ และการเมืองของประเทศสมาชิกอาเซียน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล สามารถอธิบาย เปรียบเทียบ เลือกใช้หน่วยความยาว พื้นที่ในระบบเดียวกันและ ต่างระบบ คาคะเนเวลา ระยะทาง ขนาดและน้ำหนัก ของสิ่งของที่กำหนดให้ได้อย่างใกล้เคียง และเหมาะสม อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม ระบุด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน ของรูปสามเหลี่ยมสองรูป ที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน – มุม – ด้าน , มุม – ด้าน – มุม และ มุม – มุม – ด้าน ใช้สมบัติของความเท่ากันทุกประการในการให้เหตุผล วิเคราะห์และอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบและรูปที่ได้จากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน บอกพิสัยของรูปเรขาคณิตบนระบบพิกัดฉาก เพื่อให้มีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ เทคโนโลยีและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา สามารถตัดสินใจ สื่อสาร สื่อความหมายและ การนำเสนอ เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ รวมทั้งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข

และมีโครงสร้างรายวิชา ประกอบไปด้วย อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 14 ชั่วโมง การวัด จำนวน 10 ชั่วโมง แผนภูมิวงกลม จำนวน 9 ชั่วโมง การแปลงทางเรขาคณิต จำนวน 12 ชั่วโมง และความเท่ากันทุกประการ จำนวน 15 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 60 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 1 จำนวน 5 หน่วย ดังตาราง 1

ตาราง 1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ 3 รหัส ค 22101 (ภาคเรียนที่ 1) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
1	อัตราส่วนและร้อยละ	14
2	การวัด	10
3	แผนภูมิวงกลม	9
4	การแปลงทางเรขาคณิต	12
5	ความเท่ากันทุกประการ	15

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งมีรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ย่อย คือ อัตราส่วน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง อัตราส่วนที่เท่ากันและการตรวจสอบอัตราส่วน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง สัดส่วน ใช้เวลา 3 ชั่วโมง และร้อยละ ใช้เวลา 5 ชั่วโมง รวมเวลา 14 ชั่วโมง (รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) ดังตาราง 2

ตาราง 2 โครงสร้างการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลาเรียน 14 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
1	อัตราส่วนและร้อยละ	14
	ปฐมนิเทศ	1
	อัตราส่วน	1
	อัตราส่วนที่เท่ากันและการตรวจสอบอัตราส่วน	1
	อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	2
	สัดส่วน	3
	ร้อยละ	5
	สรุปกิจกรรม	1

จะเห็นได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความมุ่งหมายที่จะนำคณิตศาสตร์มาพัฒนาความคิดของผู้เรียน มีความรู้ความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะและสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และจัดกระบวนการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ ให้มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้นและเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เสาะแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องและการที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ควรเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อันจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดนั้น ควรมีความเชื่อมโยงกันระหว่างเนื้อหาในหลักสูตรกับการนำไปใช้

กระบวนการเรียนรู้

การจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ผู้ที่เกี่ยวข้องควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. 2552 : 5-6)

1. จัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ
2. การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่องและ

ลำดับขั้นของเนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง รวมทั้งปลูกฝังนิสัยให้รักในการศึกษาและแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

3. ควรจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้งสามด้าน คือ

3.1 ด้านความรู้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ

3.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

4. จัดสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ดำเนินการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ ควรมีการประสานความร่วมมือกับหน่วยงานและบุคคลทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์

6. สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ตามความเหมาะสม

การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์ ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ควรวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมทุกด้าน และให้ได้สัดส่วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2. ควรใช้วิธีการที่หลากหลาย สอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวัด

3. ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลัก และให้ถือว่า การวัดและประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้

4. จะต้องเป็นการวัดที่มีความถูกต้อง และมีความเชื่อมั่น มีการวัดผลด้วยวิธีที่หลากหลายตามสภาพจริง ให้ความต่อเนื่อง ครอบคลุมและทั่วถึง

แหล่งเรียนรู้

แหล่งเรียนรู้สำหรับคณิตศาสตร์ ไม่ใช่แค่ห้องเรียนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสถานที่ต่าง ๆ ในชุมชน สื่อการเรียนการสอนต่างๆ รวมถึงบุคคลทั้งหลายที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ควรมีการส่งเสริมและพัฒนา ตลอดจนจัดเตรียมแหล่งการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมสอดคล้อง และพอเพียงกับผู้เรียนจึงจะช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น

ข้อความดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความมุ่งหมายที่จะคณิตศาสตร์มาพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะและ

สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ให้เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยการจัดกระบวนการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลให้มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กันเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น และเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เสาะแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องซึ่งการที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ครูจะเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อันจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดนั้นควรมีความเชื่อมโยงกันระหว่างเนื้อหาในหลักสูตรกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วย

บทเรียนสำเร็จรูป

จากการศึกษาเกี่ยวกับการจัดทำบทเรียนสำเร็จรูปนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป ลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูป ประเภทและส่วนประกอบของบทเรียนสำเร็จรูป ทฤษฎีจิตวิทยาที่ใช้ในบทเรียนสำเร็จรูป หลักการและขั้นตอนการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป และข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป ผู้วิจัยขอนำเสนอประเด็นต่าง ๆ ตามลำดับ ดังนี้

ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป

บทเรียนสำเร็จรูปมักมีชื่อเรียกแทนได้หลายชื่อ เช่น บทเรียนด้วยตนเอง บทเรียนสำเร็จรูป การสอนแบบ โปรแกรม การสอนแบบกำหนดการหรือการเรียนแบบกำหนดการ เป็นต้น สำหรับในต่างประเทศมีการใช้แทนกันหลายคำ เช่น Programmed Learning, Programmed Instruction, Self – Instruction, Individual Tutoring เป็นต้น มีผู้ให้ความหมายไว้มากมายหลายท่าน ดังนี้

ทิสนา แจมมณี (2544 : 10) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปว่า หมายถึง การให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูปด้วยตนเอง ซึ่งมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างไปจากบทเรียนปกติ กล่าวคือเป็นบทเรียนที่นำเนื้อหาสาระที่จะให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้มาแตกเป็นหน่วยย่อย (Small Steps) เพื่อให้ง่ายแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ และนำเสนอแก่ผู้เรียน ในลักษณะที่ให้ผู้เรียนสามารถตอบสนองต่อสิ่งที่เรียน และตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที (Immediate Feedback) ว่าผิดหรือถูก ผู้เรียนสามารถใช้เวลาเรียนมากน้อยตามความสามารถตรวจสอบผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 35) บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง บทเรียนที่นำเนื้อหาสาระที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแบ่งเป็นหน่วยย่อย หลาย ๆ กรอบ เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้ ในแต่ละกรอบจะมีเนื้อหาอธิบายและคำถามที่เรียบเรียงไว้ ต่อเนื่องกัน โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามลำดับ บทเรียนสำเร็จรูปที่สมบูรณ์จะมีแบบทดสอบความก้าวหน้าของนักเรียน โดยผู้เรียนสามารถทำการทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที

จินตนา ดอกพุด (2546 : 12) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปว่า เป็นบทเรียนเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหลายกรอบ แต่ละกรอบมีความเกี่ยวเนื่องกันตามลำดับก่อนหลัง มีคำถาม มีที่ให้ตอบและคำเฉลย ซึ่งผู้เรียนใช้ความซื่อสัตย์ในการเรียนเป็นสิ่งสำคัญ จึงจะบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่กำหนดไว้

สุพัตรา ใจกล้า (2547 : 11) ได้ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมว่า บทเรียนโปรแกรมเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนต้องเรียนด้วยตนเอง โดยครูจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งของบทเรียน ซึ่งบทเรียนนั้นเป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาเกี่ยวข้องกัน โดยเสนอเป็นกรอบเสนอเนื้อหาทีละน้อยมีคำถามให้ผู้เรียนได้คิด และตอบคำถามพร้อมเฉลยให้ทราบทันที

วิไลวรรณ ลิ้มจิตรกร (2548 : 18) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปว่า บทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรม หมายถึง บทเรียนที่สร้างเพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ สั้น ๆ เรียกว่ากรอบ หรือ Frame ผู้เรียนเรียนตามลำดับจากง่ายไปหายาก แต่ละกรอบมีคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องนักเรียนจะทราบคำตอบทันทีจากเฉลยที่อยู่ในกรอบถัดไป ถ้าผู้ตอบถูกต้องก็ศึกษากรอบต่อไป ตอบผิดให้ศึกษากรอบที่ผ่านมาซ้ำอีก

ถวัลย์ มาศจรัส (2551 : 18) บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง บทเรียนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในแต่ละสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในบทเรียนแต่ละบทเรียนด้วยตนเอง โดยเริ่มจากเนื้อหาที่ง่าย ๆ ไปสู่เนื้อหาที่ยากขึ้นไปตามลำดับ เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยกำหนดเนื้อหา วัตถุประสงค์ วิธีการ และสื่อการสอนไว้ล่วงหน้า ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้า และประเมินผลด้วยตนเองตามขั้นตอนกระบวนการที่กำหนดไว้

จากความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปดังกล่าวมา พอสรุปได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยกำหนดเนื้อหาในรูปของกรอบหรือเฟรม เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยจัดลำดับเนื้อหาของการให้ความรู้แก่นักเรียนอย่างมีระบบ เนื้อหากิจกรรมและคำถามต่อเนื่องกันไป เริ่มจากง่ายไปหายากขึ้นตามลำดับ คำถามอาจเป็นแบบเติมคำ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้อง และจะมีคำเฉลยอยู่ในกรอบถัดไป นักเรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าของตนเองได้ทันที

หลักการของบทเรียนสำเร็จรูป

นับตั้งแต่มีแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนที่เรียกว่า โปรแกรมสำเร็จรูป หรือ “Programmed Instruction” ขึ้นมา แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ได้เริ่มมุ่งไปที่ตัวผู้เรียนเป็นรายบุคคลมากขึ้น การจัดการเรียนการสอนเริ่มเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปนั้นยึดเอาทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้เป็นหลักจากทฤษฎีการเสริมแรงของ Skinner ดังกล่าว นำไปสู่หลักการเสริมแรงที่ใช้ในการเรียนแบบ

บทเรียนสำเร็จรูป

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 33-35) ได้กล่าวถึงหลักการของการสอนแบบบทเรียนสำเร็จรูปไว้ 4 ประการ ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) เช่น นักเรียนได้อ่าน ได้ตอบคำถาม ได้ทดลองหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่บทเรียนกำหนดให้
2. ทราบผลการเรียนของตนอย่างทันทีทันใด (Immediated Feed Back) หรือเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนให้ทราบทันทีว่าสิ่งที่ตนทำนั้น ถูกหรือผิดอย่างไร เพราะเหตุใด ซึ่งอาจจัดในลักษณะของคำเฉลยหรือการบอกของครู
3. ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Success Experience) เมื่อผู้เรียน เรียนจบในแต่ละขั้นตอนที่สำคัญ ๆ ครูควรให้การเสริมแรง (Reinforcement) จะเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรักภูมิใจและต้องการเรียนต่อไป
4. การประมาณทีละน้อย (Gradual Approximation) เป็นการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละขั้นตอน จะต้องมีความต่อเนื่องกัน อย่างสนิทสนมไม่ถี่หรือห่างจนเกินไป

ทิสนา แชมมณี (2544 : 148) กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไว้ ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหาและจัดเนื้อหาสาระออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่มีความต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นและนำเสนอทีละขั้นไม่กระโดดข้ามขั้น จะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ทันที
2. การให้ผู้เรียนมีโอกาสตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ต่อไป และสามารถแก้ไขข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดของตนเอง อันจะเป็นผลดีต่อการเรียนรู้ขั้นต่อไป
3. การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตน จะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน
4. การให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนใส่ใจต่อการเรียนรู้ และเรียนรู้ที่จะรับผิดชอบและควบคุมกำกับกับการเรียนรู้ของตนเอง

สรุปได้ว่าหลักการของบทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียน โปรแกรม เป็นการดำเนินการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยผู้เรียนศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปในเรื่องนั้นด้วยตนเอง บทเรียนแบบนี้นำเสนอเนื้อหาสาระทีละขั้นตอนย่อย ๆ ที่มีความต่อเนื่องไปตามลำดับ ซึ่งเรียกว่า Frame และมีการถามให้ผู้เรียนตอบสนองและตรวจสอบผลการตอบสนองของตนได้ทันทีว่าถูก

หรือผิด เมื่อเรียนจบบทเรียน ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและทราบผลการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียน โดยใช้เวลาตามความสามารถหรือตามความต้องการของตน

ลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป

บทเรียนสำเร็จรูปอาจจะถูกนำมาสร้างในลักษณะต่าง ๆ กันตามความเหมาะสมกับจุดประสงค์ เช่น ในลักษณะของเครื่องช่วยสอนหรือบทเรียน โปรแกรม

ได้มีผู้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูปไว้หลายท่านด้วยกัน ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 36) ลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูปสรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาถูกแบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ และกรอบเหล่านี้จะเรียงลำดับจากง่ายไปหายากโดยมีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ประโยคหนึ่งจนถึงข้อความเป็นตอน ๆ เพื่อให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ทีละน้อย จากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่เป็นการเร้าความสนใจไปในตัว
2. ภายในกรอบแต่ละกรอบจะต้องให้นักเรียนมีการตอบสนอง เช่น ตอบคำถาม หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง ทำให้นักเรียนแต่ละคนเกิดความเข้าใจในเนื้อหา ที่ได้จากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ของบทเรียน
3. นักเรียนได้รับการเสริมแรงย้อนกลับทันที คือ จะได้รับทราบคำตอบที่ถูกต้องทันที ซึ่งทำให้นักเรียนทราบว่าคำตอบของตนถูกหรือผิด และสามารถแก้ไขความเข้าใจผิดของตนเองได้ทันที
4. การจัดเรียงลำดับหน่วยย่อย ๆ ของบทเรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบ ควรลำดับขั้นของเรื่องให้ชัดเจนเพื่อง่ายต่อการเข้าใจและทำให้ผู้เรียนตอบสนองเรื่องนั้นโดยตรง
5. ผู้เรียนปฏิบัติหรือตอบคำถามแต่ละกรอบไปตามวิธีที่กำหนด
6. ผู้เรียนค่อย ๆ เรียนเพิ่มเติมขึ้นเรื่อย ๆ ทีละขั้น
7. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดเวลาการใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน
8. บทเรียนสำเร็จรูปได้ตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะไว้แล้ว มีผลทำให้สามารถวัดได้ว่าบทเรียนนั้น ๆ ได้บรรลุเป้าหมายหรือไม่
9. บทเรียนสำเร็จรูปยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คือ ต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นเกณฑ์จะต้องเอาบทเรียนที่เขียนแล้วไปทดลองใช้กับผู้ที่สามารถใช้บทเรียนนั้นได้ เพื่อแก้ไขจุดบกพร่องและปรับปรุงให้สมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปใช้จริง

ถวัลย์ มาศจรัส (2551 : 18) กล่าวว่าลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูปได้แก่การออกแบบ

บรรจุเนื้อหาและสาระการเรียนรู้ออกเป็นกรอบ (Frame) ซึ่งเนื้อหา และสาระการเรียนรู้ดังกล่าวนั้น จะนำมาจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย ๆ แล้วบรรจุเนื้อหาสาระการเรียนรู้หน่วยย่อย ๆ ดังกล่าวลงในกรอบแต่ละกรอบให้มีความสัมพันธ์และเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ซึ่งในแต่ละกรอบประกอบด้วย การอธิบายเนื้อหา แบบประเมินผลก่อนเรียน เนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ คำถามให้นักเรียนตอบ เฉลยคำตอบและแบบประเมินผลหลังเรียนประเภทของบทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียน โปรแกรม

Fry (1963 : 29-31) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียน โปรแกรมไว้ว่า เป็นเนื้อหาวิชาที่แบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ แต่ละกรอบมีขนาดไม่เท่ากัน ในกรอบจะบรรจุคำอธิบายและคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบสนอง การตอบสนองอาจเป็น การเติม ข้อความหรือเขียนคำตอบหรือเลือกตอบก็ได้ การตอบสนองจะเป็นเครื่องชี้ว่าผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใดผู้เรียนสามารถทราบผลทันทีว่าการตอบสนองนั้นถูกหรือผิด

1. เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้เรียนตามความสามารถของตนไม่ว่าเป็นแบบเดี่ยวหรือกลุ่ม
2. ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง โดยไม่มีครูสอนช่วยลดภาระการสอนของครูได้
3. แบบเรียน โปรแกรมสามารถเก็บไว้เป็นตำราอ้างอิงได้
4. เป็นการเสมอภาคทางการศึกษา ผู้เรียนไม่ว่าอยู่ที่ใดของประเทศก็สามารถเรียนจากบทเรียน โปรแกรมได้
5. วิชาการทุกแขนงสามารถนำมาสร้างเป็นบทเรียน โปรแกรมได้
6. เป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนครู โดยครูสอนคนเดียวสามารถให้นักเรียนทำบทเรียนได้คราวละหลายสิบคน
7. นักเรียนอ่านคำสั่งแล้วทำไปตามความสามารถของตนเองเสร็จช้าหรือเร็วขึ้นกับความสามารถ
8. ผู้เรียนได้เรียนเฉพาะเรื่องและมีการตอบสนองตรงกับเรื่องที่เรียนรู้นั้น ๆ
9. บทเรียน โปรแกรมที่ทำไว้สำเร็จรูปอาจออกมาเป็นเครื่องช่วยสอนได้

จากแนวคิดข้างต้นเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป พอสรุปได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปเป็นบทเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จะเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากมีคำถามหรือเติมข้อความ มีที่ตอบและคำเฉลย แบ่งเนื้อหาออกเป็นหลาย ๆ กรอบ มีความต่อเนื่องกัน ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองไม่จำกัดเวลาเรียน ผู้เรียนสามารถใช้เวลาได้ตามความสามารถแต่ละบุคคล

ประเภทและส่วนประกอบของบทเรียนสำเร็จรูป

ประเภทของบทเรียนสำเร็จรูปแบบแบ่งออกได้ เป็นบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา และบทเรียนสำเร็จรูปแบบไม่แยกกรอบ ซึ่งมีผู้แบ่งบทเรียนสำเร็จรูปเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

ทิสนา เขมมณี (2544 :102-103) กล่าวถึงบทเรียนสำเร็จรูป โดยทั่วไปมี 3 ลักษณะ คือ บทเรียนแบบเส้นตรง บทเรียนแบบสาขา และบทเรียนแบบไม่แยกกรอบ

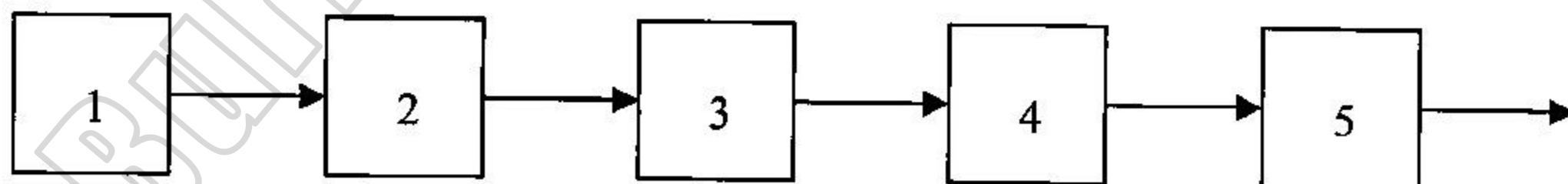
1. บทเรียนแบบเส้นตรง บทเรียนแบบนี้มีการนำเสนอกรอบเนื้อหาไปตามลำดับ ผู้เรียนจำเป็นต้องศึกษาเนื้อหาและตอบคำถามไปตามลำดับที่ให้ไว้

2. บทเรียนแบบสาขา บทเรียนแบบนี้ต่างจากบทเรียนแบบเส้นตรง ตรงที่ การตอบสนองของผู้เรียนมีผลต่อลำดับการศึกษาบทเรียนของผู้เรียน ผู้เรียนเลือกตอบ ก ข หรือ ค จะต้องพลิกไปศึกษาข้อคำตอบที่ต่างกัน เช่น คำตอบ ก เป็นคำตอบที่ผิด คำเฉลยจะให้เหตุผลและชี้แจงว่าเหตุใดจึงผิดและให้กลับไปเลือกคำตอบใหม่ เมื่อเลือกตอบ คำตอบ ข เป็นคำตอบใหม่ ก็จะต้องเปิดไปอ่านเฉลยและเหตุผล หลังจากตอบถูกแล้วจึงจะเรียนกรอบต่อไปได้ ดังนั้นลำดับในการศึกษาบทเรียนของผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจไม่เหมือนกัน

3. บทเรียนแบบไม่แยกกรอบ บทเรียนนี้เหมือนกับบทเรียนแบบเส้นตรงเพียงแต่ไม่เสนอเนื้อหาในรูปของกรอบ แต่จะเสนอสาระต่อเนื่องกันเป็นความเรียงต่อกันไปเรื่อย ๆ

วิมลรัตน์ สุนทร โรจน์ (2549 : 118-120) แบ่งบทเรียนสำเร็จรูปเป็น 3 ประเภท ดังนี้

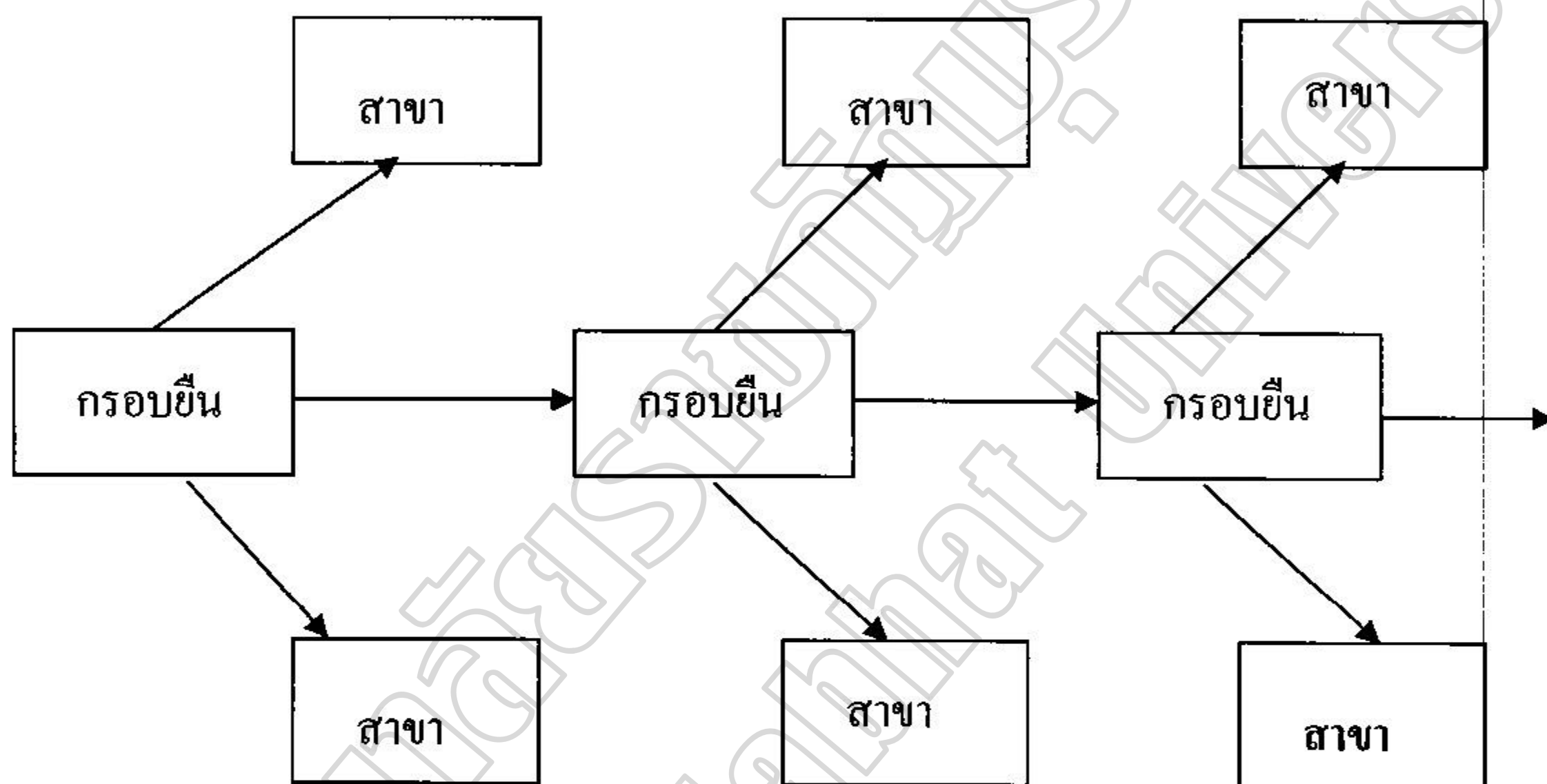
1. บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาทีละน้อยบรรจุอยู่ในกรอบหรือเฟรมต่อเนื่องกันไปตามลำดับ จากกรอบที่หนึ่งไปยังกรอบที่สอง จนถึงกรอบสุดท้ายตามลำดับ โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากสิ่งที่เรียนจากกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานของกรอบถัดไป ผู้เรียนจะต้องเรียนตามลำดับทีละกรอบต่อเนื่องกัน ไปตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้ายโดยไม่ข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งเลย ซึ่งลักษณะของบทเรียนนี้แสดงลักษณะได้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แผนผังบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง

ทิมา (วิมลรัตน์ สุนทร โรจน์. 2549 : 119)

2. บทเรียนสำเร็จรูปแบบแตกกิ่งหรือสาขา (Branching Programming) เป็นวิธีการเขียนบทเรียนแบบลำดับแตกต่างจากการเขียนแบบเส้นตรง การเขียนบทเรียนแบบสาขาจะมีการเรียงลำดับข้อความย่อย โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามข้อความย่อยได้ถูกต้อง ผู้เรียนจะได้รับคำสั่งให้ข้ามไปหน่วยย่อยได้จำนวนหนึ่ง แต่ถ้าตอบไม่ถูกต้องอาจจะได้รับคำสั่งให้ย้อนไปเรียนข้อความย่อยต่าง ๆ เพิ่มเติมก่อนที่จะก้าวหน้าต่อไป แผนผังบทเรียนแบบแตกกิ่งหรือสาขา มีลักษณะดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 แผนผังบทเรียนสำเร็จรูปชนิดแตกกิ่งหรือสาขา

ทิมา (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2549 : 120)

3. บทเรียนสำเร็จรูปแบบไม่แยกกรอบ เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาทีละน้อยตามลำดับขั้นมีคำถามและเฉลย หรือแนวในการตอบคำถามไว้ให้ตรวจสอบทันทีแต่ไม่เสนอเนื้อหาในลักษณะของกรอบแตกต่างกันแต่เพียงว่าบทเรียนประเภทนี้จะต้องมีคำตอบหรือแนวคำตอบไว้ให้ผู้เรียนเพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนว่าคำตอบของตนถูกหรือผิด

อำนาจ เศษชัยศรี (2544 : 130-131) กล่าวว่าบทเรียนสำเร็จรูปแบบแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง เนื้อหาจะถูกจัดเรียงเป็นกรอบ หรือ กรอบตามลำดับจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มเรียนจากกรอบแรกและเรียงกระทั่งกรอบสุดท้ายของบทเรียน

จะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ สิ่งที่ยื่นจากกรอบแรกจะเป็นพื้นฐานของกรอบถัด ๆ ไป

2. บทเรียนสำเร็จรูปแบบกิ่งหรือสาขา คราวด์อร์ (Crowdow) เป็นผู้พัฒนาจาก สกินเนอร์ (Skinner) ลักษณะของบทเรียนชนิดนี้จะไม่ดำเนินตามลำดับ แต่จะจัดให้มีการเรียงลำดับ เนื้อหาย่อยโดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของข้อความย่อย ๆ ที่เป็น หลักของบทเรียน ได้ถูกต้องบทเรียนอาจมีคำแนะนำให้ผู้เรียนปฏิบัติต่อไปโดยให้ข้ามกรอบนี้ไป กรอบต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูกต้องก็อาจจะไม่ดำเนินไปตามขั้นจากกรอบแรกไปถึง กรอบสุดท้าย แต่อาจจะย้อนมาในกรอบต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน

3. บทเรียนสำเร็จรูปแบบผสม (Combination Programme) เป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่ให้ โอกาสการตอบสนองของผู้เรียน โดยทั้งแบบเส้นตรงและแบบแตกกิ่งในเนื้อหาเดียวกัน

พรธณี ชูทัย เจนจิต (2545 : 172-177) ได้กล่าวถึงประเภทของบทเรียนสำเร็จรูปอยู่ 2 แบบ (เป็นการแบ่งตามการตอบสนองของผู้เรียน)

1. Linear Program เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมของ Skinner มีพื้นฐานอยู่บน Operant Conditioning โดยที่มีการจัดเนื้อหาที่จะให้เรียนเพื่อที่จะให้ผู้เรียนตอบถูกโดยถือว่าการ ตอบของเด็กเป็น Operant และค่าเฉลยเป็น Reinforcement ฉะนั้นบทเรียนประเภทนี้นักเรียนจะต้อง เป็นผู้คิดหาคำตอบเอง (Constructed Response) โดยที่สร้างขึ้นเพื่อให้เด็กตอบถูกมากที่สุด

2. Branching Program ผู้ที่เป็นต้นความคิดคือ คราวด์อร์ (Crowdow) เห็นว่าการ จะช่วยให้การเรียนของเด็กก้าวหน้าไปนั้น โดยการจัดความรู้ให้เป็นไปทีละขั้นมีลักษณะเป็น ขั้นสูง (Larger Steps) มิใช่เป็น ขั้นต้น (Small Steps) ดังเช่นของ สกินเนอร์ (Skinner) และเห็นว่า เครื่องมือที่ช่วยสอนนั้น ควรมีลักษณะ ได้ตอบ (Talk Back) ให้เด็กเกิดความรู้สึกเสมือนว่า มีครู คอยอธิบายอยู่ข้าง ๆ โปรแกรมชนิดนี้บางครั้งเรียกว่า แผนการสอน (Intrinsic Program)

Krishnamurthy (1973 : 44-45) ได้สรุปลักษณะของบทเรียนโปรแกรมชนิดสาขาไว้ ดังนี้

1. กรอบของบทเรียน โปรแกรมชนิดสาขาจะใหญ่กว่ากรอบของบทเรียนแบบ โปรแกรมชนิดเส้นตรง ในกรอบหนึ่ง ๆ จะบรรจุความคิด 2 – 3 ความคิด

2. มีคำถามเพียงคำถามเดียวในแต่ละกรอบ ส่วนมากจะอยู่ในตอนท้ายสุดของกรอบ

3. ในกรอบคำถามนั้นผู้เรียนจะต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดที่ให้ไว้ในกรอบ และพยายามเข้าใจในสิ่งที่ผู้เขียนละไว้แล้วเลือกตอบที่ถูก

4. บทเรียนชนิดนี้ไม่พยายามที่จะลดการตอบผิดของผู้เรียน เพราะคำตอบผิดของผู้เรียน จะถูกนำไปอธิบายและสอนซ่อมเสริม

5. บทเรียนชนิดนี้ประกอบด้วยคำถามประเภทเลือกตอบ ซึ่งตรงข้ามกับชนิดเส้นตรงที่

ให้สร้างคำตอบเอง

6. จากคำตอบของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องมีลำดับในการเขียนที่ต่างกัน ถ้าตอบถูกก็จะก้าวไปสู่โมดใหม่ต่อไป ถ้าตอบผิดก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริม

ส่วนประกอบของบทเรียนสำเร็จรูป

ส่วนประกอบของบทเรียนสำเร็จรูปประกอบด้วย กรอบตั้งต้น กรอบฝึกหัด กรอบรองส่งท้าย และกรอบส่งท้าย ได้มีผู้กล่าวถึงส่วนประกอบของบทเรียนสำเร็จรูปไว้หลายท่าน ดังนี้

สมนึก สุวรรณมูล (2542 : 17) กล่าวถึงบทเรียนสำเร็จรูปประกอบด้วยกรอบต่าง ๆ 4 กรอบ คือ

1. กรอบตั้งต้น (Set Frame) คือกรอบใด ๆ ก็ตามที่มีอยู่ตอนหนึ่งให้นักเรียนสร้างการตอบสนองลงไป การตอบสนองจะเป็นอะไรนั้นนักเรียนสามารถทำได้จากข้อมูลในกรอบเดียวกัน โดยนักเรียนไม่มีความจำเป็นต้องมีความรู้สำหรับใช้ตอบมาก่อน

2. กรอบฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่นักเรียนใช้ฝึกหัดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนมาแล้วจากกรอบตั้งต้น หลักการสำคัญคือ จะต้องให้นักเรียนได้ฝึกหัดเฉพาะสิ่งที่เขาได้รับจากกรอบตั้งต้นเท่านั้น

3. กรอบรองส่งท้าย (Subterminal Frame) เป็นกรอบที่นำไปสู่กรอบส่งท้ายและให้ความรู้ที่จำเป็นแก่ผู้เรียน เพื่อให้การตอบสนองในกรอบสุดท้ายได้ถูกต้อง

4. กรอบสรุปหรือกรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบสุดท้ายของกรอบที่เรียงลำดับต่อเนื่องกันไปหายาก ในกรอบนี้จะมีช่องว่างไว้บ้างหรือไม่มีเลยก็ได้ ผู้เรียนต้องเรียนผ่านกรอบต้น ๆ มาก่อน การตอบสนองของผู้เรียนจะมีมากกว่าสิ่งเร้า ตรงกันข้ามกับกรอบต้น ๆ

อนек ศิลปนิลมาลย์ (2542 : 9) กล่าวถึงส่วนประกอบของบทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

1. การเสนอบทเรียนจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ กรอบเหล่านี้มีขนาดแตกต่างกันไป มีตั้งแต่หนึ่งประโยคจนถึงย่อหน้า

2. ในแต่ละกรอบจะมีคำอธิบายและคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการตอบสนอง (Response) อาจเป็นการตอบคำถาม หรือเติมคำลงในช่องว่างเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา การตอบสนองของผู้เรียนจะทำให้ทราบว่าผู้เรียนเข้าใจบทเรียนน้อยเพียงใด

3. ผู้เรียนทราบผลทันทีว่าการตอบสนองของตนถูกหรือผิด การได้ทราบผลทันทีจัดว่าเป็นการเสริมแรง (Immediately Reinforcement) ถ้าคำตอบถูกต้องจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจ และเป็นการยั่วให้มีการทำกรอบต่อไป ถ้าตอบผิดก็จะได้ทราบว่าผิดอย่างไรและจะตอบถูกต้องได้

อย่างไร

4. กรอบต่าง ๆ จะต้องเรียงลำดับจากขั้นหนึ่งไปยังขั้นหนึ่ง จนถึงจุดหมายที่ต้องการและต้องมีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน

5. ต้องมีวัตถุประสงค์ในการสอน เพื่อเป็นการประเมินผลจะได้ถูกต้องและแม่นยำตรง

6. มีการปรับปรุงบทเรียน โดยยึดการตอบสนองของผู้เรียนเป็นหลัก ถ้านักเรียนตอบผิดมากแสดงว่าบทเรียนอาจไม่สอนให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ จะต้องมีการปรับปรุง

สรุปได้ว่า ส่วนประกอบที่สำคัญของบทเรียนสำเร็จรูปประกอบด้วยกรอบต่าง ๆ

4 กรอบ คือ กรอบตั้งต้น กรอบฝึกหัด กรอบรองส่งท้าย และกรอบส่งท้าย ซึ่งจะต้องมีส่วนสำคัญ

3 ประการ คือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระ และบททดสอบส่งท้าย

หลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

หลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปต้องคำนึงถึงตัวผู้เรียน ระดับความสามารถทางการเรียน และความต้องการของผู้เรียน คำนึงถึงว่าการสร้างรูปแบบใดจึงจะเหมาะสมกับเนื้อหาวิชากรอบแต่ละกรอบจะต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจน เสนอเนื้อหาเฉพาะเรื่อง การจัดเรียงลำดับของเนื้อเรื่องเรียงจากง่ายไปหายาก และจะต้องสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้มีผู้กล่าวถึงหลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปไว้หลายท่าน ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 77-78) ได้เสนอการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปจะยึดหลักสำคัญของการสอน 4 ประการ ดังนี้

1. หลักการเพิ่มความรู้ทีละน้อย (Gradual Approximation) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้ามีการจัดแบ่งขั้นของกิจกรรมให้เป็นขั้นตอนสั้น ๆ พอสมควร เพื่อให้การเรียนรู้เป็นขั้น ๆ ขั้นแรก ๆ เป็นพื้นฐานเสริมหรือเชื่อมโยงหรือเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ในขั้นต่อ ๆ ไป ถ้ากิจกรรมการเรียนมีขั้นตอนที่ยาวและซับซ้อนเกินไป อาจทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย ท้อถอยได้ จากหลักการดังกล่าวในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปจึงมีการแบ่งเนื้อหาการเรียนการสอนเป็นตอน ๆ เป็นกรอบ ผู้เรียนจะค่อยเรียนรู้สั่งสมขึ้นไปเรื่อย ๆ เมื่อเรียนหลาย ๆ กรอบจนจบบทเรียนก็จะบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ครบความต้องการ

2. หลักการของการมีส่วนร่วมอย่างจริงจัง (Active Participation) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้าผู้เรียนทำกิจกรรม เช่น คิดแก้ปัญหา ค้นหาความสัมพันธ์ ระลึกถึงความเดิม ฯลฯ จากหลักการดังกล่าวในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป จึงมีส่วนที่ผู้เรียนต้องตอบสนองออกมา เช่น เติมข้อความลงในช่องว่าง หรือเลือกคำตอบที่เหมาะสม โดยจะต้องตอบสนองอยู่บ่อย ๆ แทบทุกกรอบ บางกรอบอาจตอบมากกว่า 1 ครั้ง ลักษณะดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนตลอดเวลา

3. หลักของความสำเร็จ (Success Experience) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ถ้าผู้เรียนรู้สึกว่าได้รับความสำเร็จทำได้ถูกต้อง ในทางกลับกันถ้าผู้เรียนไม่ได้รับความสำเร็จทำไม่ได้บ่อย ๆ จะเกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายท้อถอยไม่อยากทำ จากหลักดังกล่าวจึงมีการปูพื้นฐานเริ่มจากง่าย ๆ มีการเขียนย่อความรู้และที่สำคัญคือการตอบสนองบทเรียนจะพยายามให้ตอบโดยที่มั่นใจว่าถ้าผู้เรียนคิดตามอย่างตั้งใจ ก็จะสามารถตอบได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้แล้วในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปยังใช้หลักของการวิจัย หลักการทางวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ ในกระบวนการสร้างบทเรียนหลังจากที่เขียนบทเรียนเสร็จจะมีการทดลองและปรับปรุงหลาย ๆ ครั้ง ในครั้งสุดท้ายทดลองกับกลุ่มตัวอย่างของประชากรที่มุ่งจะให้เรียน โดยใช้จำนวนค่อนข้างมากบทเรียนที่จะนำไปใช้อย่างมั่นใจได้จะต้องผ่านการทดลองดังกล่าว โดยปรากฏผลที่เชื่อถือได้นั้นคือ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่างแน่นอนและเด่นชัด

ยูพาพร สุนทรโรจน์ (2542 : 37) ได้กำหนดหลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

1. แบ่งเนื้อหาเป็นข้อย่อย ๆ (Small Step)
2. เป็นบทเรียนที่มุ่งให้นักเรียน เรียนด้วยตนเอง (Self Instruction)
3. ผู้เรียนร่วมกิจกรรมมากที่สุด (Activity Participation) โดยแต่ละกรอบใช้หลักของความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ผู้เรียนจะต้องตอบคำถามในแต่ละกรอบจึงมีส่วนร่วมกิจกรรมมากที่สุด
4. มีข้อมูลย้อนกลับ หรือประเมินผลตนเองได้ทันที (Immediate Feedback) คำตอบที่นักเรียนสามารถตรวจดูว่าถูกหรือไม่นั้น ทำให้นักเรียนเกิดการเสริมแรงในทางบวก ในการเรียนรู้ในกรอบต่อไป
5. การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน (Testing) บทเรียนสำเร็จรูปเมื่อสร้างเสร็จแล้ว จะมีประสิทธิภาพของบทเรียนอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด

อนุก ศิลปนิลมาลย์ (2542 : 11) ได้ให้หลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปไว้ ดังนี้

1. ตัวผู้เรียน ผู้สร้างบทเรียนสำเร็จรูปจะต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียนเช่น อายุ ระดับความรู้ พื้นฐานทางสังคม ประสบการณ์เดิม เพราะสิ่งเหล่านี้มีผลต่อการสร้างบทเรียนมาก
2. ผลที่ต้องการ ผู้สร้างบทเรียนต้องตั้งจุดหมายว่า ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างไร เนื้อหาที่เขียนต้องตามจุดมุ่งหมาย และสามารถวัดได้ว่า ผู้เรียนได้ผลตามต้องการหรือไม่
3. เนื้อหาวิชา เนื้อหาวิชาทั้งหมดจะถูกแบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อจัดลงในกรอบตามลำดับขั้นของความยากง่าย โดยให้เหมาะสมกับเวลาในการเรียน
4. วิธีการสอน บทเรียนสำเร็จรูปเป็นวิธีการสอนวิธีหนึ่ง โดยผู้สร้างบทเรียนสำเร็จรูป

จะมีหรือไม่ โดยเฉพาะในการสอนซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียนที่มีความรู้แตกต่างกัน

5. ความสิ้นเปลือง ควรพิจารณาบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นใช้ ควรให้คุ้มค่ากับการนำไปใช้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 50) กล่าวถึงหลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปว่ามี 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน
2. การดำเนินเรื่องหรือการสอน เป็นกระบวนการให้ความรู้แก่ผู้เรียนในเวลาที่เราสอนตามปกติ เราอาจจะใช้สื่อต่าง ๆ ตามความเหมาะสมในบทเรียนสำเร็จรูปนี้เช่นกัน ผู้สร้างจะต้องวางแผนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมในการเรียนหรือการตอบสนองกิจกรรม สื่อการสอนอะไรบ้าง เช่น อาจให้วาดภาพ ระบายสี ตอบคำถาม รวมทั้งการใช้เครื่องมืออื่น ๆ ประกอบในขณะที่เรียนจบจากบทเรียนของเรา

3. การสรุปและประเมินผล ก็เหมือนกับครูเป็นผู้สอนเองแต่ฝึกกันที่ครูสอนเองนั้นครูเป็นฝ่ายพูด ผู้เรียนเป็นฝ่ายฟัง ส่วนบทเรียน โปรแกรมนั้นผู้เรียนจะเรียน โดยการอ่านหรือฟังจากเทปบันทึกเสียง ภาษาที่ใช้ในบทเรียนจะต้องเป็นภาษาที่เข้าใจง่าย มีอารมณ์ขันบ้างเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยไม่เบื่อง่ายเหมือนกับการอ่านหนังสือทั่วไป

ตามหลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่าในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปให้เป็นบทเรียนที่ดี และมีคุณค่าแก่ผู้เรียนนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงตัวผู้เรียน เช่น อายุ ระดับความสามารถทางการเรียน และความต้องการของผู้เรียนจะต้องสร้างตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน คำนึงถึงว่าการสร้างในรูปแบบใดจึงเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา จะต้องนำเนื้อหาวิชามาจัดแบ่งเป็นหัวข้อเรื่องใหญ่ ๆ แล้วแบ่งเป็นหัวข้อเรื่องย่อย ๆ เขียนเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยเล็ก ๆ แต่ละหน่วยย่อยจะต้องเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในหน่วยต่อไป กรอบแต่ละกรอบจะต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจน เสนอเนื้อหาเฉพาะเรื่อง การจัดเรียงลำดับของเนื้อเรื่องเรียงจากง่ายไปหายาก และจะต้องให้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป

ข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูป

ข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูป คือ ช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนครูได้ เป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ได้มีผู้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูปไว้หลายท่าน ดังนี้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 27) กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และดำเนินไปตามความสามารถของตนเป็นการ

ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นอย่างดี

2. ช่วยประหยัดเวลาในการสอนของครู ทำให้ครูมีโอกาสนำความสนใจดูแลผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้มากขึ้น

3. ส่งเสริมผู้เรียนให้รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

4. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้

5. ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นขั้นตอนทีละน้อยและทราบผลการเรียนรู้ของตนเองทุกขั้นตอน

6. ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนเวลาใดก็ได้ ตามความพอใจ

7. ผู้เรียนสามารถแก้ไขความเข้าใจผิดของตนเองได้จากการดูคำตอบในบทเรียน

8. ผู้เรียนที่ขาดเรียนมีโอกาเรียนด้วยตนเองเพื่อให้ตามผู้อื่นได้ทัน

ทศนา เขมมณี (2544 : 378) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง

2. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคล สามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของ

ตนเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

3. เป็นวิธีสอนที่ช่วยลดภาระครู และช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 41) กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถ

2. ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมหรือทบทวนความรู้ได้ด้วยตนเอง

4. ลดภาระการสอนของครู ทำให้ครูมีเวลาพบเด็กเป็นรายบุคคล

5. แก้ปัญหาการขาดแคลนครู หรือครูไม่ครบชั้นเรียน

สรุปข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูป ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียน

แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถศึกษาเวลาใดก็ได้ตามความพอใจ

ข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป

ข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป คือ ผู้เรียนขาดสังคมที่ดีต่อกันและกัน ขาดทักษะในการเขียนหนังสือ บทเรียนสำเร็จรูปเหมาะสมสำหรับเนื้อหาที่เป็นความจริง หรือความรู้พื้นฐานมากกว่าที่ต้องการความคิดเห็นและความคิดริเริ่ม ได้มีผู้กล่าวถึงข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูปไว้หลายท่าน ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 84) กล่าวถึงข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

1. การใช้บทเรียนสำเร็จรูปอย่างเดียวยกตลอด ทำให้ผู้เรียนขาดการติดต่อซึ่งกันและกัน

2. บทเรียนสำเร็จรูปเหมาะสมกับเนื้อหาที่เป็นความจริง หรือความรู้พื้นฐานมากกว่าที่

ต้องการความคิดเห็นและความคิดริเริ่ม

3. ทำให้ผู้เรียนขาดทักษะการเขียนหนังสือ เพราะผู้เรียนจะเขียนเฉพาะคำตอบเท่านั้น
4. การใช้บทเรียนสำเร็จรูปในชั้นเรียน จะมีลักษณะเป็นครูผู้ช่วยครูมากกว่าใช้แทนครู
5. ภาษาที่ใช้อาจเป็นปัญหาในบางท้องถิ่น
6. มีส่วนที่จะทำให้เด็กเรียนเก่งเบื่อหน่าย โดยเฉพาะบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง
7. การใช้บทเรียนสำเร็จรูปในชั้นเรียน ผู้เรียนได้รวดเร็วจะเสร็จก่อนและมีเวลา อาจมีพฤติกรรมที่รบกวนผู้อื่น ส่วนผู้เรียนช้าบางคนอาจไม่เสร็จต้องให้ออกเวลาหรือให้ไปทำที่บ้านต่อยากต่อการควบคุม

8. เด็กที่ขาดความซื่อสัตย์ต่อตนเอง อาจเป็นการฝึกให้มีลักษณะนิสัยที่ไม่ดีบางอย่าง เช่น การโกงตัวเอง เป็นต้น

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 57) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

1. บทเรียนสำเร็จรูปเหมาะสำหรับเนื้อหาที่เป็นความจริง หรือความรู้พื้นฐานมากกว่าเนื้อหาที่ต้องการความคิดเห็น หรือความคิดริเริ่ม

2. มีส่วนทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการเขียนหนังสือ เพราะผู้เรียนจะเขียนเฉพาะคำตอบเป็นบางคำเท่านั้น

3. ผู้เรียนขาดสังคมที่ดีต่อกันและกัน
4. ภาษาที่ใช้อาจเป็นปัญหาในบางท้องถิ่น
5. มีส่วนทำให้เด็กเรียนเก่งเบื่อหน่าย

ทศนา แฉมมณี (2544 : 378) กล่าวถึงข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

1. ถ้าบทเรียนสำเร็จรูปไม่มีคุณภาพดีพอ ก็ย่อมส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปให้มีคุณภาพที่ดี เป็นเรื่องต้องใช้เวลาและมีความยุ่งยากในการจัดทำ ผู้สร้างจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการสร้างบทเรียน

3. บทเรียนสำเร็จรูปที่ดียังมีปริมาณน้อย บทเรียนสำเร็จรูปที่มีคุณภาพไม่ดีจะไม่น่าสนใจและไม่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายได้

ศุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 41) กล่าวถึงข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ ดังนี้

กรณีที่บทเรียนสำเร็จรูปมีคุณภาพไม่ดีพอ เช่น กิจกรรมไม่น่าสนใจ ข้อมูลหรือเนื้อหาสาระผิดจากข้อเท็จจริง สื่อไม่ทันสมัยไม่ดึงดูดใจผู้เรียน การวัดประเมินผลไม่ครอบคลุมหรือใช้วิธีการไม่ถูกต้อง อาจทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายได้ การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปจำเป็นต้องใช้เวลาในการจัดทำมากพอสมควรและต้องอาศัยความรู้ความสามารถของผู้เชี่ยวชาญ ผู้เรียนที่อ่านหนังสือไม่

ออกเป็นอุปสรรคต่อวิธีสอนแบบนี้

สรุปข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป คือ ถ้าผู้สอนใช้บทเรียนสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียวจะทำให้ผู้เรียนขาดการติดต่อซึ่งกันและกัน ถ้าบทเรียนสำเร็จรูปมีคุณภาพไม่ดี ย่อมส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพผู้สร้างต้องมีความรู้ความเข้าใจในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเป็นอย่างดี

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team Assisted Individualization :TAI)

เป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มเพื่อช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) เป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้นักเรียนนำกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมการจัดการเรียนการสอนรูปแบบนี้เหมาะสมกับทุกวิชาและทุกระดับชั้น

ความหมายของ TAI

ทิสนา แคมมณี (2544 : 267-268) กล่าวถึงการสอนแบบ TAI หมายถึง การเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) กับการเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Instruction) เหมาะสมสำหรับให้นักเรียนแต่ละคนพัฒนาความสามารถหรืออัตราเร็วในการเรียนรู้ อัตราเร็วในการทำงาน ในขณะที่เดียวกันก็ฝึกให้เป็นคนมีความรับผิดชอบให้ระลึกอยู่เสมอว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มด้วยสมาชิกแต่ละคนต้องดูแลช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อทำให้งานกลุ่มก้าวหน้าหรือประสบผลสำเร็จและทำให้กลุ่มได้รับรางวัล เนื่องจากรางวัลที่ครูให้เป็นรางวัลการพัฒนา นั่นคือ ถ้ากลุ่มใดมีคะแนนมากกว่าครั้งก่อนจะได้รับรางวัลทุกกลุ่ม ซึ่งสามารถกระตุ้นให้ร่วมมือกันเพื่อช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ จะทำให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันได้ดีที่สุด ช่วยกันเรียน ไม่ว่าจะเรียนเก่งหรือเรียนอ่อนก็ตามเป็นการฝึกคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ทั้งด้านความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม ฝึกการมีน้ำใจช่วยเหลือกัน มีเมตตากรุณาต่อเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 170-171) กล่าวถึงการสอนแบบ TAI ว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ใช้กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แต่วิชาอื่น ๆ ก็สามารถนำไปปรับใช้ก็ได้ โดยเฉพาะในเรื่องที่ต้องการเน้นการพัฒนาทักษะให้กับนักเรียน ครูจะใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียน โดยอาจทำการสอนนักเรียนรวมทั้งชั้น แล้วทำการทดสอบว่านักเรียนคนใดเข้าใจหรือเข้าใจอย่างไร แล้วครูจึงจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถการจัดกิจกรรมการ

เรียนแบบ TAI จะมีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็น 2 ลักษณะ คือ จัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน (Homogenous Group) กลุ่มละ 4 คน และจัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถระดับใกล้เคียงกัน สำหรับการทำงานกลุ่มแบบ TAI นักเรียนแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงาน และผลัดกันตรวจงานในกลุ่มของตน เมื่อทำหน้าที่ได้รับมอบหมาย เช่น แบบฝึกหัดครบหมดทุกชุดแล้ว ให้สมาชิกในกลุ่มทั้ง 4 คน ต่างคนต่างทำแบบฝึกหัดชุดรวม แล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจ และตรวจเฉลยที่ครูจัดเตรียมไว้หากนักเรียนคนใดทำไม่ได้ถึงเกณฑ์ หลังจากมารับการทดสอบจากครูแล้ว ครูจะจัดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันมาจัดกลุ่มอยู่ด้วยกัน ครูได้อธิบายในเรื่องที่ได้สอนไปแล้ว โดยใช้เวลา 5-10 นาที แล้วให้นักเรียนแยกย้ายกลับเข้ากลุ่มของตน แล้วไปอธิบายชี้แจงให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง แล้วทำงานกับคู่ของตนไปตามเดิม

สมบัติ การจนารักษ์พงษ์ (2547 : 37-38) กล่าวว่า TAI หมายถึง การเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ กับการเรียนเป็นรายบุคคล เหมาะสำหรับให้นักเรียนพัฒนาความสามารถหรืออัตราเร็วในการเรียนรู้ อัตราในการทำงานในขณะเดียวกันก็ฝึกให้เป็นคนมีความรับผิดชอบให้ระลึกอยู่เสมอว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มด้วย สมาชิกแต่ละคนต้องดูแลช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อทำให้งานกลุ่มก้าวหน้าหรือประสบความสำเร็จและทำให้กลุ่มได้รับรางวัล เนื่องจากรางวัลที่ครูให้เป็นการพัฒนานั้นคือ ถ้ากลุ่มใดมีคะแนนมากกว่าครั้งก่อนจะได้รับรางวัลทุกกลุ่ม ซึ่งสามารถกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือกัน เพื่อช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ จะทำให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันอย่างดีที่สุด ช่วยกันเรียนไม่ว่าจะเรียนเก่งหรือเรียนอ่อนก็ตาม ก็เป็นการฝึกคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกระบวนการเรียนรู้ทั้งด้านความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มต่อกลุ่มฝึกการมีน้ำใจ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันมีเมตตากรุณาต่อเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การสอนแบบ TAI หมายถึง การเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ กับการเรียนเป็นรายบุคคล สมาชิกแต่ละคนต้องดูแลช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อทำให้งานกลุ่มก้าวหน้าหรือประสบความสำเร็จ ช่วยกันเรียนไม่ว่าจะเรียนเก่งหรือเรียนอ่อนก็ตาม เป็นการฝึกคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกระบวนการเรียนรู้ทั้งด้านความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม ฝึกการมีน้ำใจ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันมีเมตตากรุณาต่อเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า

จุดมุ่งหมายของการพัฒนา TAI

วิธีการของ TAI จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจ และกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน และส่งเสริมการเรียนรู้สนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งมีการเตรียมบทเรียนและสื่อที่เหมาะสมกับนักเรียน โดยจัดให้เหมาะสมกับระดับทักษะและพัฒนาความสามารถของตน การพัฒนา TAI มีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

จันทร์ดา ตันติพงศานุรักษ์ (2543 : 45) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนแบบกลุ่ม

เพื่อนช่วยเหลือเพื่อนรายบุคคล (TAI) ดังนี้

1. โดยคาดหวังว่าวิธีสอนแบบ TAI จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจ และกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันและกันในกลุ่มของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน และส่งเสริมการเรียนรู้สนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งมีการเตรียมบทเรียนและสื่อที่เหมาะสมให้กับนักเรียน โดยจัดให้เหมาะสมกับระดับความสามารถ ระดับทักษะ
2. วิธีสอนแบบ TAI พัฒนาขึ้นเพื่อนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ของการสอนรายบุคคล
3. เพื่อใช้เป็นวิธีการที่จะสนับสนุนให้เกิดความสัมพันธ์ในกลุ่ม โดยใช้แบบฝึกทักษะเป็นสื่อ
4. เพื่อนำวิธีการสอนแบบ TAI ไปใช้กับเด็กอ่อน เนื่องจากเด็กอ่อนมักมีปัญหาเรื่องความพร้อม ทำให้ครูสอนบทเรียนไปได้ช้า ซึ่งวิธีการสอนแบบ TAI สามารถแก้ปัญหานี้และยังสามารถแก้ปัญหาเด็กเก่งและเด็กปานกลางไม่ยอมรับเด็กอ่อนได้ด้วย

ทิสนา แคมมณี (2546 : 269) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล (TAI) ดังนี้

1. TAI พัฒนาขึ้นเพื่อนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ของการสอนรายบุคคลเพื่อใช้เป็นวิธีการที่จะสนับสนุนให้เกิดความสัมพันธ์ในกลุ่มโดยใช้แบบฝึกทักษะเป็นสื่อ
2. เพื่อนำ TAI ไปใช้กับเด็กอ่อน เนื่องจากเด็กอ่อนมักมีปัญหาในเรื่องความพร้อม ทำให้ครูสอนบทเรียนช้า ซึ่งสามารถแก้ปัญหานี้ได้ นอกจากนี้ยังสามารถแก้ปัญหาเด็กที่เรียนเก่งและเด็กเรียนปานกลางไม่ยอมรับเด็กที่เรียนอ่อนได้ด้วย

อภิเชษฐ์ วันทา (2547 : 21-23) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการพัฒนาวิธีการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล (TAI)

1. เพื่อคาดหวังว่าวิธีการสอนแบบกลุ่มช่วยเหลือรายบุคคล (TAI) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันและกันภายในกลุ่มของผู้เรียน ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันและส่งเสริมการเรียนรู้สนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งมีการเตรียมบทเรียนสื่อที่เหมาะสมให้กับนักเรียน โดยจัดให้เหมาะสมกับระดับทักษะและพัฒนาความสามารถของตน
2. เพื่อนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาดัง ๆ ของการสอนรายบุคคล
3. เพื่อใช้เป็นวิธีการที่จะสนับสนุนให้เกิดความสัมพันธ์ในกลุ่มโดยใช้แบบฝึกทักษะ

เป็นสื่อ

4. เพื่อนำวิธีการสอนแบบกลุ่มช่วยเหลือรายบุคคล (TAI) ไปใช้กับผู้เรียนที่อ่อน เนื่องจากผู้เรียนอ่อนมีปัญหาเรื่องความพร้อม ทำให้ผู้สอนบทเรียนไปได้ช้า ซึ่งการสอนแบบกลุ่มช่วยเหลือรายบุคคล สามารถแก้ปัญหานี้ได้และยังสามารถแก้ปัญหาผู้เรียนเก่งและปานกลางไม่ยอมรับผู้เรียนที่เรียนอ่อนได้ด้วย

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าจุดมุ่งหมายในการพัฒนาวิธีสอนแบบ TAI เพื่อกระตุ้นนักเรียนช่วยเหลือกัน แก้ปัญหาเป็นรายบุคคลเช่นปัญหาเด็กอ่อนให้มีความพร้อมและปัญหาเด็กเก่งเด็กปานกลางให้เกิดการยอมรับเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า

ขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนการสอนของรูปแบบการสอน TAI

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน เป็นการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ส่งเสริมการทำงานร่วมกันเพื่อให้ตนเองและสมาชิกในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ผู้เรียนมีการช่วยเหลือกัน มีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนดังนี้

วัฒนาพร ระจับทุกข์ (2542 : 42) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TAI ดังนี้

1. จัดเป็นผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แบ่งละความสามารถ กลุ่มละ 2-4
2. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว หรือศึกษาประเด็น/เนื้อหาใหม่โดยการอภิปรายสรุปข้อความรู้ หรือคำถาม
3. ผู้เรียนแต่ละคนไปทำใบงานที่ 1 แล้วจับคู่กันภายในกลุ่มเพื่อ
 - 3.1 และเปลี่ยนกันตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
 - 3.2 อธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของกลุ่มตนเอง
 หากผู้เรียนคู่ใดทำใบงานที่ 1 ได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ทำใบงานชุดที่ 2 แต่หากคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 75 ให้ผู้เรียนทั้งคู่ทำใบงานชุดที่ 3 หรือ 4 จนกว่าจะทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไปจึงจะผ่านได้
4. ผู้เรียนทุกคนทำข้อสอบ (Quiz)
5. นำคะแนนผลการทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มหรือใช้คะแนนเฉลี่ย (กรณีจำนวนคนแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน)
6. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือประกาศชมเชย

จันทร์ดา ตันติพิงสานุรักษ์ (2543 : 45) ได้กล่าวถึงวิธีสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ว่าเป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างรูปแบบการร่วมมือกันเรียนรู้ และการเรียนการสอนแบบรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน โดยมุ่งตอบสนองต่อ

ลักษณะและความต้องการที่แตกต่างกันของนักเรียนTAI ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้หลักการร่วมมือกันเรียนรู้มาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนรายบุคคลได้เสนอขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ให้เนื้อหาใหม่ หรือให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาใหม่จากใบความรู้ เอกสารประกอบการเรียนการสอน หรือหนังสือเรียน หรือศึกษาจากสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ
 2. แบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสามารถกลุ่มละ 4-6 คน เป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 3-4 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน
 3. แต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดที่ 1 นักเรียนในกลุ่มจับคู่กันตรวจ การจับคู่ควรเป็นนักเรียนเก่งคู่กับนักเรียนอ่อน นักเรียนปานกลางคู่กับนักเรียนปานกลาง นักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 75 ให้เรียนซ่อม
 4. มอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุด
- วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2544 : 42) กล่าวถึงการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล (TAI) ว่าเป็นกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคล มากกว่าการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่ม การจัดกลุ่มผู้เรียนคล้ายกับเทคนิค STAD และ TGT แต่ในเทคนิคนี้ ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้และทำงานตามระดับความสามารถของตนเมื่อทำงานในส่วนของตนเสร็จแล้วจึงจะจับไปคู่หรือเข้ากลุ่มขั้นตอนของกิจกรรมประกอบด้วย
1. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แบ่งความสามารถกลุ่มละ 2-4 คน
 2. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว หรือศึกษาประเด็น/เนื้อหาใหม่โดยการอภิปรายสรุปข้อความรู้ หรือคำถาม
 3. ผู้เรียนแต่ละคนไปทำใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
 - 3.1 แลกเปลี่ยนกันตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
 - 3.2 อธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของคู่
 4. ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบ
 5. นำคะแนนผลการทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มหรือใช้คะแนนเฉลี่ย (กรณีจำนวนคนแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน)
 6. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือประกาศชมเชย
- สมบัติ การจนารักพงษ์ (2547 : 36-37) สรุปขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนการสอนของรูปแบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล (TAI) ดังนี้
1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจับคู่กันเป็น 2 กลุ่ม
 2. ครูอธิบายบทเรียนหรือครูและนักเรียนทบทวนบทเรียน

3. ครูแจกบทเรียนสำเร็จรูปให้นักเรียนแต่ละคนทำ เมื่อเสร็จแล้วนักเรียนแต่ละคู่ภายในกลุ่มปรึกษา หรือแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นซึ่งกันและกันในกลุ่มของตนตรวจบทเรียนสำเร็จรูปชุดที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องกับเฉลยที่ครูแจกให้อธิบายข้อสงสัยภายในคู่ของตนเอง รวมคะแนน

4. นำคะแนนจากการทดสอบแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม หรือใช้คะแนนเฉลี่ยกรณีที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิกไม่เท่ากัน กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัลหรือติดประกาศเชิดชูที่บอร์ด

ทิสนา แคมมณี (2552 : 267) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล (TAI) ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คนและเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

3.1 ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ร้อยละ 75 ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

3.2 ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคลเป็นการเรียนแบบร่วมมือที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรายบุคคลเหมาะสำหรับให้นักเรียนแต่ละคนพัฒนาความสามารถ หรืออัตราเร็วในการทำงาน แต่ในขณะเดียวกันก็ฝึกให้เป็นคนรับผิดชอบ สมาชิกแต่ละคนต้องดูแลช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้ทำงานของกลุ่มก้าวหน้า หรือประสบความสำเร็จ ช่วยกันเรียนไม่ว่าจะเก่งหรือเรียนอ่อนก็ตาม เป็นการฝึกลักษณะที่พึงประสงค์และกระบวนการเรียนรู้ ฝึกการมีน้ำใจต่อเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า และฝึกการแบ่งบทบาทหน้าที่กันทำงานในกลุ่ม

หลักการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล (TAI)

หลักการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล เป็นการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มเป็นการสอนที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือกัน เพื่อช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันอย่างดีที่สุด ผู้สอนควรรู้หลักการเพื่อนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไปสู่จุดหมายได้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2543 : 64) ได้กล่าวถึงลักษณะการ

สอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล (TAI) ดังนี้

1. ครูควรเป็นผู้ที่มีบทบาทน้อยที่สุดในการจัดการและการตรวจสอบผลงาน
2. ในการสอนกลุ่มย่อยไม่ควรใช้เวลาเกินกว่าครึ่งหนึ่งของเวลาทั้งหมด
3. ควรเป็นวิธีการเรียนที่ง่าย
4. มีการกระตุ้นให้เด็กมีความกระตือรือร้นในการเรียนไม่ปฏิบัติลัดขั้นตอน
5. ควรมีการตรวจสอบเป็นระยะ เมื่อเวลานักเรียนมีปัญหาจะได้ให้คำแนะนำที่

เหมาะสม

6. นักเรียนสามารถที่จะตรวจสอบหรือเปรียบเทียบงานของตนกับเพื่อนของนักเรียนได้

ด้วย

7. ควรจัดกลุ่มนักเรียนที่มีสถานที่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนมีทัศนคติที่ดีต่อ

การเรียนแบบนี้

อภิเชษฐ์ วันทา (2547 : 21-23) ได้กล่าวถึงลักษณะการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน

รายบุคคล (TAI) ดังนี้

1. การจัดกลุ่ม (TAI) ผู้เรียนจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน คละเพศและ

ความสามารถ

2. การทดสอบเพื่อการเรียนเนื้อหาที่เหมาะสม (Placement Test) ในการเริ่มต้นของ

การเรียน นักเรียนทุกคนจะถูกทดสอบความเหมาะสมในการเรียนเนื้อหา

3. เนื้อหาและวัสดุหลักสูตร (Curriculum Test) หลังจากผู้สอน สอนบทเรียนแล้วผู้เรียน

จะทำงานในกลุ่มของตน โดยมีสื่อหรือวัสดุหลักสูตรการสอนด้วยตนเองที่ครอบคลุมเนื้อหาซึ่งจะ
อยู่ในรูปของแบบฝึกทักษะ โดยมีส่วนประกอบดังนี้

- 3.1 เอกสารแนะนำบทเรียน เป็นหน้าที่อธิบายทักษะที่จะต้องฝึกและให้วิธีการ

แก้ปัญหาทำแบบเป็นขั้นตอน

- 3.2 แบบฝึกทักษะ ประกอบด้วยปัญหาประมาณ 16 ข้อ โดยเริ่มด้วยการแนะนำ

ทักษะย่อย ๆ ที่จะนำไปสู่ความสามารถในการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะทั้งหมด

- 3.3 แบบทดสอบย่อย (Formative Test) เป็นแบบทดสอบซึ่งประกอบด้วยคำถาม 10

ข้อ

- 3.4 แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียน (Unit Test) เป็นแบบทดสอบซึ่ง

ประกอบด้วยคำถาม 15 ข้อ

- 3.5 แผ่นคำตอบแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อย ส่วนแผ่นคำตอบของแบบทดสอบ

รวมประจำหน่วยจะแยกออกเป็นต่างหาก

4. การเรียนเป็นกลุ่ม (Team Study) ผู้เรียนจะเริ่มฝึกทักษะตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้ของหน่วยการเรียนรู้ โดยจะทำแบบฝึกทักษะภายในกลุ่มตามลำดับดังนี้

4.1 สมาชิกของแต่ละกลุ่มทำการจับคู่กันเพื่อทำการตรวจสอบซึ่งกันและกัน

4.2 ผู้เรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียนและถามผู้สอนได้เมื่อไม่เข้าใจ

4.3 ผู้เรียนแต่ละคนเริ่มทำแบบฝึกหัดจากโจทย์ปัญหาที่ละขั้นตอนแล้วให้เพื่อนร่วมทีมตรวจคำตอบให้ตามบัตรเฉลยด้านหลังของแบบฝึกหัด ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่ผ่านในข้อใดกลุ่มจะต้องช่วยกันอธิบายหรือสอนสมาชิกให้เข้าใจก่อนที่จะถามผู้สอนจนกว่าจะผ่านแล้วจึงทำแบบฝึกทักษะลำดับต่อไป

4.4 เมื่อผู้เรียนทั้งกลุ่มทำแบบฝึกทักษะให้ถูกต้องครบถ้วนแล้วต่อไปผู้สอนจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 10 ข้อ ผู้เรียนจะต้องทำให้ผ่าน 8 ใน 10 ข้อ ถ้าไม่ผ่านผู้สอนจะต้องเข้าไปช่วยเหลือตรวจสอบปัญหาแล้วแก้ปัญหา จนกระทั่งผู้เรียนเข้าใจแล้วจึงให้ผู้เรียนที่สอบไม่ผ่านทำแบบทดสอบย่อยอีกครั้งหนึ่ง

4.5 ผู้เรียนจะไปปรับแบบทดสอบประจำหน่วยจากหัวหน้ากลุ่ม หัวหน้ากลุ่มจะเป็นผู้บันทึกคะแนนลงในแผ่นสรุปประจำกลุ่ม และนำคะแนนผลการสอบ ส่งให้ผู้สอนนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนมาตรฐานของแต่ละบุคคลและของแต่ละกลุ่มต่อไป

5. คะแนนกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่ม (Team Cores and Team Recognition) ในวันสุดท้ายของแต่ละสัปดาห์ผู้สอนจะรวบรวมคะแนนกลุ่ม ซึ่งได้จากการนำเอาคะแนนที่สมาชิกแต่ละคนได้รับจากการทำแบบทดสอบประจำเรื่องมาหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม เกณฑ์การให้รางวัลแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดเป็นกลุ่มชนะเลิศ (Super Team) คือ กลุ่มยอดเยี่ยม

กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลางเป็นกลุ่มรองชนะเลิศ (Great Team) คือ กลุ่มดีมาก

กลุ่มที่ได้คะแนนน้อยเป็นกลุ่มดี (Good Team) คือ กลุ่มดี

สำหรับกลุ่ม “Super Team” คือกลุ่มยอดเยี่ยม และกลุ่ม “Great Team” คือกลุ่มดีมาก จะได้รับรางวัล คือ กำหมะเขย และใบประกาศเกียรติคุณ

6. การสอนกลุ่มย่อย (Teaching Group) ทุก ๆ วัน (สอนใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที) ในการสอนกลุ่มย่อยโดยเลือกผู้เรียนจากกลุ่มต่าง ๆ ที่เรียนเนื้อหาเดียวกันมารวมกันเพื่อให้คำแนะนำหรือทำการสาธิต เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่องและตรงตามวัตถุประสงค์และเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดที่สำคัญของการเรียนนั้น ๆ ส่วนผู้เรียนอื่น ๆ ก็ปฏิบัติตามของตนเองไปเรื่อย ๆ

7. การสอบข้อเท็จจริง (Fact Test) จะทำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 3 นาที โดย

ผู้เรียนจะได้รับเอกสารเพื่อเตรียมตัวศึกษาที่บ้านก่อนทำการสอบ

8. การสอนรวมกันทั้งชั้น (WholeClass Units) ผู้สอนจะทำการสอนสรุปบทเรียนให้กับผู้เรียนทั้งห้อง โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและทักษะต่าง ๆ ของบทเรียน

สุรพงษ์ เวียงทอง (2551: 31) ได้กล่าวถึงหลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล (TAI) ดังนี้

1. ครูต้องลดบทบาทในการจัดการและตรวจผลงานของนักเรียน
2. ครูต้องใช้เวลาอย่างน้อยครึ่งหนึ่งในการสอน และการตรวจผลงานของกลุ่มเล็กในแต่ละบทเรียน
3. การจัดระบบการเรียนการสอน จะต้องง่าย ไม่ซับซ้อนเพื่อให้ นักเรียนดำเนินการแทนครูได้
4. เอกสารประกอบหน่วยการเรียนรู้ จะต้องกระตุ้นความสนใจของนักเรียนอยากเรียน และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองอย่างถูกต้องและรวดเร็ว รวมทั้งอยากศึกษาต่อเนื่องจนจบเนื้อหาในแต่ละบทเรียน และไม่สามารถประสบผลสำเร็จได้โดยการ โกง หรือใช้วิธีลัดอื่นใด
5. ควรมีวิธีตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจของนักเรียน ก่อนเริ่มการเรียนที่มีประสิทธิภาพเพื่อนักเรียนจะได้ไม่ต้องเสียเวลาเรียนเนื้อหาที่ตนเองรู้อยู่แล้ว หรือเพื่อป้องกันปัญหาที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่ยากเกินไปที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ เพราะขาดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นทำให้ต้องอาศัยความช่วยเหลือจากครูมากเกินไป ทำให้ทราบระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละบุคคล
6. นักเรียนต้องสามารถตรวจผลงานของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มได้ โดยระบบการตรวจผลงานจะต้องง่าย ไม่ซับซ้อนและไม่เป็นปัญหาต่อผู้ตรวจ
7. ระบบการจัดการเรียนการสอนจะต้องง่ายสำหรับครูและนักเรียนไม่สิ้นเปลืองยืดหยุ่นได้
8. รูปแบบการสอนต้องมีเงื่อนไขในการสร้างทัศนคติในทางบวกของนักเรียนต่อเพื่อนนักเรียน โดยการจัดให้มีการร่วมมือกันทำงานในกลุ่มย่อย การฟังพาดซึ่งกันและกันในเชิงวิชาการ และยอมรับคุณค่าซึ่งกันและกัน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล เป็นการสอนที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือกัน เพื่อช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันอย่างดีที่สุด ครูต้องลดบทบาทในการจัดการและตรวจผลงานของนักเรียน การจัดระบบการเรียนการสอนต้องง่าย ไม่ซับซ้อน เพื่อให้ นักเรียนดำเนินการแทนครูได้

ข้อดีของการสอนแบบ TAI

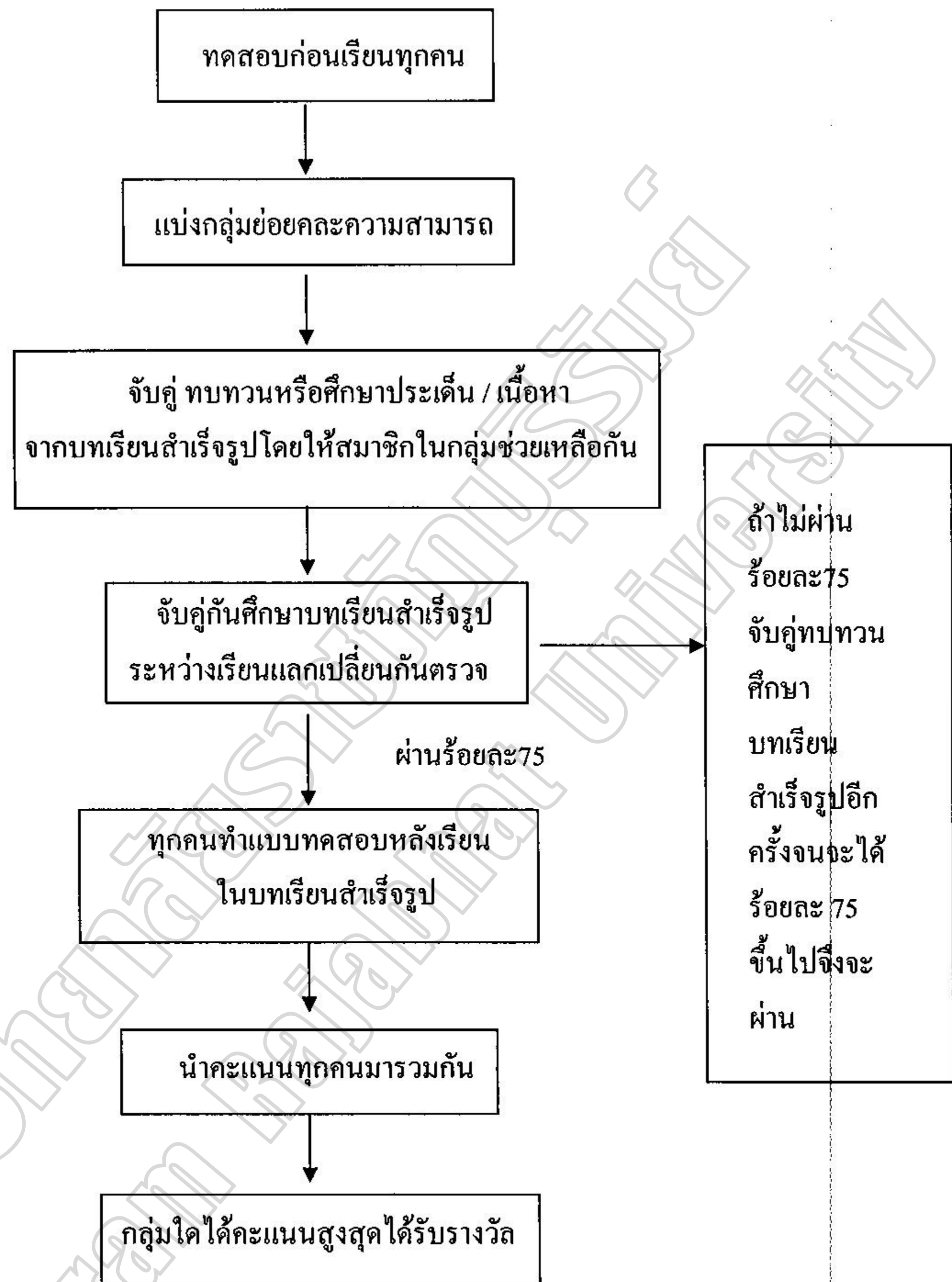
ลัดดาวัลย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร (2548 : 27) กล่าวว่าจากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล สามารถสรุปข้อดีได้ดังนี้

1. TAI จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนตามความสามารถของตนเอง
2. TAI จะช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือ
3. TAI สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาเด็กอ่อนในห้องเรียนได้
4. TAI สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดีเด็กที่เรียนช้ามีเวลาฝึกฝนเรื่องที่ไม่เข้าใจมากขึ้น และเด็กที่เรียนเร็วใช้เวลาศึกษาน้อยและมีเวลาไปทำอย่างอื่น เช่น ช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนในกลุ่ม
5. TAI ช่วยให้เกิดการยอมรับในกลุ่ม โดยเด็กเก่งยอมรับเด็กอ่อนและเด็กอ่อนเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง
6. TAI ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาสร้างสรรคงานสอน ปรับปรุงงานสอนมากขึ้น และมีเวลาที่ช่วยสนับสนุนส่งเสริมเร้าความสนใจหรืออภิปรายปัญหากับนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย
7. TAI ปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม
8. TAI มีการเสริมแรงให้เกิดขึ้นทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งจะช่วยสร้างแรงจูงใจและความสนใจแก่ผู้เรียน
9. TAI ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้นและทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา

จากหลักการ และแนวคิดเกี่ยวกับเทคนิค TAI ของนักการศึกษา และนักวิชาการ ที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าข้อดีของการสอนแบบ TAI นั้น มีมากมาย โดยเฉพาะในด้านที่ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือกันในกลุ่มและพัฒนาความสามารถของตนเอง ใช้เป็นเครื่องมือในการวัดความซื่อสัตย์ ความมีน้ำใจภายในกลุ่มเป็นอย่างดี โดยเฉพาะความซื่อสัตย์นั้นมีความสำคัญกับการใช้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นอย่างมาก ถ้าขาดคุณธรรมข้อนี้การเรียนการสอนตามรูปแบบ TAI จะไม่บรรลุผล

กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI

การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับบทเรียนสำเร็จรูป และการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล ของนักการศึกษาหลายท่านผู้วิจัยสามารถสรุปได้ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้เทคนิค TAI

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ต่อกระบวนการเรียนการสอนไม่ว่าจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีอย่างไรก็ตาม สิ่งที่ยังปรารถนาของครู คือ การสอนนั้นจะต้องทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสิ่งที่ใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสิ่งหนึ่งก็คือ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาค้นคว้า ได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่านด้วยกัน ดังนี้

อุทุมพร จามรมาน (2545 : 34) แบบทดสอบได้แก่ เครื่องมือตรวจสอบทางการศึกษาที่กระตุ้นสมองให้แสดงพฤติกรรมออกมาในเชิงความสามารถของบุคคลนั้น ๆ ประกอบไปด้วยข้อสอบจำนวนหนึ่ง ซึ่งข้อสอบได้แก่ ข้อความหรือข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายในการทดสอบ และเนื้อหาสาระที่ทดสอบเฉพาะอย่างและเกี่ยวข้องกับบุคคลที่ถูกทดสอบ ในการวัดความรู้จะใช้แบบทดสอบ ซึ่งความรู้ในที่นี้มาจากคำว่า Knowledge ซึ่งพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542 ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความรู้ หมายถึง สิ่งที่ตั้งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ ซึ่งความรู้เป็นความจริงที่มีถูกและผิด ซึ่งถูกคิดเป็นไปตามหลักวิชาและเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ที่สามารถตรวจสอบและพิสูจน์ได้ คำว่า ความรู้มีลักษณะเป็นเพียงแนวคิด ของพฤติกรรมหรืออาการเท่านั้น มิได้มีส่วนประกอบของเนื้อหา รวมด้วยเลย เพราะจะถามว่าท่านมีความรู้หรือไม่ เฉย ๆ ไม่ได้เลย ต้องมีเนื้อหาที่ต้องการถามรวมอยู่ด้วยจึงจะตอบได้เช่น ท่านมีความรู้เรื่องเมืองไทยหรือไม่ ท่านมีความรู้เรื่องสุขภาพหรือไม่ คำว่าเมืองไทย สุขภาพ เป็นเนื้อหาที่เป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้ตอบแสดงพฤติกรรมหรืออาการของความรู้ออกมา แล้ววัดพฤติกรรมหรืออาการของความรู้ นั้น ระดับของความรู้ บลูม (Bloom) ได้แบ่งระดับความรู้ออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความจำ ได้แก่ความสามารถในการจดจำหรือระลึกถึงเรื่องราวที่เคยเรียนรู้เคยมีประสบการณ์มาก่อน ความรู้จำเพาะเรื่อง เป็นการระลึกข้อมูลในส่วนตัวย่อย ๆ
 - 1.1 ที่เฉพาะเรื่องและแยกเป็นส่วนใด ๆ
 - 1.2 ความรู้จำวิถีทางและวิธีการดำเนินการเฉพาะเรื่องเป็นการระลึกถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระเบียบแบบแผน ประเพณีแนวโน้มน และลำดับก่อนหลังแยกประเภทและจัดหมวดหมู่
 - 1.3 ความรู้จำเรื่องสากลและนามธรรม เป็นการระลึกถึงข้อมูลเกี่ยวกับหลักการข้อสรุปทั่วไป ทฤษฎี และ โครงสร้าง
2. ความเข้าใจ ความสามารถในการอธิบายสื่อความหมายและขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ด้วยคำพูดหรือภาษาของตน พฤติกรรมที่ใช้วัดความเข้าใจ ได้แก่
 - 2.1 การแปลความ เป็นการให้ความหมายจับใจความให้ถูกต้องตรงตามความเป็นจริงของสิ่งหรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่ต้องการสื่อความหมายรวมทั้งการแปลใจความ
 - 2.2 การตีความเป็นการอธิบายความหมายและสรุปเรื่องราวด้วยการจัดระเบียบหรือ

เรียบเรียงเนื้อหา (ราชบัณฑิตสถาน. 2542 : 232)

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2542 : 72) ให้ความหมาย แบบทดสอบว่า เป็นวิธีการเชิงระบบที่ใช้ในการเปรียบเทียบพฤติกรรมของบุคคลตั้งแต่ สองคนขึ้นไป ณ เวลาหนึ่ง หรือของบุคคลคนเดียวหรือหลายคนในเวลาต่างกัน

รุจิร ภู่อาระ (2545 : 43) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดว่าเด็กเรียนมาแล้วแค่ไหน เป็นการวัดตรงตามจุดประสงค์ที่ครูกำหนดไว้ ทั้งในด้านความรู้ สติปัญญา และทักษะ

จากความหมายที่นักการศึกษากล่าวมา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ทางสมองของเด็กที่ได้เรียนรู้มาในอดีต ซึ่งจะใช้วัดเมื่อการเรียนการสอนสิ้นสุดลงแล้ว

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ได้มีผู้กำหนดขั้นตอนในการสร้างไว้หลายท่าน ซึ่งมีลักษณะคล้ายกัน ดังนั้นผู้วิจัยขอนำมาเสนอเพียงบางท่าน ดังนี้

เดือนใจ เกตุษา (2536 : 21-26) ได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างไว้ว่า

1. ขั้นการวางแผนการสร้างแบบทดสอบ ผู้สร้างข้อสอบต้องดำเนินการดังนี้
 - 1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการทดสอบ
 - 1.2 กำหนดขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่ต้องการวัด
 - 1.3 กำหนดจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการสอนในกระบวนวิชาที่จะออกข้อสอบ
 - 1.4 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. ขั้นการสร้างแบบสอบถาม ผู้เขียนข้อสอบจะต้องมีความรู้ ความชำนาญในเรื่อง

ต่าง ๆ ข้างล่างนี้เป็นอย่างดี คือ

- 2.1 รู้เทคนิคการเขียนข้อสอบ
- 2.2 รู้คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบ
- 2.3 รู้หลักการเขียนข้อสอบปรนัย และอัตนัย
- 2.4 รู้เนื้อหาที่จะเขียนข้อสอบ
- 2.5 มีความสามารถในการใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร

3. ขั้นการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ทำได้โดยการนำข้อสอบที่เขียนขึ้นมาในขั้นที่ 2 ไปทำการทดสอบ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

4. ขั้นการคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ ผลจากการวิเคราะห์ในขั้นที่ 3 จะทำให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้น (หรือตัวเลือกนั้น) มีระดับความยากเท่าใด และมีอำนาจจำแนกเท่าใด ข้อสอบข้อใด

หรือตัวลงใดมีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ถือว่า เป็นข้อสอบที่ไม่ดีต้องตัดทิ้งไป หรือถ้าจะนำมาใช้ก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขใหม่

5. ขั้นตอนการจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ มีขั้นตอนที่ควรปฏิบัติ ดังนี้

5.1 เลือกข้อสอบให้ครบตามจำนวนที่ต้องการ

5.2 สํารวจข้อทดสอบแต่ละข้ออีกครั้งหนึ่ง

5.3 แก้ไขปรับปรุงสำนวนของข้อสอบแต่ละข้อให้เหมาะสม

5.4 ส่งให้พนักงานพิมพ์ พิมพ์ข้อสอบออกมาชุดหนึ่งก่อน โดยจัดรูปแบบของข้อสอบให้สวยงาม

5.5 ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง แล้วส่งไปพิมพ์ตามจำนวนที่ต้องการ

ความคงทนในการเรียนรู้

การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจด้านจิตใจ ด้านการกระทำ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างถาวร โดยเป็นผลที่ได้รับจากการฝึกฝนหรือประสบการณ์ (ปิยนุช คณฉลาด. 2529 : 29)

การจำ คือ การรักษาไว้ซึ่งผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ให้คงทน เป็นการที่มนุษย์สามารถรายงานสิ่งต่าง ๆ ที่ผ่านมาแล้วได้ (เกษมศรี เหมวราพรชัย และฉวีวรรณ วิชญเนติชัย. 2526 : 125)

การเรียนรู้และการจำมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดไม่อาจจะแยกออกจากกันได้ กล่าวคือ ในการศึกษาเรื่องการเรียนรู้เราให้ผู้เรียนกระทำอะไรสักอย่างแล้วเราดูผลการกระทำ

ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

ความคงทนในการเรียนรู้ (Retention) หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียน การจำได้โดยแสดงความสามารถในการรำลึกได้ (Recall) ได้ถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนรู้หรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้วหลังจากที่ทิ้งระยะเวลาไว้ระยะหนึ่งจะเห็นได้ว่าการเรียนรู้และการจำมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ในการเรียนรู้สิ่งใดก็ตาม ย่อมประเมิณผลโดยพิจารณาจากผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ถ้าประเมิณผลทันทีที่ผู้เรียนทำสิ่งที่ผู้สอนต้องการแล้ว ผลที่ได้จะเป็นผลการเรียน แต่ถ้าประเมิณผลหลังจากการเรียนแล้วทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งอาจเป็น 5 นาที 1 ชั่วโมงหรือหลายวัน การเปลี่ยนแปลงที่ได้จะเป็นผลการเรียนเปลี่ยนแปลงที่ได้จะเป็นผลการเรียนรู้และการจำ (สุกานดา ส.มนัสทวีชัย. 2540 : 31)

กาเย่ (Gagne. 1974 : 27-46) ได้อธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำดังนี้

1. ขั้นการจูงใจ (Motivation Phase) เป็นการชักจูงให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้

2. ขั้นการทำความเข้าใจ (Apprehending Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า

3. ขั้นเรียนรู้ ประจักษ์สิ่งที่เรียนรู้ไว้เป็นความจำ (Acquisition Phase) ขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่ขึ้น

4. ขั้นสร้างความสามารถในการสะสมสิ่งเร้าเก็บไว้ในความจำ (Retention Phase) ขั้นนี้เป็นการนำสิ่งที่เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนความจำเป็นช่วงเวลาหนึ่ง

5. ขั้นรำลึกได้ (Recall Phase) ขั้นนี้เป็นการนำเอาสิ่งที่เรียนไปแล้ว และเก็บเอาไว้ในออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

6. ขั้นสรุปหลักการ (Generalization Phase) ขั้นนี้เป็นความสามารถใช้สิ่งที่เรียนรู้แล้วไปประยุกต์กับสิ่งเร้าใหม่ที่ประสบ

7. ขั้นลงมือปฏิบัติ (Performance Phase) เป็นการแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเรียนรู้

8. ขั้นสร้างผลย้อนกลับ (Feedback Phase) ขั้นนี้ให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนรู้
อดัมส์ (Adams, 1967 : 9) กล่าวว่า การคงไว้ซึ่งผลการเรียน หรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียน หรือมีประสบการณ์รับรู้มาแล้วหลังจากที่ทอดทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่งก็คือ ความคงทนในการจำ

มาลัยทอง นันทสุวรรณ (2535 : 30) กล่าวถึงความคงทนในการเรียนรู้ไว้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ปริมาณความรู้ที่ยังจำได้หรือคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการตอบแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวที่ใช้สอบหลังการเรียนโดยการทำการสอบหลังการเรียน โดยทำการสอบต่อมาในระยะ 2 สัปดาห์ หลังจากสิ้นสุดการสอนแล้ว

เกษมศรี ภัทรภูริสกุล (2544 : 6) ได้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ว่า หมายถึง การทรงไว้ซึ่งสถานะเดิมของจิตที่สามารถปลุกให้ฟื้นหรือเรียกกลับในสิ่งที่เคยเรียนรู้เข้ามาในจิตสำนึกได้หรืออาจจะหมายถึงการเรียนรู้ที่ยังตกค้างอยู่ในจิตใจ

การที่คนเราจำเรื่องราวต่าง ๆ ที่รับรู้ได้นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตและการปรับตัวให้ตนเองอยู่ได้ในสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วอย่างเช่นสังคมไทยในปัจจุบัน เพราะการเรียนรู้ทำให้คนเรารู้จักเปลี่ยนแปลงสิ่งที่ตนเองไม่ชอบ หรือเป็นอันตรายแก่ตนได้ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การจำและการเรียนรู้นั้นไม่อาจแยกออกจากกันได้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การที่ร่างกายสามารถที่จะแสดงอาการและพฤติกรรมที่เคยเรียนมาแล้ว หรือมีประสบการณ์รับรู้มาแล้วหลังจากทอดทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง

ระบบความจำของมนุษย์

ความจำ (Memory) เป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive Process) ความจำมีผลต่อการรับรู้ การรู้ การเรียน การใช้ภาษา การสร้างมโนทัศน์ การแก้ปัญหา การใช้เหตุผลและการตัดสินใจ ในระบบความจำของมนุษย์แบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1. ความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) หมายถึง ความจำการรู้สึกสัมผัส หลังจากการเสนอสิ่งเร้าได้สิ้นสุดลง ความจำในระยะนี้เป็นความจำที่ยังไม่ได้ตีความประกอบด้วย ความจำประเภทต่าง ๆ ได้แก่ การจำภาพติดตา จำเสียงก้องหู จำการกระทำ การลิ้มในระบบ ความจำ การรู้สึกสัมผัสนี้ เกิดขึ้นได้โดยกระบวนการเลือนหายของรอยความจำและการรบกวน
2. ความจำระยะสั้น (Short - term Memory : STM) เป็นความจำหลังจากที่ได้รับ การตีความ จึงเกิดการเรียนรู้และจะอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับ การทำงานชั่วคราว เพื่อใช้ให้เป็นประโยชน์ในขณะที่จำอยู่นั้น ความจำในระยะนี้เป็นกระบวนการ ที่ต่อเนื่อง โดยมีการเข้ารหัสหรือเป็นการแปลงสาร จากลักษณะหนึ่งไปแฝงไว้ในสารอีกลักษณะ หนึ่ง ซึ่งมีการเข้ารหัสเป็นภาพ เป็นเสียง และเป็นความหมาย การลิ้มในระบบนี้เกิดจากการถูกรบกวน แต่ถ้ามีเวลาทบทวนนาน ๆ ก็จะคงสารหรือรอยความจำในระบบไว้นาน และทำให้สารเข้าไปเก็บในระบบความจำระยะยาวได้มากขึ้น ประโยชน์ของความจำระยะสั้น คือ การช่วยให้ข้อมูลที่เรารับเข้ามาเค็มยังคงอยู่ต่อไปได้ระยะหนึ่ง จนกระทั่งเราสามารถรับข้อมูลที่เข้ามาใหม่ได้ โดยตลอดและตีความหมายได้ เช่น เมื่อเราฟังคำคืน ๆ ของประโยค เรายังจับใจความและตีความหมายไม่ได้ต่อเมื่อเราฟังคำต่อ ๆ ไปจนกระทั่งจบประโยคจึงจะเข้าใจความหมายได้ การที่ข้อมูลเก็บไว้ได้ในความจำระยะสั้นเพียง ช่วงเวลาสั้นมากนั้นเป็นสิ่งที่ดี ทำให้เราสามารถรับข้อมูลใหม่เข้ามาแทนที่ได้ หากข้อมูลเก่ายังคงค้างอยู่นานเกินควร อาจจะเป็นการรบกวนการเรียนรู้และตั้งใจรับรู้ในขณะนั้น เพราะเราย่อมต้องการที่จะเอาใจใส่ต่องานในขณะนั้นมากกว่าที่จะให้ข้อมูลเดิม ซึ่งไม่มีประโยชน์มากก็ควางอยู่
3. ความจำระยะยาว (Long - term Memory : LTM) เป็นระบบความจำที่เป็นสิ่งที่เรียนรู้ หรือรับรู้ไว้อย่างถาวร โดยจะมีการคงอยู่ของสิ่งที่เรียนรู้ได้นานกว่า 30 วินาทีขึ้นไปเราจะไม่รู้สึกลงในสิ่งที่จำอยู่ในความจำระยะยาว แต่เมื่อต้องการใช้หรือมีสิ่งเร้ามาสะกิดใจ ก็สามารถรื้อฟื้นขึ้นมาได้ เช่น จำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อหลายชั่วโมงหลายวันหรือหลายปีก่อนได้ความคงทนในการเรียนรู้จัดเป็นความจำระยะยาว จะอยู่ในรูปของถ้อยคำ ภาพและความหมาย สิ่งต่าง ๆ ที่ผ่านเข้าไปในระบบความจำระยะยาวได้ ซึ่งผิดกับบางสิ่งบางอย่างที่ผู้เรียนไม่สนใจจะจำ เมื่อผ่านเข้ามาในระบบความจำระยะสั้นแล้วก็จะเลือนหายไป และนักจิตวิทยาพบว่า ในความจำระยะยาวนั้นคนเราใช้รหัสหลายชนิดในการจำ รหัสที่สำคัญคือ รหัสความหมาย (Semantic Code) และรหัสภาพติดตาม

(Visual Code) หรือภาพเหตุการณ์ได้แยกประเด็นความสำคัญของความแตกต่างระหว่างการจำเหตุการณ์และการจำความหมายไว้ว่า การจำเหตุการณ์ (Episodic Memory) เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์เกิดขึ้นเมื่อไร ประสบการณ์ที่เราจะได้นั้น อาจเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับตนเองและการจำของเราเป็นการจำประสบการณ์หนึ่งที่มีความเกี่ยวเนื่องกันกับอีกประสบการณ์หนึ่งส่วนการจำความหมาย คือ ความรู้ที่ได้รับการจัดระเบียบหมวดหมู่แล้วเกี่ยวกับคำ และสัญลักษณ์ความรู้นี้หมายถึงการรู้ความหมาย การรู้ความสัมพันธ์ระหว่างคำกับสัญลักษณ์ และการรู้กฎสำหรับใช้ตัวอย่างของการจำความหมาย ความแตกต่างอีกประเด็นหนึ่ง คือ การลืมเกิดขึ้นในการจำเหตุการณ์มากกว่าการเกิดขึ้นในการจำความหมาย เราสามารถฟื้นรอยความจำจากการจำเหตุการณ์ได้ เมื่อมีสิ่งบอกแนะที่เหมาะสมเกี่ยวกับเหตุการณ์มากระตุ้นเท่านั้น ส่วนข้อมูลในการจำความหมายมักจะถูกส่งเข้าไปในโครงสร้างของมโนทัศน์ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ใหญ่เก็บข้อมูลได้มาก ดังนั้น จำทำให้ข้อมูลการจำความหมายถูกรบกวนได้ยากกว่า

หลักการเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้

วารินทร์ รัชมีพรหม (2533 : 35) ได้กล่าวถึงหลักการเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้สิ่งที่มีความหมายต่อผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนเรียนได้เร็ว และจำได้นานกว่าสิ่งที่ไร้ความหมาย
2. การเรียนรู้ที่จะเชื่อมโยงวัตถุ หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกันมากกว่า 2 อย่างขึ้นไป จะเกิดขึ้นได้ถ้านำวัตถุหรือเหตุการณ์นั้นไว้ติดกันหรือต่อเนื่องกัน หลักการนี้มาจากหลักความใกล้ชิด (Proximity) และหลักความต่อเนื่อง (Contiguity)
3. ความถี่ของสิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนองที่เกิดขึ้นเหมือนหรือคล้ายกันมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ตามกฎความถี่ของธอร์นไดค์ (Thorndike) การกระทำซ้ำ ๆ หรือการซ้ำซ้อนนั้น จะเกิดประโยชน์อย่างดีต่อความคงทนของข้อมูลในระยะสั้น ๆ แต่กระบวนการที่ใช้ เช่น การใช้รหัส การเสริมแต่ง และการถ่ายทอดเป็นอย่างดี จะเป็นสิ่งสำคัญสำหรับความคงทนของข้อมูลความจำในระยะยาว การกระทำซ้ำ ๆ เป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนทักษะ และเป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนรู้สิ่งทีไร้ความหมาย ดังนั้น ผู้ออกแบบสารจำเป็นต้องออกแบบสารให้มีความหมายที่ผู้เรียนสามารถจำได้ดีขึ้น
4. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับผลการเรียน ถ้าผลการเรียนนั้นให้ความชื่นชอบ ลดความตึงเครียด มีประโยชน์ เป็นการให้รางวัล หรือเป็นข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้ จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น และคงทนมากขึ้นตามกฎของธอร์นไดค์ (Thorndike) คือ กฎแห่งผล (Law of Effect)

วิธีการที่จะช่วยให้เกิดความจำระยะยาวได้ดี แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ

1. การจับทบทวนให้มีความหมาย

2. การจัดสภาพช่วยการเรียนรู้

การจับทบทวนให้มีความหมายเพื่อให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หรือความจำดีขึ้น เราอาจกระทำได้ดังนี้

1. การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation) เป็นวิธีการสร้างความสัมพันธ์ที่มีความหมายช่วยในการจับทบทวนที่ขาดความหมาย

2. การจัดระบบไว้ล่วงหน้า (Advance Organization) เป็นการสรุปโครงสร้างหรือกระบวนการเกี่ยวกับบทเรียน ให้นักเรียนทราบก่อนการเรียนในเนื้อหาวิชานั้น ๆ

3. การจัดเป็นลำดับขั้น (Hierarchical Structure) เน้นการจับทบทวนให้เป็นลำดับตามขั้นตอนการเรียนรู้ ในลำดับขั้นต่ำกว่า จะเป็นพื้นฐานให้เรียนรู้ขั้นตอนที่สูงขึ้นเป็นลำดับไป นักเรียนต้องมีความรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะเรียนรู้ขั้นตอนต่อไป

4. การจัดเข้าหมวดหมู่ (Organization) เป็นการนำข้อมูลที่ได้เรียนรู้แล้ว มาจัดให้เข้าเป็นระบบระเบียบและเข้าแบบแผน จะใช้ในกรณีต้องการสร้างความเชื่อมโยงของข้อมูลจำนวนมาก ๆ การจัดข้อมูลนี้จะเป็นการประหยัดเนื้อที่การเก็บข้อมูลในสมอง ปัญหาของการเก็บข้อมูลไว้ในความจำระยะยาว คือ การรื้อฟื้นรอยความจำขึ้นมาได้ยาก แต่การจัดระเบียบแบบแผนจะช่วยทำให้การค้นหาข้อมูลขึ้นมาจากรอยความจำง่ายขึ้น การจัดระเบียบแบบแผนอาจกระทำได้โดยการจัดตามหัวข้อเรื่อง และการจัดตามลำดับอนุกรม ประเภท ความยากง่าย เป็นต้น

การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับบทเรียนมากขึ้น ทั้งในระหว่างการเรียนการสอนและภายหลังการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนไม่เป็นผู้รับแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจจะกระทำได้ดังนี้

1. การนึกถึงสิ่งที่เรียนขณะที่กำลังฝึกฝนอยู่ (Recall During Practice) หมายถึง

การทบทวนบทเรียนภายหลังที่อ่านจบแต่ละครั้ง สมมติว่าบทเรียนหนึ่งต้องใช้เวลานานที่เวลา 30 วินาที ครูกำหนดเวลาให้อ่าน 2 ชั่วโมง นักเรียนที่อ่านแต่ต้นจนจบครบ 4 เที้ยว จะจำได้น้อยกว่านักเรียนที่อ่านจบ 1 เที้ยวแล้วทบทวนข้อความที่อ่านนั้น เพื่อทำความเข้าใจชัดเจนขึ้น แม้จะใช้เวลา 2 ชั่วโมงเท่ากันก็ตาม

2. การเรียนเพิ่มขึ้น (Over Learning) หมายถึง การเรียนภายหลังที่จับทบทวนนั้นได้แล้ว ลักษณะนี้เห็นได้ชัดเจนที่จำข้อความสั้น ๆ ซึ่งอ่านเพียงครั้งเดียวก็จำได้ แต่ถ้าเราอ่านเพียงเที้ยวเดียวในเวลาเพียงไม่กี่วินาทีเราก็อืม หากเราได้อ่านทบทวน 4-5 เที้ยว จะทำให้จำได้ดีขึ้นและจำได้นาน

3. การท่องจำ (Recitation) การท่องจำจะยิ่งทำให้จำได้มากยิ่งขึ้นทั้งนี้เพราะผู้ที่ท่องอย่างมีความตั้งใจ มักจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและเมื่อท่องไปได้ระยะหนึ่ง ผู้ท่องจะทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง ทำให้เกิดกำลังใจที่จะท่องต่อไป

4. การสร้างจินตภาพ (Imagery) หมายถึง การสร้างรหัสโดยนิกภาพในใจ เป็นการเอาสิ่งที่ต้องการจำไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่จำได้ดีแล้ว โดยการนึกถึงภาพเป็นคู่สัมพันธ์ หากนิกภาพได้แปลกเท่าใด ความคงทนในการจำยิ่งมีมากขึ้น

สภาพที่ช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้

เกษมศรี ภักธรุธิสกุล (2544 : 42) ได้เสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. จัดบทเรียนให้มีความหมาย
 - 1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์
 - 1.2 การจัดระบบไว้ล่วงหน้า
 - 1.3 การจัดเป็นลำดับขั้นตอน
 - 1.4 การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่
2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ ทำได้ดังนี้
 - 2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนในขณะที่ฝึกฝนอยู่
 - 2.2 การเรียนเพิ่ม
 - 2.3 การทบทวนบทเรียน
 - 2.4 การจำอย่างมีหลักเกณฑ์
 - 2.5 การท่องจำ
 - 2.6 การใช้จินตนาการ

ดังนั้นการทำให้ผู้เรียนเกิดความจำระยะยาวได้นาน และได้ดีนั้น ควรจัดบทเรียนที่น่าสนใจ มีเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิต มีการใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย กำหนดสถานการณ์ที่สอดคล้องกัน มีการเชื่อมโยงบูรณาการกัน ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจำได้นาน

การวัดความคงทนในการเรียนรู้

การวัดความคงทนในการเรียนรู้นั้น ชวาล แพร์ตกุล (2526 : 1) กล่าวว่า การวัดความคงทนในการเรียนรู้นั้นใช้การสอบซ้ำ โดยการใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันไปทดสอบกับตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน เวลาในการทดสอบครั้งแรกและครั้งที่สองควรเว้นห่างกันประมาณ 2 - 4 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับ นันแนลลี (Nunnally, 1959 : 105 -108) ที่กล่าวว่า เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อน

ต่าง ๆ น้อยลง ควรเว้นช่วงเวลาในการสอบห่างกันอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพราะความเคยชินในการทำแบบทดสอบ จะทำให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทั้งสองครั้งสูง ลินด์วอลล์และนิทโก (Lindvall & Nitko. 1967 : 127) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า การสอบซ้ำควรใช้เวลาห่างกันตั้งแต่ 1 สัปดาห์ ถึง 1 เดือน เพราะการเว้นช่วงเวลาดังกล่าวจะทำให้เกิดความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบซ้ำ และจากการศึกษาปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิตของ โสภา บุญศรีสวัสดิ์ (2520 : 85) พบว่า การสอบในช่วงเวลา 14 วัน ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นสูง

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้เวลา 2 สัปดาห์ ในการทำการทดสอบซ้ำเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่ามีปัจจัยหลายประการที่ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ เช่น กระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ สิ่งเร้า ผลการเรียนรู้ การจัดบทเรียนให้มีความหมาย การจัดสภาพช่วยการเรียนรู้ ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งสิ้น การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นการสอนที่เน้นการปฏิบัติด้วยตนเองของนักเรียน ซึ่งอาจส่งผลต่อความคงทนในการเรียนเช่นเดียวกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยภายในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวกับการสร้าง การพัฒนา และการใช้บทเรียนสำเร็จรูปในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ ดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

สุพัตรา พลพิมพ์ (2540 : 199) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา เรื่องบทประยุกต์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขาที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.46/82.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขาล้างการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิจิตร พรหมจารีย์ (2545 : 121-122) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสำเร็จรูปวิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.42/79.28 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ไม่แตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและนักเรียน

ที่เรียนตามปกติมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ไม่แตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

จินตนา ดอกพุด (2546 : 47) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า ได้บทเรียน โปรแกรมชนิดสาขา เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ชุด มี 12 เล่ม รวม 293 กรอบ แต่ละกรอบนำเสนอคำอธิบายเนื้อหา แบบฝึกหัด พร้อมทั้งเฉลย ใช้เวลาเรียน 12 คาบ ๆ 50 นาที และ บทเรียนโปรแกรมชนิดสาขา เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.60/84.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

สุนทรี คำเลิศ (2546 : 69) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ทศนิยม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า บทเรียนสำเร็จรูป เรื่องทศนิยม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 94.11/90.59 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

วิไลวรรณ ลิ่มจิตรกร (2548 : 81) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 90.56/86.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .000

ศักดิ์ชัย ศิริศรี (2554 : 17) ได้ทำการวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การศึกษาผลการใช้บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง วงกลม ผลการวิจัยพบว่า จากการทดสอบในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาจำนวน 15 คน โดยใช้แบบทดสอบ พบว่า คะแนนก่อนใช้บทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 คะแนน คะแนนสูงสุดมีค่าเท่ากับ 4.00 คะแนน คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 1.10 คะแนน ส่วนคะแนนหลังการใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4.00 คะแนน คะแนนสูงสุดมีค่าเท่ากับ 9 คะแนน และมีผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีค่าเท่ากับ 8.17 คะแนน ซึ่งแสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูป ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้สูงขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

บัทที (Beattie. 1970 : 3343 - A) ได้ทำการวิจัยการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบปกติในวิชาคณิตศาสตร์ระดับฝึกหัดครู ผลปรากฏว่า การสอน โดยใช้บทเรียน

โปรแกรมได้ผลดีกว่าการสอนแบบปกติทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ไวท์ (White. 1970 : 3373 - A) ได้ศึกษาการใช้บทเรียนสำเร็จรูปเพื่อปรับปรุงการสอนคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัย โดยทดลองกับนักศึกษาที่มีพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์อ่อน มาตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 132 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 58 คน ได้รับการสอนแบบปกติ และกลุ่มทดลอง 74 คน ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ผลปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนด้วย บทเรียน โปรแกรม ทำคะแนนในเรื่องการคำนวณได้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนปกติแต่การแก้โจทย์ปัญหาทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

เวอร์เบอร์ (Werber. 1971 : 3911 - A) ได้ทดลองสอนคณิตศาสตร์ระดับวิทยาลัยกับนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมในวิชานั้น โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกครูจัดสอนเป็นรายบุคคลและใช้บทเรียนโปรแกรมเป็นอุปกรณ์การสอน ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

คอนรอย (Conroy. 1972 : 5102 - A) ได้ทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัย โดยใช้วิธีสอนแบบโปรแกรมกับวิธีสอนแบบปกติ ผลปรากฏว่าความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนจากการสอนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

เจอร์เบอร์ (Gerber. 1974 : 4908 - A) ได้ทำการวิจัยการใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบปกติ เรื่อง การวินิจฉัยทางตรรกศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการเขียนพิสูจน์ของนักเรียนระดับวิทยาลัย ผลปรากฏว่านักศึกษาที่เรียนแบบ โปรแกรมสามารถเขียนพิสูจน์ได้ดีกว่านักศึกษาที่เรียนจากการสอนปกติและนักศึกษาที่มีความสามารถสูงและต่ำที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสามารถเขียนพิสูจน์ได้ดีขึ้นกว่าปกติ

ยาสซิน (Yassin. 1980 : 42-02A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสอนบทเรียนโปรแกรม เพื่อใช้สำหรับการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศซูดาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 72 คน จากสถาบันเคฟีไอ (Khartoum Polytechnic Institute) ซึ่งแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนโดยบทเรียนโปรแกรม กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนผสมระหว่างบทเรียนโปรแกรมและการสอนตามปกติ สำหรับกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ได้รับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ 3 และ 4 เมื่อสอบถามถึงความต้องการของผู้เรียนทั่วไป ปรากฏว่า ต้องการเรียนแบบบทเรียน โปรแกรมผสมกับการสอนปกติมากที่สุด

กิบิช (Gibisch. 1995 : Abstract) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมเพื่อพัฒนาการเรียนในวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 73 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในทุกรายวิชา มีทัศนคติที่ไม่ดีและขาดความต้องการในการเรียน โดยใช้โปรแกรมสำหรับการเรียนแบบ

ร่วมมือเพื่อพัฒนาความสัมพันธ์ทางสังคมและการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ผลการศึกษาพบว่า หลังการทดลองนักเรียนมีเจตคติทางบวกต่อกระบวนการเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนอย่างชัดเจน และเพิ่มความมั่นใจในการเขียนผลงานเพื่อลงพิมพ์

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูป สามารถนำไปใช้ป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ ของนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติที่ดี ส่วนการ สอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ TAI นั้นนอกจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า นักเรียนที่ได้รับการ สอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งมีความคงทนในการเรียนรู้ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เช่นเดียวกับการสอนด้วยบทเรียน สำเร็จรูป ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน และเกิดประสิทธิผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป สามารถทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ในทางบวก ต่อสังคมทำให้สังคมยอมรับนักเรียนที่เรียนอ่อน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำเสนอหัวข้อ ดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว ตำบลบ้านยาง อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 45 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการกำหนดให้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้นักเรียน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 23 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 12 แผน เวลา 14 ชั่วโมง (รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)
2. บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากันและการตรวจสอบอัตราส่วน อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน ลัดส่วน และร้อยละ จำนวน 5 เล่ม

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 12 แผน เวลา 14 ชั่วโมง (รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) มีการสร้างและตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับความสำคัญ ธรรมชาติ ลักษณะเฉพาะ คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดรายปี และสาระการเรียนรู้ทั้ง 6 สาระ

1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว เกี่ยวกับโครงสร้างรายวิชา เนื้อหา คำอธิบายรายวิชา เวลาเรียน การวัดและการประเมินผล

1.3 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา อัตราส่วนและร้อยละ จากหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553 : 1-53)

การแบ่งแผนการจัดการเรียนรู้อย่างน้อยของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง สาระการเรียนรู้ มี อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน การตรวจสอบการเท่ากัน โดยการคูณไขว้ อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน สัดส่วน การหาค่าตัวแปรโดยใช้สัดส่วน การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ โดยใช้สัดส่วน ดอกเบี้ย โอกาสของเหตุการณ์ ดังแสดง ในตาราง 3

ตาราง 3 การแบ่งแผนการจัดการเรียนรู้ย่อย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ จำนวน 12 แผน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนที่	จำนวน (ชั่วโมง)	สาระการเรียนรู้
1	1	อัตราส่วน
2	1	อัตราส่วนที่เท่ากันและการตรวจสอบอัตราส่วน
3	1	อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
4	1	อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน (ต่อ)
5	1	สัดส่วน
6	1	การหาค่าตัวแปรโดยใช้สัดส่วน
7	1	การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน
8	1	ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์
9	1	การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ
10	1	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละโดยใช้สัดส่วน
11	1	ดอกเบี้ย
12	1	ภาษีเงินได้

1.4 ศึกษาแนวคิด หลักการสร้าง และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.5 นำความรู้ที่ได้จากข้อ 1.1-1.4 มาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดตามขั้นตอน ดังนี้

1.5.1 มาตรฐานการเรียนรู้

1.5.2 สาระสำคัญ

1.5.3 ตัวชี้วัดชั้นปี

1.5.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.5.5 สาระการเรียนรู้

1.5.6 กระบวนการจัดการเรียนรู้

1.5.7 สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1.5.8 กระบวนการวัดผลและประเมินผล

1.5.9 บันทึกความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

1.5.10 บันทึกผลหลังสอน

1.5.11 ภาคผนวก

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ เสนอแนะในด้านจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การวัดและประเมินผลในแต่ละกิจกรรม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอแนะ

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเหมาะสมเชิงเนื้อหา และข้อเสนอแนะในด้านสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ สำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลในแต่ละแผน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.7.1 ดร.กระพันธ์ ศรีงาน อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผลการจัดการเรียนรู้

1.7.2 ดร.โกวิท วัชรินทรางกูร อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้

1.7.3 นายสุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์ ผู้อำนวยการโรงเรียนพุทไธสง วุฒิกการศึกษา ค.ม. สาขาวัดผลและประเมินผล เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

1.7.4 นางพรอนันต์ ทองธรรมชาติ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพุทไธสง วุฒิกการศึกษา ค.บ. วิชาเอกคณิตศาสตร์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

1.7.5 นางพรพิณัฐ คนคิด ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดท่าเยี่ยม วุฒิกการศึกษา ค.ม. สาขาหลักสูตรและการสอน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินของลิเคอร์ท (Likert) เป็นมาตรฐานแบบประมาณค่า (Rating Scales) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสม มากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด กำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

คะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51-5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	เหมาะสมมาก
2.51-3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	เหมาะสมน้อย

1.00-1.50

เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยพิจารณาผลการประเมินยึดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์ตัดสิน (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103) ผลการประเมินความเหมาะสม พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.75 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 162)

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. การสร้างและหาคุณภาพบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับความสำคัญ ธรรมชาติ ลักษณะเฉพาะ คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษา ภาคบังคับ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดรายปี และสาระการเรียนรู้ทั้ง 6 สาระ

2.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว เกี่ยวกับโครงสร้าง เนื้อหา คำอธิบายรายวิชา เวลาเรียน การวัดและการประเมินผล

2.3 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553 : 1-53) ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 สารการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี

สารการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี
1. อัตราส่วน	1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา
2. อัตราส่วนที่เท่ากัน	2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้โจทย์
3. อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	3. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้โจทย์ใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
4. สัดส่วน	4. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม
5. ร้อยละ	5. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการ สื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้ อย่างถูกต้องและชัดเจน
	6. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำ ความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไป เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ
	7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.4 ศึกษาแนวคิด หลักการสร้างและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

2.5 นำความรู้ที่ได้จากข้อ 2.1-2.4 มาสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 เล่ม ดังนี้

2.5.1 เล่มที่ 1 อัตราส่วน

2.5.2 เล่มที่ 2 อัตราส่วนที่เท่ากันและการตรวจสอบอัตราส่วน

2.5.3 เล่มที่ 3 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

2.5.4 เล่มที่ 4 สัดส่วน

2.5.5 เล่มที่ 5 ร้อยละ

2.6 นำบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อ ตรวจสอบ เสนอแนะในด้านจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การวัดและประเมินผลในแต่ละกิจกรรม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.7 นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ ชุมติม ตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้อง นำผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญที่ ตรวจสอบแล้ว มาหาค่าเฉลี่ยผลการประเมินบทเรียนสำเร็จรูปทั้ง 5 เล่ม โดยใช้หลักเกณฑ์การให้ คะแนนตามแบบประเมินของลิเคอร์ท (Likert) เป็นมาตรฐานแบบประมาณค่า (Rating Scales) ผลการประเมินพบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.76 แสดงว่า บทเรียนสำเร็จรูปมีความเหมาะสมอยู่ใน ระดับมากที่สุด (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 163)

2.8 นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วมาทดลองใช้โดยดำเนินการ ทดลอง ดังนี้

2.8.1 การหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล (1 : 1)

ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบึงเบา ตำบลบ้านจาน อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 3 คน คือ นักเรียนเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 1 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 1 คน จากการสังเกตที่ผู้วิจัยได้พบในการ ทดลองเพื่อปรับปรุงเครื่องมือ พบว่าบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นยังมีข้อบกพร่องในเรื่อง การใช้ภาษา และเวลาในการดำเนินกิจกรรมบางเรื่องไม่เหมาะสม ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่พบข้างต้นไป ปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพ แล้วจึงนำไปใช้ในการทดลองเป็นกลุ่ม ต่อไป

2.8.2 การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่ม (1 : 10)

ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ที่แก้ไขข้อบกพร่องจากข้อ 2.8.1 แล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน บ้านบึงเบา ตำบลบ้านจาน อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 10 คน คือ นักเรียนเรียนเก่ง 3 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 4 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 3 คน ขณะ ทดลอง โดยผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด เพื่อดูข้อบกพร่องเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ การ ปฏิบัติกิจกรรม และเวลาว่าเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่อง แล้วจึงนำไปใช้ในการทดลองภาคสนามต่อไป

2.8.3 การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพภาคสนาม

ขั้นต่อไปนี้เป็นดำเนินการเหมือนการสอนในสถานการณ์จริง โดยผู้วิจัยนำ บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่แก้ไขข้อบกพร่องจากข้อ 2.8.1 และข้อ 2.8.2 แล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบึงเบา ตำบลบ้านจาน อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน ผลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.47/76.00 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง หน้า 175-176)

2.9 นำบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.10 นำบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์รวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก โดยยึดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ครอบคลุมเนื้อหาสร้างไว้จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง 40 ข้อ

3.2 วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จากเนื้อหาเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและพฤติกรรม

3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง 40 ข้อ

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของแบบทดสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ

3.2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ พิจารณาว่าแบบทดสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้และครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนของ โรวินेलลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน Hambleton) (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 102) ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงตามตัวชี้วัด

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงตามตัวชี้วัด

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามตัวชี้วัด

3.2.6 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการประเมินความสอดคล้องปรากฏว่าผ่านเกณฑ์ทั้ง 60 ข้อ แล้วทำการคัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 198-199) แล้วนำข้อสอบมาจัดพิมพ์เพื่อนำไปทดลองใช้ (Try out) ต่อไป

3.2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบึงเบา ตำบลบ้านจาน อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.2.8 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (B) ตามวิธีของเบรนนาน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90) แล้วคัดเลือกข้อสอบข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 เอาไว้ ผลปรากฏว่ามีค่าอำนาจจำแนก (B) 0.20 ถึง 0.59 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 166)

3.2.9 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) โดยคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้คือที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 เอาไว้ ผลปรากฏว่ามีค่าความยาก (P) 0.25 ถึง 0.80 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 166)

3.2.10 นำข้อสอบทั้ง 40 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีการของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96) ผลปรากฏว่ามีค่าเท่ากับ 0.8576 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 166)

3.2.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้วเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการทดลอง

ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มการทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pre-test Post-test Design) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 248-249) ดังแสดงในตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design

ทดสอบก่อนเรียน	ทำการทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T ₁	X	T ₂

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test)

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนสำเร็จรูป เวลา 14 ชั่วโมง

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง (Post-test)

2. การดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว ตำบลบ้านยาง อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการกำหนดให้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้นักเรียน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 23 คน

2.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว ตำบลบ้านยาง อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์

2.2 ดำเนินการทดลอง โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2.3 การปฐมนิเทศ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ให้นักเรียนทราบและเข้าใจหลักการทดลองจนบทบาทหน้าที่ของนักเรียนขณะดำเนินการเรียนรู้

2.4 การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ กับนักเรียนกลุ่มทดลอง

2.5 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-12 ด้วย
บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เวลา 14 ชั่วโมง

2.6 เมื่อจบการทดลอง จึงทดสอบหลังการทดลอง (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฉบับเดียวกับข้อ 1 แต่สลับข้อ และข้อ
คำถาม

2.7 หลังจากทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ผู้วิจัยเว้นระยะเวลา 2 สัปดาห์
จึงทำการทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยกำหนดวัน เวลา ในการทดลองดังตาราง 6

ตาราง 6 กำหนดการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้

วัน เดือน ปี	กิจกรรม	เวลา/ชั่วโมง
18 มิถุนายน 2555	ทดสอบก่อนเรียน	1 ชั่วโมง
19 มิถุนายน 2555	บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน	1 ชั่วโมง
20 มิถุนายน 2555	บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากันและการตรวจสอบอัตราส่วน	1 ชั่วโมง
25 มิถุนายน 2555	บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 3 เรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	1 ชั่วโมง
26 มิถุนายน 2555	บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 3 เรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	1 ชั่วโมง
27 มิถุนายน 2555	บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 4 เรื่อง สัดส่วน	1 ชั่วโมง
2 กรกฎาคม 2555	บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 4 เรื่อง สัดส่วน	1 ชั่วโมง
3 กรกฎาคม 2555	บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 4 เรื่อง สัดส่วน	1 ชั่วโมง
4 กรกฎาคม 2555	บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 5 เรื่อง ร้อยละ	1 ชั่วโมง
9 กรกฎาคม 2555	บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 5 เรื่อง ร้อยละ	1 ชั่วโมง
10 กรกฎาคม 2555	บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 5 เรื่อง ร้อยละ	1 ชั่วโมง
11 กรกฎาคม 2555	บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 5 เรื่อง ร้อยละ	1 ชั่วโมง
16 กรกฎาคม 2555	บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 5 เรื่อง ร้อยละ	1 ชั่วโมง
18 กรกฎาคม 2555	ทดสอบหลังเรียน	1 ชั่วโมง
1 สิงหาคม 2555	ทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้	1 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การจัดการกระทำข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการกระทำข้อมูล ดังต่อไปนี้

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน
และร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตรวจสอบให้คะแนนดังนี้

ตอบถูก ได้ 1 คะแนน

ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรการหาค่า E_1/E_2
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ One Sample t-test
3. วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ใช้สถิติ t-test Dependent Samples t-test

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 102)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนข้อมูล

1.2 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ
 n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103) ดังนี้

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

เมื่อ $S.D.$ แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนดิบของนักเรียน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนดิบของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การทดสอบหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 102) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

- R แทน คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ เบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90) ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตอบถูก

n_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

n_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

2.3 การหาค่าความยาก (Difficulty : p) โดยใช้สูตร(บุญชม ศรีสะอาด.

2543 : 81)

$$P = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

เมื่อ P แทน ระดับความยาก

R_u แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_l แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	x_i	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบโดยใช้เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ ใช้สูตร E_1/E_2 (เพชัญ กิจระการ. 2544 : 49-51)

สูตร 1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากกระทำกิจกรรมระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัด
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมระหว่างการเรียนของนักเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหรือกิจกรรมการ

เรียนของนักเรียน

 n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

สูตร 2 ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{n}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

n แทน จำนวนผู้เรียน

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนใช้

One Sample t-test (มัลลิกา บุญนาค. 2542 : 121-122)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S.D.}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของร้อยละของคะแนนผลต่างหลังเรียนกับก่อนเรียน

μ_0 แทน ค่าคงที่ (เกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 30)

$S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลต่างหลังเรียนก่อนเรียนที่แปลงเป็นร้อยละ

n แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.2 สถิติที่ใช้ทดสอบความกงทนในการเรียน โดยใช้ Dependent Samples t-test

(บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 112)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบ
หลังดำเนินการสอนกับหลังดำเนินการสอนผ่านไป 14 วัน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนน
หลังดำเนินการสอนกับหลังดำเนินการสอนผ่านไป 14 วัน

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

\bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังดำเนินการสอนกับหลังดำเนินการสอนผ่านไป 14 วัน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนหลังดำเนินการสอนกับหลังดำเนินการสอนผ่านไป 14 วัน

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

E_1 แทน ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์

t แทน สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบค่าคำนวณกับค่าวิกฤต t-distribution

μ_0 แทน เกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 30

* แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลำดับชั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรการหาค่า E_1/E_2
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ One Sample t-test
3. วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ใช้สถิติ Dependent Samples t-test

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรการหาค่า E_1/E_2

1.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) ของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดท้ายกรอบ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียนในสำเร็จรูป ทั้ง 5 เล่ม ดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดท้ายกรอบ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียนในบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	บทเรียนสำเร็จรูป (คะแนนเต็ม)					รวม	ร้อยละ
	อัตราส่วน	อัตราส่วนที่เท่ากันและการตรวจสอบอัตราส่วน	อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน	สัดส่วน	ร้อยละ		
	(42)	(64)	(63)	(109)	(201)	(479)	
1	35	49	49	90	164	387	80.79
2	33	49	50	85	161	378	78.91
3	38	56	51	90	158	393	82.05
4	33	53	50	86	157	379	79.12
5	34	52	49	84	159	378	78.91
6	40	60	49	95	166	410	85.60
7	33	51	50	87	161	382	79.75
8	32	47	51	87	161	378	78.91
9	32	49	49	85	159	374	78.08
10	31	49	52	88	163	383	79.96
11	36	50	52	93	160	391	81.63
12	35	53	52	87	160	387	80.79
13	37	45	49	91	164	386	80.58
14	34	51	53	90	160	388	81.00
15	42	55	55	104	181	437	91.23
16	36	58	54	95	171	414	86.43
17	35	49	50	86	155	375	78.29
18	34	53	50	89	166	392	81.84
19	35	56	49	90	156	386	80.58
20	33	48	50	89	156	376	78.50

ตาราง 7 (ต่อ)

เลขที่	บทเรียนสำเร็จรูป (คะแนนเต็ม)					รวม	ร้อยละ
	อัตราส่วน (42)	อัตราส่วนที่ เท่ากันและการ ตรวจสอบ อัตราส่วน (64)	อัตราส่วนของ จำนวนหลาย ๆ จำนวน (63)	สัดส่วน (109)	ร้อยละ (201)		
21	36	51	52	87	174	400	83.51
22	35	50	49	86	165	385	80.38
23	33	51	52	87	167	390	81.42
รวม	802	1,185	1,167	2,051	3,744	8,949	-
\bar{X}	34.87	51.52	50.74	89.17	162.78	389.09	-
S.D.	2.58	3.48	1.86	4.40	6.19	14.62	-
ร้อยละ							81.23

จากตาราง 7 พบว่า ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการทำแบบฝึกหัด ทำยกรอบ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียนในบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 81.23 ซึ่งแสดงว่า สัทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 81.23 (รายละเอียดคะแนนปรากฏในภาคผนวก ค หน้า 201-205)

1.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) ของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังตาราง 8

ตาราง 8 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนน ที่ได้จากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
23	40	32.78	1.57	81.95

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนจำนวน 23 คน ทำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.78 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.95 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.57 แสดงว่า ประสิทธิภาพด้านผลสัมฤทธิ์ (E_2) เท่ากับ 81.95

1.3 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 (E_1/E_2) ดังตาราง 9

ตาราง 9 ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1)	479	389.09	14.62	81.23
ประสิทธิภาพด้านผลสัมฤทธิ์ (E_2)	40	32.78	1.57	81.95

จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนจำนวน 23 คน มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดท้ายกรอบ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียนในบทเรียนสำเร็จรูป เท่ากับ 389.09 จากคะแนนเต็ม 479 คะแนน คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 14.62 และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เท่ากับ 32.78 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.57

ดังนั้น บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.23/81.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การวิเคราะห์ One Sample t-test ผลปรากฏดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว ปีการศึกษา 2555

คะแนน	<i>N</i>	\bar{X}	คะแนนร้อยละ	<i>S.D.</i>	μ_0	ผลต่างของคะแนนคิดเป็นร้อยละ	<i>t</i>
ก่อนเรียน	23	25.48	63.70	2.04	30	18.26	63.67*
หลังเรียน	23	32.78	81.96	1.57			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า นักเรียน 23 คน ได้คะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 25.48 หลังเรียนเท่ากับ 32.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียน 2.04 หลังเรียน 1.57 คะแนนเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนคิดเป็นร้อยละเท่ากับ 18.26 ซึ่งแสดงว่าภายหลังการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ผลต่างของคะแนนคิดเป็นร้อยละสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิมไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดิมที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป อีกครั้งหลังจากเรียนผ่านไป 14 วัน เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของคะแนนความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิเคราะห์ด้วย t-test (Dependent Samples) ปรากฏผลดังตาราง 11

ตาราง 11 ความคงทนในการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คะแนน	N	\bar{X}	$\sum D$	$\sum D^2$	t
หลังทดลอง	23	32.78	-6	64	-0.62
หลังทดลอง 14 วัน	23	32.57			

จากตาราง 11 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนหลังทดลองเท่ากับ 32.78 และค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังดำเนินการสอนผ่านไปแล้ว 14 วัน เท่ากับ 32.57 ซึ่งถือว่าไม่แตกต่างกัน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยขอเสนอตามลำดับดังนี้

1. ความมุ่งหมายของวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. สรุปผลวิจัย
5. อภิปรายผล
6. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI สูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 30
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ไม่แตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว ตำบลบ้านยาง อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 45 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยการกำหนดให้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้นักเรียน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 23 คน

2. เครื่องมือในวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 12 แผน เวลา 14 ชั่วโมง (รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

2.2 บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากันและการตรวจสอบอัตราส่วน อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 5 เล่ม

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การประชุมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ให้นักเรียนทราบและเข้าใจหลักการตลอดจนบทบาทหน้าที่ของนักเรียนขณะดำเนินการเรียนรู้

2. การทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-12 ด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้เวลา 14 ชั่วโมง

4. ทดสอบหลังการทดลอง โดยใช้แบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ฉบับเดียวกับข้อ 1 แต่สลับข้อ และข้อคำถาม

5. ให้นักเรียนทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ โดยทดสอบนักเรียน เมื่อสิ้นสุดการ สอนแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิม

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรการ หาค่า E_1/E_2

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและ หลังเรียน โดยใช้ One Sample t-test

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วย บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ใช้สถิติ Dependent Samples t-test

สรุปผลวิจัย

จากการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและ ร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังนี้

1. บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.23 / 81.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75 / 75 ที่ตั้งไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วย บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI เฉลี่ยสูงกว่าก่อน เรียนมากกว่าร้อยละ 30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป มีความคงทน ในการ เรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเกี่ยวกับการสอนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผลดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.23 / 81.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75 / 75 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ น่าจะเนื่องมาจากบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นมีขั้นตอนและวิธีดำเนินการอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549 : 117) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อ และเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำและชี้แจงในข้อบกพร่องของผู้เรียน โดยเริ่มจากจากเนื้อหาที่ง่าย ๆ ไปสู่นเนื้อหาที่ยากขึ้นไปตามลำดับ เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยกำหนดเนื้อหา วัตถุประสงค์ วิธีการ และสื่อการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้า ผู้เรียนสามารถค้นคว้า และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ (ถวัลย์ มาศจรัส และคนอื่น ๆ. 2546 : 17) และหลักการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิค TAI เป็นหลักการสอนที่ต้องการพัฒนาความรู้ให้กับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียน (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 170-171) ซึ่งสอดคล้องกับ จินตนา ดอกพุ่ม (2546 : 47) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมชนิดสาขา เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า บทเรียนแบบ โปรแกรมชนิดสาขา เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 90.60/84.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และสุนทรีย์ คำเลิศ (2546 : 69) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ทศนิยม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า บทเรียนสำเร็จรูป เรื่องทศนิยม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 94.11/90.59 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนมากกว่าร้อยละ 30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป วิชา

คณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างเชื่อมั่นได้ ร้อยละ 95 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุพัตรา พลพิมพ์ (2540 : 119) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา เรื่องบทประยุกต์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขาที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.46/82.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขาลงการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับวิไลวรรณ ลิ้มจิตรกร (2548 : 81) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 90.56/86.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .000

3. ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ นักเรียนกลุ่มที่เรียน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยจากการทดลองกับคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองแล้ว 14 วัน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการทดสอบหลังการทดลองเท่ากับ 32.78 ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองแล้ว 14 วัน เท่ากับ 32.57 แสดงว่า การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีความคงทนในการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นการเรียนด้วยการกระทำ (Active Learning) ทำให้เข้าใจได้ดีและมีความคงทนในการจำนาน ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิจิตร พรหมจรรย์ (2545 : 121-122) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสำเร็จรูปวิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.42/79.28 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์สูงว่านักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ไม่แตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลังเรียนและนักเรียนที่เรียนตามปกติมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องบท
ประยุกต์ ไม่แตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การนำบทเรียนสำเร็จรูปไปใช้ ควรศึกษาให้เข้าใจชัดเจน และนักเรียนต้องอ่าน
คำแนะนำให้เข้าใจ พร้อมทั้งปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และก่อนเริ่มใช้บทเรียนครูควรร่ำในเรื่อง
คุณธรรม จริยธรรม และระเบียบวินัยในการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป

1.2 การให้นักเรียนได้ศึกษด้วยตนเอง จากการสังเกตพบว่านักเรียนมีความพอใจ
สนุกสนาน มีความเป็นอิสระในการเรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล จึงควรส่งเสริมใช้สื่อ
การเรียนในลักษณะนี้ให้แพร่หลายขึ้น

1.3 ครูควรชี้แจงให้นักเรียนได้เข้าใจวิธีการเรียนแบบ TAI ให้ละเอียดก่อนที่จะทำ
กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนจะได้เข้าใจแนวปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วย
บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เช่น
เจตคติ ความสนใจ

2.2 ควรนำรูปแบบการสอนแบบ TAI ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
ในเนื้อหาอื่น ๆ เพราะเป็นวิธีการสอนที่เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่สามารถพัฒนา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Buriram Rajabhat University

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกองวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การค่าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.). รับผิดชอบค่าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2553). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สทศ. ลาดพร้าว.
- เกษมศรี กัทรภูริสกุล. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามปกติ. ปรินูญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เกษมศรี เหมวราพรชัย และฉวีวรรณ วิชญเนตินัย. (2526). ชุดการเรียนจิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว วิทยาลัยครูจันทระเกษม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จันทร์ ดันติพงสานุรักษ์. (2543). “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ,” วารสารวิชาการ. 52(2) : 23-25.
- จินตนา ดอกพุ่ม. (2546). การสร้างบทเรียนโปรแกรมชนิดสาขา เรื่องเลขยกกำลังสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- ชวาล แพรัตกุล. (2526). เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : พิทักษ์อักษร.
- เตือนใจ เกตุษา. (2536). การสร้างแบบทดสอบ 1 : แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ถวัลย์ มาศจรัส และคนอื่น ๆ. (2546). นวัตกรรมการศึกษาชุดบทเรียนสำเร็จรูป. กรุงเทพฯ : เซนต์จอร์.
- _____. (2551). นวัตกรรมการศึกษา ชุดบทเรียนสำเร็จรูป. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ธารอักษร.

- ทศนา แคมมณี. (2544). การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป 14 วิธี สำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2545). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2546). รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2552). ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเกื้อ คอรวาเวช. (2543). นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2543). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2542). การวิจัย การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศรีอนันต์.
- ปิยนุช คนฉลาด. (2529). เอกสารประกอบการสอนวิชาประถม 311 การประถมศึกษา. ชลบุรี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.
- เพชฌัญญู กิจระการ. (2544). “การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยี เพื่อการศึกษา (E₁/E₂),” การวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 7 : 31 - 50.
- พรรณี ชูทัย เจนจิต. (2545). จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : เมธีธิป.
- พิจิตร พรหมจารีย์. (2545). การเปรียบเทียบการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มัลลิกา บุญนาค. (2542). สถิติเพื่อการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มาลัยทอง นันทสุวรรณ. (2535). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันโดยการทำแบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบกับการทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนนาฮีรัตน์ จังหวัดแพร่. ม.ป.ท.
- ยุพาพร สุนทรโรจน์. (2542). การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปประกอบการ์ตูน เรื่องจังหวัดของเรา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ยุพิน พิพิธกุล. (2527 มกราคม-ธันวาคม.). “การแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์,” วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 27(107) : 3-7.
- รุจิร ภู่อาระ. (2545). การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : บুদ্ধพอยท์.
- โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว. (2554). สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.
บุรีรัมย์ : โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว. อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ และอัศณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดาวัลย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร. (2548). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบ TAI เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลสัมฤทธิ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. (2533). สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ดันอ้อ 1999.
- _____. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : แอล ที เพรส.
- _____. (2544). เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703 : พัฒนาการเรียนการสอน.
มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- _____. (2549). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ช้างทอง.
- วิไลวรรณ ลิ่มจิตรกร. (2548). การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรและวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ (หลักสูตรและการสอน).
อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ศักดิ์ชัย ศิริศรี. (2554). การวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การศึกษาผลการใช้บทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง วงกลม. สาขาคณิตศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2552). รายงานการประเมินระดับชาติ. กรุงเทพฯ :
 กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์.
 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สมนึก ภัททิษณี. (2544). การวัดผลการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สมนึก สุวรรณมูล. (2542). การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน เรื่องประชากรศึกษา
 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน).
 มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมบัติ การจนารักพงษ์. (2547). 29 เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย การเรียนแบบ
 ร่วมมือ. กรุงเทพฯ : เซ็นจูรี่.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2543). คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียน
 การสอน. กรุงเทพฯ : อรุณสภา.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). เอกสารประกอบการสอนทฤษฎีและวิธีสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :
 ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุกานดา ส.มนัสทวีชัย. (2540). ผลการใช้กรอบมโนทัศน์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา
 วิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคงทน ในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 :
 วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท สาขา ศึกษาศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพัตรา ใจกล้า. (2547). พัฒนาแผนการเรียนรู้และบทเรียนสำเร็จรูปเรื่องสัตว์ กลุ่มสาระการ
 เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน).
 มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุพัตรา พลพิมพ์. (2540). การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขาเรื่อง บทประยุกต์ วิชาคณิตศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุรพงษ์ เวียงทอง. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI เรื่อง
 ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน).
 ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวรรณ กาญจนมยุร. (2543). กระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่ถือว่าผู้เรียน
 มีความสำคัญที่สุด. สสวท. 28(110) : 39-40 ; กรกฎาคม – กันยายน.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 20 วิธีการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

- สุนทรี่ คำเลิศ. (2546). การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่องทศนิยม วิชาคณิตศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). อุบลราชธานี :
 บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- โสภา บุญศรีสวัสดิ์. (2520). อิทธิพลของช่วงเวลาที่มิต้อสัมพันธ์กับความเชื่อมั่นแบบสอบซ้ำ.
 ปรียญวิทยานิพนธ์ ค.ศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อนนท ศิลปนิลมาลย์. (2542). การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป “เขียนแผนการสอนให้เป็น,”
 มหาสารคาม : สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.
- อภิเชษฐ์ วันทา. (2547). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม
 โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบกลุ่ม (TAI) และวิธีการเรียนรู้ตามคู่มือของสสวท.
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อุทุมพร จามรมาน. (2545). การพัฒนาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและหลักสูตรท้องถิ่นสู่
 การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : ฟีนนี่.
- อำนวย เดชชัยศรี. (2544). นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การการค้าของคุรุสภา.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2546). คณิตศาสตร์ : และการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย.
- Adam, J. A. (1967). **Human Memory**. New York : McGraw Hill Company.
- Beattie, I. D. (1970, February). “The Effects of Supplementary Programmed Instruction in
 Mathematics Attitude and Ability of Prospective Teacher.” **Dissertation Abstracts
 International**. 3(10) : 3343-A.
- Conroy, D. E. (1972, March). “The Effects of Age and Sex upon a Comparison between
 Achievement Gains in Programmed Instruction and Conventional Instruction in
 Remedial Algebra I at Northern Virginia Community College.” **Dissertation
 Abstracts International**. 32 : 5102-A.
- Gerber, H. G. (1974, February). “An Investigation of the Effects of Programmed Instruction in
 Logical Inferences upon College Students Ability to Learn Proof Writing.”
Dissertation Abstracts International. 34 : 4908-09-A.
- Fry, E. B. (1963). **Teaching Machine and Programmed Instruction**. New York :
 McGraw Hill Company.

Gibisch, M. et al. (1995). **Improving Writing Across the Curriculum**. Unpublished M.A.

Research Project, Saint Xavier University. Illinois; U.S.A.

Krishnamurthy, (1973). Individualized Instruction Programmed and Material : **Education**

Technology Publication. 64(2) : 48-53.

Werber, W. I. (1971, February). "A Comparative Study of the Effectiveness of Two Methods of

Induction Utilizing Programmed Materials in a College Remedial Mathematics

Coure." **Dissertation Abstracts International**. 31 : 39110-A.

White, C. C. (1970, February). "The Use of Programmed Text for Remedial Mathematics

Instruction in College." **Dissertation Abstracts International**. 30 : 3373-A.

Yassis, M. O. M. (1980). "A Study of Programmed Instruction for Teaching Mathematics in

Sudan." **Dissertation Abstracts Online**. 41-03A :20.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยสุโขทัย
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

ตัวอย่างบทเรียนสำเร็จรูป

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

แผนการปฐมนิเทศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชา ค22101
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
 หัวข้อ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เวลา 1 ชั่วโมง
 สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ. ปีการศึกษา 2555

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ค 1.1 ม.2/4 ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา

ค 6.1 ม.2/1 การใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

ค 6.1 ม.2/2 ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

3. สาระสำคัญ

-

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

-

5. สาระการเรียนรู้

ก่อนเริ่มการเรียนการสอน นักเรียนต้องรู้จักตัวครูผู้สอนรายวิชาที่จะเรียน และจุดประสงค์ของวิชา เพื่อที่จะได้เข้าใจไปในแนวทางเดียวกัน และเพื่อทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดี

6. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

7.1 แนะนำตัวครู โดยที่ครูแนะนำตัวเองต่อนักเรียนทุกคนในห้อง

7.2 แจงรายละเอียดของเนื้อหาในรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้

การให้คะแนน การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

7.3 ครูและนักเรียนร่วมกันเสนอข้อตกลงในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

7.4 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

8. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

9. กิจกรรมเสนอแนะ

.....
.....

10. บันทึกความเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารโรงเรียน

.....
.....

(ลงชื่อ)

(นายปิยะ พุทธิเพาะ)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

11. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

ด้านความรู้

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

ด้านทักษะ/กระบวนการ

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

ด้านคุณลักษณะ

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

11.2 ปัญหาอุปสรรคระหว่างสอน

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

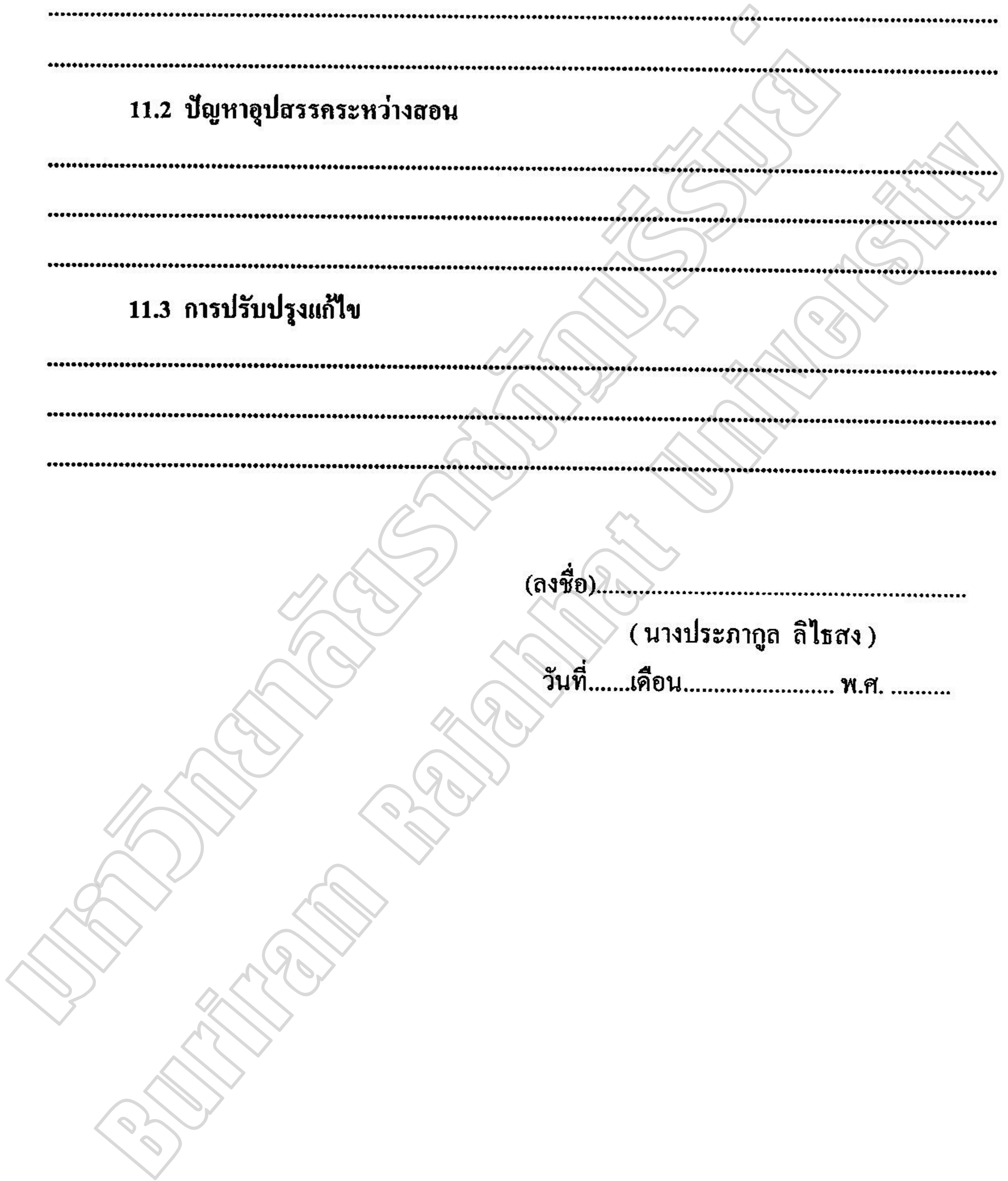
11.3 การปรับปรุงแก้ไข

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

(ลงชื่อ).....

(นางประภากุล ติโสดง)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชา ค22101
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เวลา 12 ชั่วโมง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ
 เวลา 1 ชั่วโมง
 สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ. ปีการศึกษา 2555

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ค 1.1 ม.2/4 ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา

ค 6.1 ม.2/1 การใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

ค 6.1 ม.2/2 ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

3. สาระสำคัญ

ข้อความที่แสดงความเกี่ยวข้องกันของปริมาณสองปริมาณเรียกว่า อัตราส่วน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

4.1.1 เขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณที่กำหนดให้ได้

4.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ : นักเรียนมีความสามารถ

4.2.1 แก้ปัญหาได้

4.2.2 สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

4.3 ด้านคุณลักษณะ :

4.3.1 ซื่อสัตย์ สุจริต

4.3.2 มีวินัย

4.3.3 ใฝ่เรียนรู้

4.3.4 อยู่อย่างพอเพียง

5. สาระการเรียนรู้

การเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ

5.1 ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือต่างหน่วยกันก็ได้ เรียกว่า อัตราส่วน

5.2 อัตราส่วนของปริมาณ a ต่อปริมาณ b เขียนแทนด้วย $a:b$ หรือ $\frac{a}{b}$ เรียก a ว่าจำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่งของอัตราส่วน และเรียก b ว่าจำนวนหลัง หรือจำนวนที่สองของอัตราส่วน อัตราส่วน a ต่อ b จะพิจารณาในกรณีที่ a และ b เป็นจำนวนบวกเท่านั้น

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำ (10 นาที)

6.1.1 ครูแจ้งตัวชี้วัดชั้นปี จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน วิธีการและเกณฑ์การวัดผลประเมินผลให้นักเรียนทราบ

6.1.2 ทดสอบก่อนเรียน

6.2 ขั้นสอน

วิธี TAI (Teams Assisted Individualization)

6.2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่เก่งปานกลาง และค่อนข้างอ่อนให้เป็นกลุ่มบ้านของเรา (Home group)

6.2.2 สมาชิกกลุ่มบ้านของเรา (Home group) ร่วมกันศึกษาบทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน

6.2.3 จับคู่ร่วมกันศึกษาบทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน ร่วมกันอภิปรายซักถามกันภายในกลุ่ม ครูคอยแนะนำแล้วปฏิบัติกิจกรรม

6.2.4 นักเรียนคู่ใดศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปเสร็จ ให้ทำแบบทดสอบ แล้วเปลี่ยนกันตรวจ ถ้าคู่ใดไม่ผ่านร้อยละ 75 ต้องกลับไปศึกษาใหม่ให้ผ่านร้อยละ 75

6.2.5 สมาชิกกลุ่มบ้านของเรา (Home group) นำคะแนนทดสอบรวบรวมกัน หาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของสมาชิกในกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด จะได้รับรางวัลหรือติดประกาศเชิดชูเกียรติ

6.3 ขั้นสรุป

6.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญ ในเรื่องการเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ

6.3.2 ให้คำชมเชยแก่นักเรียนที่ร่วมมือร่วมใจกันศึกษาค้นคว้าช่วยเหลือกันและศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปอย่างตั้งใจ

6.3.3 ทดสอบหลังเรียน

7. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

7.1 บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน

8. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ - การเขียนอัตราส่วน แทนการเปรียบเทียบ ปริมาณสองปริมาณ	- การทำแบบทดสอบ ก่อนเรียน - การทำกิจกรรมใน บทเรียนสำเร็จรูป - การทำแบบทดสอบ หลังเรียน	- แบบทดสอบ ก่อนเรียน - บทเรียนสำเร็จรูป เล่มที่ 1 - แบบทดสอบหลัง เรียน	- นักเรียนทำได้ ถูกต้องมากกว่า ร้อยละ 75
2. ด้านทักษะ / กระบวนการ - การแก้ปัญหา - การสื่อสาร สื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น	- การปฏิบัติ - การตั้งคำถาม หรือการซักถาม - การสังเกต	- แบบประเมิน ภาคปฏิบัติ - คำถามและแบบ บันทึกผล	- นักเรียนผ่านระดับ ดี มากกว่า 3 ใน 4 ของรายการ
3. ด้านคุณลักษณะ - ซื่อสัตย์ สุจริต - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่างพอเพียง	- การตั้งคำถาม หรือการซักถาม - การสังเกตพฤติกรรม ระหว่างทำกิจกรรม	- แบบบันทึก การสังเกต	- นักเรียนผ่านระดับ ดี มากกว่า 3 ใน 4 ของรายการ

9. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

10. บันทึกความเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารโรงเรียน

.....

(ลงชื่อ)

(นายปิยะ พุทธพะยะ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

11. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

ด้านความรู้

.....

ด้านทักษะ/กระบวนการ

.....

ด้านคุณลักษณะ

.....

11.2 ปัญหาอุปสรรคระหว่างสอน

.....

11.3 การปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(นางประภากร ลิธสง)

วันที่เดือน..... พ.ศ.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
Buriram Rajabhat University

บทเรียนสำเร็จรูป

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชุดอัตราส่วนและร้อยละ

เล่มที่ 1

เรื่อง อัตราส่วน



โดย

นางประภากุล ติโสง

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานบุรีรัมย์ เขต 4

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

บทเรียนสำเร็จรูปวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จัดทำขึ้นเพื่อเป็นนวัตกรรม ประกอบการเรียนรู้ ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน อีกประการหนึ่งเพื่อให้ นักเรียนได้ใช้ประกอบการเรียน เป็นการฝึกให้นักเรียนหาความรู้ด้วยตนเอง สร้างความรู้ด้วยตนเอง

บทเรียนสำเร็จรูปชุดนี้มีทั้งหมด 5 เล่ม เล่มนี้เป็นเล่มที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ รายละเอียดในบทเรียนสำเร็จรูปประกอบไปด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ คำแนะนำในการใช้ บทเรียนสำเร็จรูป เนื้อหาแต่ละกรอบมีความสัมพันธ์กันเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีตัวอย่างและ ภาพประกอบอย่างชัดเจน มีคำถามและคำตอบประจำบทเรียน นักเรียนสามารถตรวจคำตอบที่ ถูกต้องได้ด้วยตนเอง มีแบบฝึกทักษะเสริมท้ายบทเรียน

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทเรียนสำเร็จรูปชุดอัตราส่วนและร้อยละ จะเป็นประโยชน์อย่าง แท้จริงสำหรับครู และเป็นส่วนสำคัญ ในการพัฒนาผู้เรียน ให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ ทักษะ กระบวนการ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นคนดี คนเก่งมีคุณภาพ และดำรงชีวิตอยู่ในสังคม ได้อย่างมีความสุข สมเจตนารมณ์ของหลักสูตร

ประกาศิต ลิขิตสง

บทเรียนสำเร็จรูป

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

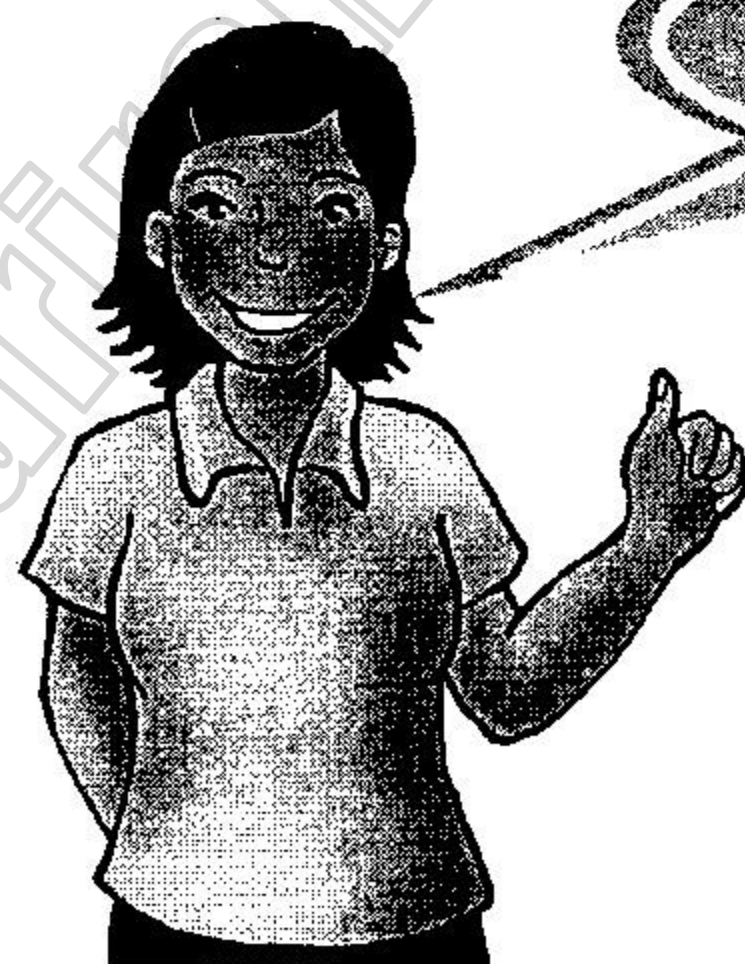
ชุดอัตราส่วนและร้อยละ

เล่มที่ 1

เรื่อง อัตราส่วน

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบ ปริมาณสองปริมาณที่กำหนดให้ได้



จดอ่านคำแนะนำต่อไปนะคะ

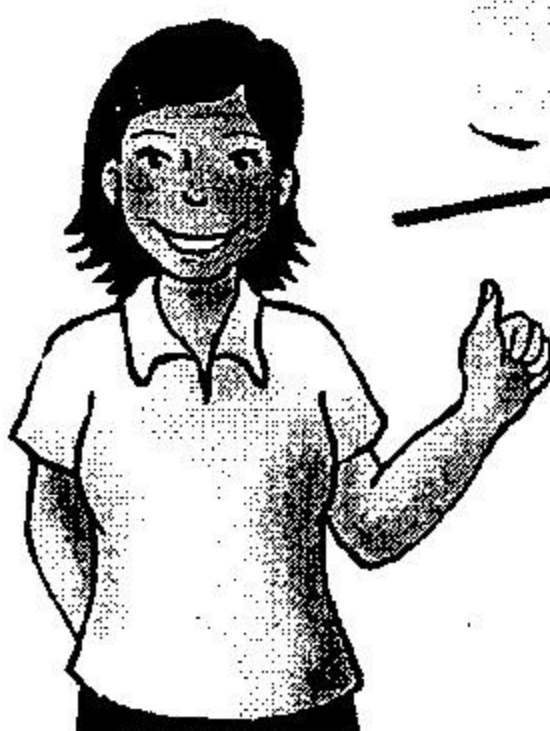
คำแนะนำในการเรียน

บทเรียนสำเร็จรูปเล่มนี้ สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง และปฏิบัติตาม ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาบทเรียนสำเร็จรูป และทำกิจกรรมไปตามลำดับและทำให้เสร็จ ตามเวลาที่กำหนด
2. อ่านคำชี้แจงของแต่ละกิจกรรม และปฏิบัติตามคำสั่งแต่ละขั้นตอน ดังนี้ ทดสอบความรู้ก่อนเรียน ทำกิจกรรม ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยทบทวนความรู้ และทำข้อทดสอบหลังเรียน
3. คำถามจากบทเรียนไม่ใช่ข้อสอบ แต่เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ หากมีข้อสงสัยในการใช้บทเรียนสำเร็จรูปให้ถามครูผู้สอนได้ทันที
4. การศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปเล่มนี้จะไม่บรรลุผลสำเร็จ ถ้านักเรียนขาดความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละบทเรียน
5. ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในสมุดแบบฝึกหัด และห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในบทเรียนสำเร็จรูปเล่มนี้

กิจกรรมก่อนเรียน

ให้นักเรียนทำข้อสอบจากแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้ก่อนเรียนด้วยตนเอง โดยทำทุกข้อ ถ้าสงสัยข้อใด ให้ศึกษาจากเนื้อหาในบทเรียนก็จะทราบทันที



เข้าใจแล้วใช่ไหมคะ

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง อัตราส่วน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. จากภาพให้นักเรียนเขียนอัตราส่วนแสดงจำนวนสมุดต่อดินสอ



ก. 3 : 4

ข. 4 : 3



ค. 4 : 7

ง. 7 : 4

2. แม่ค้าซื้อไข่มา 100 ฟอง ไข่แตกเสีย 7 ฟอง อัตราส่วนเปรียบเทียบจำนวนไข่ทั้งหมดต่อจำนวนไข่ที่ไม่แตกเป็นเท่าไร

ก. 100 : 7

ข. 7 : 100

ค. 100 : 93

ง. 93 : 100

3. เครื่องปั้มน้ำเครื่องหนึ่ง ปั้มน้ำได้ 450 ลิตร ในเวลา 15 นาที เครื่องปั้มน้ำนี้ทำงานด้วยอัตราส่วนกี่ลิตรต่อนาที

ก. 15 : 45

ข. 45 : 15

ค. 1 : 30

ง. 30 : 1

4. รถเก๋งแล่นได้ ชั่วโมงละ 220 กิโลเมตร รถกระบะแล่นได้ชั่วโมงละ 120 กิโลเมตร อัตราส่วนของความเร็วรถกระบะต่อความเร็วรถเก๋งเท่ากับข้อใด

ก. 6 : 11

ข. 11 : 6

ค. 6 : 13

ง. 11 : 15

5. สมบัติวิ่งได้ระยะทาง 100 เมตร ในเวลา 15 วินาที อัตราส่วนเปรียบเทียบระยะทางที่สมบัติวิ่งได้เป็นเมตรต่อเวลาเป็นวินาทีเท่ากับเท่าไร

ก. 60 : 15

ข. 15 : 100

ค. 100 : 15

ง. 115 : 100

6. ข้อใดแสดงอัตราส่วนแทนข้อความ “ค่ารถโดยสารประจำทางคนละ 20 บาท”

ก. 20 : 1

ข. 1 : 20

ค. 10 : 20

ง. 100 : 20

7. ข้อใดแสดงอัตราส่วนแทนข้อความ “รถยนต์แล่นด้วยความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง”

ก. 80 : 12

ข. 80 : 10

ค. 80 : 2

ง. 80 : 1

8. ข้อใดแสดงอัตราส่วนแทนข้อความ “ดอกเบี๊ยะเงินฝากร้อยละ 8”

ก. 100 : 8

ข. 100 : 80

ค. 8 : 10

ง. 8 : 1

9. แดงมีเงิน 7 เท่าของดำ แดงและดำมีเงินเป็นอัตราส่วนเท่าใด

ก. $\frac{1}{7} : 4$

ข. 1 : 7

ค. 7 : 1

ง. $7 : \frac{1}{7}$

10. ซื้อกางเกงมาตัวหนึ่งราคา 150 บาท ขายไปในราคา 180 บาท ราคาซื้อต่อราคาขายเป็นเท่าไร

ก. 5 : 6

ข. 5 : 8

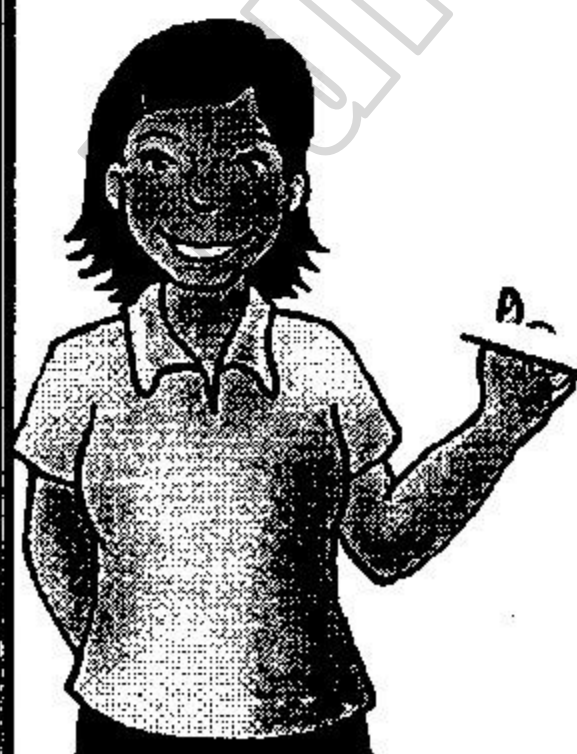
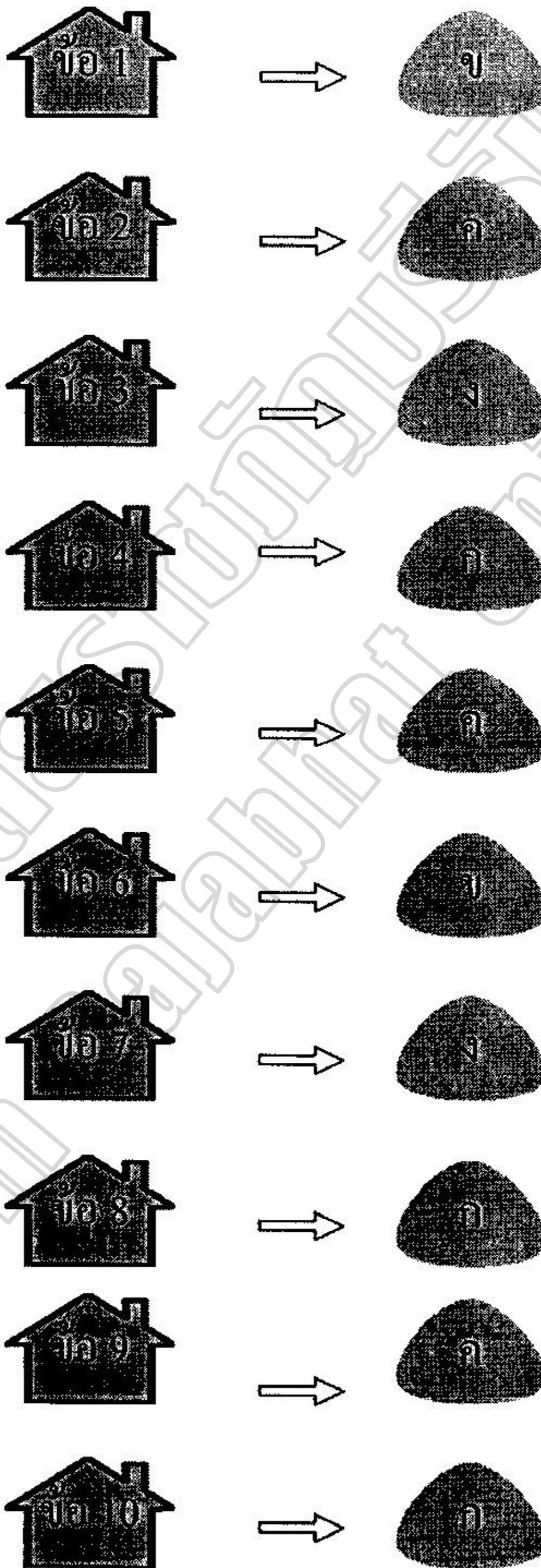
ค. 6 : 8

ง. 7 : 9

ตอบได้บ้างไหมคะ ...



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน



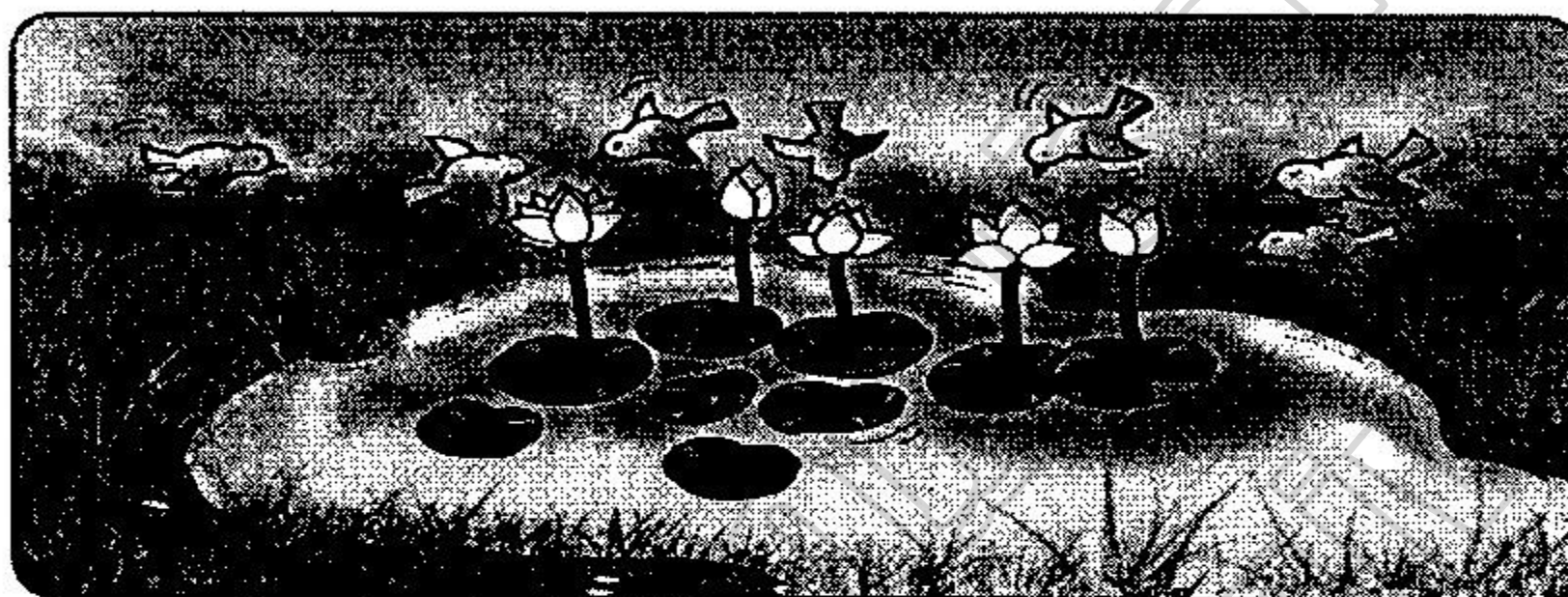
ได้มากน้อยไม่เป็นไร...
มีความสุขเมื่อทดลองไปได้แหละ

อัตราส่วน

ความหมายของอัตราส่วน



พิจารณาจำนวนนกและจำนวนดอกบัว



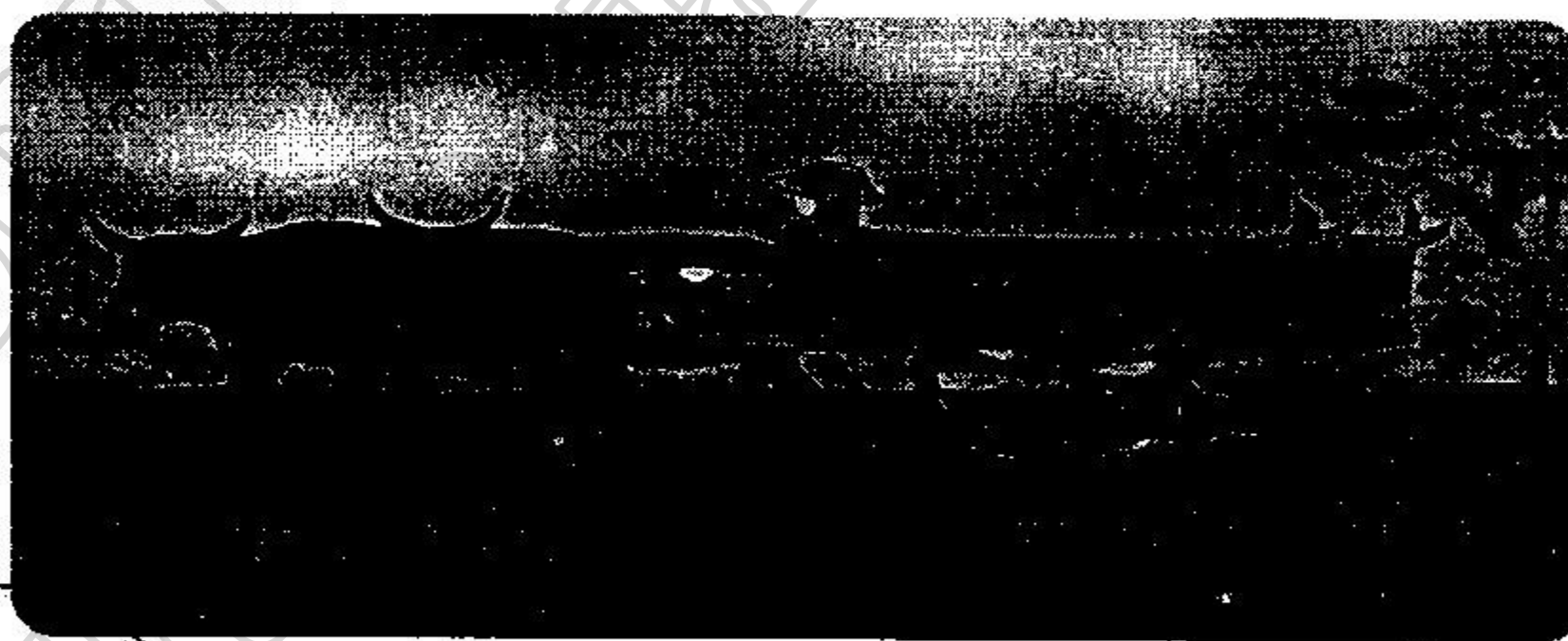
จำนวนนก 7 ตัว

จำนวนดอกบัว 5 ดอก

การเปรียบเทียบจำนวนนกกับจำนวนดอกบัวจะได้ว่า

อัตราส่วนของจำนวนนกต่อจำนวนดอกบัว เป็น 7 ต่อ 5 หรือ

อัตราส่วนของจำนวนดอกบัวต่อจำนวนนก เป็น 5 ต่อ 7

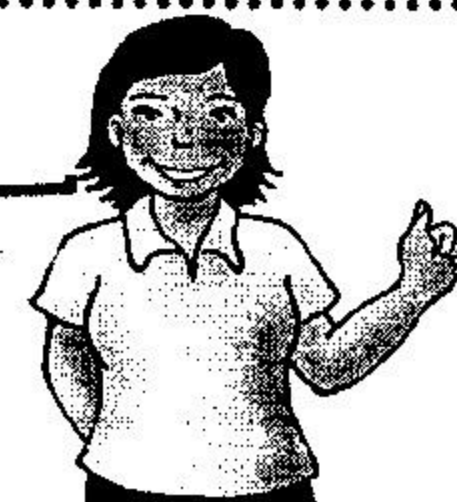


คำถาม

1. อัตราส่วนของจำนวนวัวต่อจำนวนเกวียน เป็น ต่อ

2. อัตราส่วนของจำนวนเกวียนต่อจำนวนวัว เป็น ต่อ

ตรวจคำตอบหน้าต่อไปได้เลยนะคะ



2. 1 ต่อ 2

1. 2 ต่อ 1

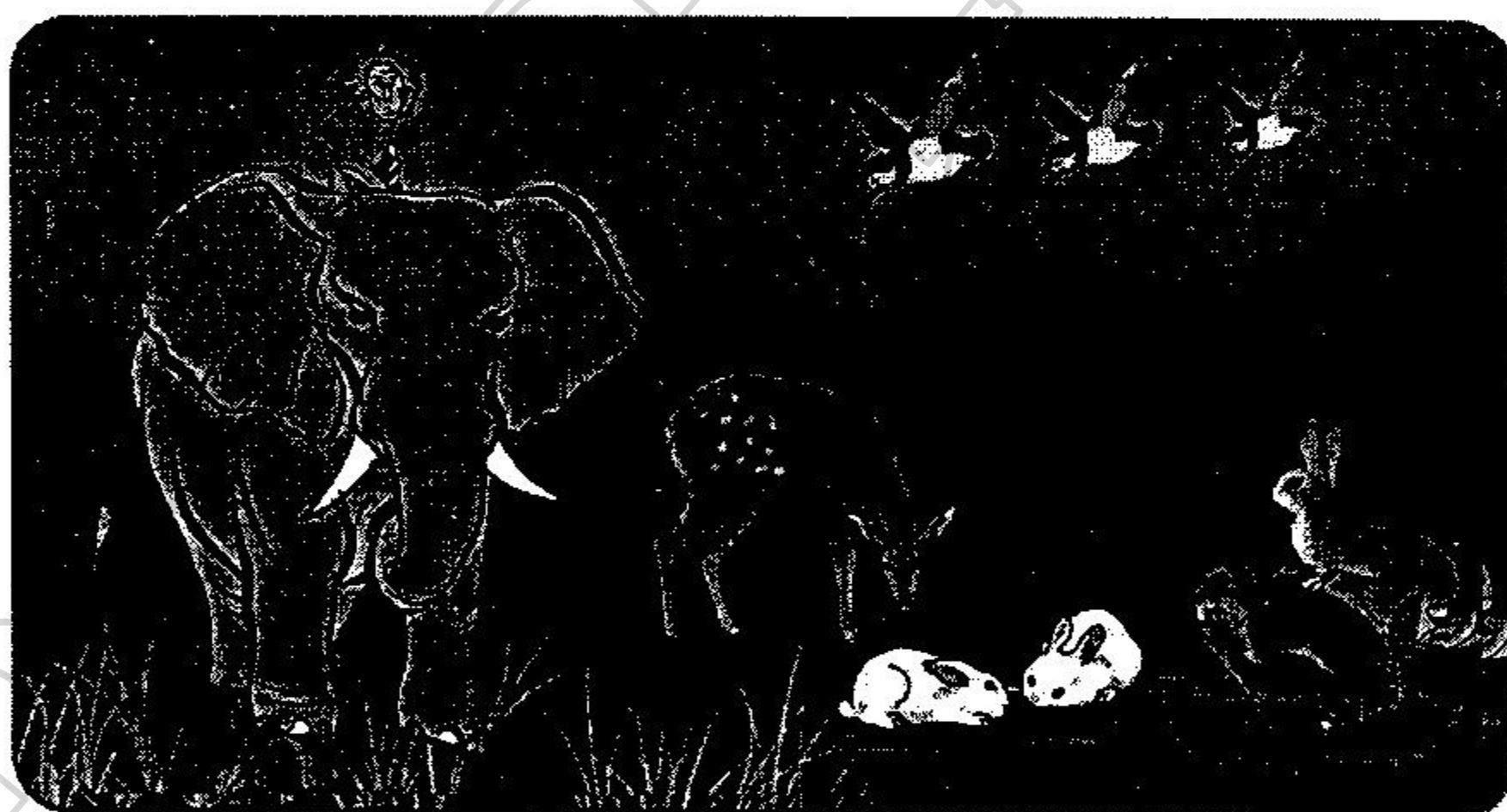
1. 2 ต่อ 1

ความหมายของอัตราส่วน

อัตราส่วนเป็นการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณสองปริมาณ ซึ่งการเปรียบเทียบ อาจเป็นสิ่งที่ ความยาว ความสูงหรืออื่น ๆ ที่ ต้องการนำมาเปรียบเทียบ เช่น

จำนวนข้างต่อจำนวนกระดาษ เป็น 1 ต่อ 4

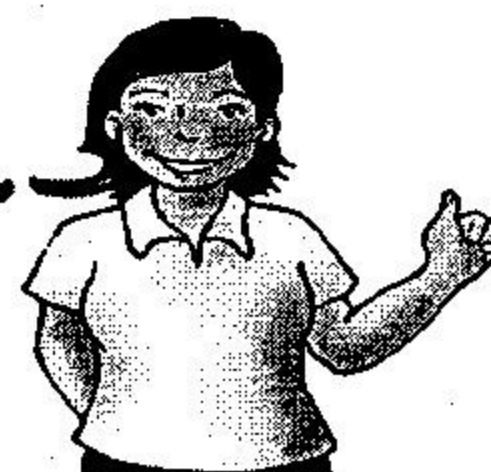
จำนวนนกต่อจำนวนกาง เป็น 3 ต่อ 1



คำถาม

1. จำนวนลิงต่อจำนวนกระดาษ เป็น ต่อ
2. จำนวนกางต่อจำนวนข้าง เป็น ต่อ

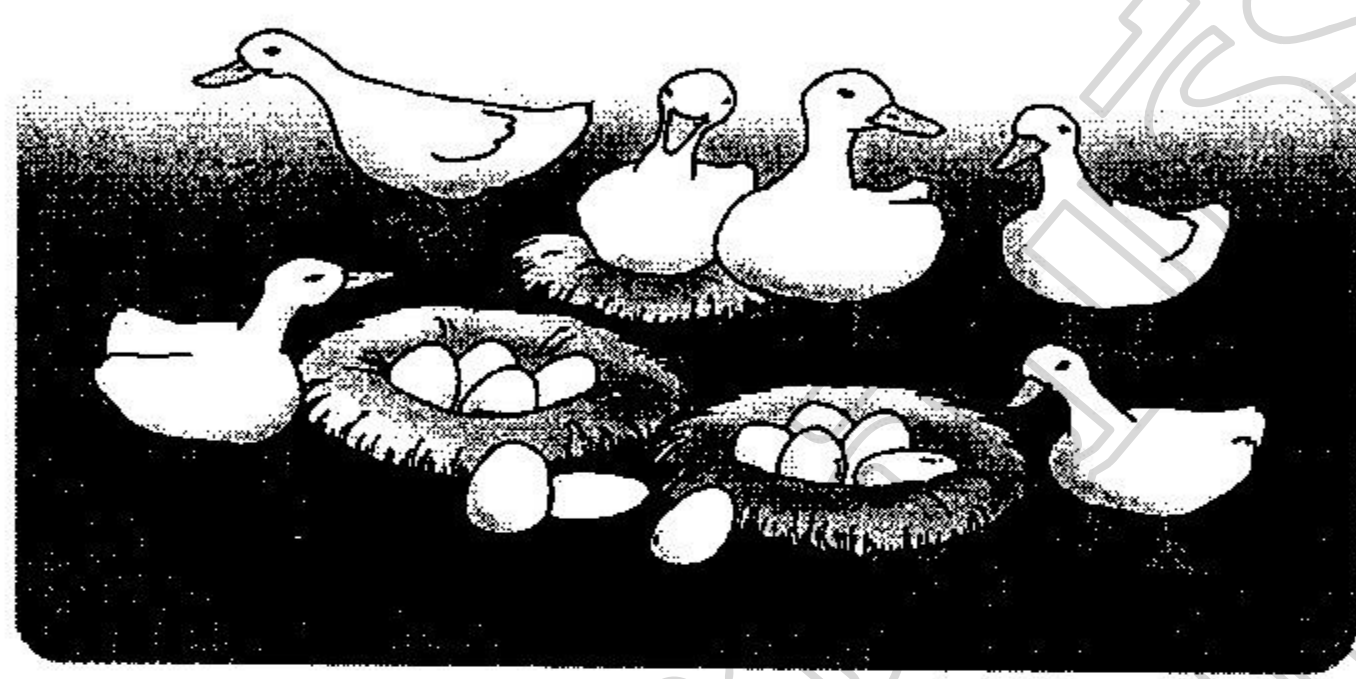
ตรวจคำตอบหน้าต่อไปนะคะ



แบบทดสอบที่ 2

- 1. 1 ต่อ 4
- 2. 1 ต่อ 1

การเขียนแทนอัตราส่วนและการอ่านอัตราส่วน



จากภาพเขียนแทนอัตราส่วนจำนวนไข่ต่อจำนวนเป็ด เป็น 12 ต่อ 6 ด้วย $12 : 6$ หรือ $\frac{12}{6}$
 อ่านว่า สิบสอง ต่อ หก
 จากภาพเขียนแทนอัตราส่วนจำนวนเป็ดต่อจำนวนไข่ เป็น 6 ต่อ 12 ด้วย $6 : 12$ หรือ $\frac{6}{12}$
 อ่านว่า หก ต่อ สิบสอง



คำถาม

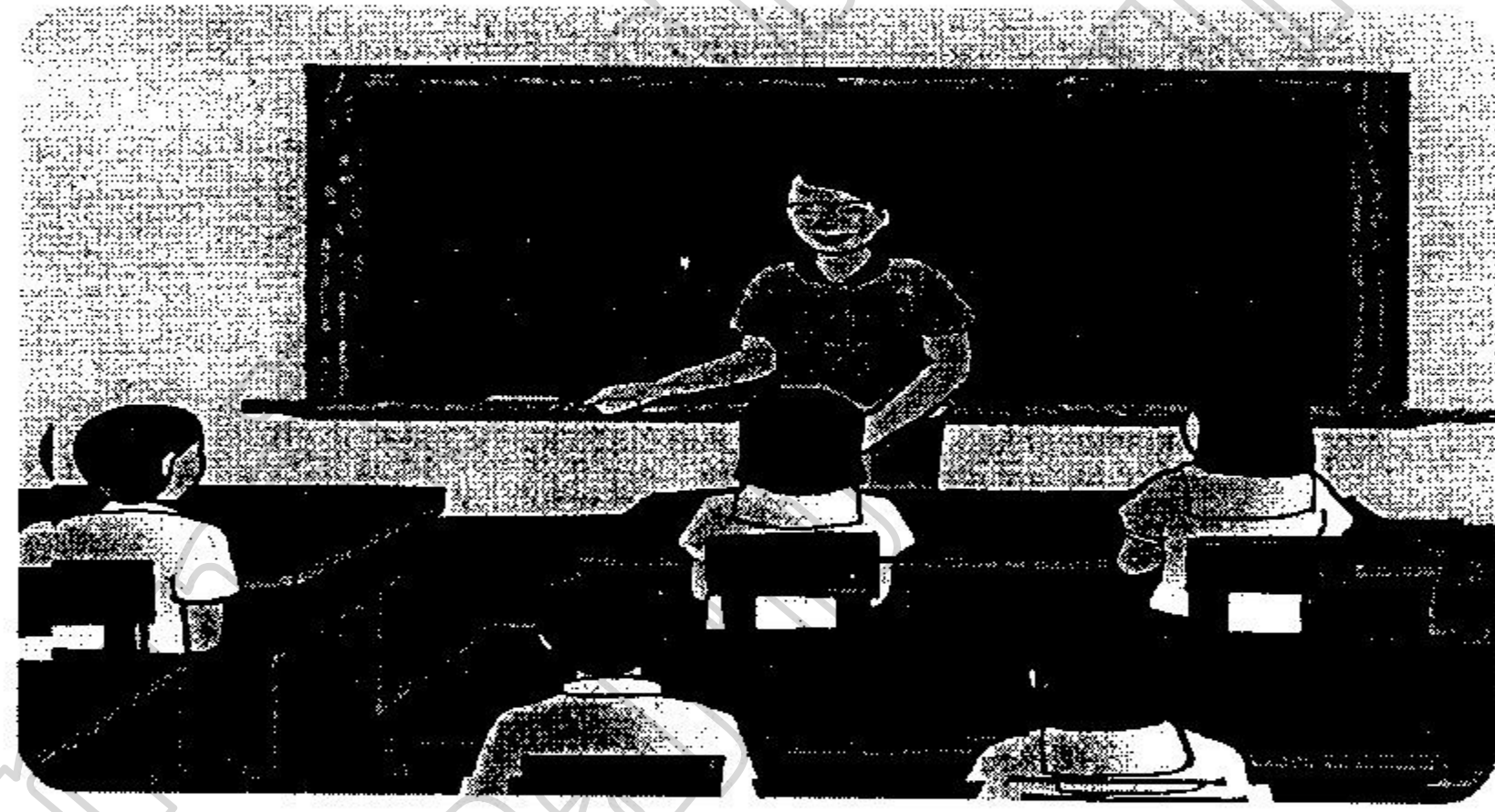
1. จำนวนผีเสื้อต่อจำนวนดอกไม้เป็น ต่อ.....ด้วย..... : หรือ
 อ่านว่า.....
2. จำนวนดอกไม้ต่อจำนวนผีเสื้อเป็นต่อ..... ด้วย :หรือ
 อ่านว่า.....

2. 9 ต่อ 5 หรือ $\frac{9}{5}$ หรือ 5 ต่อ 6 หรือ $\frac{5}{6}$ หรือ 6 ต่อ 5 หรือ $\frac{6}{5}$
 1. 5 ต่อ 9 หรือ $\frac{5}{9}$ หรือ 9 ต่อ 5 หรือ $\frac{9}{5}$ หรือ 5 ต่อ 6 หรือ $\frac{5}{6}$ หรือ 6 ต่อ 5 หรือ $\frac{6}{5}$

3. อนุสมบัต

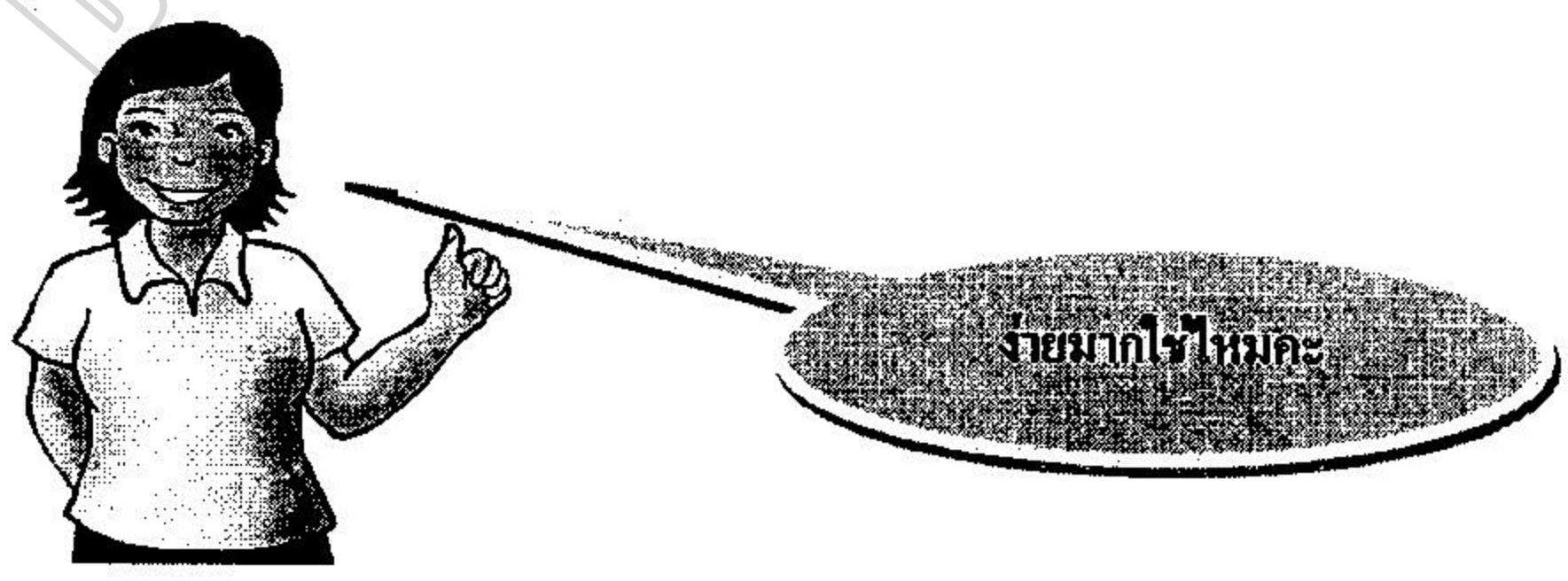
ตำแหน่งของจำนวนในอัตราส่วน

การเขียนอัตราส่วนตำแหน่งของปริมาณของสิ่งแรกและปริมาณของสิ่งหลัง ของอัตราส่วนมีความสำคัญ สลับที่กันไม่ได้ อัตราส่วนจะไม่เท่ากัน เช่น 5 : 1 จะเขียนเป็น 1 : 5 ไม่ได้



คำถาม

1. จำนวนครูต่อจำนวนนักเรียนเป็น ต่อ หรือ :
2. จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครูเป็น ต่อ หรือ :
3. จากข้อ 1 และ 2 อัตราส่วน $1 : 5 = 5 : 1$ หรือไม่



3. ไม่เท่า
2. 5 ต่อ 1 หรือ 5:1
1. 1 ต่อ 5 หรือ 1:5

ตรวจสอบที่ 4

สรุป

การเปรียบเทียบอัตราส่วนถ้าปริมาณของสิ่งแรกเป็น a และ ปริมาณของสิ่งหลังเป็น b เขียนเปรียบเทียบในรูปอัตราส่วนได้ดังนี้



$a:b$ หรือ $\frac{a}{b}$ อ่านว่า เอ ต่อ บี

การเขียนอัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ ถ้าหน่วยของปริมาณ ทั้งสองต่างกันต้องเขียนหน่วยบอกให้ชัดเจนแต่ถ้าหน่วยเหมือนกันไม่ต้องเขียนหน่วยกำกับ ในการเขียนอัตราส่วนตำแหน่งของปริมาณของสิ่งแรกและ ปริมาณของสิ่งหลังของอัตรา ส่วนมีความสำคัญถ้าสลับที่กัน อัตราส่วนจะไม่เท่ากัน เช่น $12:8$ จะเขียนเป็น $8:12$ ไม่ได้



คำถาม

จากภาพ

1. อัตราส่วนของจำนวนต่อจำนวน.....เป็นต่อ.....หรือ..... :
อ่านว่า
2. อัตราส่วนของจำนวนต่อจำนวน.....เป็นต่อ.....หรือ..... :
อ่านว่า

1. นู๋เรียน : นู๋เรียน , 7 ต่อ 5 หรือ 7 : 5 , ต่อ นู๋
 2. นู๋เรียน : นู๋เรียน , 5 ต่อ 7 หรือ 5 : 7 , ต่อ นู๋

5 นู๋เรียน

นำความรู้เรื่องอัตราส่วนไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ศึกษา และวิเคราะห์เหตุการณ์จากภาพ



คำถาม

1. แม่ค้า สามารถนำความรู้เรื่อง อัตราส่วนไปใช้ได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....



ระบอบการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

9 นกทูบสนก

อัตราและอัตราส่วน

ความหมายของอัตรา

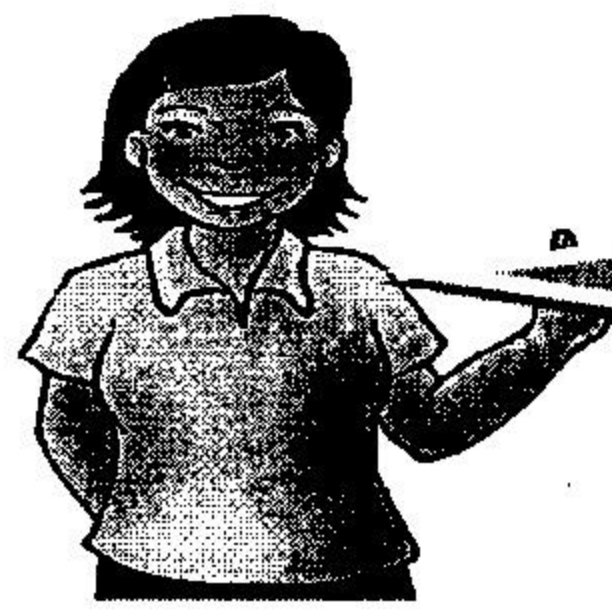


อัตราเป็นข้อความที่แสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณ สองปริมาณ
เช่น อ่านหนังสือ 1 ชั่วโมง ได้ 20 หน้า



คำถาม

จากภาพเขียนเป็นอัตราได้อย่างไร



ง่ายมากใช้ไหมคะ
ดูจดหมายเหตุไปนะคะ

คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 ภาคเรียนที่ 2

7 บุณยสมบัติ

การเขียนอัตราส่วนแทนอัตรา



แม่ค้าขายมะม่วง 3 กิโลกรัม ราคา 25 บาท สับปะรดราคา กิโลกรัมละ 15 บาท เขียนเป็นอัตราส่วนแทนอัตราได้ดังนี้

อัตรา	อัตราส่วน
3 กิโลกรัม 25 บาท	3 : 25
กิโลกรัมละ 15 บาท	1 : 15

คำถาม

1. จงเขียนอัตราและอัตราส่วนราคาขาย ส้มโอ

อัตรา

อัตราส่วน

2. จงเขียนอัตราและอัตราส่วนราคาขายของชมพู

อัตรา

อัตราส่วน



ภาคต่อกรอบท. 9 โดยนะกะ... ง่ายมาก
เลยไปใหม่กะ... จุดลอยในหน้าต่อไปละ

1. 3 ม 100 บาท , 3 : 100
 2. 2 โวล์ต 30 นาที , 2 : 30

8 นกเอี้ยง

สรุป



อัตรา เป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณและสามารถเขียนอัตราส่วนแทนอัตราได้

ข้อความ	อัตรา	อัตราส่วน
1. โวล์ต 2 ช้อนต่อน้ำตาล 4 ช้อน	โวลต์ 2 ช้อน น้ำตาล 4 ช้อน	2 : 4
2. ค่าจ้างขุดดินวันละ 150 บาท	1 วัน ราคา 150 บาท	1 : 150

คำถาม

1. วิ่ง 100 เมตร ใช้เวลา 20 วินาที เป็น

(ข้อความ,อัตรา,อัตราส่วน)

2. 5 ค้าม 15 บาท เป็น

(ข้อความ,อัตรา,อัตราส่วน)

กำลังสนุกไหมล่ะคะ



6 บุคคลรอบๆ

- 1. ขอบความ
- 2. อัตรา

นำความรู้เรื่องอัตราส่วนไปใช้ในชีวิตประจำวัน



คำถาม

นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องอัตราส่วนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

.....

.....

.....



เก่งมากเลย ต้องทำแบบทดสอบ
หลังเรียนนะคะ

ไชโย ผมอ่านจบแล้ว



ระบบข้อมูลในหน่วยการเรียนรู้

10 คะแนน

ศึกษาเนื้อหามาแล้ว
มาทดสอบหลังเรียนกันดีกว่า



แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง อัตราส่วน

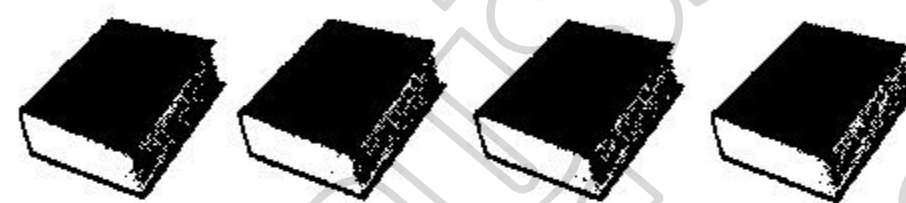
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย **X** ข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. จากภาพให้นักเรียนเขียนอัตราส่วนแสดงจำนวนสมุดต่อดินสอ



ก. 4 : 3

ข. 3 : 4



ค. 4 : 7

ง. 7 : 4

2. แม่ค้าซื้อไข่มา 100 ฟอง ไข่แตกเสีย 7 ฟอง อัตราส่วนเปรียบเทียบจำนวนไข่ทั้งหมดต่อจำนวนไข่ที่ไม่แตกเป็นเท่าไร

ก. 93 : 100

ข. 100 : 93

ค. 7 : 100

ง. 100 : 7

3. เครื่องปั้มน้ำเครื่องหนึ่ง ปั้มน้ำได้ 450 ลิตร ในเวลา 15 นาที เครื่องปั้มน้ำนี้ทำงานด้วยอัตราส่วนกี่ลิตรต่อนาที

ก. 15 : 45

ข. 45 : 15

ค. 30 : 1

ง. 1 : 30

4. รถเก๋งแล่นได้ ชั่วโมงละ 220 กิโลเมตร รถกระบะแล่นได้ชั่วโมงละ 120 กิโลเมตร อัตราส่วนของความเร็วรถกระบะต่อความเร็วรถเก๋งเท่ากับข้อใด

ก. 11 : 6

ข. 6 : 11

ค. 6 : 13

ง. 11 : 15

5. สมบัติวิ่งได้ระยะทาง 100 เมตร ในเวลา 15 วินาที อัตราส่วนเปรียบเทียบระยะทางที่สมบัติวิ่งได้เป็นเมตรต่อเวลาเป็นวินาทีเท่ากับเท่าไร

ก. 15 : 100

ข. 60 : 15

ค. 15 : 100

ง. 100 : 15

6. ข้อใดแสดงอัตราส่วนแทนข้อความ “ค่ารถโดยสารประจำทางคนละ 20 บาท”

ก. 100 : 20

ข. 10 : 20

ค. 1 : 20

ง. 20 : 1

7. ข้อใดแสดงอัตราส่วนแทนข้อความ “รถยนต์แล่นด้วยความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง”

ก. 80 : 1

ข. 80 : 2

ค. 80 : 10

ง. 80 : 12

8. ข้อใดแสดงอัตราส่วนแทนข้อความ “ดอกเบี๋ยเงินฝากร้อยละ 8”

ก. $100 : 80$ ข. $100 : 8$ ค. $8 : 10$ ง. $8 : 1$

9. แดงมีเงิน 7 เท่าของดำ แดงและดำมีเงินเป็นอัตราส่วนเท่าใด

ก. $\frac{1}{7} : 4$ ข. $7 : \frac{1}{7}$ ค. $1 : 7$ ง. $7 : 1$

10. ซ็อกกางเกงมาตัวหนึ่งราคา 150 บาท ขายไปในราคา 180 บาท ราคาซื้อต่อราคาขายเป็นเท่าไร

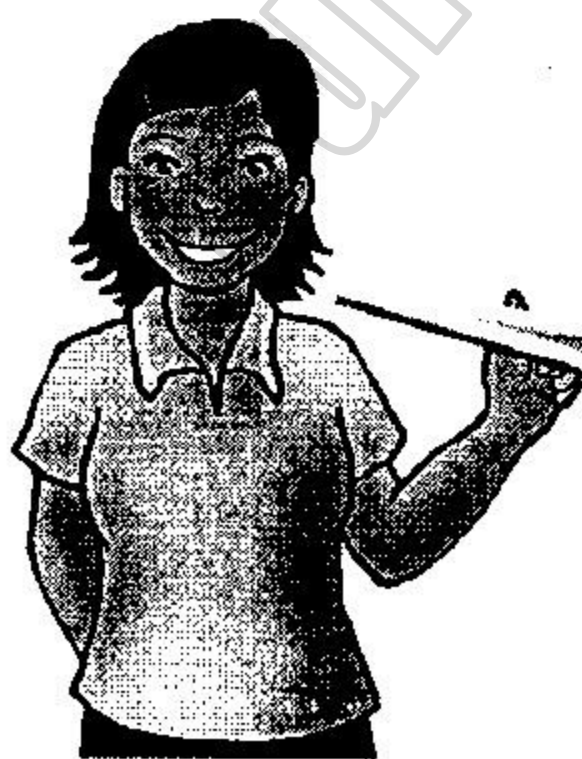
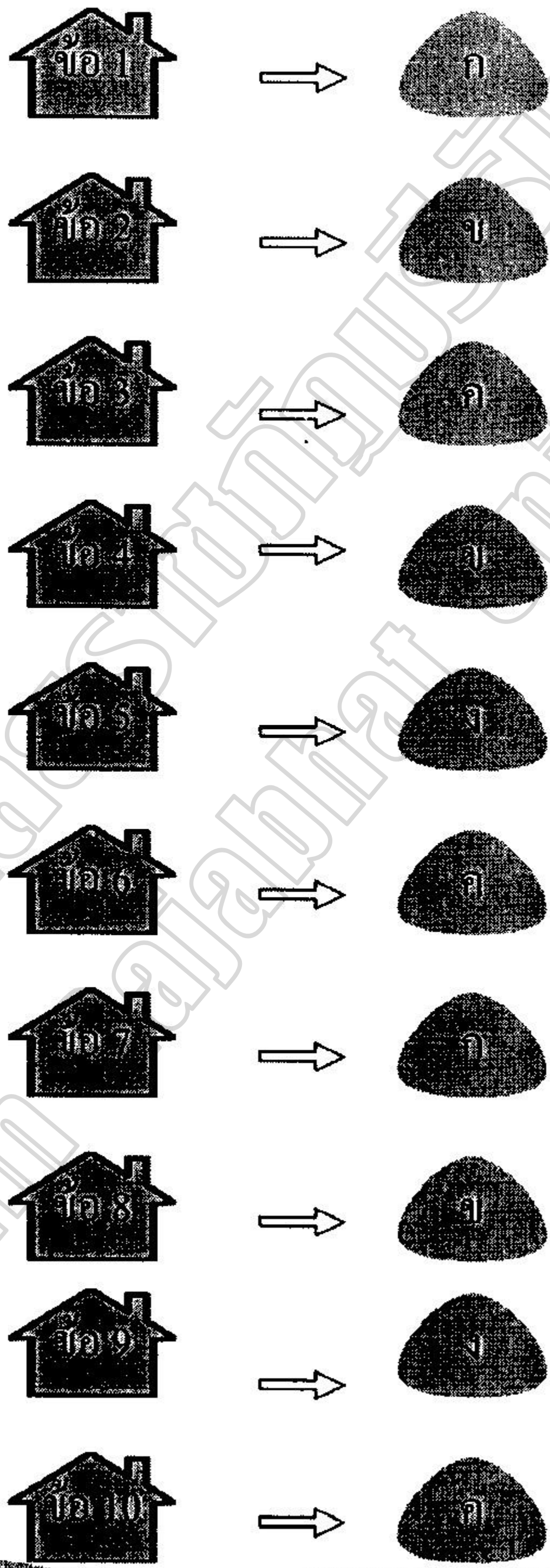
ก. $5 : 8$ ข. $6 : 8$ ค. $5 : 6$ ง. $7 : 9$

ค่อยๆทำ

ค่อยๆคิดนะคะ

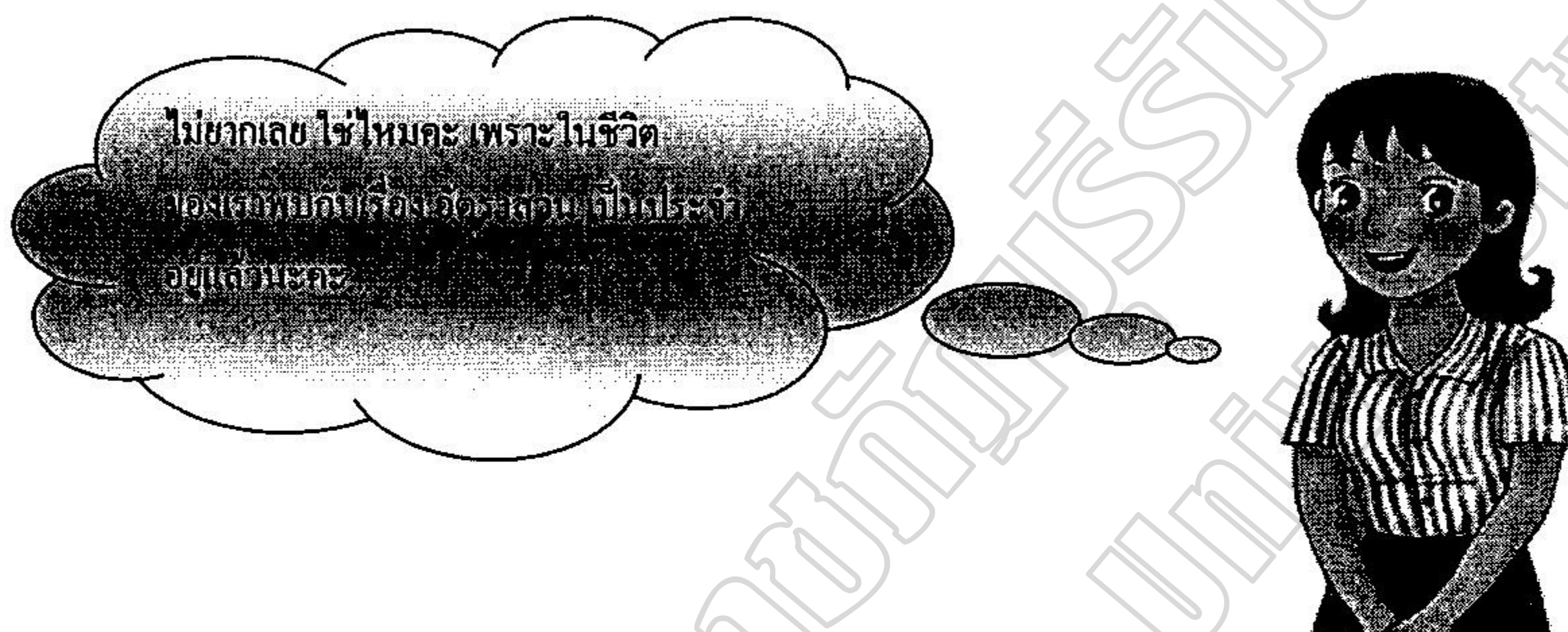


เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน



ถูกหมดเลยใช่ไหมคะ.....
เก่งมากเลยคะ.....

เรื่อง มารู้จักอัตราส่วน (ต่อ)



ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ ซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันได้ เรียกว่า อัตราส่วน

อัตราส่วนของปริมาณ a ต่อปริมาณ b เขียนแทนด้วย $a:b$ หรือ $\frac{a}{b}$ เรียก a ว่าจำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่งของอัตราส่วน และเรียก b ว่าจำนวนหลัง หรือจำนวนที่สองของอัตราส่วน อัตราส่วน a ต่อ b จะพิจารณาในกรณีที่ a และ b เป็นจำนวนบวกเท่านั้น

วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน	แบบฝึกทักษะที่ 1	ชั่วโมงที่ 1
รหัสวิชา ค 22101	อัตราส่วน	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2		บทที่ 1 อัตราส่วนและร้อยละ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้องสมบูรณ์ (10 คะแนน)

1. อัตราส่วน คือ

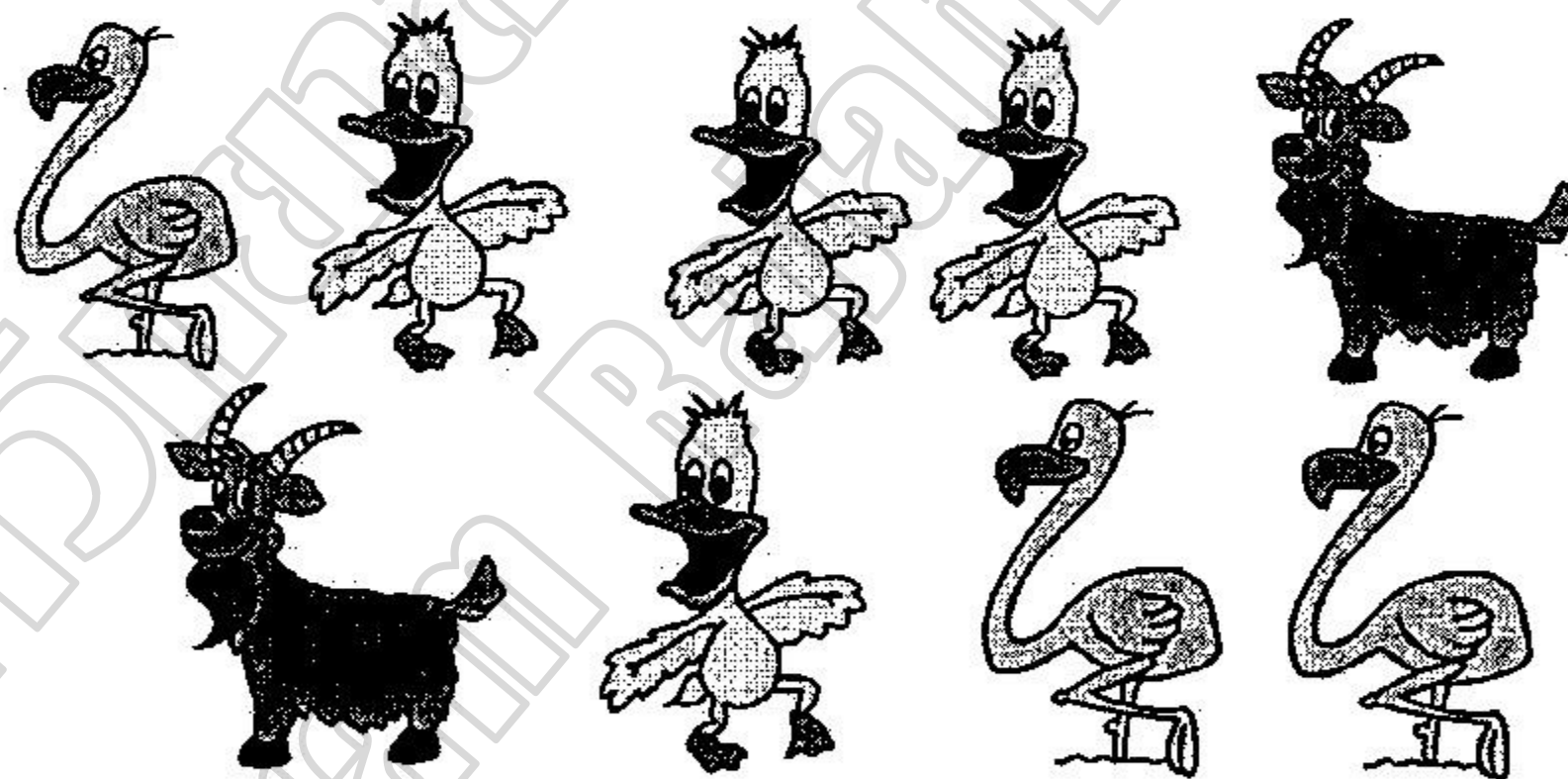
2. จงเขียนอัตราส่วนจากข้อความต่อไปนี้

1) ครู 3 คน ดูแลนักเรียน 75 คน

2) สมุด 4 โหล ราคา 200 บาท

3) ปากกา 2 ด้าม สำหรับนักเรียน 1 คน

3. จงหาอัตราส่วนจากแผนภาพข้างล่างนี้



1) จำนวนนก ต่อ จำนวนเป็ด ตอบ

2) จำนวนแพะ ต่อ จำนวนเป็ด ตอบ

3) จำนวนเป็ด ต่อ จำนวนนก ตอบ

4) จำนวนแพะ ต่อ จำนวนนก ตอบ

4. พ่อค้าใส่ลูกอมรสมะขามและรสมะนาวละครูปกันในช่วงโหลเดียวกันด้วยอัตราส่วนของจำนวนลูกอมรสมะขามต่อจำนวนลูกอมรสมะนาวเป็น 3 ต่อ 5 ถ้า มิ่งขวัญหยิบลูกอมในช่วงโหลมา 5 เม็ด โดยไม่มีการเลือก มิ่งขวัญน่าจะได้ออมรสใดมากกว่า จงอธิบาย

ตอบ

5. จงเขียนอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงของจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอบ



การเขียนหนังสือสมัคร - ขอบเขตความรู้ที่ควรทราบ
เกี่ยวกับประวัติความเป็นมา - จำนวนและชนิดของงาน

แบบบันทึกคะแนนกิจกรรม
บทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนแบบฝึกหัดท้าย กรอบบทเรียนสำเร็จรูป (22)	คะแนนแบบฝึกทักษะ ในบทเรียนสำเร็จรูป (10)	ทดสอบ หลังเรียน (10)	รวม (42)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
รวม					
เฉลี่ย					
ร้อยละ					

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2551). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2553). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สทศ. ลาดพร้าว.
- กุศยา แสงเดช. (2545). การสร้างแบบฝึก. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- กนกวลี อุษณกรกุล และคณะ. (2554). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- โกสุม ประสงค์ทรัพย์. (2554). การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาสุขศึกษาเรื่องระบบต่าง ๆ โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์. ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ถวัลย์ มาศจรัส และคนอื่น ๆ. (2546). นวัตกรรมการศึกษาชุดบทเรียนสำเร็จรูป. กรุงเทพฯ : เซนต์จอร์.
- ทศนา เขมมณี. (2544). การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป 14 วิธีสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤชล ศรีมหาพรหม. (2549). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนากรอง อำเภอนากรอง จังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์. ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- พรรณี ศิลปวัฒนานันท์. (2549). สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2 เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2540). หลักการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนันทา ปัทมพรหม และคณะ. (2546). สื่อการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะตามมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ 1. กรุงเทพฯ : นิยมวิทยา.

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1

อัตราส่วน

1. อัตราส่วน คือ ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือต่างหน่วยกันก็ได้
2.
 - 1) อัตราส่วนของจำนวนครูต่อจำนวนนักเรียน เป็น $3:75$
 - 2) อัตราส่วนของจำนวนสมุดเป็นโหลต่อราคาเป็นบาท เป็น $4:200$
 - 3) อัตราส่วนของจำนวนปากกาเป็นด้ามต่อจำนวนนักเรียนเป็นคน เป็น $2:1$
3.
 - 1) $3:4$
 - 2) $2:4$
 - 3) $4:3$
 - 4) $2:3$
4. ลูกอมรสมะนาว เพราะอัตราส่วนของลูกอมรสมะนาวมีมากกว่าลูกอมรสมะขาม
5. $10:13$

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้

แบบประเมินความสอดคล้องของบทเรียนสำเร็จรูป

แบบประเมินความสอดคล้อง ระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กับจุดประสงค์การเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

อัตราส่วนและร้อยละ

คณิตศาสตร์พื้นฐาน	อัตราส่วนและร้อยละ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
รหัส ค 22101		เวลา 60 นาที

ตัวชี้วัดชั้นปี

ค 1.1 ม.2/4 ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา

ค 6.1 ม.2/1 การใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

ค 6.1 ม.2/2 ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ (40 คะแนน)

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านคำถามต่อไปนี้ทีละข้อ แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในช่องใต้ตัวอักษร

ก, ข, ค และ ง ที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. นักเรียนห้องหนึ่งเป็นชาย 20 คน เป็นหญิง 25 คน ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง

ก. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิง เป็น 4:5

ข. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนทั้งหมดต่อจำนวนนักเรียนหญิง เป็น 9:5

ค. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด เป็น 20:25

ง. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนหญิงต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด เป็น 25:45

2. อัตราส่วนของเงิน 1 บาท 5 สตางค์ กับ 1 บาท 40 สตางค์ เท่ากับอัตราส่วนใด

ก. 2:3

ข. 3:4

ค. 4:5

ง. 6:7

3. ข้อใดแสดงอัตราส่วนแทนอัตรา “ 100 เมตร ต่อ 18 วินาที ”

ก. 100

ข. 18:100

ค. 10:8

ง. 50:9

4. อัตราในข้อใดเขียนแทนด้วยอัตราส่วน 7:9

- ก. ครู 9 คน คูณนักเรียน 8 คน
- ข. กาแฟ 14 ช้อนต่อน้ำ 18 ถ้วย
- ค. ปากกา 8 ด้ามต่อดินสอ 9 แท่ง
- ง. มะม่วง 7 ผล ราคา 18 บาท

5. อัตราส่วนในข้อใดเท่ากับอัตราส่วน $\frac{32}{56}$ ทุกจำนวน

- ก. $\frac{1}{3}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{8}{14}$
- ข. $\frac{4}{7}$, $\frac{16}{28}$, $\frac{64}{102}$
- ค. $\frac{24}{42}$, $\frac{28}{48}$, $\frac{36}{63}$
- ง. $\frac{36}{63}$, $\frac{44}{77}$, $\frac{48}{84}$

6. อัตราส่วนอย่างต่ำของ $15\frac{1}{2} : 7\frac{3}{4}$ เท่ากับอัตราส่วนใด

- ก. 2:1
- ข. 1:2
- ค. 1:3
- ง. 3:4

7. อัตราส่วนคู่ใดในแต่ละข้อต่อไปนี้ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

- ก. 5:6 , 7:9
- ข. 7:5 , 6:4
- ค. 7:3 , 21:9
- ง. 1.2:9 , 0.8:7

8. อัตราส่วนคู่ใดในแต่ละข้อต่อไปนี้ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

- ก. $\frac{21}{32}$, $\frac{7}{8}$
- ข. $\frac{75}{81}$, $\frac{25}{27}$
- ค. $\frac{6}{7}$, $\frac{8}{9}$
- ง. $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$

ใช้ข้อความต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 9–11

การผสมคอนกรีต ใช้ อัตราส่วนของหิน ต่อทราย ต่อปูนซีเมนต์ เป็น 3:1:2

9. ถ้าใช้หิน 6 ถัง จะต้องใช้ปูนซีเมนต์เท่าไร

- ก. 2 ถัง
- ข. 3 ถัง
- ค. 4 ถัง
- ง. 5 ถัง

10. ถ้าใช้ทราย 5 ถัง จะได้คอนกรีตทั้งหมดกี่ถัง

- ก. 30 ถัง
- ข. 25 ถัง
- ค. 20 ถัง
- ง. 15 ถัง

11. ถ้าต้องการคอนกรีต 18 ถัง ข้อใดต่อไปนี้กล่าวผิด

- ก. ต้องใช้หิน 9 ถัง
- ข. ต้องใช้ทราย 3 ถัง
- ค. ต้องใช้หินมากกว่าทราย 6 ถัง
- ง. ต้องใช้ปูนและทรายจำนวน 3 และ 6 ตามลำดับ

ใช้ข้อความต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 12–14

ต้องการแบ่งเงินจำนวนหนึ่งออกเป็น 3 ส่วน ให้ ก ข และ ค

เป็นอัตราส่วนกัน ดังนี้ $ก : ข = 3 : 5$ และ $ข : ค = 4 : 7$

12. อัตราส่วนของจำนวนเงิน ก : ข : ค เป็นเท่าไร

- ก. 12:20:35
- ข. 10:22:40
- ค. 3:5:7
- ง. 3:4:7

13. ถ้า ข ได้รับเงิน 2,000 บาท แล้ว ก และ ค จะได้ส่วนแบ่งเป็นเงินเท่าไร ตามลำดับ

ก. 1,000 บาท และ 3,500 บาท

ข. 1,000 บาท และ 3,000 บาท

ค. 1,200 บาท และ 3,500 บาท

ง. 1,200 บาท และ 3,000 บาท

14. ถ้า ก ได้รับส่วนแบ่งเป็นเงิน 300 บาท ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

ก. ข ได้รับส่วนแบ่ง 500 บาท

ข. ค ได้รับส่วนแบ่ง 875 บาท

ค. ค ได้รับส่วนแบ่งมากกว่า ก 550 บาท

ง. เงินทั้งหมดที่นำมาแบ่งมี 1,675 บาท

15. จากสัดส่วน $\frac{12}{30} = \frac{y}{75}$ ค่าของ y เป็นเท่าไร

ก. 40

ข. 30

ค. 20

ง. 10

16. $46:115 = y : 5$ แล้ว y มีค่าเท่าไร

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 23

17. ถ้า $91:5m = 7:5$ แล้ว m มีค่าเท่าไร

ก. 5

ข. 7

ค. 13

ง. 23

18. ถ้า $(2x-1) : (x+9) = 5:4$ แล้ว x มีค่าเท่าไร
- ก. 12.25
ข. 16.33
ค. 20.03
ง. 26.34
19. $\frac{4}{9} = \frac{8}{x} = \frac{y}{36} = \frac{z}{117}$ ค่าของ x, y, z เรียงตามลำดับเท่ากับเท่าไร
- ก. 16, 18, 52
ข. 18, 16, 32
ค. 18, 16, 42
ง. 18, 16, 52
20. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 1,734 คน และอัตราส่วนระหว่าง จำนวนนักเรียนชาย ต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 8:9 โรงเรียนนี้มีนักเรียนชายกี่คน
- ก. 102 คน
ข. 816 คน
ค. 918 คน
ง. 13,872 คน
21. เข็มขัดนากเส้นหนึ่งหนัก 78 กรัม มีส่วนผสมของทองและทองแดงในอัตราส่วน 3:10 โดยน้ำหนัก เข็มขัดเส้นนี้มีทองหนักกี่กรัม
- ก. 13 กรัม
ข. 18 กรัม
ค. 31 กรัม
ง. 60 กรัม
22. พนักงานเดินตลาดผู้หนึ่งได้คำนวณหน้าจากการขายสินค้าเทียบกับราคาขาย เป็น อัตราส่วน 3:100 ถ้าเขาได้คำนวณหน้า 1,530 บาท เขาขายสินค้าไปเป็นเงินเท่าไร
- ก. 15,300 บาท
ข. 20,000 บาท
ค. 30,000 บาท
ง. 51,000 บาท

23. รถยนต์คันหนึ่งแล่นได้ระยะทาง 360 กิโลเมตรใช้เวลา 4 ชั่วโมงในอัตราเร็วเท่ากันนี้ ถ้ารถคันเดียวกันแล่นในเวลา 3 ชั่วโมง จะได้ระยะทางเท่าไร
- 90 กิโลเมตร
 - 180 กิโลเมตร
 - 270 กิโลเมตร
 - 300 กิโลเมตร
24. ในการเลือกตั้งประธานนักเรียนของโรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว มีนักเรียนสมัคร 3 คน ผลการเลือกตั้งปรากฏว่า คะแนนเสียงของนักเรียนทั้งสามเป็น 5:2:1 ถ้านักเรียนที่ได้รับเลือกเป็น อันดับสองได้คะแนนเสียง 282 คะแนน จงหาว่านักเรียนที่ได้รับเลือกเป็นประธานได้คะแนนเสียงกี่คะแนน
- 705 คะแนน
 - 564 คะแนน
 - 423 คะแนน
 - 345 คะแนน
25. รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีอัตราส่วนของความยาวของ ด้านสามด้าน เป็น 2:3:5 ถ้าด้านที่สั้นที่สุดของรูปสามเหลี่ยมยาว 15 เซนติเมตร ด้านที่ยาวที่สุดยาวเท่าไร
- 27.5 เซนติเมตร
 - 37.5 เซนติเมตร
 - 47.5 เซนติเมตร
 - 57.5 เซนติเมตร
26. ข่งใบหนึ่งมีมะนาวมะกรูดรวมกันเป็น จำนวน 1,230 ผล เลือกนับเฉพาะมะกรูดได้ 492 ผล ถ้าหากขายมะนาวไปส่วนหนึ่ง แล้ว ปรากฏว่า อัตราส่วนของมะกรูด กับมะนาวเหลือ เท่ากับ 1:1 ถามว่า ขายมะนาวไปทั้งหมดกี่ผล
- 246 ผล
 - 264 ผล
 - 325 ผล
 - 420 ผล

27. อัตราส่วน 4 : 5 เขียนให้อยู่ในรูปร้อยละได้เท่าไร

- ก. 50 %
- ข. 60 %
- ค. 70 %
- ง. 80 %

28. อัตราส่วน $\frac{54}{90}$ เขียนให้อยู่ในรูปร้อยละได้เท่าไร

- ก. 12
- ข. 25
- ค. 48
- ง. 60

29. 18 % เขียนให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้เท่าไร

- ก. $\frac{18}{10}$
- ข. $\frac{9}{50}$
- ค. $\frac{2}{12}$
- ง. $\frac{5}{24}$

30. 125 % เขียนให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้เท่าไร

- ก. $\frac{5}{4}$
- ข. $\frac{25}{10}$
- ค. $\frac{125}{10}$
- ง. $\frac{25}{100}$

31. 40 % ของ 500 เท่ากับเท่าไร

- ก. 200
- ข. 400
- ค. 2,000
- ง. 20,000

32. 12 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 240

- ก. 5 %
- ข. 160 %
- ค. 250 %
- ง. 28.8 %

33. 400 เป็น 160 % ของจำนวนใด

- ก. 40
- ข. 160
- ค. 250
- ง. 640

34. ลูกดีเลี้ยงไก่ไว้ 1,200 ตัวตายไป 5% ยังเหลือไก่กี่ตัว

- ก. 60
- ข. 600
- ค. 1,040
- ง. 1,140

35. ตักราคาวิทยุไว้ 1,200 บาท แต่ขายไปในราคา 1,050 บาท พอดีลดราคาให้กี่เปอร์เซ็นต์

- ก. 20.5
- ข. 15
- ค. 12.5
- ง. 10

36. นักเรียนสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 138 คะแนน จากคะแนนเต็ม 150 คะแนน นักเรียนสอบได้ คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม

- ก. 90
- ข. 92
- ค. 94
- ง. 96

37. ขายโทรทัศน์เครื่องหนึ่งราคา 12,750 บาท ขาดทุน 15% จะต้องขายโทรทัศน์ราคาเท่าไร จึงจะได้กำไร 8%
- ก. 12,000 บาท
 - ข. 13,862 บาท
 - ค. 15,000 บาท
 - ง. 16,200 บาท
38. ดวงดาวซื้อพันธบัตรรัฐบาลไว้ เป็นเงิน 25,000 บาท ได้อัตราดอกเบี้ย 10% เมื่อครบ 4 ปี จะได้ดอกเบี้ยเท่าไร
- ก. 10,000 บาท
 - ข. 12,500 บาท
 - ค. 15,000 บาท
 - ง. 15,500 บาท
39. สมทรัพย์กู้เงินธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจำนวน 200,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ย 12% ต่อปี ถ้าเขานำเงินไปคืนภายในเวลา 18 เดือน สมทรัพย์จะเสียดอกเบี้ยเท่าไร
- ก. 13,440 บาท
 - ข. 24,000 บาท
 - ค. 26,880 บาท
 - ง. 37,440 บาท

อัตราการคำนวณภาษีเงินได้สุทธิประจำปี 2550 มีอัตราภาษีดังนี้

ขั้นเงินได้สุทธิตั้งแต่	เงินได้สุทธิ จำนวนสูงสุดของขั้น	อัตราภาษี ร้อยละ	ภาษีในแต่ละ ขั้นเงินได้	ภาษีสะสมสูงสุด ของขั้น
1 ถึง 100,000	{ * 80,000 20,000	5	1,000	1,000
100,001 - 500,000	400,000	10	40,000	41,000
500,001 - 1,000,000	500,000	20	100,000	141,000
1,000,001 - 4,000,000	3,000,000	30	900,000	1,041,000
4,000,001 ขึ้นไป		37		

* เงินได้สุทธิ ส่วนที่ไม่เกิน 80,000 บาทแรก ได้รับยกเว้น ไม่ต้องเสียภาษี

40. ในปี พ.ศ. 2550 ไพโรจน์ทำงานเป็นผู้จัดการในบริษัทแห่งหนึ่ง มีรายได้สุทธิ 440,000 บาท

จะต้องชำระภาษีเงินได้ เท่าใด

ก. 30,000 บาท

ข. 40,000 บาท

ค. 35,000 บาท

ง. 36,000 บาท

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

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

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

อัตราส่วนและร้อยละ

คณิตศาสตร์พื้นฐาน	อัตราส่วนและร้อยละ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
รหัส ค 22101		เวลา 60 นาที

ตัวชี้วัดชั้นปี

ค 1.1 ม.2/4 ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา

ค 6.1 ม.2/1 การใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

ค 6.1 ม.2/2 ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ (40 คะแนน)

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านคำถามต่อไปนี้ทีละข้อ แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในช่องใต้ตัวอักษร

ก, ข, ค และ ง ที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. อัตราในข้อใดเขียนแทนด้วยอัตราส่วน 7:9

ก. ครู 9 คน ครูแลนักเรียน 8 คน

ข. กาแฟ 14 ช้อนต่อน้ำ 18 ถ้วย

ค. ปากกา 8 ค้ามต่อดินสอ 9 แท่ง

ง. มะม่วง 7 ผล ราคา 18 บาท

2. อัตราส่วนในข้อใดเท่ากับอัตราส่วน $\frac{32}{56}$ ทุกจำนวน

ก. $\frac{1}{3}, \frac{4}{7}, \frac{8}{14}$

ข. $\frac{4}{7}, \frac{16}{28}, \frac{64}{102}$

ค. $\frac{24}{42}, \frac{28}{48}, \frac{36}{63}$

ง. $\frac{36}{63}, \frac{44}{77}, \frac{48}{84}$

3. อัตราส่วนอย่างต่ำของ $15\frac{1}{2} : 7\frac{3}{4}$ เท่ากับอัตราส่วนใด

- ก. 2:1
- ข. 1:2
- ค. 1:3
- ง. 3:4

4. นักเรียนห้องหนึ่งเป็นชาย 20 คน เป็นหญิง 25 คน ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง

- ก. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิง เป็น 4:5
- ข. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนทั้งหมดต่อจำนวนนักเรียนหญิง เป็น 9:5
- ค. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด เป็น 20:25
- ง. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนหญิงต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด เป็น 25:45

5. อัตราส่วนของเงิน 1 บาท 5 สตางค์ กับ 1 บาท 40 สตางค์ เท่ากับอัตราส่วนใด

- ก. 2:3
- ข. 3:4
- ค. 4:5
- ง. 6:7

6. ข้อใดแสดงอัตราส่วนแทนอัตรา “100 เมตร ต่อ 18 วินาที”

- ก. 100
- ข. 18:100
- ค. 10:8
- ง. 50:9

7. อัตราส่วนคู่ใดในแต่ละข้อต่อไปนี้ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

- ก. $\frac{21}{32}, \frac{7}{8}$
- ข. $\frac{75}{81}, \frac{25}{27}$
- ค. $\frac{6}{7}, \frac{8}{9}$
- ง. $\frac{4}{5}, \frac{5}{6}$

8. อัตราส่วนคู่ใดในแต่ละข้อต่อไปนี้เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

- ก. 5:6, 7:9
- ข. 7:5, 6:4
- ค. 7:3, 21:9
- ง. 1.2:9, 0.8:7

ใช้ข้อความต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 9 – 11

ต้องการแบ่งเงินจำนวนหนึ่งออกเป็น 3 ส่วน ให้ ก ข และ ค เป็นอัตราส่วนกัน ดังนี้ $ก : ข = 3 : 5$ และ $ข : ค = 4 : 7$

9. อัตราส่วนของจำนวนเงิน ก : ข : ค เป็นเท่าไร

- ก. 12:20:35
- ข. 10:22:40
- ค. 3:5:7
- ง. 3:4:7

10. ถ้า ข ได้รับเงิน 2,000 บาท แล้ว ก และ ค จะได้ส่วนแบ่งเป็นเงินเท่าไร ตามลำดับ

- ก. 1,000 บาท และ 3,500 บาท
- ข. 1,000 บาท และ 3,000 บาท
- ค. 1,200 บาท และ 3,500 บาท
- ง. 1,200 บาท และ 3,000 บาท

11. ถ้า ก ได้รับส่วนแบ่งเป็นเงิน 300 บาท ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง

- ก. ข ได้รับส่วนแบ่ง 500 บาท
- ข. ค ได้รับส่วนแบ่ง 875 บาท
- ค. ค ได้รับส่วนแบ่งมากกว่า ก 550 บาท
- ง. เงินทั้งหมดที่นำมาแบ่งมี 1,675 บาท

ใช้ข้อความต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 12 – 14

การผสมคอนกรีต ใช้ อัตราส่วนของหิน ต่อทราย ต่อปูนซีเมนต์ เป็น 3:1:2

12. ถ้าใช้หิน 6 ถัง จะต้องใช้ปูนซีเมนต์เท่าไร
- 2 ถัง
 - 3 ถัง
 - 4 ถัง
 - 5 ถัง
13. ถ้าใช้ทราย 5 ถัง จะได้คอนกรีตทั้งหมดกี่ถัง
- 30 ถัง
 - 25 ถัง
 - 20 ถัง
 - 15 ถัง
14. ถ้าต้องการคอนกรีต 18 ถัง ข้อใดต่อไปนี้กล่าวผิด
- ต้องใช้หิน 9 ถัง
 - ต้องใช้ทราย 3 ถัง
 - ต้องใช้หินมากกว่าทราย 6 ถัง
 - ต้องใช้ปูนซีเมนต์และทรายจำนวน 3 และ 6 ตามลำดับ
15. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 1,734 คน และอัตราส่วนระหว่าง จำนวนนักเรียนชาย ต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 8:9 โรงเรียนนี้มีนักเรียนชายกี่คน
- 102 คน
 - 816 คน
 - 918 คน
 - 13,872 คน
16. เข็มขัดขนาดเส้นหนึ่งหนัก 78 กรัม มีส่วนผสมของทองและทองแดงในอัตราส่วน 3:10 โดยน้ำหนัก เข็มขัดเส้นนี้มีทองหนักกี่กรัม
- 13 กรัม
 - 18 กรัม
 - 31 กรัม
 - 60 กรัม

17. พนักงานเดินตลาดผู้หนึ่งได้คำนวณหน้าจากการขายสินค้าเทียบกับราคาขาย
เป็น อัตราส่วน 3:100 ถ้าเขาได้คำนวณหน้า 1,530 บาท เขาขายสินค้าไปเป็นเงินเท่าไร
- ก. 15,300 บาท
ข. 20,000 บาท
ค. 30,000 บาท
ง. 51,000 บาท
18. รถยนต์คันหนึ่งแล่นได้ระยะทาง 360 กิโลเมตรใช้เวลา 4 ชั่วโมงในอัตราเร็วเท่ากันนี้
ถ้ารถคันนี้แล่นในเวลา 3 ชั่วโมง จะได้ระยะทางเท่าไร
- ก. 90 กิโลเมตร
ข. 180 กิโลเมตร
ค. 270 กิโลเมตร
ง. 300 กิโลเมตร
19. ในการเลือกตั้งประธานนักเรียนของโรงเรียนบ้านเพ็ญแก้ว มีนักเรียนสมัคร 3 คน
ผลการเลือกตั้งปรากฏว่า คะแนนเสียงของนักเรียนทั้งสามเป็น 5:2:1 ถ้านักเรียนที่ได้รับเลือก
เป็น อันดับสองได้คะแนนเสียง 282 คะแนน จงหาว่านักเรียนที่ได้รับเลือก
เป็นประธานได้คะแนนเสียงกี่คะแนน
- ก. 705 คะแนน
ข. 564 คะแนน
ค. 423 คะแนน
ง. 345 คะแนน
20. จากสัดส่วน $\frac{12}{30} = \frac{y}{75}$ ค่าของ y เป็นเท่าไร
- ก. 40
ข. 30
ค. 20
ง. 10
21. $46:115 = y:5$ แล้ว y มีค่าเท่าไร
- ก. 2
ข. 3
ค. 4
ง. 23

22. ถ้า $91:5 m = 7:5$ แล้ว m มีค่าเท่าไร

ก. 5

ข. 7

ค. 13

ง. 23

23. ถ้า $(2x-1):(x+9) = 5:4$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. 12.25

ข. 16.33

ค. 20.03

ง. 26.34

24. $\frac{4}{9} = \frac{8}{x} = \frac{y}{36} = \frac{z}{117}$ ค่าของ x, y, z เรียงตามลำดับเท่ากับเท่าไร

ก. 16, 18, 52

ข. 18, 16, 32

ค. 18, 16, 42

ง. 18, 16, 52

25. 125 % เขียนให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้เท่าไร

ก. $\frac{5}{4}$

ข. $\frac{25}{10}$

ค. $\frac{125}{10}$

ง. $\frac{25}{100}$

26. 40 % ของ 500 เท่ากับเท่าไร

ก. 200

ข. 400

ค. 2,000

ง. 20,000

27. 12 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 240

- ก. 5 %
- ข. 160 %
- ค. 250 %
- ง. 28.8 %

28. 400 เป็น 160 % ของจำนวนใด

- ก. 40
- ข. 160
- ค. 250
- ง. 640

29. ลูกดี เลี้ยงไก่ไว้ 1,200 ตัวตายไป 5% ยังเหลือไก่กี่ตัว

- ก. 60
- ข. 600
- ค. 1,040
- ง. 1,140

30. รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีอัตราส่วนของความยาวของ ด้านสามด้าน เป็น 2:3:5 ถ้าด้านที่สั้นที่สุดของรูปสามเหลี่ยมยาว 15 เซนติเมตร ด้านที่ยาวที่สุดยาวเท่าไร

- ก. 27.5 เซนติเมตร
- ข. 37.5 เซนติเมตร
- ค. 47.5 เซนติเมตร
- ง. 57.5 เซนติเมตร

31. เข่งใบหนึ่งมีมะนาวมะกรูดรวมกันเป็น จำนวน 1,230 ผล เลือกนับเฉพาะมะกรูดได้ 492 ผล ถ้าหากขายมะนาวไปส่วนหนึ่ง แล้ว ปรากฏว่า อัตราส่วนของมะกรูด กับมะนาวเหลือ เท่ากับ 1:1 ถ้ามว่า ขายมะนาวไปทั้งหมดกี่ผล

- ก. 246 ผล
- ข. 264 ผล
- ค. 325 ผล
- ง. 420 ผล

32. อัตราส่วน 4 : 5 เขียนให้อยู่ในรูปร้อยละได้เท่าไร

- ก. 50 %
- ข. 60 %
- ค. 70 %
- ง. 80 %

33. อัตราส่วน $\frac{54}{90}$ เขียนให้อยู่ในรูปร้อยละได้เท่าไร

- ก. 12
- ข. 25
- ค. 48
- ง. 60

34. 18 % เขียนให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้เท่าไร

- ก. $\frac{18}{10}$
- ข. $\frac{9}{50}$
- ค. $\frac{2}{12}$
- ง. $\frac{5}{24}$

อัตราการกำหนดภาษีเงินได้สุทธิประจำปี 2555 มีอัตราภาษีดังนี้

ขั้นเงินได้สุทธิตั้งแต่	เงินได้สุทธิ จำนวนสูงสุดของขั้น	อัตราภาษี ร้อยละ	ภาษีในแต่ ละขั้นเงินได้	ภาษีสะสมสูงสุด ของขั้น
1 ถึง 100,000	{ * 80,000 20,000	5	1,000	1,000
100,001 - 500,000	400,000	10	40,000	41,000
500,001 - 1,000,000	500,000	20	100,000	141,000
1,000,001 - 4,000,000	3,000,000	30	900,000	1,041,000
4,000,001 ขึ้นไป		37		

* เงินได้สุทธิ ส่วนที่ไม่เกิน 80,000 บาทแรก ได้รับยกเว้นไม่ต้องเสียภาษี

35. ในปี พ.ศ. 2555 ไพโรจน์ทำงานเป็นผู้จัดการในบริษัทแห่งหนึ่ง มีรายได้สุทธิ 440,000 บาท จะต้องชำระภาษีเงินได้ เท่าใด
- ก. 30,000 บาท
 - ข. 40,000 บาท
 - ค. 35,000 บาท
 - ง. 36,000 บาท
36. สมทรัพย์กู้เงินธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจำนวน 200,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ย 12% ต่อปี ถ้าเขานำเงินไปคืนภายในเวลา 18 เดือน สมทรัพย์จะเสียดอกเบี้ยเท่าไร
- ก. 13,440 บาท
 - ข. 24,000 บาท
 - ค. 26,880 บาท
 - ง. 37,440 บาท
37. ดวงดาวซื้อพันธบัตรรัฐบาลไว้ เป็นเงิน 25,000 บาท ได้อัตราดอกเบี้ย 10% เมื่อครบ 4 ปี จะได้ดอกเบี้ยเท่าไร
- ก. 10,000 บาท
 - ข. 12,500 บาท
 - ค. 15,000 บาท
 - ง. 15,500 บาท
38. ขายโทรทัศน์เครื่องหนึ่งราคา 12,750 บาท ขาดทุน 15% จะต้องขายโทรทัศน์ราคาเท่าไร จึงจะได้กำไร 8%
- ก. 12,000 บาท
 - ข. 13,862 บาท
 - ค. 15,000 บาท
 - ง. 16,200 บาท

39. นักเรียนสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 138 คะแนน จากคะแนนเต็ม 150 คะแนน นักเรียนสอบได้ คิดเป็นกี่ปเปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม

ก. 90

ข. 92

ค. 94

ง. 96

40. ดิคราคาวิทยุไว้ 1,200 บาท แต่ขายไปในราคา 1,050 บาท พ่อค้าลดราคาให้กี่เปอร์เซ็นต์

ก. 20.5

ข. 15

ค. 12.5

ง. 10

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

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

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ที่เรียนโดยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้ 4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้ 2 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านสาระสำคัญ					
1.1 ความถูกต้อง
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ประเมินผลได้
2.2 ชัดเจนเข้าใจง่าย
2.3 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
2.4 สามารถสอนให้บรรลุพฤติกรรม
3. ด้านสาระการเรียนรู้					
3.1 ใจความถูกต้อง
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
3.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา
3.5 มีความชัดเจนเหมาะสม และน่าสนใจ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. การนำเสนออภิปรายกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4.4 เหมาะสมกับเวลาเรียน
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรม
5. ด้านสื่อการเรียนการสอน					
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ
5.4 ช่วยประหยัดเวลาในการเรียน
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
6.3 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....

แบบประเมินบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

.....
 คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านซึ่งมี 5 ระดับ คือ

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านคำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูป					
1.1 สื่อความหมายชัดเจน
1.2 บอกรายละเอียดของเนื้อหาได้ชัดเจน
1.3 ได้รับความสนใจของนักเรียน
2. ด้านเนื้อหา					
2.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด
2.2 ความละเอียดของเนื้อหา
2.3 เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน
2.5 มีความยากง่ายพอเหมาะ
3. ด้านบทเรียนสำเร็จรูป					
3.1 มีจำนวนพอเหมาะ
3.2 มีความยากง่าย
3.3 สามารถได้รับความสนใจของนักเรียน

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. ด้านภาษา					
4.1 ความเหมาะสมในการใช้คำ ในการสื่อความเหมาะสม
4.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้
4.3 ภาษาเข้าใจง่าย เหมาะสมกับวัย
4.4 ความเหมาะสมของขนาด ตัวอักษร
5. องค์ประกอบของบทเรียนสำเร็จรูป					
5.1 รูปภาพที่ใช้มีความเหมาะสม กับวัย
5.2 ประหยัด มีความสวยงาม
5.3 ความสะดวกในการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ
จุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยให้ระดับค่าคะแนน
การประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงตามตัวชี้วัด

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงตามตัวชี้วัด

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามตัวชี้วัด

ข้อที่	คะแนนการประเมิน		
	+1	0	-1
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			

ข้อที่	คะแนนการประเมิน		
	+1	0	-1
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏบรียัง
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ก

ค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้

ค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนสำเร็จรูป

ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของผลต่างของคะแนน

ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและ

หลังเรียน ผ่านไป 14 วัน

ตาราง 12 คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ที่เรียนด้วย
บทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}
	คนที่					
	1	2	3	4	5	
1. ด้านสาระสำคัญ						
1.1 ความถูกต้อง	4	5	5	4	5	4.60
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	5	5	4	4.80
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	4	5	5	4.60
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้						
2.1 ประเมินผลได้	4	5	5	5	5	4.80
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00
2.3 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00
2.4 สามารถสอนให้บรรลุพฤติกรรม	5	5	5	4	4	4.60
3. ด้านสาระการเรียนรู้						
3.1 ใจความถูกต้อง	5	4	4	4	5	4.40
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5	5	5.00
3.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	5	4	4	5	5	4.60
3.5 มีความชัดเจนเหมาะสม และน่าสนใจ	5	5	4	5	4	4.60
4. การนำเสนออภิปรายกิจกรรมการเรียนรู้						
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	5	5	5	5	5	5.00
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	5	5	5	5.00
4.4 เหมาะสมกับเวลาเรียน	5	4	4	5	4	4.40
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่					\bar{X}
	1	2	3	4	5	
5. ด้านสื่อการเรียนการสอน						
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	5	5	4	5	4	4.60
5.2 สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.80
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	4	5	5	5	4.60
5.4 ช่วยประหยัดเวลาในการเรียน	5	5	5	4	5	4.80
6. การวัดและประเมินผล						
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00
6.3 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม	4	5	4	4	5	4.40
เฉลี่ยโดยรวม						4.75

ตาราง 13 คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}
	คนที่					
	1	2	3	4	5	
1. ด้านคำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูป						
1.1 สื่อความหมายชัดเจน	5	4	4	5	5	4.60
1.2 บอกรายละเอียดของเนื้อหาได้ชัดเจน	5	5	4	5	4	4.60
1.3 ได้รับความสนใจของนักเรียน	5	5	5	5	4	4.80
2. ด้านเนื้อหา						
2.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	4	4	5	5	4.60
2.2 ความละเอียดของเนื้อหา	5	5	5	4	5	4.80
2.3 เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	5	5	5	5	5	5.00
2.4 มีความยากง่ายพอเหมาะ	5	4	4	5	5	4.60
3. ด้านบทเรียนสำเร็จรูป						
3.1 มีจำนวนพอเหมาะ	4	4	5	5	4	4.40
3.2 มีความยากง่าย	5	5	4	5	4	4.60
3.3 สามารถได้รับความสนใจของนักเรียน	5	5	5	5	4	4.80
4. ด้านภาษา						
4.1 ความเหมาะสมในการใช้คำ ในการสื่อความเหมาะสม	5	5	5	5	5	5.00
4.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	5	4	4	5	4.60
4.3 ภาษาเข้าใจง่าย เหมาะสมกับวัย	5	5	5	5	5	5.00
4.4 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	5	5	5	5	5.00
5. องค์ประกอบของบทเรียนสำเร็จรูป						
5.1 รูปภาพที่ใช้มีความเหมาะสมกับวัย	5	5	5	5	5	5.00
5.2 ประหยัด มีความสวยงาม	5	5	4	5	4	4.60
5.3 ความสะดวกในการนำไปใช้	5	5	5	5	5	5.00
เฉลี่ยโดยรวม						4.76

ตาราง 14 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อ คำถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม ของคะแนน	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อ คำถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม ของคะแนน	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 15 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.7250	0.4275	21	0.3000	0.2048
2	0.7250	0.2454	22	0.5750	0.2953
3	0.5500	0.2538	23	0.4250	0.5955
4	0.7500	0.2445	24	0.4250	0.2607
5	0.7250	0.5242	25	0.4500	0.2333
6	0.7250	0.3876	26	0.4750	0.2564
7	0.7500	0.4735	27	0.4500	0.3756
8	0.7000	0.2170	28	0.3750	0.2986
9	0.3250	0.2684	29	0.3250	0.2684
10	0.7250	0.3004	30	0.5750	0.2384
11	0.2750	0.4874	31	0.3500	0.4511
12	0.6500	0.2551	32	0.2500	0.3705
13	0.6500	0.2846	33	0.7500	0.3093
14	0.6000	0.5076	34	0.4250	0.4773
15	0.4000	0.3186	35	0.3750	0.2986
16	0.3500	0.4965	36	0.5750	0.3025
17	0.8000	0.3000	37	0.5250	0.3829
18	0.3750	0.2477	38	0.6250	0.2822
19	0.5750	0.2810	39	0.7500	0.4321
20	0.5500	0.3677	40	0.6000	0.2237

ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งฉบับ จำนวน 40 ข้อ = 0.8576

ตาราง 16 คะแนนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 1 เรื่อง
อัตราส่วน

เลขที่	คะแนนแบบฝึกหัดท้ายกรอบ บทเรียนสำเร็จรูป (22 คะแนน)	คะแนนแบบฝึกทักษะ ในบทเรียนสำเร็จรูป (10 คะแนน)	ทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)	รวม (42 คะแนน)
1	18	8	9	35
2	18	8	7	33
3	20	10	8	38
4	17	9	7	33
5	18	9	7	34
6	22	8	10	40
7	17	7	9	33
8	17	7	8	32
9	17	8	7	32
10	17	7	7	31
11	20	8	8	36
12	18	9	8	35
13	20	8	9	37
14	18	8	8	34
15	22	10	10	42
16	18	8	10	36
17	17	9	9	35
18	17	10	7	34
19	19	8	8	35
20	17	9	7	33
21	18	8	10	36
22	17	9	9	35
23	18	8	7	33
รวม	420	193	189	802
\bar{X}	18.26	8.39	8.22	34.87
ร้อยละ	83.00	83.91	82.17	83.02

ตาราง 17 คะแนนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 2 เรื่อง
อัตราส่วนที่เท่ากันและการตรวจสอบอัตราส่วน

เลขที่	คะแนนแบบฝึกหัดท้ายกรอบ บทเรียนสำเร็จรูป (24 คะแนน)	คะแนนแบบฝึกทักษะ ในบทเรียนสำเร็จรูป (30 คะแนน)	ทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)	รวม (64 คะแนน)
1	20	21	8	49
2	20	21	8	49
3	20	27	9	56
4	21	25	7	53
5	20	25	7	52
6	21	29	10	60
7	16	25	10	51
8	17	22	8	47
9	18	23	8	49
10	20	22	7	49
11	18	24	8	50
12	21	25	8	53
13	18	18	9	45
14	20	23	8	51
15	22	23	10	55
16	21	27	10	58
17	16	25	8	49
18	17	28	8	53
19	21	27	8	56
20	17	24	7	48
21	16	26	9	51
22	20	22	8	50
23	22	22	7	51
รวม	442	554	189	1,185
\bar{X}	19.22	24.09	8.22	51.52
ร้อยละ	80.07	80.29	82.17	80.50

ตาราง 18 คะแนนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 3 เรื่อง
อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

เลขที่	คะแนนแบบฝึกหัดท้ายกรอบ บทเรียนสำเร็จรูป (23 คะแนน)	คะแนนแบบฝึกทักษะ ในบทเรียนสำเร็จรูป (30 คะแนน)	ทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)	รวม (63 คะแนน)
1	19	22	8	49
2	18	24	8	50
3	18	26	7	51
4	19	23	8	50
5	18	24	7	49
6	16	24	9	49
7	18	22	10	50
8	19	23	9	51
9	18	24	7	49
10	20	24	8	52
11	19	25	8	52
12	20	24	7	52
13	18	23	8	49
14	21	24	8	53
15	17	28	10	55
16	20	26	8	54
17	19	23	8	50
18	19	24	7	50
19	18	24	7	49
20	18	24	8	50
21	16	26	10	52
22	18	23	8	49
23	21	24	8	52
รวม	427	554	186	1,167
\bar{X}	18.57	24.09	8.09	50.74
ร้อยละ	80.15	80.29	80.87	80.54

ตาราง 19 คะแนนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 4 เรื่อง
สัดส่วน

เลขที่	คะแนนแบบฝึกหัดท้ายกรอบ บทเรียนสำเร็จรูป (25 คะแนน)	คะแนนแบบฝึกทักษะ ในบทเรียนสำเร็จรูป (74 คะแนน)	ทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)	รวม (109 คะแนน)
1	23	59	8	90
2	18	59	8	85
3	20	63	7	90
4	19	59	8	86
5	21	56	7	84
6	20	66	9	95
7	19	58	10	87
8	19	59	9	87
9	20	57	8	85
10	19	61	8	88
11	22	63	8	93
12	21	59	7	87
13	22	61	8	91
14	20	62	8	90
15	24	70	10	104
16	21	65	9	95
17	19	59	8	86
18	18	63	8	89
19	21	62	8	90
20	21	60	8	89
21	19	58	10	87
22	19	59	8	86
23	21	59	8	87
รวม	466	1,397	188	2,051
\bar{X}	20.26	60.74	8.17	89.17
ร้อยละ	81.04	82.08	81.74	81.81

ตาราง 20 คะแนนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ชุดอัตราส่วนและร้อยละ เล่มที่ 5 เรื่อง ร้อยละ

เลขที่	คะแนนแบบฝึกหัดท้ายกรอบ บทเรียนสำเร็จรูป (26 คะแนน)	คะแนนแบบฝึกทักษะ ในบทเรียนสำเร็จรูป (165 คะแนน)	ทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)	รวม (201 คะแนน)
1	22	134	8	164
2	22	131	8	161
3	23	128	7	158
4	23	126	8	157
5	22	130	7	159
6	22	136	8	166
7	18	134	9	161
8	23	130	8	161
9	20	131	8	159
10	20	135	8	163
11	21	131	8	160
12	22	131	7	160
13	23	133	8	164
14	18	134	8	160
15	24	148	9	181
16	22	141	8	171
17	19	129	7	155
18	20	138	8	166
19	21	128	7	156
20	20	128	8	156
21	23	141	10	174
22	23	134	8	165
23	23	136	8	167
รวม	494	3,067	183	3,744
\bar{X}	21.48	133.35	7.96	162.78
ร้อยละ	82.61	80.82	79.57	80.99

ตาราง 21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของผลต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและ
หลังเรียนคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คนที่	ก่อนเรียน(40 คะแนน)	หลังเรียน(40 คะแนน)	ผลต่าง	ร้อยละของผลต่าง
1	22	32	10	25
2	24	30	6	15
3	28	34	6	15
4	28	33	5	12.5
5	26	32	6	15
6	29	34	5	12.5
7	24	32	8	20
8	24	31	7	17.5
9	25	33	8	20
10	22	30	8	20
11	24	31	7	17.5
12	24	33	9	22.5
13	25	33	8	20
14	23	34	11	27.5
15	28	36	8	20
16	26	34	8	20
17	24	33	9	22.5
18	27	32	5	12.5
19	26	36	10	25
20	25	32	7	17.5
21	28	33	5	12.5
22	28	34	6	15
23	26	32	6	15
รวม	586	754	168	420
เฉลี่ย	25.48	32.78	7.30	18.26
S.D.	2.04	1.57	1.74	4.36

ตาราง 22 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ผ่านไป
14 วัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คนที่	หลังเรียนผ่านไป14 วัน (40 คะแนน)	หลังเรียน(40 คะแนน)	D	D ²
1	33	32	1	1
2	30	30	0	0
3	36	34	2	4
4	31	33	-2	4
5	31	32	-1	1
6	37	34	3	9
7	31	32	-1	1
8	33	31	2	4
9	32	33	-1	1
10	27	30	-3	9
11	31	31	0	0
12	30	33	-3	9
13	31	33	-2	4
14	33	34	-1	1
15	38	36	2	4
16	34	34	0	0
17	31	33	-2	4
18	31	32	-1	1
19	36	36	0	0
20	31	32	-1	1
21	32	33	-1	1
22	36	34	2	4
23	33	32	1	1
รวม	748	754	-6	64
เฉลี่ย	32.52	32.78		
S.D.	2.63	1.57		
ร้อยละ	81.30	81.96		

ภาคผนวก ง

ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป
จากการทดลองภาคสนาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ตาราง 23 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทดลองภาคสนาม

เลขที่	บทเรียนสำเร็จรูป (คะแนนเต็ม)					รวม (479)	คะแนน หลัง เรียน (40)
	อัตราส่วน (42)	อัตราส่วนที่ เท่ากันและการ ตรวจสอบ อัตราส่วน (64)	อัตราส่วนของ จำนวนหลาย ๆ จำนวน (63)	สัดส่วน (109)	ร้อยละ (201)		
1	34	49	46	82	151	362	30
2	34	49	46	84	151	364	29
3	35	48	46	81	152	362	28
4	34	48	48	81	151	362	32
5	34	49	47	80	150	360	27
6	31	50	46	82	150	359	28
7	32	49	47	82	148	358	28
8	35	49	47	84	148	363	29
9	32	49	46	82	147	356	27
10	29	51	47	81	147	355	27
11	35	46	46	81	148	356	28
12	30	48	45	81	150	354	30
13	34	48	45	81	151	359	31
14	31	48	46	82	153	360	33
15	33	48	47	80	149	357	30
16	30	48	48	80	154	360	31
17	32	47	47	84	155	365	33
18	32	50	47	84	155	368	34
19	32	48	47	84	156	367	33
20	30	49	46	83	152	360	30

ตาราง 23 (ต่อ)

เลขที่	บทเรียนสำเร็จรูป (คะแนนเต็ม)					รวม	คะแนน หลัง เรียน
	อัตราส่วน (42)	อัตราส่วนที่ เท่ากันและการ ตรวจสอบ อัตราส่วน (64)	อัตราส่วนของ จำนวนหลาย ๆ จำนวน (63)	สัดส่วน (109)	ร้อยละ (201)		
21	34	46	47	82	155	364	30
22	30	45	46	81	151	353	28
23	32	48	46	82	154	362	30
24	30	47	46	82	151	356	29
25	32	49	48	80	154	363	30
26	31	49	49	83	152	364	31
27	32	50	46	83	154	365	33
28	30	48	47	82	155	362	32
29	34	48	47	84	153	366	35
30	36	49	48	85	155	373	36
รวม	970	1,450	1,400	2,463	4,552	10,835	912
\bar{X}	32.33	48.33	46.66	82.1	151.73	361.17	30.40
ร้อยละ	76.98	75.52	74.07	75.32	75.48	75.47	76.00
S.D.	1.90	1.27	0.92	1.42	2.64	3.07	2.42

ภาคผนวก จ

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
หนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือ



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๓๕๑

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๖ พฤษภาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คร.กระพันธ์ ศรีงาน

ด้วย นางประภากุล ลิไธสง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา วีรกุลเทวัญ เป็นที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการ ในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

S. Sual

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

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



ที่ ศบ ๐๕๔๕.๑๑/ว๓๕๑

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๖ พฤษภาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.โกวิท วัชรินทรางกูร

ด้วย นางประภากุล ติไธสง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา วีรกุลเทวัญ เป็นที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอกความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการ ในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

S. Sae

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

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



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๓๕๑

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๖ พฤษภาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณสุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์

ด้วย นางประภากุล ลิโซสง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา วีรกุลเทวัญ เป็นที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อที่ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการ ในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

S. Sual

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

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



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๓๕๑

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๖ พฤษภาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณพรอนันต์ ทองธรรมชาติ

ด้วย นางประภากุล ลิไซสง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา วีรกุลเทวัญ เป็นที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อที่ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการ ในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

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



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๓๕๑

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๖ พฤษภาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณพรพินธุ์ คนกิด

ด้วย นางประภาคุณ ลิไซสง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา วีรกุลเทวัญ เป็นที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการ ในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

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



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/๓๕๒

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒ มิถุนายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบขออนุญาตยืมเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านบุงเบา

ด้วย นางประภากุล ลิโรสง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา วีรกุลเทวัญ เป็นที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ นักศึกษามีความประสงค์ในการยืมเครื่องมือในการวิจัยที่จะใช้กับ กลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางประภากุล ลิโรสง ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุญาตและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

Sual

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/๓๕๒

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒ มิถุนายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว

ด้วย นางประภากุล ลิไซสง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา วีรกุลเทวัญ เป็นที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่จะใช้กับ กลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางประภากุล ลิไซสง ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

S. Sual

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/๓๕๒

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒ มิถุนายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอกวามอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว

ด้วย นางประภากุล ลิโรสง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้เทคนิค TAI ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา วีรกุลเทวัญ เป็นที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่จะใช้กับ กลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางประภากุล ลิโรสง ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

Suek

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

กณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางประภากุล ลิไสย
วัน เดือน ปีเกิด	7 ตุลาคม 2510
สถานที่เกิด	บ้านเลขที่ 89 หมู่ 3 ตำบลมะเฟือง อำเภอพุนนัง จังหวัดบุรีรัมย์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 89 หมู่ 3 ตำบลมะเฟือง อำเภอพุนนัง จังหวัดบุรีรัมย์
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู โรงเรียนบ้านเพี้ยแก้ว ตำบลบ้านยาง อำเภอพุนนัง จังหวัดบุรีรัมย์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2522 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านพุนนัง อำเภอพุนนัง จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2525 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพุนนัง อำเภอพุนนัง จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2528 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพุนนัง อำเภอพุนนัง จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2534 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกการประถมศึกษา สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ พ.ศ. 2556 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์