

ผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สารนิพนธ์

ของ

นางสาวเดือนใจ ตรีเนตร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาระดับบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

พฤษภาคม 2544

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

516.41๕

๗832๘

ร.3

ผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทคัดย่อ

ของ

นางสาวเดือนใจ ตรีเนตร



เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

พฤษภาคม 2544

# 175221

25 ก.ค. 2544

เดือนใจ ตรีเนตร. (2544). ผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ :  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ :  
อาจารย์ ดร. สุวพร เข้มเฮง.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง  
พื้นที่ ที่ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีราชา จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา  
2543 ที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่  
จำนวน 8 ฉบับย่อย คือ พื้นที่รูปสามเหลี่ยม พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน  
พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใดๆ พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม  
รูปวาว และการเปลี่ยนหน่วย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน  
3 ฉบับ คือ พื้นที่รูปสามเหลี่ยม พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม และการเปลี่ยนหน่วย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์  
ข้อมูล คือ t – test แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า หลังการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ นักเรียนมี  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และแบบฝึก  
ที่ใช้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.34 / 82.20

THE RESULT OF USING EXERCISES ON MATHEMATICS PROBLEM SOLVING  
IN THE TOPICS OF AREAS FOR MATHAYOMSUKSA II STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

MISSTAUNJAI TREENATE

Presented in partial fulfillment of the requirements  
for the Master of Education degree in Educational Measurement  
at Srinakharinwirot University

May 2001

Taunjai Treenate. (2001). The Result of Using Exercises on Mathematics Problem Solving in the Topic of Areas for Mathayomsuksa II Student. Master Project, M. Ed. (Educational Measurement). Bangkok : Graduate, School. Srinakharinvirot University. Advisor : Dr. Suwaporn Semheng.


This research aimed to study the result of using exercises on mathematics problem solving in the topic of areas for mathayomsuksa II students. The sample were 40 mathayomsuksa II students of Sriracha school who did not pass the mathematics examination on the topic of areas.

Research tools consisted of 8 sets of mathematics problem solving exercises and 3 subset of mathematics achievement test. Percentage, mean, standard deviation and t – test for dependent sample were used in data analysis and hypothesis testing.

It was revealed that after using exercises on mathematics problem solving ,the achievement score was significantly higher than before using the exercises at .05 level. It was also found that the exercises had the efficiency of the relationship between process ( $E_1$ ) and the average product ( $E_2$ ) equal to 84.34 / 82.20.

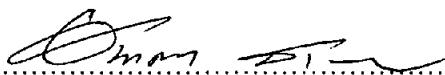
อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ  
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



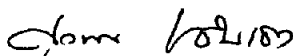
( อาจารย์ ดร. สุวพร เข้มเฮง )

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



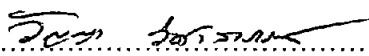
( รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ )

คณะกรรมการสอบ



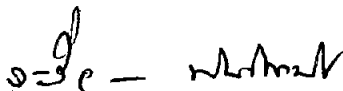
ประธาน

( อาจารย์ ดร. สุวพร เข้มเฮง )



กรรมการ

( รองศาสตราจารย์วิญญา วิตาลาภรณ์ )



กรรมการ

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช )

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

( รองศาสตราจารย์ ดร.คมเพชร จัตรศุกุล )

วันที่...//.....เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2544

## ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถ ให้ความอนุเคราะห์ ให้ข้อคิดเห็น แก่ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดีเยี่ยม จากอาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา สารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลภรณ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช ที่ได้เสนอแนะแนวคิดแก่ไขข้อบกพร่องในการสอบปากเปล่าของสารนิพนธ์ในครั้งนี้ และผู้ช่วย ศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช อาจารย์ชวลิต รวยอาจิน อาจารย์อาภันชนิต เจนจิต ศึกษา นิเทศก์มนตรี วรรณชาติ และอาจารย์เรณู สวทยานม ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการ ตรวจสอบเครื่องมือ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้จนสามารถทำสารนิพนธ์สำเร็จ ลงได้ รวมทั้งผู้บริหารโรงเรียน คณะครู - อาจารย์ นักเรียนโรงเรียนศรีราชา และเพื่อนๆ ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และอำนวยความสะดวกด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงคุณพระบิดา มารดา ที่ได้อบรมสั่งสอน และให้การ สนับสนุนเป็นอย่างดี

เดือนใจ ตีเนตร

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	2
ความหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	2
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	2
กลุ่มที่ใช้การศึกษาค้นคว้า.....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก.....	5
ความหมายของแบบฝึก.....	5
ความสำคัญและประโยชน์ของแบบฝึก.....	6
ลักษณะของแบบฝึก.....	7
หลักในการสร้างแบบฝึก.....	8
หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก.....	8
ประสิทธิภาพของแบบฝึก.....	9
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์.....	12
ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์.....	12
แนวคิดและหลักการสอนคณิตศาสตร์.....	14
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	16
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอัตนัย.....	19
ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบอัตนัย.....	19
หลักการสร้างแบบทดสอบอัตนัย.....	23
การให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย.....	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า..... 30
	กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... 30
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... 30
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... 32
	การดำเนินการฝึก..... 41
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 42
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 45
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 45
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 45
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 51
	ความมุ่งหมายและวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า..... 51
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 53
	อภิปรายผล..... 53
	ข้อเสนอแนะ..... 54
	บรรณานุกรม..... 55
	ภาคผนวก.../..... 61
	ประวัติย่อผู้วิจัย..... 211

## บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ประสิทธิภาพของแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์ความสัมพันธ์กระบวนการและผลลัพธ์.....	46
2	คะแนนแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แต่ละขั้นตอน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม ในแต่ละแบบฝึก.....	47
3	การทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังฝึก.....	48
4	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ก่อนการทำแบบฝึกและหลังการทำแบบฝึก ฉบับที่ 1 พื้นที่รูปสามเหลี่ยม.....	64
5	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ก่อนการทำแบบฝึกและหลังการทำแบบฝึก ฉบับที่ 2 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม.....	65
6	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ก่อนการทำแบบฝึกและหลังการทำแบบฝึก ฉบับที่ 3 การเปลี่ยนหน่วย.....	66
7	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ฉบับที่ 1 พื้นที่รูปสามเหลี่ยม.....	67
8	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ฉบับที่ 2 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม.....	68
9	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ฉบับที่ 3 การเปลี่ยนหน่วย.....	69

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	32
2 คะแนนขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ ของคะแนนเต็ม.....	48

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้สังคมใช้สร้างเยาวชนเพื่อให้มีคุณสมบัติที่พึงปรารถนา ทำให้สังคมพัฒนาไปในทิศทางที่พึงประสงค์ ดังนั้นการศึกษาจึงเป็นกระบวนการที่มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีการเจริญงอกงาม มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของสังคม การจัดการศึกษาจึงต้องมีระเบียบแบบแผนและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการศึกษาในระบบโรงเรียน การเรียนการสอนแต่ละรายวิชา แต่ละบทเรียน ครูผู้สอนจะต้องกำหนดจุดประสงค์ไว้ว่า จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะด้านใดบ้าง และจะพัฒนาตัวผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาอื่นๆ อย่างไร จากนั้นจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อที่จะมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ดังกล่าว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนพัฒนาได้ทั้งร่างกายและจิตใจ อันจะทำให้เกิดการคิดเป็นและแก้ปัญหาได้

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางสมองที่ซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้พื้นฐาน ความคิดรวบยอดและทักษะที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ (หล้า ภวภูตานนท์. 2538 : 8) นอกจากนี้ต้องอาศัยทักษะในการอ่าน ความกระตือรือร้น และวิธีคิดที่มีโครงสร้างชัดเจน ซึ่งเป็นวิธีที่จะต้องใช้เวลามาก เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และมีทักษะการคิด ครูจะต้องเตรียมการสอน และยังคงต้องมีความตั้งใจสูง สร้างบรรยากาศในห้องเรียน เน้นการเสริมแรงประกอบการสอน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง

เมื่อประเทศไทยเริ่มใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยม ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) การเรียนการสอนระดับนี้ประสบปัญหาหลายประการด้วยกัน ปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งคือ นักเรียนไม่มีทักษะในการคำนวณและไม่มีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา (สุชาติ รัตนกุล. 2526 : 518)

โครงสร้างหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของทุกวิชาต่างก็มี จุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีหลักการและเหตุผล (กรมวิชาการ 2535 : 2) โดยเฉพาะอย่างยิ่งคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีจุดมุ่งหมายหลักให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต้องอาศัยการคิดคำนวณ การให้เหตุผล และมีแนวคิดต่างๆ จากผลการวิจัยและการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2529 : 1 – 2) พบว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์เห็นว่า เนื้อหาสำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในด้านการคิดอย่างมีเหตุผล แก้ปัญหาอย่างมีกฎเกณฑ์ก็คือ การแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งปัจจุบันนี้การเรียนการสอนในส่วนที่เป็นเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร (เพลินพิศ กาสลัก. 2542 : 2) เนื่องจากเด็กไม่รู้จักการคิดลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ปัญหาจากโจทย์ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะแก้ไขข้อบกพร่องในด้านนี้ โดยการใช้วิธีการต่างๆ ที่สามารถเร้าให้นักเรียนได้ใช้ความคิดในการแก้ปัญหา

ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ครูจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเองภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ (จรรยา จิยโชค. 2531 : 19) สิ่งที่สำคัญของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นเรื่องของทักษะ หากนักเรียนได้มีโอกาสฝึกฝนอยู่เป็นประจำแล้ว จะทำให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะทางด้านนี้สูงขึ้น

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยใช้แบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นว่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร

#### ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ที่ให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

#### ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ทราบว่าผลการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึก ซึ่งเป็นนวัตกรรมประกอบการเรียน สำหรับพัฒนาความสามารถในควรแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนต่อไป

#### กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ที่ทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50

**เนื้อหา** เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบฝึก คือเนื้อหา เรื่อง พื้นที่ ในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นของกระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุงแก้ไข พ.ศ.2533) โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วย ดังนี้

1. พื้นที่รูปสามเหลี่ยม
2. พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม
3. การเปลี่ยนหน่วย

**ระยะเวลา** ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 เป็นเวลา 11 วัน วันละ 1 ครั้ง แต่แต่ละครั้งฝึกในคาบเรียนซ่อมเสริม ตั้งแต่วันที่ 17 กรกฎาคม 2543 ถึง วันที่ 31 กรกฎาคม 2543

#### นियามศัพท์เฉพาะ

1. แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบอัตโนมัติ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ ใช้ฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

1.1 ความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

1.2 วิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนระบุสูตรที่ต้องใช้ในการคำนวณ เพื่อหาคำตอบ การแทนค่าสูตร และแสดงวิธีการคำนวณ

1.3 การสรุปคำตอบ เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนสรุปคำตอบที่ได้ตามที่โจทย์ต้องการ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบ แต่ละฉบับของนักเรียนหลังจากการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

3. รูปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้สอบก่อนและหลังการใช้แบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ซึ่งแบบทดสอบจะพิจารณาคุณภาพด้านต่างๆ ดังนี้

3.1 ความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้จะทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบ

3.2 ความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบหมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ทำข้อสอบข้อนั้นๆ ได้ถูกต้อง ซึ่งค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80

3.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถแบ่งผู้สอบที่มีความสามารถระดับสูงและระดับต่ำออกจากกัน ซึ่งค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่มีความคงที่ในการสอบ

4. ประสิทธิภาพของแบบฝึก หมายถึง คุณภาพของแบบฝึกซึ่งพิจารณาได้จาก ผลการประเมินความแตกต่างของนักเรียนจากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการฝึกโดยยึดหลักเกณฑ์ว่า หลังการฝึกนักเรียนจะได้คะแนนสูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ผู้เชี่ยวชาญ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดผู้เชี่ยวชาญไว้ 2 กลุ่ม คือ

5.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างแบบทดสอบ หมายถึง ผู้ที่มีคุณวุฒิปริญญาโททางการวัดผลการศึกษา จำนวน 2 ท่าน เพื่อตรวจสอบรูปแบบ และภาษาของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบเนื้อหาวิชา

สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. แบบฝึกที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 80 / 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นหลังจากการใช้แบบฝึก

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัย ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอัตนัย
4. การรายงานผลโดยใช้เส้นภาพ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก

##### ความหมายของแบบฝึก

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2525 (2525 : 483) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้ว่า หมายถึง แบบตัวอย่าง ปัญหา หรือ คำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับที่เว็บสเตอร์ (Webster 1979 : 640) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกว่าแบบฝึกหมายถึงโจทย์ ปัญหา หรือตัวอย่างที่ยกมาจากหนังสือ เพื่อนำมาใช้สอน หรือให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะต่างๆ ให้ดีขึ้น หลังจากที่เรียนบทเรียน เช่น การฝึกทักษะการคำนวณ การทบทวนไวยากรณ์ เป็นต้น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2528 : 123) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกไว้สรุปได้ว่า หมายถึง สิ่งที่นักเรียนต้องใช้ควบคู่กับการเรียน มีลักษณะเป็นแบบฝึกหัด ที่ครอบคลุมกิจกรรมที่นักเรียนพึงกระทำ อาจกำหนดแยกเป็นแต่ละหน่วย หรืออาจจะรวมเล่มก็ได้

ชาญชัย ถิวตรงค์สิมา และเชิดวิทย์ ฤทธิ์ประศาสน์ (2523 : 114) ได้กล่าวว่าการฝึก หมายถึง การจัดสภาพการณ์ หรือให้ผู้ฝึกเปลี่ยนพฤติกรรมจนสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วาสนา สุพัฒน์ (2530 : 11) กล่าวว่า แบบฝึกหัดหมายถึง งานหรือกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำเพื่อทบทวนความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะและเพิ่มทักษะ ซึ่งสามารถนำไปแก้ปัญหาค้นคว้าได้

สรุปได้ว่า แบบฝึกเป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมจากเนื้อหา จนปฏิบัติได้อย่างชำนาญและให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ

## ความสำคัญและประโยชน์ของแบบฝึก

แบบฝึกเป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่สร้างขึ้นเพื่อฝึกทักษะ หลังจากเรียนเนื้อหาไปแล้ว แบบฝึกเป็นสิ่งที่ช่วยการสอนของครูให้ประสบความสำเร็จ เพราะการใช้แบบฝึกที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดจะช่วยทวนเวลาในการสอนกฎเกณฑ์ การยกตัวอย่างทั้งยังเป็นการวัดผลการเรียนการสอนในแต่ละเรื่องด้วย (ศศิธร สุทธิแพทย์ 2518 : 63) ในการฝึกทักษะจำเป็นต้องอาศัยแบบฝึกหัด เพื่อทบทวนความเข้าใจ และในเรื่องที่ได้เรียนไปแล้ว ครูส่วนมากจะใช้แบบฝึกหัดที่มีอยู่ในหนังสือแบบเรียน ให้นักเรียนฝึกหัดหลังจากเรียนเสร็จแล้ว แต่หนังสือแบบฝึกหัดบางเล่มมีแบบฝึกหัดเพียงเล็กน้อย หรือไม่มีเลย จึงเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่จะต้องสร้างแบบฝึกให้เหมาะสมกับเรื่องที่สอนเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะเข้าใจมากขึ้น และมีความชำนาญ แม่นยำ ในบทเรียนนั้นๆ จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี (ซุสึพร แจ่มถนอม. 2542 : 30 ; อ้างอิงจาก ประยงค์ งามจิตร. 2533 : 41)

## ประโยชน์ของแบบฝึก

แพตตี (Patty. 1963 : 469 – 472) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกต่อการเรียนรู้ไว้ 10 ประการคือ

1. เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมสร้างในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครู เพราะแบบฝึกหัดเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบหรือมีระบบ
2. ช่วยเสริมทักษะการใช้ภาษา เป็นเครื่องมือที่ช่วยเด็กในการฝึกทักษะทางการใช้ภาษาให้ดีขึ้น แต่ทั้งนี้จะต้องอาศัยการส่งเสริมและเอาใจใส่จากครูผู้สอนด้วย
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถทางภาษาแตกต่างกัน การให้เด็กทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยให้เด็กประสบผลสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น
4. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทน ลักษณะการฝึกเพื่อช่วยให้เกิดผลดังกล่าวนั้นได้แก่
  - 4.1 ฝึกทันทีหลังจากที่เด็กได้เรียนรู้เรื่องนั้นๆ
  - 4.2 ฝึกซ้ำหลายๆ ครั้ง
  - 4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการฝึก
5. แบบฝึกที่ใช้จะเป็นเครื่องวัดผลการเรียนหลังจากจบบทเรียนในแต่ละครั้ง
6. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม เด็กสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเองได้ต่อไป

7. การให้เด็กทำแบบฝึกหัดช่วยให้ครูมองจุดเด่น หรือปัญหาต่างๆ ของเด็กได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นๆ ได้ทันเวลาที่

8. แบบฝึกที่จัดขึ้นนอกเหนือจากที่มีอยู่ในหนังสือเรียนจะช่วยให้นักเรียนฝึกฝนอย่างเต็มที่

9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้วจะช่วยทำให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมสร้างแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาในการลอกแบบฝึกหัดจากตำราเรียนหรือกระดานดำ ทำให้มีเวลาและโอกาสได้ฝึกทักษะต่างๆ มากขึ้น

10. แบบฝึกช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและยังมีประโยชน์ในการที่ผู้เรียนสามารถบันทึก และมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบและเป็นระเบียบ

สรุปได้ว่า แบบฝึกมีความสำคัญ และมีประโยชน์ที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการที่ดี มีความชำนาญและเกิดการเรียนรู้ได้อย่างประสิทธิภาพ

### ลักษณะของแบบฝึก

บิลโลว์ (Billow 1962 : 87) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึกที่ดีนั้นจะต้องดึงดูดความสนใจและสมาธิของเด็ก เรียงลำดับจากง่ายไปยากเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกเฉพาะอย่าง ใช้ภาษาเหมาะสมกับวัย วัฒนธรรมประเพณี ภูมิหลังทางภาษาของเด็ก แบบฝึกที่ดีควรจะเป็นแบบฝึกสำหรับเด็กเก่ง และซ่อมเสริมสำหรับเด็กอ่อนในขณะเดียวกัน นอกจากนี้แล้วควรใช้หลายลักษณะ และมีความหมายต่อผู้ฝึกอีกด้วย

รีเวอร์ส (Rivers 1968 : 97-105) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ดังนี้คือ

1. บทเรียนทุกเรื่องควรให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกมากพอ ก่อนที่จะเรียนเรื่องต่อไป
2. แต่ละบทควรฝึกโดยใช้เพียงแบบฝึกเดียว
3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้แล้ว
4. สิ่งที่ฝึกแต่ละครั้งควรเป็นบทฝึกสั้นๆ
5. ประโยคและคำศัพท์ควรเป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวัน
6. แบบฝึกควรให้นักเรียนได้ใช้ความคิดไปด้วย
7. แบบฝึกควรมีหลายๆ แบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
8. การฝึกควรฝึกให้นักเรียนนำสิ่งที่เรียนแล้วสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น ลักษณะที่ดีของแบบฝึกพอสรุปได้ว่า แบบฝึกจะต้องเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีคำสั่ง และคำอธิบายที่ชัดเจน มีเนื้อหา รูปแบบที่น่าสนใจซึ่งจะต้องอาศัยหลักจิตวิทยา เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน และนักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

## หลักในการสร้างแบบฝึก

รัชนี ศรีไพรวรรณ (2517 : 412 – 413) กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบฝึกมีหลายประการ ดังนี้

1. ให้สอดคล้องกับจิตวิทยา พัฒนาการของเด็ก และลำดับขั้นของการเรียน
2. ให้ตั้งจุดมุ่งหมายว่า จะฝึกในด้านใด แล้วจัดเนื้อหาให้ตรงกับความมุ่งหมายที่วางไว้
3. ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของเด็ก
4. ในแบบฝึกมีคำชี้แจงง่ายๆ สั้นๆ เพื่อให้เด็กเข้าใจ ถ้าเด็กยังไม่อ่านไม่ได้ ครูต้องชี้แจงด้วยคำพูดที่ใช้ภาษาง่ายๆ ให้เด็กสามารถทำตามคำสั่งได้
5. แบบฝึกต้องมีความถูกต้อง ครูต้องตรวจพิจารณาดูให้ถี่ถ้วน อย่าให้มีข้อผิดพลาดได้
6. การให้เด็กทำแบบฝึกหัดแต่ละครั้งต้องให้เหมาะสมกับเวลา และความสนใจของเด็ก
7. ควรทำแบบฝึกหลายๆ แบบ เพื่อให้เด็กรู้จักกว้างขวาง และส่งเสริมให้เกิดความคิด
8. กระดาษที่ให้เด็กทำแบบฝึกหัดต้องเหนียวและทนทานพอสมควร

โรจนา แสงรุ่งระวี (2531 : 20) กล่าวถึงการสร้างแบบฝึกให้ดีมีประสิทธิภาพว่า ครูต้องคำนึงถึงตัวนักเรียนเป็นสำคัญ โดยดูความพร้อม ระดับสติปัญญา ความสามารถ ความเหมาะสมในการใช้จำนวนภาษา ตลอดจนเนื้อหาและระยะเวลาในการทำแบบฝึก ซึ่งจะทำให้นักเรียนสนใจที่จะนำเอาแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้นมาแก้ไขข้อบกพร่อง หรือส่งเสริมทักษะทางภาษาให้ดียิ่งขึ้น

พฐู ทั้งแดง (ชูลีพร แจ่มถนอม:2542 : 32 ; อ้างอิงจาก พฐู ทั้งแดง. 2534 :17) กล่าวถึงในการสร้างแบบฝึกจะต้องใช้ภาษาที่เหมาะสมกับนักเรียน วัยและความสามารถ คำนึงถึงหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบฝึก เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว และส่งเสริมความคิดสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จะเห็นได้ว่า การสร้างแบบฝึกควรคำนึงถึงตัวนักเรียนเป็นหลัก โดยมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าจะฝึกเรื่องอะไร ด้านใด จัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาไม่ยากเกินไป และมีรูปแบบหลายแบบที่น่าสนใจ

## หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับสร้างแบบฝึก

การสร้างแบบฝึกนั้นจะต้องอาศัยหลักจิตวิทยา เพราะจะเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกให้สมบูรณ์ ให้เหมาะสมกับวัย และระดับความสามารถของนักเรียน สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์พรหม (2523 : 52 –62) กล่าวถึงหลักจิตวิทยาที่ใช้ในการสร้างแบบฝึกมีดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) เกี่ยวกับกฎการฝึกหัดซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของวัตสัน (Watson) นั่นคือ สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อยๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึกคล่องแคล่วสามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัดทอดทิ้งไปนานแล้ว ย่อมทำได้ไม่ดีเหมือนเดิม ต่อเมื่อมีการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำๆ ก็จะช่วยให้เกิดทักษะเพิ่มขึ้น

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นสิ่งที่ควรคำนึงด้วยว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัด ความสามารถ และความสนใจที่ต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป และควรมีหลายแบบ

3. การจูงใจผู้เรียนนั้นครูสามารถทำได้โดยการจัดแบบฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เป็นการกระตุ้นให้ติดตามต่อไป และทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการทำแบบฝึก นอกจากนั้นการใช้แบบฝึกสั้นๆ จะช่วยไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

4. การนำสิ่งที่มีความหมายต่อชีวิต และการเรียนรู้มาให้แก่นักเรียนได้ทดลองทำ ภาษาที่ใช้พูดเขียนในชีวิตประจำวันจะทำให้ผู้เรียนได้เรียน และทำแบบฝึกในสิ่งที่ใกล้ตัว นอกจากจะจำได้แม่นยำแล้ว นักเรียนยังสามารถนำหลักและความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์อีกด้วย

พรพนี ชูหทัย (2522 : 192-195) ได้สรุปแนวความคิดของนักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกว่าควรประกอบด้วย

1. กฎแห่งผลของธอร์นไดค์ (Thorndike) แบบฝึกที่สร้างขึ้นตามหลักจิตวิทยาข้อนี้ จึงต้องให้นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดนั้นได้พอสมควร และควรมีคำเฉลยให้นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้หลังจากทำแบบฝึกเสร็จแล้ว

2. การฝึกหัดของวัตสัน (Watson) การสร้างแบบฝึกตามหลักจิตวิทยานี้จึงควรเน้นให้มีการกระทำซ้ำๆ เพื่อให้จำได้นาน และสามารถเขียนได้ถูกต้อง เพราะการเขียนเป็นทักษะที่ต้องฝึกหัดอยู่เสมอ

3. การเสริมแรงของธอร์นไดค์ (Thorndike) ในการสอนฝึกทักษะ ครูจึงควรให้การเสริมแรงโดยการให้กำลังใจอย่างดีแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และรู้สึกประสบผลสำเร็จในงานที่ทำ

4. แรงจูงใจ เป็นสิ่งสำคัญในการเรียน ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวอยากรู้อยากเห็น แบบฝึกที่น่าสนใจจะเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนอยากทำ อยากฝึกและเกิดการเรียนรู้

จากหลักจิตวิทยาในการสร้างแบบฝึกดังที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าการสร้างแบบฝึกให้สมบูรณ์นั้น ต้องคำนึงถึงวัยและระดับความสามารถของนักเรียน และควรให้นักเรียนมีการฝึกอยู่เสมอ ซึ่งในระหว่างการฝึกควรมีการเสริมแรง เพื่อให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองและรู้สึกประสบผลสำเร็จในงานที่ทำ

### ประสิทธิภาพของแบบฝึก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2532 : 494 ; อ้างอิงจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์. ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึง ความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพของแบบฝึก มีความจำเป็นหลายประการคือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตแบบฝึก เป็นการประกันคุณภาพของแบบฝึกว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะผลิตออกมาจำนวนมากหากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้วผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองเวลาและเงินทอง

2. สำหรับผู้ใช้แบบฝึก แบบฝึกจะทำหน้าที่สอน โดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งสอนแทนครู ดังนั้นก่อนนำแบบฝึกไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เรามีแบบฝึกที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. สำหรับผู้ผลิตแบบฝึก การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุในชุดแบบฝึกง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น

### เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ

เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของแบบฝึก ใช้ผลการประเมินความแตกต่างของคะแนนจากการสอบก่อนและหลังการฝึก โดยยึดเกณฑ์ว่า หลังการฝึก นักเรียนจะได้คะแนนสูงกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคำนวณหาค่า  $t$  (t – test แบบ Dependent Sample)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ พฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการและ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั่นคือ  $E_1 / E_2$  ใช้เกณฑ์ในเนื้อหาเป็นทักษะไว้ 80/80

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2532 : 495 ; อ้างอิงจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์. ม.ป.ป.) เสนอวิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยใช้วิธีการคำนวณดังนี้

$E_1$  ได้จากการเอาคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เทียบส่วนเป็นร้อยละ

$E_2$  ได้จากการเอาคะแนนผลการสอบหลังการทดลอง ของผู้เรียนทั้งหมด  
รวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เทียบส่วนเป็นร้อยละ

การคำนวณประสิทธิภาพของแบบฝึก

กระทำโดยใช้สูตรต่อไปนี้

สูตรที่ 1

$$E_1 = \left( \frac{\left( \frac{\sum X}{N} \right) (100)}{A} \right)$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในแบบฝึก  
คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึก

$\sum X$  คือ คะแนนรวมจากการทำแบบฝึก

$A$  คือ คะแนนเต็มของแบบฝึก

$N$  คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \left( \frac{\left( \frac{\sum F}{N} \right) (100)}{B} \right)$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละหลังจากการทำ  
แบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$B$  คือ คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$N$  คือ จำนวนผู้เรียน

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของแบบฝึก และการยอมรับประสิทธิภาพของแบบฝึก มีผู้  
ให้เกณฑ์ ดังนี้

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 295) กล่าวถึงการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุด  
แบบฝึกนิยามตั้งไว้ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ และเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือ  
เจตคติไม่ต่ำกว่า 80/80

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.2532 : 495 ; อ้างอิงจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์. ม.ป.ป.) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้น ควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น เมื่อกำหนดเกณฑ์แล้วนำไปทดลองจริง อาจได้ผลไม่ตรงตามเกณฑ์ แต่ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เกินร้อยละ 5 เช่น ถ้ากำหนดไว้ 90/90 ก็ควรได้ไม่ต่ำกว่า 85.5/85.5

สุกิจ ศรีพรหม (2541 : 71) กล่าวถึงการยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือแบบฝึก มี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป
2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับเกณฑ์ หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 เปอร์เซ็นต์ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ เมื่อผลิตชุดการสอนเพื่อเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการสอนไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.2532 : 496 – 497 ; อ้างอิงจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์. ม.ป.ป.)

- 1) ชั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 1 แบบเดี่ยว

เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้นี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก

- 2) ชั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 10 (แบบกลุ่ม)

เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น

- 3) ชั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 100 (ภาคสนาม)

เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพของแบบฝึกดังกล่าวผู้วิจัยได้ศึกษาเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบ

ก่อนและหลังการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

### 2.1 ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งวิชาหนึ่ง ซึ่งมีความจำเป็นต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ และเป็นเครื่องมือสำคัญในการปลูกฝังอบรมให้นักเรียนได้มีความละเอียด รอบคอบ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาต่างๆ ในอันที่จะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และสิ่งที่สำคัญที่สุด คือเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่สืบทอดต่อมาจากชนรุ่นหลัง ฉะนั้นการให้เด็กได้มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์อย่างแท้จริงจึงมีความสำคัญมากเพราะ จะช่วยให้เด็กดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคมปัจจุบัน

คณิตศาสตร์ ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525 (ราชบัณฑิตยสถาน.2525 : 162) ให้ความหมายว่า เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ

เวบสเตอร์ (เพลินพิศ กาสลัก.2542 : 9 ; อ้างอิงจาก Webster. 1979 : 1110) ได้ให้ความหมายว่า "คณิตศาสตร์หมายถึงกลุ่มของวิชาต่างๆ ได้แก่ เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส และอื่นๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ (Quantities) ขนาด (Size) รูปร่าง (Form) และความสัมพันธ์ (Relation) คุณสมบัติ (Attributes) โดยการใช้จำนวนเลข (Number) และสัญลักษณ์ (Symbol) เป็นเครื่องช่วย"

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 1 – 2) สรุปคุณสมบัติทั่วไปดังนี้

1. คณิตศาสตร์เริ่มต้นด้วยสิ่งที่ไม่ต้องให้คำนิยาม(Underfined Terms) คำจำกัดความ (Definition) และสิ่งที่เห็นจริงแล้วโดยไม่ต้องพิสูจน์ (Axioms)รวมเป็นหลักเบื้องต้น (Principles)
2. จากหลักกฎเบื้องต้น อาศัยตรรกวิทยา (Logic or Reasoning) นักคณิตศาสตร์ก็สามารถสร้างทฤษฎี (Theorems) ขึ้นมาโดยพิสูจน์ (Proof)
3. สัญลักษณ์ (Symbol) เป็นเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการพิสูจน์
4. คณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

4.1 คณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือคณิตศาสตร์ปฏิบัติ (Applied Mathematics) เป็นคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

4.2 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Mathematics) เป็นคณิตศาสตร์ที่ไม่สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยตรง แต่เป็นสิ่งที่เสริมสร้างความคิดริเริ่มและช่วยให้มองเห็นความงดงามของคณิตศาสตร์

เลขคณิต เป็นคณิตศาสตร์แขนงแรกที่มนุษย์ได้เรียนรู้และนำมาใช้ นับแต่ได้เกิดการเรียนรู้เรื่องจำนวนนับ ซึ่งต่อมาได้คิดค้นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเลขคือ การบวก ลบ คูณ หาร อันถือว่าเป็นความรู้พื้นฐานที่จะนำไปสู่ความรู้ขั้นสูงต่อไป

จากที่มีผู้กล่าวมาพอจะสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์คือ วิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ ประกอบด้วยกลุ่มวิชา เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต และวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ขนาด รูปร่าง คุณสมบัติ ความสัมพันธ์ โดยใช้จำนวนเลขและสัญลักษณ์เป็นเครื่องช่วย

### ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทมากโดยเฉพาะในชีวิตประจำวัน และทางด้านสังคมวิทยาก็ต้องอาศัยความรู้ทางสถิติ นักธุรกิจก็ต้องใช้ความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์ช่วยคิดคำนวณ ซึ่งมีผู้ได้กล่าวถึงความสำคัญ ดังนี้

สุวรรณ มุ่งเกษม (2513 :1 - 2) ได้กล่าวถึงคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นมรดกทางวัฒนธรรมสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน งานอาชีพ ดูเวลา ระยะเวลา กำหนดรายรับ รายจ่าย ปลูกฝังและอบรมให้ผู้เรียนเป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดมีเหตุผล แสดงความคิดเห็นอย่างเป็นระเบียบ ง่ายสั้นและชัดเจน รวมทั้งการวิเคราะห์ปัญหาด้วย

ยุพิน พิพิธกุล และวรพวรรณ ต้นบรรจง (2524 : 1 - 2) กล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เป็นวิชาเกี่ยวกับการคิดใช้การพิสูจน์อย่างมีเหตุผล กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้อง ช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณและแก้ปัญหา เป็นโครงสร้างที่มีเหตุผลใช้อธิบายข้อคิดต่างๆ เช่น สัจพจน์ คุณสมบัติ กฎ ทำให้เกิดความคิดที่จะเป็นรากฐานในการที่จะพิสูจน์เรื่องอื่นต่อไป และจะต้องคิดอยู่ในแบบแผน และมีรูปแบบทุกขั้นตอน ซึ่งจะทำให้ตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริง

วรรณิ โสมประยูร (2526 : 229) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความจริง ความถูกต้อง การรู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ เช่น การซื้อขาย การดูเวลา ค่าแรงงาน

จากที่มีผู้กล่าวมาพอจะสรุปได้ว่าคณิตศาสตร์คือวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ ประกอบด้วยกลุ่มวิชา เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต และวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ขนาด รูปร่าง คุณสมบัติ ความสัมพันธ์ โดยใช้จำนวนเลขและสัญลักษณ์เป็นเครื่องช่วย ซึ่งทำให้วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นมากที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ด้านความคิด ความเข้าใจจากกิจกรรม ประสบการณ์และของจริง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการสื่อความหมายที่เป็นสัญลักษณ์ ที่จะนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน

## 2.2 แนวคิด และหลักการสอนคณิตศาสตร์

จุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ข้อมูลที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อมสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม
2. เพื่อให้มีทักษะในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้เห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งที่มีต่อชีวิตประจำวัน และที่เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้
4. เพื่อให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ที่อาศัยคณิตศาสตร์

จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์จะเห็นว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่ง และจำเป็นที่จะต้องให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ สามารถใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล จึงได้มีผู้เสนอแนวคิดและหลักในการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

เนอร์โบวิก และ คลอสไมเออร์ (Nerbovig and Klausmeier.1974 : 238 – 241) กล่าวว่าวิธีสอนคณิตศาสตร์พอสรุปได้ 4 วิธี คือ

1. วิธีสอนแบบค้นพบ - (Discovery- Teaching) เป็นวิธีสอนที่เน้นให้นักเรียนมีอิสระที่จะซักถาม เลือกข้อมูลที่จำเป็นเพื่อตอบคำถาม โดยไม่จำเป็นต้องมีครูสอน จุดเด่นของวิธีนี้ก็คือ ก่อให้เกิดแรงจูงใจสูงมาก

2. วิธีสอนโดยการบรรยาย (Expository Teaching) เป็นวิธีสอนที่ครูเป็นผู้ควบคุมวิธีการสอน มุ่งป้อนความรู้ในเรื่องมโนคติหรือทักษะ โดยที่ครูจะอธิบายว่า จะค้นหาคำตอบได้อย่างไร และครูเป็นผู้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

3. วิธีสอนแบบค้นพบโดยตรง (Directed Discovery Teaching) เป็นวิธีสอนที่ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก โดยจัดโครงสร้างและลำดับของประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน ครูอาจสร้างปัญหาต่างๆ ด้วยกลวิธีต่างๆ ซึ่งช่วยให้นักเรียนพัฒนาเทคนิคการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

4. วิธีผสมผสาน(Combination Method)เป็นวิธีที่ผสมผสานวิธีการสอนทั้ง 3 วิธี ข้างต้น เนอร์โบวิก (Nerbovig and Klausmeier.1974 : 256 – 257) ได้เสนอรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเป็นรายบุคคล ซึ่งสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายในชั้นเรียนที่มีนักเรียนที่มีความแตกต่างกันว่า ก่อนที่จะสอนมโนคติในเรื่องใดครูจะต้องประเมินก่อนว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้มโนคติในเรื่องนั้นหรือยัง ถ้านักเรียนเกิดการเรียนรู้แล้วครู ไม่จำเป็นต้องสอนเพียงแต่จัดกิจกรรมให้นักเรียนพัฒนามโนคติให้ดียิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งในชีวิตประจำวัน เป็นวิชาที่ช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีแบบแผน ฝึกให้เป็นผู้มีระเบียบวินัย เป็นคนมีเหตุผล มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาอื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ อีกทั้งเป็นวิชาที่สามารถให้เด็กได้ฝึกเรียนรู้คิดหาทางแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องฝึกฝนให้เด็กมีความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ให้เด็กได้มีพัฒนาการทางสมองยิ่งขึ้น

### 2.3 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

#### ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แอนเดอร์สัน และปิงกรี (ศรีทอง มีทาทอง. 2534 : 23 อ้างอิงจาก Anderson and Pingry.1973 : 228) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการหาข้อสรุปหรือเป็นคำตอบซึ่งผู้แก้ปัญหาคือทำได้โดยจะต้องมีกระบวนการที่เหมาะสม ซึ่งใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจประกอบกัน

อาดัมส์ เอลลิส และบีสัน (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2533 : 71 อ้างอิงจาก Adams Ellis and Beeson. 1977 : 173) ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือ โจทย์ภาษา (Word Problem) หรือโจทย์เชิงเรื่องราว (Story Problem) หรือโจทย์เชิงสนทนา (Verbal Problem) นั่นคือปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่บรรยายสภาพการณ์ด้วยถ้อยคำหรือข้อความและตัวเลขโดยต้องการคำตอบในเชิงปริมาณหรือตัวเลข ผู้แก้ปัญหาคือต้องค้นหาว่าจะใช้วิธีการใดแก้โจทย์ปัญหา

ไวโลวรรณ เชื้อสุวรรณ (2531 : 28) ได้ให้ความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นสถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษาและตัวเลขที่ต้องการคำตอบโดยที่ผู้แก้ปัญหานั้นจะต้องหาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม เลือกตัดสินใจและลงมือแก้ปัญหาเอง

สวัสต์ จิตต์จนะ (2535 : 77) ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นข้อความที่แสดงถึง เงื่อนไข ความสัมพันธ์ของจำนวนที่กำหนดไว้ในแต่ละประโยคในลักษณะใดลักษณะหนึ่งอันจะก่อให้เกิดจำนวนและผลลัพธ์อีกจำนวนหนึ่งที่ต้องการทราบในคำถามของโจทย์

จากความหมายที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นโจทย์ภาษา โจทย์เรื่องราวที่บรรยายสภาพการณ์ด้วยถ้อยคำ ข้อความ ตัวเลข และอื่นๆ โดยต้องการคำตอบเชิงปริมาณ หรือตัวเลข หรือกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาคือต้องค้นหาว่าจะใช้วิธีใดที่มีกระบวนการอย่างเหมาะสม โดยใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจประกอบการพิจารณาแก้ปัญหาต่างๆ

### ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้นจะต้องอาศัยรูปแบบวิธีการต่างๆที่เหมาะสม ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนะขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ต่างๆ กันดังนี้

โพลยา (สูนีย์ เหมะประสิทธิ์.2533:81 ; อ้างอิงจาก Polya. 1957 : 16 – 17) ได้กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยทั่วไปมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เป็นการทำความเข้าใจปัญหา สิ่งแรกที่จะต้องทำความเข้าใจคือ ประโยค ข้อความ ต่างๆ ในโจทย์ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ สามารถบอกได้ว่า ประเด็นของปัญหาอยู่ตรงไหน โจทย์ถามอะไร ข้อมูลที่โจทย์ให้มามีอะไรบ้าง ข้อมูลมีเพียงพอหรือไม่

ขั้นที่ 2 เป็นขั้นการวางแผนในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ต้องมองเห็นความสัมพันธ์ในการแก้ปัญหาและวางแผนว่า จะใช้วิธีใดในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือทำตามแผน ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือทำการคิดคำนวณตามแผนการที่วางไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อที่จะให้ได้คำตอบของปัญหา สิ่งที่นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้คือ ทักษะการคิดคำนวณ การรู้จักเลือกวิธีคิดคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

ขั้นที่ 4 เป็นขั้นตรวจวิธีการและหาคำตอบ ขั้นนี้เป็นขั้นตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าถูกต้องหรือไม่ โดยการพิจารณาและสำรวจดูผล ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ของเขาและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

วรณดี โสมประยูร (2526 :53) ได้เสนอขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคือ

1. อ่านโจทย์ปัญหา
2. แปลคำถามในโจทย์ปัญหา
3. วิเคราะห์ข้อความว่าโจทย์กำหนดอะไรบ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร
4. หาคำความสัมพันธ์และหาวิธีแก้ปัญหาแล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
5. คำนวณหาคำตอบและตรวจคำตอบ

กมล ชื่นทองคำ (2527 : 33 – 34) ได้แบ่งขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การตีความและทำความเข้าใจปัญหา ประกอบด้วย

- 1.1 การทำความเข้าใจความหมายของคำและสัญลักษณ์ต่างๆ ในโจทย์ปัญหา
- 1.2 การมองปัญหาหลายๆ แง่มุม เพื่อดูความเป็นไปได้ของปัญหา
- 1.3 การวาดรูปประกอบปัญหา
- 1.4 การหาส่วนสำคัญของปัญหา

1.5 การค้นคว้าหาความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ ของปัญหา

ขั้นที่ 2 การวางแผนในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย

2.1 ทบทวนความรู้เดิมที่มี ซึ่งต้องใช้ในการแก้ปัญหา

2.2 การคิดถึงวิธีการให้เหตุผล เพื่อระบุสิ่งที่ต้องการ

2.3 การแบ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหาว่าอะไรเป็นขั้นตอนใหญ่ และอะไรเป็นขั้นตอนย่อย จะต้องหาอะไรก่อนหลัง

2.4 พิจารณาปัญหาที่ใกล้เคียงกัน เพื่อดูว่าอะไรร่วมหรือคล้ายคลึงกันบ้างจะได้แก้ปัญหาในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน

2.5 พิจารณาว่าข้อมูลที่ให้มาในโจทย์นั้นมีเพียงพอหรือไม่

2.6 การเลือกวิธีคำนวณที่เหมาะสม

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติการแก้โจทย์ปัญหา

3.1 การลงมือคิดคำนวณตามแผนที่วางไว้

3.2 การคาดคะเนคำตอบที่ใกล้เคียง

3.3 ตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบ รวมทั้งพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

3.4 ตรวจสอบคำตอบว่าสอดคล้องกับเงื่อนไขที่ให้มาหรือไม่

3.5 ปรับปรุงคำตอบให้เป็นคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์

จรรยา จิยโชค (2531 : 14) เสนอวิธีการแก้ปัญหาวัดังนี้

1. ให้นักเรียนอ่านคำถามทั้งหมดของโจทย์ เพื่อทำความเข้าใจอย่างคร่าวๆ

2. อ่านทบทวนอีกครั้งหนึ่งแล้วระบุให้ได้ว่า

2.1 โจทย์ต้องการให้หาอะไร

2.2 อะไรเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่โจทย์ต้องการให้หาคำตอบ

3. แสดงหรือระบุให้เห็นชัดเจนถึงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกัน จำนวนที่รู้ค่าและไม่รู้ค่า ซึ่งระบุอยู่ในตัวโจทย์ปัญหา โดยแสดงออกเป็นคำพูดหรือเป็นประโยคที่ชัดเจน

4. เขียนประโยคสัญลักษณ์ในการหาคำตอบ

5. คำนวณหรือหาตัวเลขที่จะทำให้ประโยคสัญลักษณ์เป็นจริง

6. ตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการคำนวณในข้อ 5

7. ใช้คำหรือประโยคแสดงวิธีทำในการแก้โจทย์ปัญหา

สวัสดี จิตต์จนะ (2535 : 75 – 81) ได้เสนอขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาไว้ 7 ขั้นตอนดังนี้

1. อ่านโจทย์ปัญหา
2. แบ่งโจทย์ปัญหา
3. พิจารณาความสัมพันธ์ของจำนวนต่างๆ ในโจทย์
4. ตัดสินใจเลือกใช้วิธีการหาคำตอบ
5. แสดงความคิดในการแก้โจทย์ปัญหา
6. แสดงวิธีหาคำตอบ
7. คิดคำนวณหาคำตอบ

วรรณิ โสมประยูร (2526 : 53) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคือ

1. อ่านโจทย์ปัญหาให้เข้าใจ
2. แปลคำถามในโจทย์ปัญหา
3. วิเคราะห์ข้อความว่าโจทย์กำหนดอะไร โจทย์ต้องการทราบอะไร และจะใช้วิธีการใดแก้

ปัญหา

4. หาความสัมพันธ์แล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
5. คำนวณหาคำตอบและตรวจคำตอบ

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับแนวคิดของแต่ละบุคคล ซึ่งการจะนำไปใช้ต้องคำนึงถึงสภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีใดจะเหมาะสมกับผู้เรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของบุคคลต่างๆ มาสรุปเป็น 3 ขั้นตอน ใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
2. ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา
3. ขั้นสรุปคำตอบ

✓ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอัตนัย

ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบอัตนัย

ทักแมน ( มัททนี อินทนา. 2533 : 149 – 150 ; อ้างอิงจาก Tuckman. 1975 ) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบความเรียงหรือแบบทดสอบอัตนัยว่า เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้สอบได้แสดงความสามารถในการประยุกต์ความรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลความรู้ที่เรียนมา ดังนั้นคำถามของแบบทดสอบจะต้องเป็นข้อความที่ให้โอกาสผู้สอบได้สร้างและเรียบเรียงคำตอบ

ในรูปเชิงสัมพันธ์ตามขอบข่ายความรู้ที่กว้าง ทั้งนี้เพื่อให้แบบทดสอบอัตนัยวัดกระบวนการคิด (Thinking Process) ในระดับที่สูงตามแนวคิดของบลูม (Bloom) คือระดับการเรียนรู้ขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินผลเป็นส่วนใหญ่ หรือวัดในระดับการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา สถานการณ์ต่างๆ บ้าง

\* วัลัญญา วิชาลาภรณ์ (2530 : 74) กล่าวว่า ข้อสอบแบบความเรียงหรือข้อสอบแบบอัตนัย (Essay test หรือ Subjective test) เป็นข้อสอบที่ให้เสรีภาพเป็นอย่างมากแก่นักเรียนในการตอบ นักเรียนมีอิสระในการที่จะเสนอความคิด ตอบด้วยภาษาของตนเอง นักเรียนต้องใช้ความสามารถ อธิบายปัญหาต่างๆ ได้ ดังนั้นข้อสอบแบบอัตนัยจึงสามารถใช้วัดความรู้ ความคิด ขั้นสูงที่ซับซ้อน ได้ ใช้วัดทัศนคติได้ ในการตอบข้อสอบแบบอัตนัยนั้น นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการจัด ระเบียบความรู้ ความคิด แสดงความคิดริเริ่ม และรู้จักสังเคราะห์

\* ภัทรา นิคมานนท์ (2532 : 83) กล่าวว่า ข้อสอบอัตนัยเป็นข้อสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้ สามารถแสดงออกโดยใช้ภาษาของตนเอง ในการทำแบบทดสอบประเภทนี้ ผู้สอบต้องมีความ สามารถในการจัดระเบียบความรู้ แสดงความคิดริเริ่ม และรู้จักสังเคราะห์ข้อความได้อย่าง เหมาะสม

สุณีย์ เหมะประสิทธิ์ (2536 : 32) กล่าวว่า ข้อสอบอัตนัยเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วย คำถาม ที่มีจำนวนไม่มากข้อนัก ไม่มีคำตอบให้เลือกตอบ ผู้ตอบจะต้องคิดหาคำตอบเอง โดยบูรณาการ ความรู้ ความคิด แล้วแสดงออกมาเป็นภาษาเขียนอย่างถูกต้องและสมเหตุสมผลตามหลักวิชาของ ศาสตร์นั้นๆ ดังนั้นข้อสอบอัตนัย จึงเป็นเครื่องมือวัดสมรรถภาพทางสมองในระดับสูง ทักษะ ตลอดจนทัศนคติได้อย่างแท้จริง

จากความหมายและลักษณะของแบบทดสอบอัตนัยดังกล่าว สรุปได้ว่า แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสตอบอย่างอิสระเต็มที่ ที่จะแสดงว่าเขาจะรู้อะไร โดยนักเรียน จะต้องจัดระเบียบความรู้ความคิดที่เรียนมา รู้จักวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินผล นำไปใช้แก้ ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ แล้วแสดงออกมาเป็นภาษาเขียนอย่างถูกต้องสมเหตุสมผลตามหลักของ วิชานั้นๆ ส่วนคำถามหรือโจทย์ จะกำหนดปัญหาเป็นเรื่องราวหรือสถานการณ์ให้ในรูปใดรูปหนึ่ง อย่างกว้างๆ หรือเฉพาะเจาะจงในเนื้อหา

ข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย

เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ และเอนกกุล กรีแสง (2522 : 71) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของ แบบทดสอบอัตนัยโดยเปรียบเทียบกับแบบทดสอบเลือกตอบไว้ดังนี้

### ข้อดีของแบบทดสอบอัตนัย

1. วัดกระบวนการทางความคิดได้ดีกว่าข้อสอบปรนัย
2. วัดผลของการสอนในระดับสูงได้ดี
3. วัดทัศนคติได้
4. ส่งเสริมความคิดริเริ่มและความคิดสร้างสรรค์
5. ส่งเสริมนิสัยการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะในการตอบข้อสอบต้องเอาความรู้ไปอ้างอิง แล้วมองเห็นความสัมพันธ์ของเหตุผล

6. ให้นักเรียนแสดงออกโดยการเขียน และส่งเสริมโดยการใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง
7. สะดวกและง่ายในการออกข้อสอบ
8. ให้เสรีภาพแก่ผู้สอบในการตอบคำถาม

### ข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย

1. มีความเชื่อมั่นต่ำ เพราะเป็นข้อสอบที่มีจำนวนน้อยข้อ
2. มีความเที่ยงตรงต่ำ เพราะเป็นข้อสอบที่มีจำนวนน้อยข้อ
3. มีประโยชน์ใช้สอยต่ำ เพราะตรวจข้อสอบลำบาก

วิญญา วิศาลาภรณ์ (2530 : 80) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัยดังนี้

1. ให้เสรีภาพแก่นักเรียนในการตอบ
2. สามารถใช้วัดสมรรถภาพทางสมองขั้นสูง ที่ใช้ข้อสอบชนิดอื่นวัดได้โดยยาก เช่น การวัดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นต้น
3. สามารถวัดการผสมผสานความคิด วัดกระบวนการความคิด ทักษะในการแก้ปัญหา การอธิบายจุดยืนของตัวเอง

4. เสียเวลาในการสร้างน้อยกว่าข้อสอบชนิดอื่น

### ข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย

1. ขาดความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ข้อสอบอาจไม่ได้เป็นตัวแทนที่ดีของเนื้อหาทั้งหมด
2. เสียเวลาในการตรวจให้คะแนน
3. ยากในการจะตรวจให้คะแนนให้มีความเชื่อมั่นสูง
4. ถ้านักเรียนมีปัญหาในการแสดงความคิดโดยการเขียน คะแนนที่ได้อาจไม่สามารถบอกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แท้จริงได้

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2536 : 33-34) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัยในลักษณะของประโยชน์และข้อจำกัดดังนี้

#### ข้อดี

1. สามารถวัดผลการเรียนรู้ในระดับสูง และระดับที่มีลักษณะซับซ้อน ซึ่งไม่สามารถใช้ข้อสอบปรนัยวัดได้ หรือกระทำได้ยากลำบากโดยเฉพาะข้อสอบอัตนัยแบบไม่จำกัดคำตอบ มุ่งเน้นวัดความสามารถในการบูรณาการและประยุกต์ความคิดและทักษะในการแก้ปัญหา
2. เป็นเครื่องมือพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างดียิ่ง อาทิเช่น การพัฒนาทักษะในการคิด ทักษะในการสื่อสารที่เป็นภาษาเขียน เป็นต้น
3. สร้างง่าย ไม่ยุ่งยาก และจัดเตรียมข้อสอบง่ายกว่าข้อสอบปรนัย
4. ขจัดปัญหาเรื่องการเดาคำตอบ เนื่องจากไม่มีคำตอบให้เลือก

#### ข้อเสีย

1. ข้อสอบไม่เป็นตัวแทนของเนื้อหาวิชาทั้งหมด (poor limited content sampling) โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อสอบแบบไม่จำกัดคำตอบ เนื่องจากมีจำนวนข้อน้อย วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวสามารถกระทำได้โดย
  - 1.1 ใช้ข้อสอบให้มีลักษณะให้ตอบสั้นๆ เพื่อเพิ่มจำนวนข้อ
  - 1.2 ใช้ข้อสอบปรนัยวัดเนื้อหาวิชาด้านความรู้ และความเข้าใจส่วนข้อสอบอัตนัยใช้วัดความสามารถสมองในระดับสูง หรือวัดผลสัมฤทธิ์ที่สลับซับซ้อน
2. ปัญหาด้านความเที่ยงตรงของการให้คะแนนมีแนวโน้มต่ำ ไม่ว่าจะให้ผู้ตรวจข้อสอบหลายคน หรือคนเดียวตรวจหลายครั้งก็ตาม วิธีแก้ปัญหาดังกล่าวก็คือ
  - 2.1 ตั้งวัตถุประสงค์ของการออกข้อสอบว่ามุ่งวัดพฤติกรรมด้านใด
  - 2.2 จัดสร้างระบบ/กฎเกณฑ์การให้คะแนนที่แน่นอน
  - 2.3 ผู้ตรวจควรผ่านการฝึกทักษะในการให้คะแนน
  - 2.4 ผู้ตรวจไม่ควรดูชื่อผู้ตอบ
  - 2.5 ผู้ตรวจควรหยุดพักเป็นระยะๆ เพื่อป้องกันความเหนื่อยล้า

วิรัช วรรณรัตน์ (2539 : 19) กล่าวว่าแบบทดสอบในแต่ละรูปแบบมีจุดเด่นจุดบกพร่องที่ควรระมัดระวังในการใช้ และได้เสนอข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย ดังนี้

ข้อดี เป็นข้อสอบที่วัดพฤติกรรมด้านการเขียนได้ดี เหมาะสมสำหรับวัดความสามารถในการสังเคราะห์เรื่องราว หรือความคิดริเริ่มตลอดจนการแสดงความคิดเห็นและการอภิปรายในเชิงเปรียบเทียบ

**ข้อเสีย** ออกได้น้อยข้อ ทำให้ไม่ครอบคลุมเนื้อหา ขาดความเป็นปรนัยในการตรวจให้คะแนน

จากการศึกษาข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย สรุปได้ว่าแบบทดสอบอัตนัยเป็นแบบทดสอบที่ดีสำหรับวัดความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และดีที่สุดในการวัดการสังเคราะห์และการประเมินค่า สามารถวัดกระบวนการคิด ทักษะการแก้ปัญหา การเรียนรู้ในระดับสูงและที่มีลักษณะซับซ้อน ส่วนข้อเสียเนื่องมาจากมีจำนวนน้อยข้อ ทำให้ไม่ครอบคลุมเนื้อหา และคุณภาพด้านความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ความเที่ยงตรงของการให้คะแนนมีแนวโน้มต่ำ นอกจากนี้แบบทดสอบอัตนัยค่อนข้างง่ายในการออกข้อสอบ แต่ค่อนข้างยากและเสียเวลาในการตรวจคำตอบให้ถูกต้อง

### หลักการสร้างแบบทดสอบอัตนัย

วิญญา วิศาลาภรณ์(2530 : 91)กล่าวถึงข้อควรพิจารณาในการวางแผนการออกข้อสอบแบบความเรียงหรือแบบอัตนัย ดังนี้

1. ข้อสอบควรจะวัดสมรรถภาพทางสมองขั้นสูง ที่ข้อสอบประเภทอื่นไม่เหมาะที่จะใช้สอบวัด
2. ข้อสอบควรมีมากข้อพอที่จะเป็นตัวแทนของเนื้อหาวิชา แต่ก็ไม่ควรจะมีจำนวนมากข้อเกินกว่าที่นักเรียนจะมีเวลาวางแผนการตอบ เขียนตอบ และตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของคำตอบ
3. คำสั่งจะต้องชัดเจน นักเรียนทุกคนจะต้องเข้าใจตรงกันว่าข้อสอบต้องการให้นักเรียนตอบสนองอย่างไร นักเรียนควรจะทราบน้ำหนักคะแนนของแต่ละข้อ และเวลาที่ให้ทดสอบในแต่ละข้อควรจะเป็นเท่าไร
4. ไม่ควรจะมีข้อเลือกตอบ เพราะจะทำให้เอาคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมาเปรียบเทียบกันได้ยาก

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์(2536 : 35) กล่าวถึงหลักการสร้างข้อสอบอัตนัย โดยมีการวางแผนเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. ขั้นเตรียมหรือขั้นวางแผนการสร้างข้อสอบ ต้องกระทำสิ่งต่อไปนี้
  - 1.1 ตั้งวัตถุประสงค์ของการสร้างข้อสอบอัตนัยว่ามุ่งวัดพฤติกรรมด้านใด
  - 1.2 จัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร หรือตารางวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเพื่อกำหนดว่าข้อสอบ ต้องวัดเนื้อหาและพฤติกรรมด้านใด
2. ขั้นสร้างเป็นขั้นของการสร้างตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาวิชาโดยอาจมีจำนวนข้อสอบ

มากกว่าที่กำหนด ซึ่งจะดำเนินการตัดทิ้งภายหลัง สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการสร้างคือ

- 2.1 ควรเป็นข้อสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมระดับสูง
  - 2.2 ควรมีกรอบโครงสร้างของข้อคำถาม เพื่อให้ผู้ตอบทราบแนวทางว่าควรจะตอบในแง่มุมใด
  - 2.3 ไม่ควรสร้างแบบทดสอบอัตนัยแบบให้เลือกทำ เช่น ให้เลือกทำ 4 ข้อจาก 6 ข้อ
  - 2.4 ควรสร้างให้เหมาะสมกับความสามารถและวุฒิภาวะของผู้ตอบ
  - 2.5 ควรสร้างข้อสอบให้มีรูปแบบใหม่ สถานการณ์ใหม่ ซึ่งมีลักษณะท้าทาย กระตุ้นพัฒนาการของผู้ตอบ ในด้านความสามารถทางสมองระดับสูง
3. ขึ้นสร้างคู่มือเฉลยคำตอบและการให้คะแนน
  4. ขึ้นทบทวนและคัดเลือกข้อสอบ ในด้านต่าง ๆ เช่น วัดตรงตามจุดประสงค์ คัดคะแนนความยากง่าย

#### ความเหมาะสมกับระยะเวลาในการสอบ

ในการสอบวัดความรู้หรือความสามารถทางสมอนั้น เมื่อพิจารณาในลักษณะของการวิจัยหรือการวัดและการประเมินผลแล้ว ส่วนใหญ่จะใช้แบบทดสอบ (Test) เป็นเครื่องมือในการวัดให้แสดงพฤติกรรม หรือลักษณะที่ต้องการวัดนั้นออกมา (วิรัช วรรณรัตน์. 2539 : 1) แบบทดสอบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน มีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดมีจุดมุ่งหมายและข้อจำกัดในการวัดแตกต่างกัน ดังนั้นการนำแบบทดสอบไปใช้จึงต้องระมัดระวังว่า ได้เลือกใช้แบบทดสอบถูกต้องหรือเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่ อีเบล (นพดล ฤทธิโสภ. 2537 : 7 ; อ้างอิงจาก Ebel 1965 : 58) ได้กล่าวถึงวิธีการที่จะสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ขั้นแรกครูจะต้องรู้ว่า จะสอบอะไร วิชาอะไร เนื้อหาอย่างไร ต่อจากนั้นจะต้องตัดสินใจว่า จะทดสอบอย่างไร คือจะใช้คำถามแบบใดในการทดสอบ ซึ่งถ้าเป็นวิชาวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ ก็อาจจะต้องใช้แบบอัตนัยหรือแบบโจทย์ปัญหา และจะเห็นได้ว่าในการสร้างแบบทดสอบอัตนัยเพื่อวัดความสามารถทางสมองระดับสูงให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ควรมีหลักเกณฑ์และการวางแผนในการสร้าง รวมทั้งการเฉลยคำตอบและเกณฑ์การตรวจให้คะแนน

#### การให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ใช้ทั้งแบบทดสอบอัตนัยและแบบปรนัย ซึ่งแบบทดสอบทั้งสองแบบนี้มีเกณฑ์การตรวจ และเกณฑ์การให้คะแนนที่แตกต่างกันมาก กล่าวคือ แบบทดสอบปรนัยจะให้คะแนนตามตัวเลือกที่ถูก คะแนนที่ได้จากวิธีนี้จึงค่อนข้างที่

จะมาตรฐานหรือให้ความยุติธรรมแก่ผู้ตอบ เพราะไม่มีความลำเอียง หรืออคติในการให้คะแนน และใครจะตรวจหรือตรวจเมื่อใดคะแนนที่ได้ก็จะคงเดิม แต่การให้คะแนนของแบบทดสอบอัตนัยค่อนข้างที่จะไม่ได้มาตรฐานหรือมีความลำเอียงแฝงอยู่ เนื่องจากผู้ตรวจจะต้องเป็นคนๆ เดียวกัน และการให้คะแนนขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของผู้ตรวจ จึงทำให้ผลที่ได้ไม่มีความเที่ยงตรงในการให้คะแนน แบบทดสอบอัตนัยนั้น Thronthike ได้แบ่งรูปแบบการตรวจให้คะแนนเป็น 2 ประเภท(สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. 2536 : 36 – 38) คือ

1. การให้คะแนนแบบจุด หรือแบบวิเคราะห์เป็นส่วนๆ (Point method or Analytical method) เป็นการจัดเตรียมเกณฑ์ซึ่งแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ มีกฎเกณฑ์การให้คะแนนที่ตายตัว วิธีการตรวจให้คะแนนโดยการเปรียบเทียบคำตอบกับคำตอบเฉลย ถ้าถูกต้องตามเฉลยก็ให้คะแนนเต็ม ถ้าถูกบางส่วนก็ได้คะแนนลดลงตามที่วางไว้การตรวจให้คะแนนด้วยวิธีนี้เหมาะสมกับแบบอัตนัยแบบจำกัดคำตอบ

2. การให้คะแนนแบบประเมินค่าหรือแบบภาพรวม (Rating method or Global Horistic method) เป็นการจัดเตรียมเกณฑ์การให้คะแนนอย่างกว้างๆ วิธีตรวจให้คะแนนอย่างกว้างๆ โดยการเปรียบเทียบคำตอบข้อหนึ่งๆ ของทุกคน พร้อมทั้งจัดแบ่งตามคุณภาพออกเป็นกลุ่มหรือกองๆ เช่น ข้อนั้นมีคะแนนเต็ม 8 คะแนน จะมี 6 กอง คือ กองที่ได้คะแนนตั้งแต่ 0,1,2,...,8 หรือบางครั้งจัดเป็น 5 กอง เช่น ดีเยี่ยม ดี ปานกลาง ไม่ดี และแย่มาก เป็นต้น วิธีนี้เหมาะสำหรับข้อสอบอัตนัยแบบไม่จำกัดคำตอบ

### ข้อแนะนำในการให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย

1. จัดเตรียมคู่มือในการตรวจให้คะแนน ควรที่มีกฎเกณฑ์ในการให้คะแนนเด่นชัดเป็นระบบ คือการให้คะแนนแบบจุด หรือการตรวจโดยวิธีเทียบเกณฑ์ ข้อสอบที่วัดความสามารถในระดับสูง เช่น วิเคราะห์ สังเคราะห์ และการนำไปใช้ การให้คะแนนมักให้ความสำคัญกับกระบวนการที่บ่งชี้ถึงความสามารถ โดยมุ่งให้คะแนนในรูปของ

- ความถูกต้องและความสมเหตุสมผล (Accuracy/Reasonableness)
- ความสมบูรณ์และความสอดคล้องภายใน (Completeness/Internal Consistency)
- ความเป็นเอกลักษณ์และความคิดสร้างสรรค์ (Uniqueness/Creativity)

2. ในการตรวจให้คะแนนควรปฏิบัติดังนี้

- ควรตรวจให้คะแนนข้อหนึ่ง ๆ ของทุกคนให้เสร็จ เพื่อป้องกันการลำเอียง และเพิ่มความเที่ยงตรงของการให้คะแนน หลีกเลี่ยงการหยุดนานๆ แต่ก็ควรมีการหยุดเป็นช่วงๆ

- ควรมีการสุ่มตรวจข้อสอบโดยไม่ต้องเรียงลำดับจากคนแรกไปถึงคนสุดท้ายในทุกๆข้อ เพื่อป้องกันการลำเอียง ซึ่งคนแรกๆ อาจได้คะแนนสูงหรือต่ำกว่าคนอื่นๆ
- ไม่ควรดูชื่อผู้ตอบ วิธีการป้องกันอาจให้ผู้ตอบเขียนชื่อด้านหลังของข้อสอบ หรือให้เขียนเฉพาะรหัสหรือเลขที่
- ปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาสาระของการตอบ เช่น ลายมือ จำนวน ภาษา การสะกดคำ ไม่ควรนำมาพิจารณา

3. การจัดทำรายงานผลการให้คะแนนและเกรด พร้อมทั้งบอกจุดบกพร่อง เพื่อผู้เรียนจะได้ทราบข้อบกพร่องของตนว่ามีจุดบกพร่องด้านใด เพื่อซ่อมเสริม และเพื่อายแก้การชี้แจงถึงผลของการให้คะแนนและการตัดเกรด. สรุปได้ว่าการตรวจแบบทดสอบอัตนัยที่มีความถูกต้องและชัดเจน ผู้ตรวจจะต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. ต้องตรวจให้คะแนนข้อหนึ่งๆ ของทุกคนให้เสร็จ หลีกเลี่ยงการหยุดพักนานๆ แต่ก็ควรมีการหยุดพักเป็นช่วงๆ
2. ต้องมีการสุ่มตรวจข้อสอบ โดยไม่ต้องเรียงลำดับจากคนแรกไปถึงคนสุดท้ายในทุกๆข้อ เพื่อป้องกันความลำเอียง ซึ่งคนแรกๆ อาจได้คะแนนสูงหรือต่ำกว่าคนอื่นๆ
3. ต้องไม่ดูชื่อผู้ตอบ
4. ไม่นำปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาสาระของการตอบเช่น ลายมือ จำนวนภาษา การสะกดมาเป็นเงื่อนไขในการให้คะแนน
5. มีผู้ตรวจให้คะแนน 2 คนหรือมากกว่า เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นในการให้คะแนน
6. รายงานผลการให้คะแนน เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองมีความบกพร่องในเรื่องใด มีความสามารถในเรื่องใด เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขในเรื่องการเรียนการสอนต่อไป

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมบุญ สันถาวร (2521 : 52) ศึกษาผลการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยและการสอนสิ่งที่บกพร่องที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า การทดสอบย่อยแล้วมีการอภิปรายข้อผิดพลาดภายหลังการสอน และการสอนสิ่งบกพร่องทั้งสองอย่างทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าวิธีสอนที่ทำให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยวิธีทำแบบฝึกหัดเพียงอย่างเดียว

บุญมา ลังชีโพธิ์ (2523: บทคัดย่อ) ศึกษาการสร้างแบบฝึกหัดการสะกดคำยากสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกาศเมฆ จังหวัดลำปาง ผลการวิจัยพบว่า ก่อนการใช้แบบฝึกและหลักการใช้แบบฝึก นักเรียนมีความสามารถในการเขียนสะกดคำยากแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแบบฝึกหัดนี้มีประสิทธิภาพ 98.75/84.20 แสดงว่าแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นนี้ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเขียนสะกดคำยากได้ดีขึ้น

~~X~~ สารธ แก่นมณี (2525 : 64-65) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติที่มีต่อวิชาและความสนใจในวิชาเรียน จากการสอนซ่อมเสริม 3 วิธี ในกระบวนการเรียนเพื่อ รอบรู้ (Mastery Learning) อันได้แก่ การสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลโดยเพิ่มแบบฝึกหัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่บกพร่อง การสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่บกพร่อง และการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มโดยเฉลี่ยแบบทดสอบย่อยอธิบายข้อบกพร่องเป็นการรวมๆ ในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโพลิโนเมียล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนนารีรัตน์ จังหวัดแพร่ จำนวน 120 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม โดยการเฉลี่ยแบบทดสอบย่อยอธิบายข้อบกพร่องเป็นการรวมๆ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนซ่อมเสริมภายหลังการสอนซ่อมเสริมแล้ว เจตคติที่มีต่อวิชาเรียนของกลุ่มทดลองทุกกลุ่มสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองสอน และการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปสามารถลดความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ลงได้มากที่สุด

~~X~~ ประเสริฐ ส่งแสง ( 2526 : 46 ) ได้ศึกษาผลการทดลองวิธีการให้แบบฝึกหัดและตรวจแบบฝึกหัดที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห้วยยอด (กิ่งวิทยาคาร) จังหวัดตรัง จำนวน 80 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม โดยทำการสอนคือวิธีการให้แบบฝึกหัดเป็นระยะกับกลุ่มนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดรวบยอด ซึ่งภายหลังการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทดลองสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาเดียวกัน ก่อนดำเนินการทั้งสองกลุ่ม แสดงว่าการทำแบบฝึกหัดยังมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์

~~X~~ จารึก วิเชียรเกื้อ (2527 : 33) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดในแบบเรียนและแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น พบว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยการใช้แบบฝึกหัดในการเรียน

✓ เศรษฐศักดิ์ หนูทอง ( 2527: 71) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริม และความคงทนในการเรียนซ่อมเสริมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องเศษส่วนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม แบบฝึกหัดเพิ่ม และการสอนซ่อมเสริมตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยการซ่อมเสริมโดยใช้แบบฝึกหัดเพิ่มสูงกว่าการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และการสอนซ่อมเสริมตามปกติ

~~X~~ กรรณิการ์ ศุภรเวทย์ศิริ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ฝึกสร้างแบบฝึกเขียนสะกดคำยากสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในสุรินทร์ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกการเขียนสะกดคำยากที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.11/88.31 และนักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังทำแบบฝึกได้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

~~✓~~ วาสนา สุพัฒน์ (2530 : 52-63) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนตามคู่มือครูโดยทำแบบฝึกหัดปรนัยชนิดเลือกตอบแบบฝึกหัดอัตโนมัติกับการทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน ผลทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียนที่เรียนโดยการทำแบบฝึกหัดปรนัยชนิดเลือกตอบ และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการทำแบบฝึกปรนัยชนิดเลือกตอบ และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยการทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการทำแบบฝึกหัดแบบอัตโนมัติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยการทำแบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบกับนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

~~✓~~ วิชัย พาณิชย์สวຍ (2532 : 17-18) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แบบฝึกเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า . นักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งใช้แบบฝึกมีความสามารถในการแก้ปัญหาลูกสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ใช้แบบฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

~~✓~~ สุภนันทิ์ เสถียรศรี (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์การคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการคิดกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการคิดกับเรียนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

~~X~~ ประพนธ์ จำยเจริญ (2536 : 49-50) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสอนปกติและทำแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น กับเรียนโดยวิธีปกติและทำแบบฝึกทักษะในแบบเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีปกติ โดยใช้แบบฝึกหัดในแบบเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีปกติ ที่ใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น สูงกว่ากลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัดในแบบเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

✓ อังศุมาลิน เพิ่มผล (2542 : 152) ได้สร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ร้อยละ 80/80 แสดงว่าแบบฝึกมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้และคะแนนก่อนและหลัง ฝึกด้วยแบบฝึกทักษะการคำนวณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า หลัง การใช้แบบฝึกนักเรียนมีการพัฒนาความรู้เพิ่มขึ้น

~~✗~~ เพลินพิศ กาสลัก (2542 : 180) ได้สร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถ ในการ แก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เรื่องการหาปริมาตรและพื้นที่ผิว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เรื่องการหาปริมาตรและพื้นที่ผิว มีประสิทธิภาพสามารถทำให้นักเรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ และ มีความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์มากขึ้นกว่าเดิม

~~✗~~ ชุติพร แจ่มถนอม (2542 : 166) ได้สร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกการคิดโจทย์คำนวณ เคมี เรื่อง สมบัติของก๊าซ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบที่ ใช้ฝึกการคิดโจทย์คำนวณเคมี เรื่อง สมบัติของก๊าซ มีประสิทธิภาพสามารถทำให้นักเรียนมี พัฒนาการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

✓ งานวิจัยต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ได้มีการศึกษาการใช้และการสร้างแบบฝึกในลักษณะที่ ต่างกัน และศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้แบบฝึกกับ กลุ่มที่ไม่ใช่แบบฝึก ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การฝึกไม่ว่าจะเป็นการฝึกลักษณะใดก็ตามสามารถทำให้นักเรียนได้มีพัฒนาการที่ดีขึ้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้แบบฝึกสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช่แบบฝึกหรือใช้แบบฝึกในระยะเวลาที่น้อยกว่า : ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการใช้ แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของ โรงเรียนศรีราชา

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

#### กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ที่ทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) เรื่อง พื้นที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการหาคุณภาพแล้ว ได้ต่ำกว่าร้อยละ 50

#### เนื้อหาของแบบฝึกที่สร้าง

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเรื่อง พื้นที่ ซึ่งเป็นเนื้อหาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ดังนี้

- เรื่องที่ 1 พื้นที่รูปสามเหลี่ยม
- เรื่องที่ 2 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม
- เรื่องที่ 3 การเปลี่ยนหน่วย

#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 2 ชนิด คือ

1. แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้แบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนฝึกทำและแสดงขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นดังนี้

- ความเข้าใจปัญหา (Recognition of the Problem)
- วิธีการแก้ปัญหา (Process)
- สรุปคำตอบ (Product)

แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มี 8 ชุดโดยฝึกชุดละ 1 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที

ดังนี้

- ชุดที่ 1 พื้นที่รูปสามเหลี่ยม
- ชุดที่ 2 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
- ชุดที่ 3 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ชุดที่ 4 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ชุดที่ 5 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู
- ชุดที่ 6 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว
- ชุดที่ 7 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใดๆ
- ชุดที่ 8 การเปลี่ยนหน่วย

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เป็นแบบทดสอบปรนัยให้เลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ แบบทดสอบนี้วัด เนื้อหาเดียวกันกับแบบฝึก และแบบทดสอบนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึก การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ประกอบในการหาคุณภาพของแบบฝึก ซึ่งมี 3 ฉบับ ดังนี้

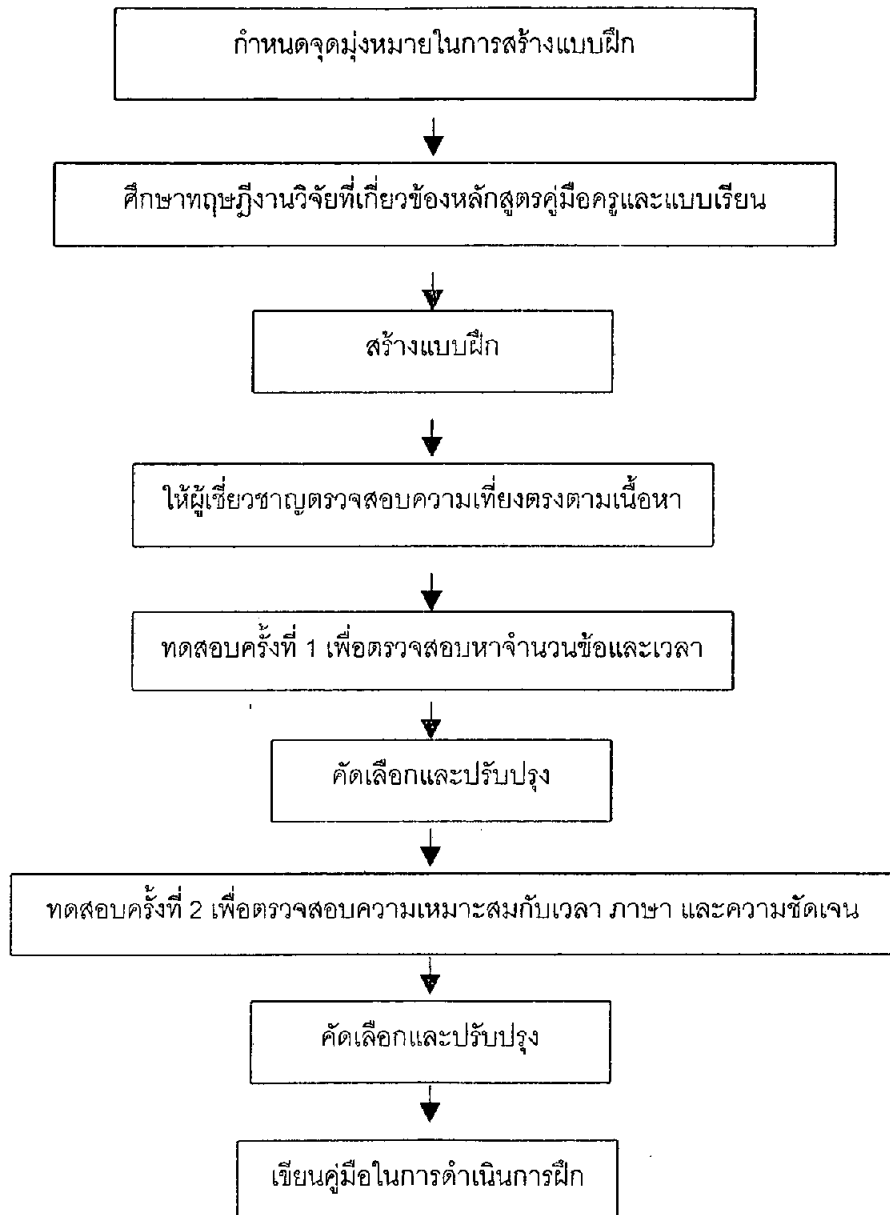
- |           |                      |                              |
|-----------|----------------------|------------------------------|
| ฉบับที่ 1 | พื้นที่รูปสามเหลี่ยม | จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที |
| ฉบับที่ 2 | พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม | จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที |
| ฉบับที่ 3 | การเปลี่ยนหน่วย      | จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที |

## การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือดังนี้

### 1. แบบฝึกการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่

ดังแสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1

จากภาพประกอบ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนในการสร้างแบบฝึก ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบฝึก เพื่อสร้างแบบทดสอบย่อยใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนฝึกทำโดยแสดงขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยคำนึงถึงความสามารถของนักเรียนและเนื้อหาตามหลักสูตร ให้ได้ผลดียิ่งขึ้นนอกเหนือจากการสอนตามปกติ

2. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักสูตร และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. สร้างแบบฝึกให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยคำนึงถึงความสามารถของนักเรียนและเนื้อหาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) และคู่มือครูคณิตศาสตร์ ค 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้วแบ่งเนื้อหาตามบทเรียนโดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้ 3 เรื่อง ดังนี้

#### เรื่องที่ 1 พื้นที่รูปสามเหลี่ยม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมได้
2. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้

#### เรื่องที่ 2 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมต่างๆ ได้
2. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมต่างๆ ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้

#### เรื่องที่ 3 การเปลี่ยนหน่วย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถเปลี่ยนหน่วยในมาตราเมตริกและมาตราไทยได้

แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ประกอบด้วย 8 ชุด ได้แก่

- |                |                                 |              |
|----------------|---------------------------------|--------------|
| แบบฝึกชุดที่ 1 | พื้นที่รูปสามเหลี่ยม            | จำนวน 10 ข้อ |
| แบบฝึกชุดที่ 2 | พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก      | จำนวน 10 ข้อ |
| แบบฝึกชุดที่ 3 | พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน    | จำนวน 10 ข้อ |
| แบบฝึกชุดที่ 4 | พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน | จำนวน 10 ข้อ |

แบบฝึกชุดที่ 5	พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู	จำนวน 10 ข้อ
แบบฝึกชุดที่ 6	พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว	จำนวน 10 ข้อ
แบบฝึกชุดที่ 7	พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใดๆ	จำนวน 10 ข้อ
แบบฝึกชุดที่ 8	การเปลี่ยนหน่วย	จำนวน 10 ข้อ

5. นำแบบฝึกที่สร้างขึ้น ดำเนินการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตามวิธีของ วิเนลลี และแฮมเบิลตัน (Rovenelli and Hambleton) โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และนักวัดผล จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณา (IOC)

6. นำแบบฝึกที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนศรีราชา จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจหาความเหมาะสมของจำนวนข้อและเวลา

7. นำแบบฝึกไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนศรีราชา จำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเวลา ภาษา และความชัดเจนของแบบฝึก

8. เขียนคู่มือในการดำเนินการฝึก แล้วจัดพิมพ์เป็นแบบฝึก

ตัวอย่างแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ชุดที่ 1 พื้นที่รูปสามเหลี่ยม

ตัวอย่างแบบฝึก

โจทย์ (0) จงหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ที่มีฐานยาวเป็นสองเท่าของความสูง ซึ่งสูง

10 เซนติเมตร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนด สามเหลี่ยมสูง 10 เซนติเมตร

จะได้ฐานของสามเหลี่ยมยาว  $2 \times 10 = 20$  เซนติเมตร

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร  $= \frac{1}{2} \times 20 \times 10$

2.3 แสดงการคำนวณ  $= \frac{200}{2}$

$= 100$

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

คำตอบ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม เท่ากับ 100 ตารางเซนติเมตร

## ชุดที่ 2 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

โจทย์ (00) สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีด้านยาวเป็น 3 เท่าของด้านกว้าง ถ้าด้านกว้างยาว 20 นิ้ว สี่เหลี่ยมรูปนี้จะมีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

### ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนด สี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 20 นิ้ว

จะได้ความยาวยาว  $3 \times 20 = 60$  นิ้ว

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

### ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = กว้าง  $\times$  ยาว

2.2 การแทนค่าสูตร =  $20 \times 60$

2.3 แสดงการคำนวณ = 1,200

### ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

คำตอบ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่ากับ 1,200 ตารางนิ้ว

### ชุดที่ 3 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

โจทย์ (000) รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีพื้นที่ 171 ตารางนิ้ว ฐานยาว 19 นิ้ว จะมีส่วนสูงเท่าไร (5 คะแนน)

#### ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

- 1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนด พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน 171 ตารางนิ้ว  
สี่เหลี่ยมมีฐานยาว 19 นิ้ว
- 1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ ส่วนสูงของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

#### ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน} = \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร 171 = 19 × สูง

2.3 แสดงการคำนวณ  $\frac{171}{19} = \text{สูง}$

9 = สูง

#### ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

คำตอบ ส่วนสูงของสี่เหลี่ยมด้านขนาน เท่ากับ 9 นิ้ว

### ชุดที่ 8 การเปลี่ยนหน่วย

โจทย์ (0000) ที่ดินรูปสามเหลี่ยมชายธง มีฐานยาว 80 เมตร มีความยาว 160 เมตร ที่ดินแปลงนี้มีพื้นที่ไร่ (5 ไร่)

#### ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

- 1.1 สิ่งโจทย์กำหนด สามเหลี่ยมมีฐานยาว 80 เมตร  
ความยาวหรือสูง 160 เมตร
- 1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ คำนวณพื้นที่ของที่ดินรูปสามเหลี่ยมซึ่งมีหน่วยเป็นไร่

#### ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร} \quad \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

$$2.2 \text{ การแทนค่าสูตร} = \frac{1}{2} \times 80 \times 160$$

$$2.3 \text{ แสดงการคำนวณ} = \frac{12,800}{2} = 6,400$$

#### ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

$$\text{พื้นที่ } 1,600 \text{ ตารางเมตร เท่ากับ } 1 \text{ ไร่}$$

$$\text{พื้นที่ } 6,400 \text{ ตารางเมตร เท่ากับ } \frac{6,400}{1,600} = 4 \text{ ไร่}$$

คำตอบ พื้นที่ของที่ดินแปลงนี้เท่ากับ 4 ไร่

## 2. แบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อพิจารณาผลการเรียนรู้ ดำเนินการสร้างดังนี้

- กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อสร้างแบบทดสอบย่อยใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง พร้อมทั้งศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อหาขอบเขตของเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบ

3. วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อ

4. สร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก แบบทดสอบแต่ละฉบับวัดเนื้อหาเดียวกับแบบฝึก ประกอบด้วย

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. แบบทดสอบ เรื่อง พื้นที่รูปสามเหลี่ยม | จำนวน 20 ข้อ |
| 2. แบบทดสอบ เรื่อง พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม | จำนวน 40 ข้อ |
| 3. แบบทดสอบ เรื่อง การเปลี่ยนหน่วย      | จำนวน 20 ข้อ |

5. หาคุณภาพของแบบทดสอบในด้านต่างๆ ดังนี้

5.1 ความเที่ยงตรง นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตาม เนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยผู้ที่มีคุณวุฒิทางการวัดผลการศึกษาและอาจารย์ผู้ที่มีประสบการณ์สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญปรากฏว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

5.2 นำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีราชา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาคุณภาพในด้านค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก โดยคัดเลือกข้อสอบฉบับที่ 1 จำนวน 10 ข้อ ฉบับที่ 2 จำนวน 30 ข้อ ฉบับที่ 3 จำนวน 10 ข้อ รวมทั้งสิ้น 50 ข้อ ซึ่งได้คุณภาพของแบบทดสอบดังนี้

ฉบับที่ 1 พื้นที่รูปสามเหลี่ยม มีค่าความยากตั้งแต่ 0.40 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 – 0.75 และค่าความเชื่อมั่น 0.75

ฉบับที่ 2 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม มีค่าความยากตั้งแต่ 0.30 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 – 0.75 และค่าความเชื่อมั่น 0.80

ฉบับที่ 3 การเปลี่ยนหน่วย มีค่าความยากตั้งแต่ 0.35 – 0.67 ค่าอำนาจจำแนก 0.30 – 0.60 และค่าความเชื่อมั่น 0.62

5.3 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีราชา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเชื่อมั่น

6. จัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

ตัวอย่างแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พื้นที่รูปสามเหลี่ยม

ข้อ (0) ถ้าฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่งยาว 8 เซนติเมตร มีพื้นที่ 12 ตารางเซนติเมตร แล้ว เส้นรอบรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวกี่เซนติเมตร ?

ก. 11

ข. 12

ค. 14

ง. 18

จ. 20

คำตอบคือ ข้อ ง.

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู

ข้อ (00) สี่เหลี่ยมคางหมูที่มีด้านคู่ขนานยาว 4 นิ้ว และ 5 นิ้ว มีส่วนสูง 3 นิ้ว พื้นที่ของสี่เหลี่ยมรูปนี้เท่ากับกี่ตารางนิ้ว ?

ก. 13

ข. 13.5

ค. 27

ง. 30

จ. 60

คำตอบคือ ข้อ ข.

การเปลี่ยนหน่วย

ข้อ (000) สี่เหลี่ยมรูปหนึ่งมีพื้นที่ 2 ไร่ สี่เหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่กี่ตารางเมตร ?

ก. 800

ข. 2,000

ค. 2,400

ง. 3,000

จ. 3,200

คำตอบคือ จ.

### การดำเนินการฝึก

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบ One – Group Pretest posttest Design ซึ่งมีลักษณะของแบบแผนการฝึกดังนี้

สอบก่อนการฝึก	ฝึก	สอบหลังการฝึก
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

T <sub>1</sub>	หมายถึง	การสอบก่อนที่จะได้รับการฝึกด้วยแบบฝึก
T <sub>2</sub>	หมายถึง	การสอบหลังจากที่ได้รับการฝึกด้วยแบบฝึก
X	หมายถึง	การฝึกโดยใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการดำเนินการฝึกครั้งนี้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ที่ได้ผ่านการหาคุณภาพและคัดเลือกแล้ว 3 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ซึ่งคะแนนจากแบบทดสอบในครั้งนี้จะทำให้ทราบจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการฝึกครั้งนี้และคะแนนที่ได้จากการสอบในครั้งนี้จะ เป็นคะแนนก่อนทำการฝึก (Pretest) ด้วย

2. นำแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ จำนวน 3 หน่วย ที่ได้คุณภาพแล้วมาให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการฝึกด้วยแบบฝึก 8 ครั้ง และทดสอบย่อย 3 ครั้ง ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นที่รูปสามเหลี่ยม ใช้เวลา 2 วัน วันละ 1 ครั้ง		
ครั้งที่ 1	ครูชี้แจงและอธิบายตัวอย่างการทำแบบฝึก	5 นาที
	ให้นักเรียนทำแบบฝึก	45 นาที
ครั้งที่ 2	ครูและนักเรียนนำผลจากแบบฝึกมาอภิปรายร่วมกัน	20 นาที
	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับที่ 1	20 นาที
หน่วยที่ 2 เรื่อง พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม ใช้เวลา 7 วัน วันละ 1 ครั้ง		
ครั้งที่ 3 – 8	ครูชี้แจงและอธิบายตัวอย่างการทำแบบฝึกครั้งละ	5 นาที
	ให้นักเรียนทำแบบฝึกครั้งละ	45 นาที

ครั้งที่ 9	ครูและนักเรียนนำผลจากแบบฝึกมาอภิปรายร่วมกัน	20 นาที
	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับที่ 2	40 นาที
หน่วยที่ 3	เรื่อง การเปลี่ยนหน่วย ใช้เวลา 2 ครั้ง	
ครั้งที่ 10	ครูชี้แจงและอธิบายตัวอย่างการทำแบบฝึก	5 นาที
	ให้นักเรียนทำแบบฝึก	45 นาที
ครั้งที่ 11	ครูและนักเรียนนำผลจากแบบฝึกมาอภิปรายร่วมกัน	20 นาที
	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับที่ 3	20 นาที

3. นำผลที่ได้จากการสอบก่อนและหลังการใช้แบบฝึก เรื่อง พื้นที่ มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยการทดสอบค่าที (t - test) แบบ Dependent samples

### ✓ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

✓ 1. สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ร้อยละ (%) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S$ ) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.)

✓ 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 คุณภาพของแบบทดสอบประกอบแบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.1.1 หากความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 248 - 249)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ  
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$  แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

## 2.2 หากคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

✓ 2.2.1 หาค่าความยากของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2539 : 196)

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

เมื่อ

P แทน ดัชนีค่าความยาก

R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก

N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

✓ 2.2.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบใช้สูตรของ Brennan (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 186)

$$B = \frac{U - L}{(mu - nl)}$$

เมื่อ

B แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

(mu) แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

(nl) แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

✓ 2.2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรครูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 215)

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

(R<sub>tt</sub>) แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่งๆ

เท่ากับ จำนวนคนที่ทำถูก/จำนวนคนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ 1 - p

(S<sub>t</sub><sup>2</sup>) แทน ค่าความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

✓ 2.3 หาประสิทธิภาพของแบบฝึก ใช้สูตร  $E_1/E_2$  มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2532 : 495)

$$E_1 = \left[ \frac{(\frac{\sum X}{N})(100)}{A} \right]$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในแบบฝึกคิด เป็นร้อยละจากการทำแบบฝึก

$\sum X$  แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึก

$A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึก

$N$  แทน จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \left[ \frac{(\frac{\sum F}{N})(100)}{B} \right]$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละหลังจากการทำ แบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$B$  แทน คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียน

2.4 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนฝึกและหลังฝึก ด้วยการทดสอบ ค่าที่ (t - test) แบบ Dependent samples ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540 : 248)

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

เมื่อ  $D$  แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$n$  แทน จำนวนคู่

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ดังนี้

$N$	แทน	นักเรียนในกลุ่มที่ใช้ศึกษาค้นคว้า
$\bar{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยก่อนฝึก
$\bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยหลังฝึก
$S$	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
$S_{\bar{D}}$	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลต่างเฉลี่ย
C.V.	แทน	สัมประสิทธิ์การกระจาย
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา
*	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติ
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของแบบฝึกคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึก
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของแบบทดสอบคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบ หลังเรียน

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล จะนำเสนอดังต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึก
2. ผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. สภาพและบรรยากาศของการใช้แบบฝึก

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ทุกชุด ปรากฏผลตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย 80/80

ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์  
ความสัมพัทธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย เท่ากับ 80/80

แบบฝึก/แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S		
แบบฝึก				$E_1 = 84.34$	
ชุดที่ 1	23.20 1.57	45	38.60		3.7
ชุดที่ 2	8.10 0.99	50	37.91		4.33
ชุดที่ 3	8.60 0.64	47	41.65		4.57
ชุดที่ 4	8.20 0.63	50	44.25		7.16
ชุดที่ 5	7.90 0.86	46	36.61		6.11
ชุดที่ 6		47	43.36		4.35
ชุดที่ 7		43	37.55		3.99
ชุดที่ 8		51	37.23		5.85
รวม		379	319.67	40.07	
แบบทดสอบ				$E_2 = 82.20$	
ฉบับที่ 1		10	8.45		0.87
ฉบับที่ 2		30	24.4		1.94
ฉบับที่ 3		10	8.25		1.05
รวม		50	41.10	3.86	

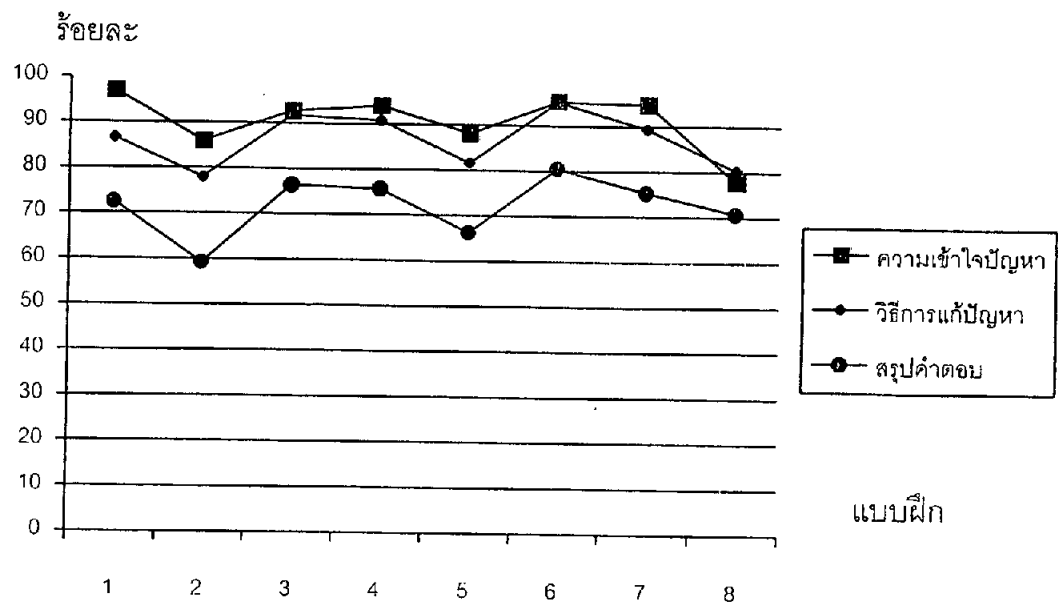
ตาราง 1 พบว่า แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพัทธ์ระหว่างกระบวนการ ( $E_1$ ) และ ( $E_2$ ) ผลลัพธ์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 84.34/82.20 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

เมื่อพิจารณาคะแนนจากการทำแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1-ชุดที่ 8 ในแต่ละขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนแสดงวิธีการแก้ปัญหา และขั้นตอนสรุปคำตอบ ได้ผลดังตาราง 2

ตาราง 2 คะแนนแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แต่ละขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ  
ของคะแนนเต็ม ในแต่ละแบบฝึก

แบบฝึกที่	ขั้นความเข้าใจปัญหา		ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา		ขั้นสรุปคำตอบ	
	คะแนน	%	คะแนน	%	คะแนน	%
1	388	97.00	866	86.60	290	72.50
2	344	86.00	936	78.00	236.5	59.13
3	334	92.77	1028.5	91.83	305.5	76.38
4	376.5	94.12	1090.5	90.87	303	75.75
5	317.5	88.19	882	81.67	265	66.25
6	343.5	95.41	1067.5	95.31	322	80.50
7	341.5	94.86	859	89.48	301.5	75.37
8	342.5	77.84	963.5	80.29	283	70.75
รวม	2787.5	90.50	7693	86.63	2306.5	72.07

จากตาราง 2 เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมพบว่า จากแบบฝึกทั้ง 8 ชุด คะแนนขั้นความเข้าใจปัญหาคิดเป็นร้อยละ 90.50 ของคะแนนเต็ม คะแนนขั้นวิธีการแก้ปัญหาคิดเป็นร้อยละ 86.63 ของคะแนนเต็ม และคะแนนขั้นสรุปคำตอบคิดเป็นร้อยละ 72.07 ของคะแนนเต็ม และจากตาราง 2 นำข้อมูลมาเขียนเป็นกราฟเส้นเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของการใช้แบบฝึก ได้ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 คะแนนขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม

จากภาพประกอบ 2 พบว่า คะแนนความเข้าใจปัญหามีค่าสูงที่สุด คะแนนขั้นตอนแสดงวิธีการแก้ปัญหามีค่ารองลงมา และคะแนนสรุปคำตอบมีค่าน้อยที่สุด

ตาราง 3 การทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังฝึก

แบบทดสอบ	ก่อนฝึก			หลังฝึก			T
	$\bar{X}_1$	S	C.V.	$\bar{X}_2$	S	C.V.	
ฉบับที่ 1 พื้นที่รูปสามเหลี่ยม	2.90	0.98	33.79	8.45	0.87	10.29	37.69*
ฉบับที่ 2 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม	13.72	4.31	31.41	24.40	1.94	7.95	19.51*
ฉบับที่ 3 การเปลี่ยนหน่วย	2.80	1.13	42.64	8.25	1.05	12.72	28.27*
รวม	19.42	6.42	33.05	41.10	3.86	9.39	24.19*

$$t (.05, 39) = 1.684$$

จากตาราง 3 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการฝึก ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายภายหลังการฝึกต่ำกว่าก่อนการฝึกทุกฉบับ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการฝึกสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า หลังการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาความรู้เพิ่มขึ้น

#### สภาพแวดล้อมและบรรยากาศของการใช้แบบฝึก

ในระหว่างการฝึกผู้วิจัยได้บันทึกสภาพแวดล้อมและบรรยากาศในการฝึกไว้พอสรุปได้ดังนี้ ก่อนการฝึกครูได้ทำความเข้าใจกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มที่ใช้ในการศึกษา ให้ทราบถึงจุดประสงค์ในการฝึก โดยชี้แจงรายละเอียดของขั้นตอนในการฝึก จำนวนแบบฝึก ระยะเวลาในการฝึก และประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับหลังการฝึกในครั้งนี้ เนื่องจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มที่ใช้ในการศึกษาที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คัดเลือกจากนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ถึงแม้ว่าจะเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อน แต่ผู้วิจัยได้สังเกตว่า นักเรียนมีความสนใจและมีความกระตือรือร้นที่จะเข้ารับการทดลองฝึก นักเรียนมีความตั้งใจและมีความพยายามฝึกฝน จากการเข้ากลุ่มทดลองอย่างสม่ำเสมอครบทุกคนตลอดระยะเวลาของการฝึก ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สิ่งแรกที่นักเรียนประสบปัญหาคือ 'ไม่รู้ว่าจะเริ่มต้นอย่างไรก่อน แต่ในกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยได้ให้แนวทางไว้ทำให้นักเรียนสามารถที่จะลำดับขั้นตอนโดยทำความเข้าใจในปัญหารู้ว่าโจทย์กำหนดสิ่งใด และรู้สิ่งที่โจทย์ต้องการซึ่งเป็นแนวทางนำไปหาคำตอบ และนักเรียนสามารถเรียนรู้วิธีการจากโจทย์ที่ถ่ายถ่ายโยงการเรียนรู้ด้วยวิธีการเดียวกันไปใช้กับข้อคำถามที่ยากขึ้นและ

ซับซ้อนได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้เสริมแรงโดยข้อที่ยากและการแก้ปัญหาซับซ้อนขึ้น เมื่อนักเรียนทำถูกก็จะได้คะแนนเพิ่มมากขึ้นทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจที่จะทำแบบฝึก

ในการฝึกแต่ละชุดของแบบฝึกถ้านักเรียนเกิดข้อสงสัย ครูจะซักถามให้นักเรียนช่วยกันคิดแล้วหาข้อสรุปร่วมกัน หลังจากนั้นนักเรียนทำแบบฝึกเสร็จแล้วในแต่ละชุด ครูจะให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน แสดงความคิดเห็น และเสนอวิธีการหาคำตอบพร้อมทั้งครูอธิบายเพิ่มเติมเพื่อเป็นหนทางนำไปสู่คำตอบ และเพื่อเป็นประโยชน์หรือแนวทางในการเขียนคำตอบจากการฝึกครั้งต่อไป ก่อนการฝึกแต่ละครั้งครูจะแจ้งผลให้นักเรียนทุกคนทราบ เพื่อให้นักเรียนได้ปรับปรุงแก้ไขได้ถูกต้องและครูได้ยกตัวอย่างนักเรียนที่ทำแบบฝึกได้ดีแล้วให้เพื่อนร่วมกันแสดงความยินดีเพื่อเป็นการเสริมแรงและก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จากวิธีดังกล่าว พบว่า นักเรียนมีความตั้งใจที่จะทำแบบฝึกมากขึ้น มีการช่วยกันแสดงความคิดเห็น และรู้จักวิเคราะห์ข้อบกพร่องของตนเองโดยเปรียบเทียบกับเพื่อน ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เข้ากับระบบการศึกษาในยุคปัจจุบัน โดยการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีผลทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะทำแบบฝึกต่อไป

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ที่ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา

#### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำให้ทราบว่าผลการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกซึ่งเป็นนวัตกรรมประกอบการเรียนสำหรับพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนต่อไป

#### กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ที่ทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) เรื่อง พื้นที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการหาคุณภาพแล้วได้ต่ำกว่าร้อยละ 50

เนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบฝึกคือ เนื้อหา เรื่อง พื้นที่ ในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นของ กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุงแก้ไข พ.ศ.2533) โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วย ดังนี้

1. พื้นที่รูปสามเหลี่ยม
2. พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม
3. การเปลี่ยนหน่วย

ระยะเวลา ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 เป็นเวลา 11 วัน วันละ 1 ครั้ง ใช้เวลาฝึกแต่ละครั้งในคาบเรียนซ่อมเสริม ตั้งแต่วันที่ 17 กรกฎาคม 2543 ถึง วันที่ 31 กรกฎาคม 2543

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ใช้แบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ให้นักเรียนฝึกทำและแสดงขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นดังนี้

- ความเข้าใจปัญหา (Recognition of the problem)
- วิธีการแก้ปัญหา (Process)
- สรุปคำตอบ (Product)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัยให้เลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ แบบทดสอบนี้วัดเนื้อหาเดียวกันกับแบบฝึก และ แบบทดสอบนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ประกอบในการหาคุณภาพของแบบฝึก

### วิธีการดำเนินการฝึก

ในการดำเนินการฝึกครั้งนี้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ที่ได้ผ่านการหาคุณภาพและคัดเลือกแล้ว 3 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน ศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ซึ่งคะแนนจากแบบทดสอบในครั้งนี จะทำให้ทราบจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการฝึกครั้งนี้และคะแนนที่ได้จากการสอบในครั้งนี จะเป็นคะแนนก่อนทำการฝึก (Pretest) ด้วย

2. นำแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ จำนวน 3 หน่วย ที่ได้คุณภาพแล้วมาให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยทำการฝึกด้วยแบบฝึก 8 ครั้ง และทดสอบย่อย 3 ครั้ง ดังนี้

หน่วยที่ 1	เรื่อง พื้นที่รูปสามเหลี่ยม ใช้เวลา 2 วัน วันละ 1 ครั้ง	
ครั้งที่ 1	ครูชี้แจงและอธิบายตัวอย่างการทำแบบฝึก	5 นาที
	ให้นักเรียนทำแบบฝึก	45 นาที
ครั้งที่ 2	ครูและนักเรียนนำผลจากแบบฝึกมาอภิปรายร่วมกัน	20 นาที
	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับที่ 1	20 นาที

หน่วยที่ 2 เรื่อง	พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม	ใช้เวลา 7 วัน วันละ 1 ครั้ง	
ครั้งที่ 3 – 8	ครูชี้แจงและอธิบายตัวอย่างการทำแบบฝึกครั้งละ	5 นาที	
	ให้นักเรียนทำแบบฝึกครั้งละ	45 นาที	
ครั้งที่ 9	ครูและนักเรียนนำผลจากแบบฝึกมาอภิปรายร่วมกัน	20 นาที	
	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับที่ 2	40 นาที	
หน่วยที่ 3 เรื่อง	การเปลี่ยนหน่วย	ใช้เวลา 2 ครั้ง	
ครั้งที่ 10	ครูชี้แจงและอธิบายตัวอย่างการทำแบบฝึก	5 นาที	
	ให้นักเรียนทำแบบฝึก	45 นาที	
ครั้งที่ 11	ครูและนักเรียนนำผลจากแบบฝึกมาอภิปรายร่วมกัน	20 นาที	
	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับที่ 3	20 นาที	

3. นำผลที่ได้จากการสอบก่อนและหลังการใช้แบบฝึก เรื่อง พื้นที่ มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยการทดสอบค่าที (t – test) แบบ Dependent samples

### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย เท่ากับ 84.34/82.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการฝึกด้วยแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ ผู้วิจัยได้สังเกตผลการศึกษาค้นคว้าของกลุ่มที่ใช้ศึกษามาอภิปรายดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ด้วยแบบฝึก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามกฎแห่งการฝึกของธอร์นไวด์ดีที่ว่า สิ่งใดที่คนทำบ่อยๆ หรือมีการฝึกเสมอๆ คนย่อมกระทำสิ่งนั้นได้ดี และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิชัย พาณิชย์สวอย (2532 : 17 – 18) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้แบบฝึกเสริม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุภานันท์ เสถียรศรี

(2536:บทคัดย่อ) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรม การคิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู

2. ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการฝึก ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายภายหลังการฝึกต่ำกว่าก่อนการฝึกทุกฉบับ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการฝึกสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า หลังการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาความรู้เพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้มีโอกาสฝึกทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว และได้มีการฝึกคิดทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่ง ประยงค์ งามจิตร (ชูลีพร แจ่มถนอม 2542 : 30 ; อ้างอิงจาก ประยงค์ งามจิตร. 2533 : 41) กล่าวว่า ในการฝึกทักษะจำเป็นต้องอาศัยแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้นเพื่อทบทวนความเข้าใจในเรื่องที่เรียนไปแล้ว โดยที่แบบฝึกนั้นจะต้องเหมาะสมกับเรื่องที่สอนเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะ มีความเข้าใจมากขึ้น และมีความแม่นยำในบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นได้

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในการที่จะฝึกให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกนั้นควรให้นักเรียนได้ฝึกด้วยตนเองอย่างแท้จริงโดยการทำเป็นรายบุคคล เมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัยในคำถามครูจะเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำเท่านั้น และเมื่อนักเรียนทำเสร็จในแต่ละฉบับให้ครูและนักเรียนอภิปรายถึงปัญหาและหาคำตอบที่ถูกต้องจนครบทุกข้อ

1.2 จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น ดังนั้นจึงควรนำแบบฝึกทั้ง 8 ฉบับ ไปใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 ในการทำการวิจัยครั้งต่อไป ควรจะทำในเนื้อหาอื่น ระดับชั้นอื่น เนื่องจากการฝึกด้วยแบบฝึกยังมีผู้ทำกันน้อยมาก

2.2 ควรพิจารณาผลการใช้แบบฝึกในด้านความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเมื่อใช้แบบฝึกไประยะหนึ่งแล้วนักเรียนมีอัตราความคงทน (Retention Rate) เป็นอย่างไร

## บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- \* กติกา สุวรรณสมพงศ์ (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลาและเงินของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยได้รับการสอนแบบวรรณิที่ใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นกับใช้แบบฝึกหัดในหนังสือเรียน. ปรินูญยานิพนธ์กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ✓ กมล ชื่นทองคำ (2527). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพฯ ๔. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- \* จารึก วิเชียรเกื้อ (2527). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดในแบบเรียนและแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น. ปรินูญยานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ✓ จรูญ จิยโชค (2531). โจทย์ปัญหา : สัมฤทธิ์ผลและขั้นตอนการสอน. สารพัฒนาหลักสูตร.
- ✓ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2528). ชุดการสอนในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ✓ ชาญชัย ถิตรีงสิมาและเชิดวิทย์ ฤทธิ์ประศาสน์. (2523). การพัฒนาบุคคล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- 6 \* ชูลีพร แจ่มถนอม (2542). การสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกการคิดโจทย์คำนวณเคมี เรื่อง สมบัติของก๊าซ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชวาล แพร์ตกุล. (2513). การวัดผลการศึกษา. สำนักทดสอบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นพดล ฤทธิ์โลม (2537). ผลการฝึกโจทย์ปัญหาด้วยแบบทดสอบแบบตอบสั้นและแบบเลือกตอบ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์. ปรินูญยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529). พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

- บุญมา สังขโพธิ์ (2523). การสร้างแบบฝึกการเขียนสะกดคำยาก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2520). การวัดผลการศึกษา. ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- \* x ประพนธ์ จำยเจริญ (2536). รายงานการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นและแบบฝึกหัดในแบบเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- \* ประเสริฐ ส่งแสง (2526). การทดลองวิธีการให้แบบฝึกหัดและการตรวจแบบฝึกหัดที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- \* เพลินพิศ กาสลัก (2542). การสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง การหาปริมาตรและพื้นที่ผิว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- o พรรณี ชูชัย (2522). จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2, ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิตร ทองชั้น. (2525). หลักการวัดผล. ไทยวัฒนาพานิช.
- \* ภัทรา นิคมานนท์ (2532). การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. พิมพ์ครั้งที่ 5, ภาควิชาทดสอบและการวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูจันทเกษม.
- มันทนา อินทนา (2533). การวัดและการประเมินผลในโรงเรียน. โรงเรียนมัธยมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ยุพิน พิพิธกุล (2524). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัทการพิมพ์.
- X ราชบัณฑิตยสถาน (2525). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์.
- o รัตน์ ศรีไพรวรรณ (2517). "แบบฝึกวิชาภาษาไทยสำหรับเด็กแรกเรียน" คู่มือแนวความคิดและทฤษฎีบางประการเกี่ยวกับบุคคลไวยากรณ์การสอนเด็กเริ่มเรียนที่พูดสองภาษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครราชสีมา : สำนักงานศึกษาธิการเขต 11.

- โธนา แสงรุ่งระวี (2531). ผลสัมฤทธิ์ในการเขียนสะกดคำด้วยการใช้แบบฝึกของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.  
(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ(2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.  
..... (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- \* วิชาญญา วิศาลาภรณ์ (2530). การสร้างแบบทดสอบ. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ✓ วรรณิ โสมประยูร (2526). เอกสารการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ๔๗ ภาสนา สุพัฒน์ (2530). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนตามคู่มือครูโดยการทำแบบฝึกหัดปรนัยชนิด  
เลือกตอบ แบบฝึกหัดอัตโนมัติกับการทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน. ปรินญาณิพนธ์  
กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.  
ถ่ายเอกสาร.
- ๑ วิชัย พาณิชย์สวย (2532). รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แบบฝึกหัดเสริมการแก้ปัญหาโจทย์  
คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- วิชากร กรม (2535). หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533).  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- วิรัช วรรณรัตน์ (2539). การวัดและการประเมินผลการศึกษา. สำนักทดสอบทางการศึกษาและ  
จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ (2531). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้  
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุสรณ์ โดยวิธีการสอนแบบวรรณิ และวิธีสอนของ สสวท.  
ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ๑ ศศิธร สิทธิแพทย์ (2518). แบบฝึกหัดสำหรับสอนเรื่องวลีในภาษาไทยระดับประกาศนียบัตรวิชา  
การศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (กรุงเทพฯ) : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

ศรีทอง มีทาทอง (2534). การทดลองวิธีสอนคณิตศาสตร์ ที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด  
ในเรื่องโจทย์ปัญหา การคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปรินุญานิพนธ์  
กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.  
ถ่ายเอกสาร.

๑ เศรษฐศักดิ์ หนูทอง (2527). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนซ่อมเสริม เรื่อง  
เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรม และแบบฝึกหัด.  
ปรินุญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สวัสดิ์ จิตต์จนะ (2535). แนวคิดการสอนโจทย์ปัญหา. สารพัฒนาหลักสูตร.

สาธิต แก่นมณี (2525). การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะคิด และความสนใจ  
ในการเรียนวิชาจากการสอนซ่อมเสริม 3 วิธี ในทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ วิชา  
คณิตศาสตร์ เรื่อง โพลีโนเมียล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินุญานิพนธ์ กศ.ม.  
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.  
ถ่ายเอกสาร.

๑ สุกิจ ศรีพรหม (2541, กันยายน). ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วารสารวิชาการ.

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2532). เอกสารการสอนชุดวิชา การสอนทักษะ 2  
(คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 8-15 .พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

๑ สุจรีต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์พรหม (2523). วิธีสอนภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา.  
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

~~๑~~ สุภานันท์ เสถียรศรี (2536). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมี  
เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการคิดกับการ  
สอนตามคู่มือครู. ปรินุญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย.  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

~~๑~~ สุณีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533). การพัฒนาชุดการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินุญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและ  
พัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.  
ถ่ายเอกสาร.

(2536). ข้อสอบอัตนัย. วารสารการวัดผลการศึกษา.

สุวรรณ มุ่งเกษม (2513). พัฒนาการของการศึกษาทางคณิตศาสตร์. ปรินุญานิพนธ์ กศ.ม.  
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.  
ถ่ายเอกสาร.

สุชาติ รัตนกุล (2526). เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 1 - 17.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2529). รายงานผลการวิจัยและการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมบูรณ์ สีนถาวร (2521). ผลการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อย และการสอนสิ่งที่บกพร่องที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สรวณีย์ สีขาบัณฑิต (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า.

เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ (2522). หลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา. โครงการตำรา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.

หล้า ภวภูตานนท์. (2538, กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม). การช่วยให้เด็กค้นพบวิธีการแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง. วารสารศึกษาศาสตร์.

อึ้งศุมาลิน เพิ่มผล (2542). การสร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อนันต์ ศรีโสภะ (2525). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

Billow, F.L. (1962). *The Teacher Work Out His Own Exercises. The Techniques of Language Teaching*. London : Green and Company Ltd.

Nerbovig and Klausmeier. (1974). *Teaching in the Elementary School*. Fourth Edition : New York. Harper and Row Publishers.

Patty, Green (1968). *Language Workbook and Practices Material, Developing Language Skills in Elementary School*. New York : Allyn and Bacon.

Rivers, Willga M. (1968). *Teaching Foreign Language Skills*. Chicago : The University of Chicago Press.

Webster, N. (1979). *Webster's New Twentieth Century Dictionary of the English Language Unabridged*. Springfield, Massachusetts : Collins & World company.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรง  
คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาคณิตศาสตร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกการแก้  
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

- |  |   |
|--|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช | ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  |
| 2. อาจารย์ชวลิต รวยอาจิ้น                  | ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  |
| 3. อาจารย์อำภันชนิต เจนจิต                 | ภาควิชาหลักสูตรและการสอน<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 4.ศึกษานิเทศก์มนตรี วรรณชาติ               | ศึกษานิเทศก์สำนักงานการประถมศึกษา<br>แห่งชาติ จังหวัดชลบุรี |
| 5. อาจารย์เรณู สวยงาม                      | โรงเรียนศรีราชา   |

ตาราง 4 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ก่อนการทำแบบฝึก และหลังการทำแบบฝึก ฉบับที่ 1 พื้นที่รูปสามเหลี่ยม

ผู้เรียน	คะแนนก่อนฝึก (เต็ม 10 คะแนน)	คะแนนหลังฝึก (เต็ม 10 คะแนน)	คะแนนเพิ่มขึ้น ( D )	ผู้เรียน	คะแนนก่อนฝึก (เต็ม 10 คะแนน)	คะแนนหลังฝึก (เต็ม 10 คะแนน)	คะแนนเพิ่มขึ้น ( D )
1	3	9	6	21	4	10	6
2	1	8	7	22	3	8	5
3	3	8	5	23	4	9	5
4	3	8	5	24	3	8	5
5	4	10	6	25	4	10	6
6	4	8	4	26	1	7	6
7	3	9	6	27	3	8	5
8	3	8	5	28	4	9	5
9	4	10	6	29	1	8	7
10	3	7	4	30	3	9	6
11	2	9	7	31	3	9	6
12	3	8	5	32	3	8	5
13	4	8	4	33	1	8	7
14	4	10	6	34	3	8	5
15	4	9	5	35	2	7	5
16	3	7	4	36	2	8	6
17	2	9	7	37	2	8	6
18	2	9	7	38	1	8	7
19	3	8	5	39	4	10	6
20	4	8	4	40	3	8	5
				รวม	116	338	222
				N = 40	$\bar{X} = 2.9$	$\bar{X} = 8.45$	$\bar{D} = 5.55$
					S = 0.98	S = 0.87	S = 0.93

ตาราง 5 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ก่อนการทำแบบฝึก และหลังการทำแบบฝึก ฉบับที่ 2 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม

ผู้เรียน	คะแนนก่อนฝึก (เต็ม 10 คะแนน)	คะแนนหลังฝึก (เต็ม 10 คะแนน)	คะแนนเพิ่มขึ้น ( D )	ผู้เรียน	คะแนนก่อนฝึก (เต็ม 10 คะแนน)	คะแนนหลังฝึก (เต็ม 10 คะแนน)	คะแนนเพิ่มขึ้น ( D )
1	16	27	11	21	16	25	9
2	18	24	6	22	11	25	14
3	15	25	10	23	12	22	10
4	15	24	9	24	20	28	8
5	12	21	9	25	21	26	5
6	20	28	8	26	11	25	14
7	16	22	6	27	9	21	12
8	5	24	19	28	16	24	8
9	16	24	8	29	18	24	6
10	15	25	10	30	8	24	16
11	10	22	12	31	10	26	16
12	9	23	14	32	12	24	12
13	11	24	13	33	15	25	10
14	17	26	9	34	15	25	10
15	10	22	12	35	10	25	15
16	19	26	7	36	14	24	10
17	8	24	16	37	16	25	9
18	18	26	8	38	15	25	10
19	7	24	17	39	24	29	5
20	10	20	10	40	9	23	14
				รวม	549	976	427
				N = 40	$\bar{X} = 13.72$	$\bar{X} = 24.4$	$\bar{D} = 10.67$
					S = 4.31	S = 1.94	S = 3.45

ตาราง 6 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ก่อนการทำแบบฝึก และหลังการทำแบบฝึก ฉบับที่ 3 การเปลี่ยนหน่วย

ผู้เรียน	คะแนนก่อนฝึก (เต็ม 10 คะแนน)	คะแนนหลังฝึก (เต็ม 10 คะแนน)	คะแนนเพิ่มขึ้น ( D )	ผู้เรียน	คะแนนก่อนฝึก (เต็ม 10 คะแนน)	คะแนนหลังฝึก (เต็ม 10 คะแนน)	คะแนนเพิ่มขึ้น ( D )
1	5	10	5	21	2	9	7
2	4	10	6	22	1	7	6
3	1	8	7	23	2	9	7
4	1	9	8	24	1	7	6
5	3	7	4	25	4	10	6
6	2	8	6	26	2	8	6
7	4	9	5	27	4	7	3
8	3	9	6	28	3	10	7
9	3	7	4	29	2	8	6
10	4	9	5	30	2	7	5
11	2	8	6	31	3	7	4
12	3	7	4	32	4	9	5
13	1	8	7	33	4	8	4
14	2	8	6	34	3	9	6
15	3	9	6	35	2	9	7
16	4	8	4	36	3	9	6
17	3	6	3	37	4	9	5
18	5	9	4	38	3	8	5
19	1	8	7	39	3	8	5
20	2	6	4	40	4	9	5
				รวม	112	330	218
				N = 40	$\bar{X} = 2.8$	$\bar{X} = 8.25$	$\bar{D} = 5.45$
					S = 1.13	S = 1.05	S = 1.04

ตาราง 7 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่  
ฉบับที่ 1 พื้นที่รูปสามเหลี่ยม

ข้อที่	P	B	หมายเหตุ
1	0.9	0.1	
2	0.48	0.75	คัดเลือกไว้
3	0.9	0.2	
4	0.8	0.3	คัดเลือกไว้
5	0.72	0.25	
6	0.67	0.55	คัดเลือกไว้
7	0.42	0.35	คัดเลือกไว้
8	0.75	0.3	
9	0.67	0.45	คัดเลือกไว้
10	0.65	0.2	คัดเลือกไว้
11	0.7	0.5	คัดเลือกไว้
12	0.47	0.05	
13	0.7	0.1	
14	0.42	0.35	คัดเลือกไว้
15	0.47	0.45	คัดเลือกไว้
16	0.75	0.1	
17	0.57	0.55	คัดเลือกไว้
18	0.57	0.15	
19	0.52	0.15	
20	0.22	0.35	

ตาราง 8 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่  
 ฉบับที่ 2 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม

ข้อที่	P	B	หมายเหตุ
1	0.95	0.1	
2	0.05	0.1	
3	0.05	0.1	
4	0.6	0.6	คัดเลือกไว้
5	0.52	0.55	คัดเลือกไว้
6	0.57	0.55	คัดเลือกไว้
7	0.67	0.65	คัดเลือกไว้
8	0.45	0.7	คัดเลือกไว้
9	0.67	0.25	คัดเลือกไว้
10	0.65	0.4	คัดเลือกไว้
11	0.25	0.2	คัดเลือกไว้
12	0.67	0.05	
13	0.7	0.1	
14	0.52	0.55	คัดเลือกไว้
15	0.62	0.65	คัดเลือกไว้
16	0.47	0.65	คัดเลือกไว้
17	0.7	0.5	คัดเลือกไว้
18	0.67	0.25	คัดเลือกไว้
19	0.72	0.35	คัดเลือกไว้
20	0.75	0.2	คัดเลือกไว้

ข้อที่	P	B	หมายเหตุ
21	0.42	0.65	คัดเลือกไว้
22	0.9	0.2	
23	0.57	0.45	คัดเลือกไว้
24	0.6	0.4	คัดเลือกไว้
25	0.67	0.35	คัดเลือกไว้
26	0.6	0.4	คัดเลือกไว้
27	0.12	0.15	
28	0.25	0	
29	0.77	0.35	คัดเลือกไว้
30	0.62	0.25	คัดเลือกไว้
31	0.55	0.7	คัดเลือกไว้
32	0.57	0.45	คัดเลือกไว้
33	0.52	0.45	คัดเลือกไว้
34	0.55	0.2	
35	0.3	0.5	คัดเลือกไว้
36	0.62	0.15	
37	0.42	0.45	คัดเลือกไว้
38	0.5	0.5	คัดเลือกไว้
39	0.42	0.55	คัดเลือกไว้
40	0.52	0.75	คัดเลือกไว้

ตาราง 9 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่  
ฉบับที่ 3 การเปลี่ยนหน่วย

ข้อที่	P	B	หมายเหตุ
1	0.82	0.35	
2	0.62	0.55	คัดเลือกไว้
3	0.45	0.4	คัดเลือกไว้
4	0.6	0.6	คัดเลือกไว้
5	0.85	0.3	
6	0.77	-0.05	
7	0.55	0.6	คัดเลือกไว้
8	0.72	0.55	
9	0.37	0.55	คัดเลือกไว้
10	0.35	0.4	คัดเลือกไว้
11	0.67	0.35	คัดเลือกไว้
12	0.55	0.3	คัดเลือกไว้
13	0.22	0.05	
14	0.3	0.1	
15	0.62	0.25	คัดเลือกไว้
16	0.32	0.35	
17	0.32	0.15	
18	0.35	0.5	
19	0.55	0.5	คัดเลือกไว้
20	0.25	0.1	

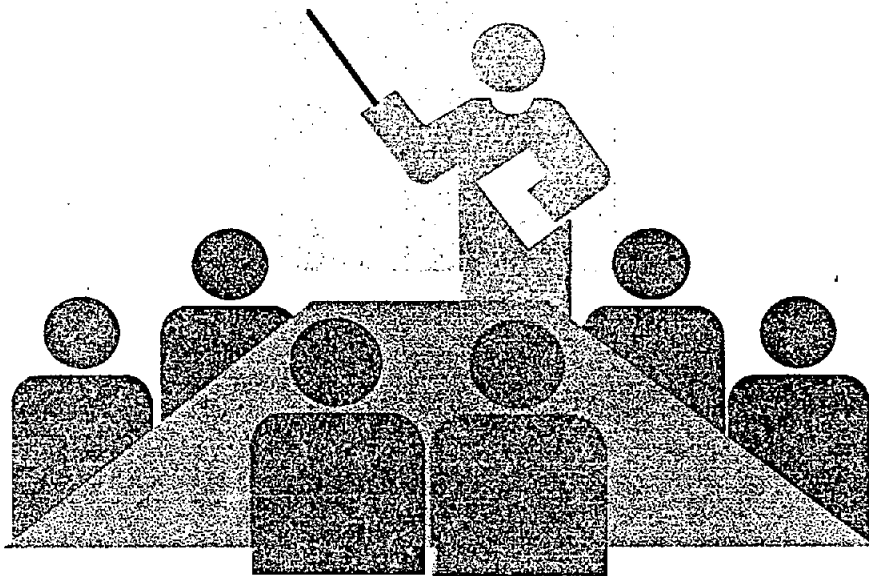
ภาคผนวก ข

แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง พื้นที่

# แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ชุดที่ 1

เรื่อง พื้นที่รูปสามเหลี่ยม

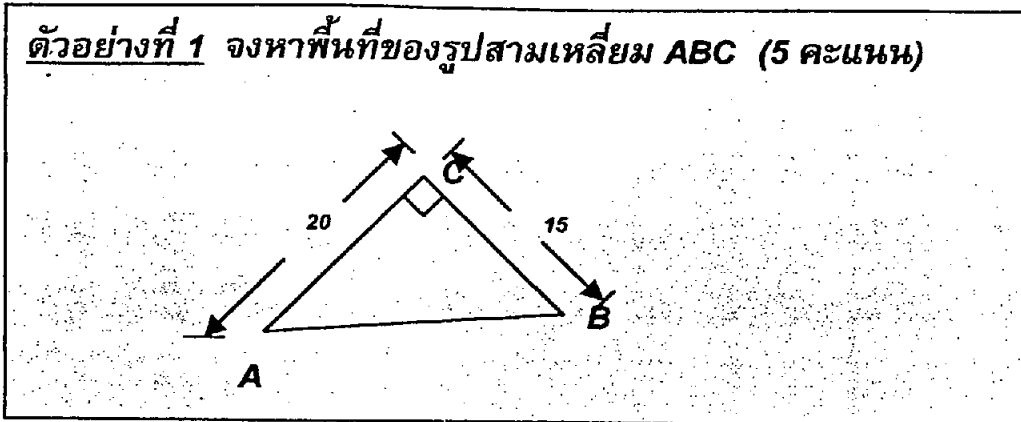


ชื่อ.....

ชั้น ม.2/.....เลขที่.....

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่กำหนดให้แล้วแสดงวิธีทำตามขั้นตอนต่างๆที่เว้นไว้

**ตัวอย่างที่ 1** จงหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ABC (5 คะแนน)



**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องที่กำหนดให้

$$\text{ความยาวของฐาน } \overline{AC} = 20 \text{ หน่วย}$$

$$\text{ส่วนสูง } \overline{BC} = 15 \text{ หน่วย}$$

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องที่ต้องการ

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ABC

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

$$= \frac{1}{2} \times 20 \times 15$$

2.3 แสดงการคำนวณ

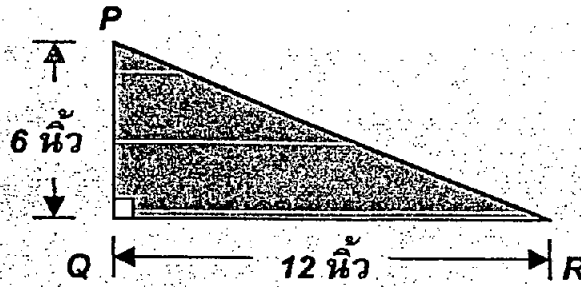
$$= \frac{300}{2}$$

$$= 150$$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับ 150 ตารางหน่วย

1. จงหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม PQR (4 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ความยาวฐาน  $\overline{QR}$  = ..... นิ้ว

ส่วนสูง  $\overline{PQ}$  = ..... นิ้ว

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม =  $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

พื้นที่รูปสามเหลี่ยม PQR เท่ากับ.....ตารางนิ้ว

**ตัวอย่างที่ 2** จงหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่มีส่วนสูง 10 เซนติเมตร  
และมีความยาวฐานเป็นสองเท่าของความสูง (5 คะแนน)

**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

- 1.1 สิ่ง โจทย์กำหนด สามเหลี่ยมสูง 10 เซนติเมตร  
จะได้ฐานของสามเหลี่ยมยาว  $2 \times 10 = 20$  เซนติเมตร
- 1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

- 2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ
- $$\text{สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$
- 2.2 การแทนค่าสูตร  $= \frac{1}{2} \times 20 \times 10$
- 2.3 แสดงการคำนวณ  $= \frac{200}{2}$   
 $= 100$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

คำตอบ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม เท่ากับ 100 ตารางเซนติเมตร

2: จงหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่มีความยาวฐาน 13 นิ้ว และมี  
ส่วนสูง 15 นิ้ว ( 4 คะแนน )

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้

ความยาวฐาน = ..... นิ้ว

ส่วนสูง = ..... นิ้ว

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 2 คะแนน )

2.4 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

พื้นที่รูปสามเหลี่ยม เท่ากับ ..... ตารางนิ้ว

**3. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีความยาวฐาน 12 นิ้ว และส่วนสูงยาวเป็นครึ่งหนึ่งของความยาวฐาน พื้นที่ของสามเหลี่ยมรูปนี้เป็นเท่าไร ( 5 คะแนน )**

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )**

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

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

2.3 แสดงการคำนวณ

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

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )**

.....

**ตัวอย่างที่ 3** รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่ง มีพื้นที่ 84 ตารางหน่วย หากสามเหลี่ยม รูปนี้มีฐานยาว 12 หน่วย จะมีส่วนสูงเท่าไร (5 คะแนน)

**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

- 1.1 สิ่ง โจทย์กำหนด พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 84 ตารางหน่วย  
 ฐานของสามเหลี่ยมยาว 12 หน่วย
- 1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ ส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยม

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

$$84 = \frac{1}{2} \times 12 \times \text{สูง}$$

2.3 แสดงการคำนวณ

$$\begin{aligned} &= 6 \times \text{สูง} \\ \frac{84}{6} &= \text{สูง} \\ 14 &= \text{สูง} \end{aligned}$$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

ส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยม เท่ากับ 14 หน่วย

4. รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีพื้นที่ 144 ตารางหน่วย ถ้าฐานยาว 18 หน่วย สามเหลี่ยมรูปนี้จะมีส่วนสูงเท่าไร ( 3 คะแนน )

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....  
 .....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 1 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่สามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

$$144 = \frac{1}{2} \times 18 \times \text{สูง}$$

$$\frac{144}{18} \times 2 = \text{สูง}$$

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

คำตอบ สามเหลี่ยมนี้จะมีส่วนสูง เท่ากับ.....

5. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีความยาวฐานเป็นสองเท่าของส่วนสูง ถ้า  
สามเหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่เท่ากับ 36 ตารางนิ้ว ส่วนสูงจะเป็นเท่าไร  
( 5 คะแนน )

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม = 36 ตารางนิ้ว

ความยาวฐานเป็นสองเท่าของส่วนสูง

ดังนั้น ให้ส่วนสูงยาว =  $a$  นิ้ว

ความยาวฐาน =  $2a$  นิ้ว

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....  
.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

..... = .....  
.....  
.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....  
.....

6. สามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่งมีพื้นที่ 60 ตารางเซนติเมตร ถ้าความยาวฐานเท่ากับ 24 เซนติเมตร เส้นรอบรูปจะมีความยาวเท่าไร ( 4 คะแนน )

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งทีโจทย์กำหนดให้

พื้นที่สามเหลี่ยมหน้าจั่ว = 60 ตารางเซนติเมตร

ความยาวฐาน = 24 เซนติเมตร

1.2 สิ่งทีโจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 2 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

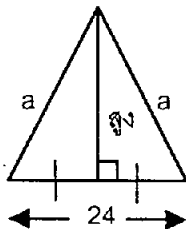
$$\text{สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

..... = .....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....  
.....



$$\begin{aligned} \dots\dots\dots &= \text{สูง} \\ a^2 &= \text{สูง}^2 + 12^2 \\ a^2 &= (\dots\dots)^2 + 12^2 \\ a^2 &= \dots\dots\dots \\ a &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....  
.....

7. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีพื้นที่ 42 ตารางเซนติเมตร มีความสูง 7 เซนติเมตร ความยาวฐานจะเป็นเท่าไร ( 5 คะแนน )

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....  
 .....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

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

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....

8. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่งมีพื้นที่ 169 ตารางหน่วย และมี  
ฐานยาวเป็นสองเท่าของความสูง ฐานของสามเหลี่ยมจะยาว  
เท่าไร ( 5 คะแนน )

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ

.....  
 .....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

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

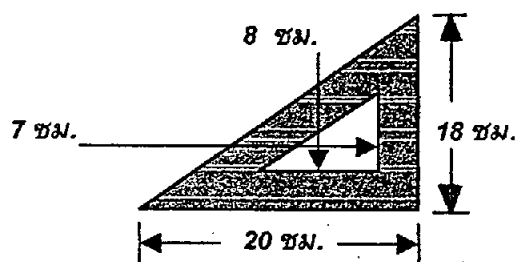
2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....

**ตัวอย่างที่ 4 จากรูป ส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)**



**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ความยาวฐานของสามเหลี่ยมรูปใหญ่	= 20	เซนติเมตร
ความสูงของสามเหลี่ยมรูปใหญ่	= 18	เซนติเมตร
ความยาวฐานของสามเหลี่ยมรูปเล็ก	= 8	เซนติเมตร
ความสูงของสามเหลี่ยมรูปเล็ก	= 7	เซนติเมตร

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

พื้นที่ส่วนที่แรเงา

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.3 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

$$\text{พื้นที่สามเหลี่ยมรูปใหญ่} = \frac{1}{2} \times 20 \times 18$$

$$\text{พื้นที่สามเหลี่ยมรูปเล็ก} = \frac{1}{2} \times 8 \times 7$$

2.3 แสดงการคำนวณ

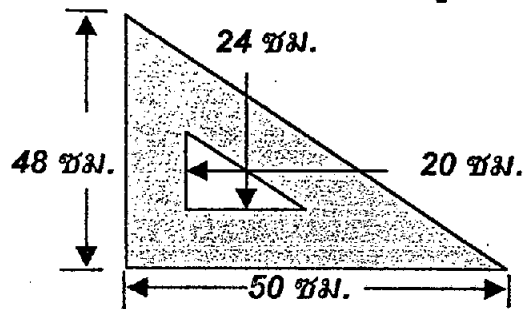
$$\text{พื้นที่สามเหลี่ยมรูปใหญ่} = \frac{1}{2} \times 360 = 180$$

$$\text{พื้นที่สามเหลี่ยมรูปเล็ก} = \frac{1}{2} \times 56 = 28$$

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

$$\text{พื้นที่ส่วนที่แรเงา } 180 - 28 = 152 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

9. จงหาพื้นที่ของส่วนที่เป็นพื้นที่ขอบของไม้ฉากรูปสามเหลี่ยม  
อันนี้ (5 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

.....

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

.....

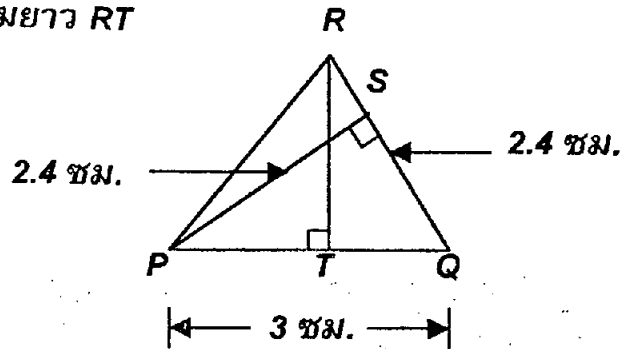
.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

**ตัวอย่างที่ 5** จงหาความยาว  $\overline{RT}$

( 5 คะแนน )



**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

$$\text{ความยาวฐาน } \overline{QR} = 2.4 \text{ เซนติเมตร}$$

$$\text{ส่วนสูง } \overline{PS} = 2.4 \text{ เซนติเมตร}$$

$$\text{ความยาว } \overline{PQ} = 3 \text{ เซนติเมตร}$$

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

$$\text{ความยาว } \overline{RT}$$

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่สามเหลี่ยม } PQR = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

$$\text{พื้นที่สามเหลี่ยม } PQR = \frac{1}{2} \times \overline{QR} \times \overline{PS}$$

2.3 แสดงการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่สามเหลี่ยม } PQR &= \frac{1}{2} \times 2.4 \times 2.4 \\ &= 2.88 \end{aligned}$$

$$\text{พื้นที่สามเหลี่ยม } PQR = \frac{1}{2} \times \overline{PQ} \times \overline{RT}$$

$$2.88 = \frac{1}{2} \times 3 \times \overline{RT}$$

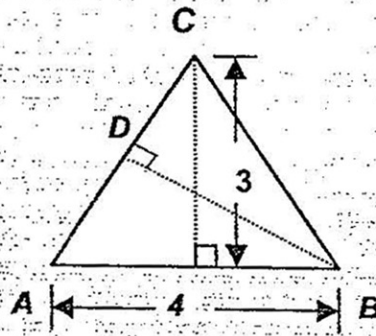
$$\frac{2.88 \times 2}{3} = \overline{RT}$$

$$1.92 = \overline{RT}$$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

$$\text{ความยาว } \overline{RT} \text{ เท่ากับ } 1.92 \text{ เซนติเมตร}$$

10. จากรูป ความยาว  $\overline{AC} = 4.8$  หน่วย จงหาความยาว  $\overline{BD}$   
(5 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งทีโจทย์กำหนดให้

.....  
 .....

1.2 สิ่งทีโจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.2 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....  
 .....

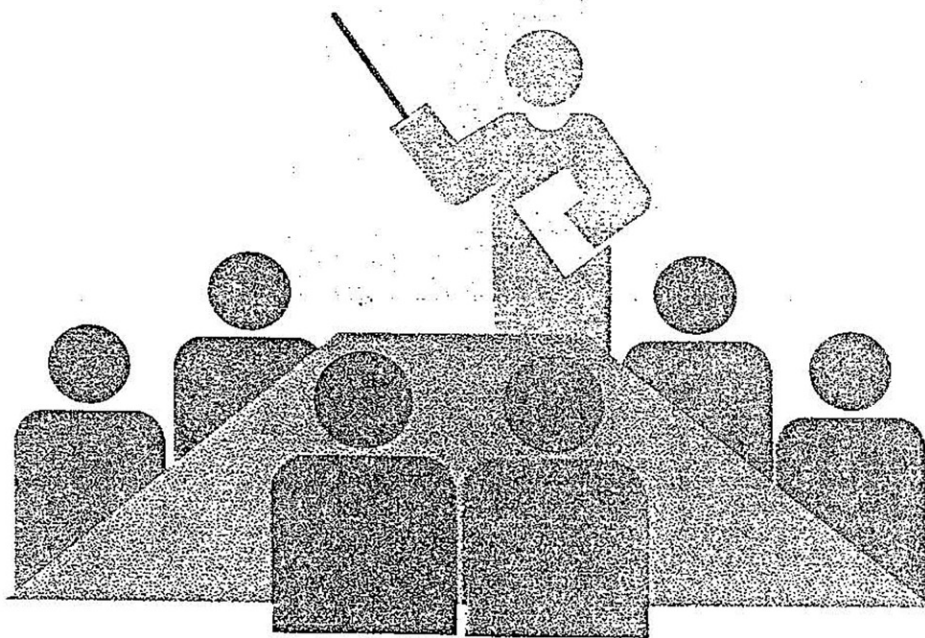
ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

# แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

## ชุดที่ 2

### เรื่อง พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก



ชื่อ.....

ชั้น ม.2/.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่กำหนดให้แล้วแสดงวิธีทำตามขั้นตอนต่างๆที่เว้นไว้

**ตัวอย่างที่ 1** จงหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีเส้นทแยงมุมยาว 14 เซนติเมตร (5 คะแนน)

**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนด

เส้นทแยงมุมยาว 14 เซนติเมตร

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส} = \frac{1}{2} \times \text{ผลคูณของเส้นทแยงมุม}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

$$= \frac{1}{2} \times 14 \times 14$$

2.3 แสดงการคำนวณ

$$= \frac{196}{2}$$

$$= 98$$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

คำตอบ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เท่ากับ 96 ตารางเซนติเมตร

1. จงหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีเส้นทแยงมุมยาว 3 เมตร  
( 5 คะแนน )

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....  
 .....

2. สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่ง มีความกว้าง 15 นิ้ว ยาว 20 นิ้ว จะมีพื้นที่เท่าไร ( 5 คะแนน )

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....  
 .....

**ตัวอย่างที่ 2** สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีด้านยาวยาวเป็น 3 เท่าของด้านกว้าง ถ้าด้านกว้างยาว 20 นิ้ว สี่เหลี่ยมรูปนี้จะมีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนด

สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านกว้างยาว 20 นิ้ว

ด้านยาวยาวเป็นสามเท่าของด้านกว้าง

ดังนั้น สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาว  $3 \times 20 = 60$  นิ้ว

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = กว้าง  $\times$  ยาว

2.2 การแทนค่าสูตร

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า =  $20 \times 60$

2.3 แสดงการคำนวณ

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = 1,200

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

คำตอบ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่ากับ 1,200 ตารางนิ้ว

3. สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีด้านยาวยาวเป็นสองเท่าของด้านกว้าง  
 ถ้าด้านกว้างยาว 10 นิ้ว สี่เหลี่ยมรูปนี้จะมีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

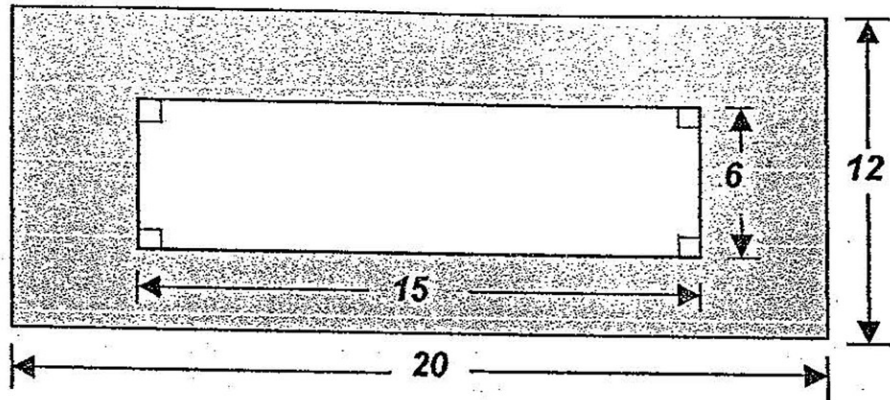
2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

**ตัวอย่างที่ 3** จากรูป จงหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา ( 5 คะแนน )



**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งทีโจทย์กำหนด

ความยาวของสี่เหลี่ยมรูปใหญ่ = 20 หน่วย

ความกว้างของสี่เหลี่ยมรูปใหญ่ = 12 หน่วย

ความยาวของสี่เหลี่ยมรูปเล็ก = 15 หน่วย

ความกว้างของสี่เหลี่ยมรูปเล็ก = 6 หน่วย

1.2 สิ่งทีโจทย์ต้องการ      พื้นที่ของส่วนที่แรเงา

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร    พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = กว้าง x ยาว

2.2 การแทนค่าสูตร

พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปใหญ่ = 20 x 12

พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปเล็ก = 15 x 6

2.3 แสดงการคำนวณ

พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปใหญ่ = 20 x 12

= 240 ตารางหน่วย

พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปเล็ก = 15 x 6

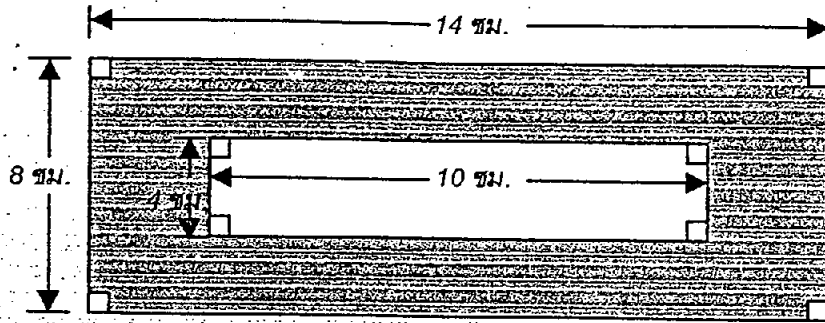
= 90 ตารางหน่วย

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปใหญ่ - พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปเล็ก = 240 - 90

ดังนั้น พื้นที่ส่วนที่แรเงา = 150 ตารางหน่วย

4. จากรูป ส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

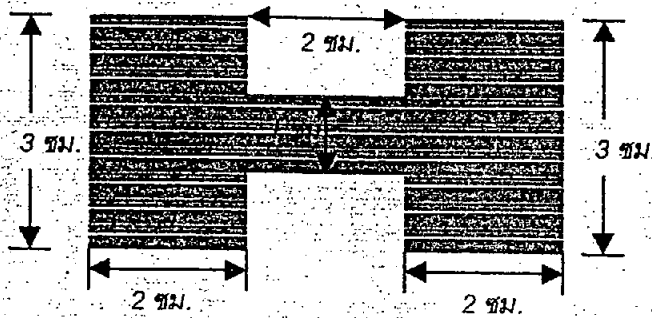
.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

**ตัวอย่างที่ 4 จากรูป พื้นที่ทั้งหมดเท่ากับเท่าไร ( 5 คะแนน )**



**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่งที่ต้องพิจารณา

ความยาวของสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปใหญ่ = 2 เซนติเมตร

ความกว้างของสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปใหญ่ = 3 เซนติเมตร

ความยาวของสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปเล็ก = 2 เซนติเมตร

ความกว้างของสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปเล็ก = 1 เซนติเมตร

1.2 สิ่งที่ต้องพิจารณา พื้นที่ทั้งหมดของรูป

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = กว้าง x ยาว

2.2 การแทนค่าสูตร

พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปใหญ่ =  $2 \times 3$

พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปเล็ก =  $1 \times 2$

2.3 แสดงการคำนวณ

พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปใหญ่ = 6 ตารางเซนติเมตร

พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปเล็ก = 2 ตารางเซนติเมตร

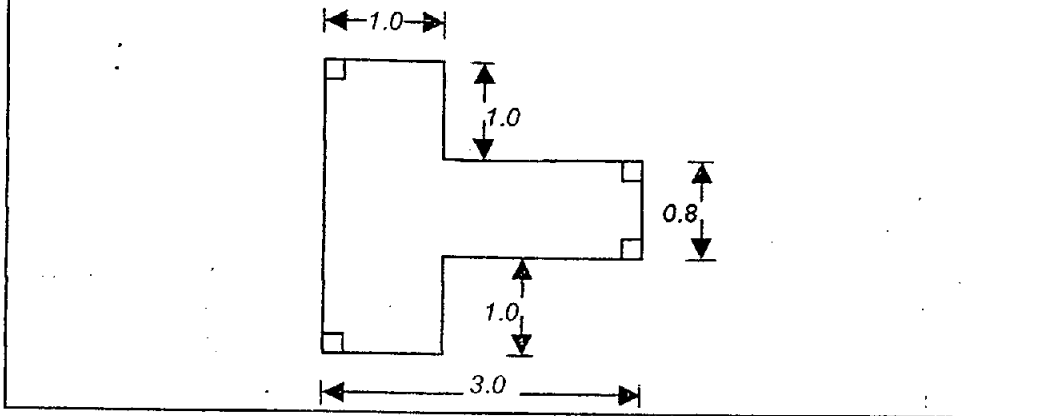
**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปใหญ่  $6 \times 2 = 12$  ตารางเซนติเมตร

พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปเล็ก = 2 ตารางเซนติเมตร

ดังนั้น พื้นที่ทั้งหมด  $12 + 2 = 14$  ตารางเซนติเมตร

5. จากรูป พื้นที่ทั้งหมดเท่ากับเท่าไร ( 5 คะแนน )



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

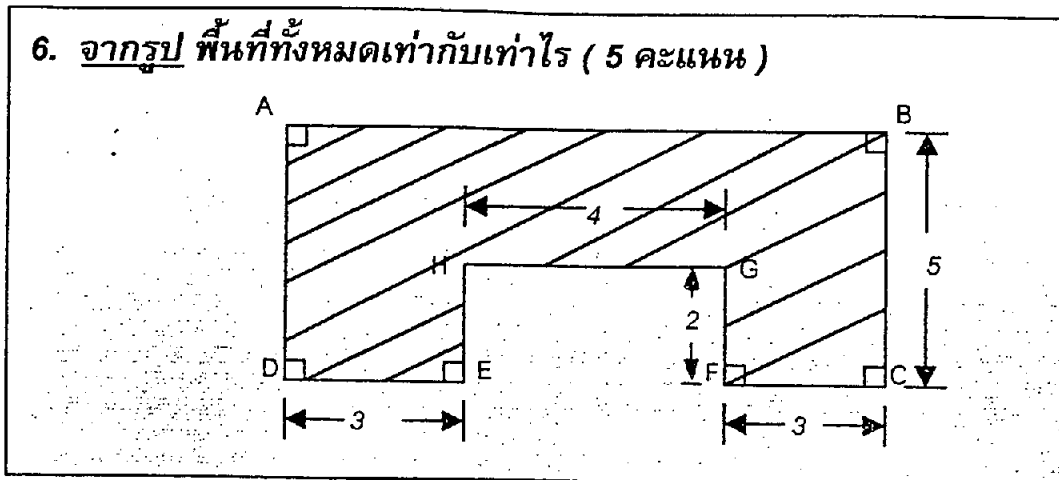
.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....

6. จากรูป พื้นที่ทั้งหมดเท่ากับเท่าไร ( 5 คะแนน )



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....

7. สหามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 24 เมตร ยาว 60 เมตร และที่  
 ขอบสนามทำถนนกว้างออกไปอีก 2 เมตร ถนนโดยรอบมีพื้นที่ทั้ง  
 หมดเท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

**ตัวอย่างที่ 5** เส้นรอบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปหนึ่งยาว 36 เซนติเมตร  
สี่เหลี่ยมรูปนี้จะมีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

เส้นรอบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = 36 เซนติเมตร

ความยาวแต่ละด้าน =  $36 \div 4 = 9$  เซนติเมตร

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = ด้าน x ด้าน

2.2 การแทนค่าสูตร

=  $9 \times 9$

2.3 แสดงการคำนวณ

= 81

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเท่ากับ 81 ตารางเซนติเมตร

8. เส้นรอบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปหนึ่งยาว 48 เซนติเมตร สี่เหลี่ยม  
รูปนี้จะมีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

9. ที่ดินรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่ 822.5 ตารางเมตร มีด้านด้าน  
หนึ่งยาว 12.5 เมตร อีกด้านหนึ่งยาวเท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

**10. สหามรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่ 784 ตารางเมตร ขอบสนามโดยรอบจะยาวเท่าไร ( 5 คะแนน )**

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )**

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส} = \dots\dots\dots$$

2.2 การแทนค่าสูตร

.....  
 .....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....  
 .....

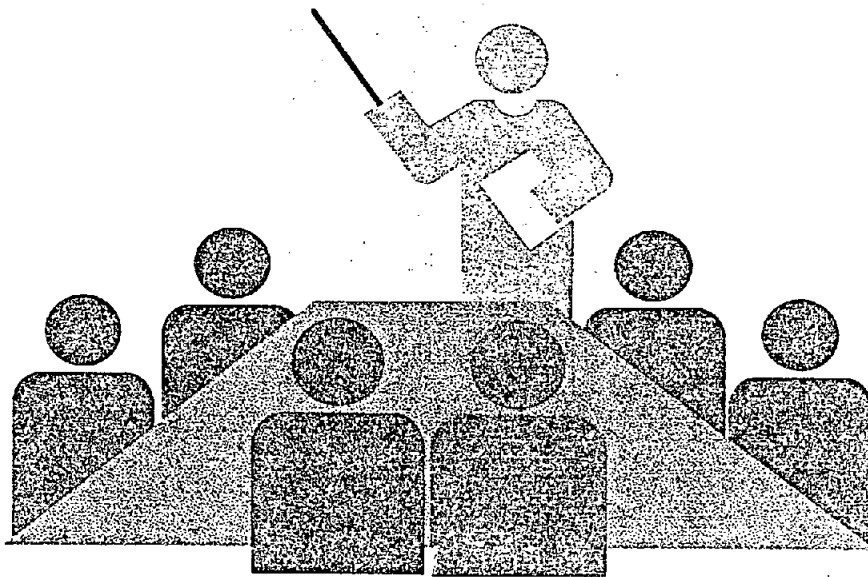
**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )**

.....

แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ชุดที่ 3

เรื่อง พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

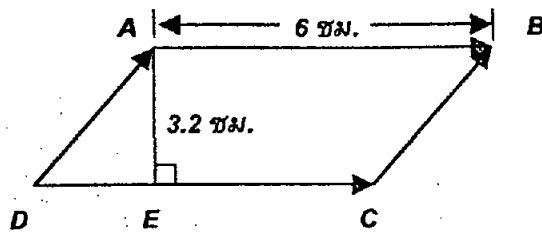


ชื่อ.....

ชั้น ม.2/.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้พิจารณาตัวอย่างที่กำหนดให้ แล้วแสดงวิธีทำตามขั้นตอนต่างๆ ที่เว้นไว้

**ตัวอย่างที่ 1** พื้นที่สี่เหลี่ยม ABCD เท่ากับเท่าไร (5 คะแนน)



**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่ต้องพิจารณา

$$\text{ความยาวของฐาน } \overline{AB} = 6 \text{ เซนติเมตร}$$

$$\text{ความสูง } \overline{AE} = 3.2 \text{ เซนติเมตร}$$

1.2 สิ่งที่ต้องพิจารณา พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม ABCD

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน } ABCD = \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

$$\text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน } ABCD = 6 \times 3.2$$

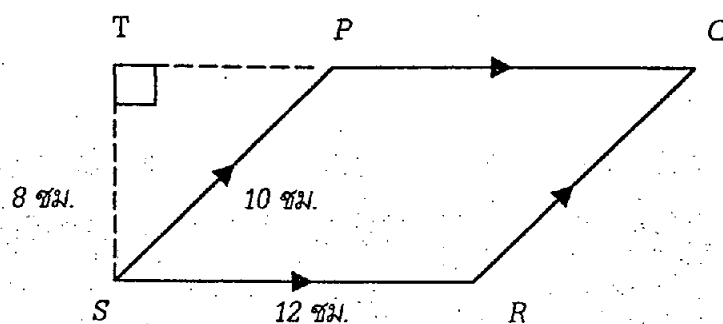
2.3 แสดงการคำนวณ

$$\text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน } ABCD = 19.2$$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ABCD เท่ากับ 19.2 ตารางเซนติเมตร

1. จากรูป พื้นที่สี่เหลี่ยม PQRS เท่ากับเท่าไร (3 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งทีโจทย์กำหนดให้

$$\text{ฐาน } \overline{PQ} = 12 \text{ ซม.}$$

$$\text{ส่วนสูง } \overline{ST} = 6 \text{ ซม.}$$

1.2 สิ่งทีโจทย์ต้องการ

พื้นที่สี่เหลี่ยม PQRS

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน} = \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

.....  
 .....

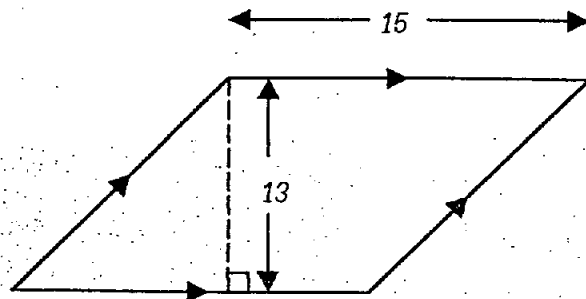
2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

2. จากรูป พื้นที่สี่เหลี่ยมเท่ากับเท่าไร ( 4 คะแนน )



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 2 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน} = \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....

**3. พื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนานมีฐานยาว 18 นิ้ว และสูง 6.5 นิ้ว  
เท่ากับเท่าไร (5 คะแนน)**

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

.....  
 .....

**ตัวอย่างที่ 2** สี่เหลี่ยมด้านขนานรูปหนึ่งมีฐานยาว 4 ฟุต ความสูงเป็นครึ่งหนึ่งของฐาน จะมีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนด

$$\text{ความยาวของฐาน} = 4 \text{ ฟุต}$$

$$\text{ความสูง} = \frac{1}{2} \times 4 = 2 \text{ ฟุต}$$

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน} = \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

$$2.2 \text{ การแทนค่าสูตร} = 4 \times 2$$

$$2.3 \text{ แสดงการคำนวณ} = 8$$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เท่ากับ 8 ตารางฟุต

4. สี่เหลี่ยมด้านขนานรูปหนึ่งมีความสูงเป็น  $\frac{3}{4}$  ของความยาวฐาน ถ้าฐานยาว 12 ซม. สี่เหลี่ยมรูปนี้จะมีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

5. สี่เหลี่ยมด้านขนานสูง 3 ฟุต ถ้าฐานยาวเป็นสองเท่าของความสูง พื้นที่จะเท่ากับเท่าไร

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....  
 .....

6. ผลรวมของความยาวของด้านคู่ขนานของสี่เหลี่ยมด้านขนาน  
รูปหนึ่งเท่ากับ 18 ซม. สูง 6 ซม. สี่เหลี่ยมนี้จะมีพื้นที่เท่าไร  
(5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

**ตัวอย่างที่ 3** สี่เหลี่ยมด้านขนานรูปหนึ่งมีพื้นที่ 171 ตารางนิ้ว ฐานยาว 19 นิ้ว จะมีส่วนสูงเท่าไร (5 คะแนน)

**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนด

พื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน = 171 ตารางนิ้ว

ฐานยาว = 19 นิ้ว

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ ความสูงของสี่เหลี่ยมด้านขนาน

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = ฐาน x สูง

2.2 การแทนค่าสูตร

$$171 = 19 \times y$$

2.3 แสดงการคำนวณ

$$\frac{171}{19} = y$$

$$9 = y$$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

ส่วนสูงของสี่เหลี่ยมด้านขนานเท่ากับ 9 นิ้ว

7. พื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนานเท่ากับ 72 ตารางนิ้ว ฐานยาว 12 นิ้ว จะมีความสูงเท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

8. ฐานของสี่เหลี่ยมด้านขนานรูปหนึ่งยาว 5 นิ้ว พื้นที่ของสี่เหลี่ยม  
เท่ากับ 20 ตารางนิ้ว จะมีความสูงเท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

**9. สี่เหลี่ยมด้านขนานรูปหนึ่งสูง 17 นิ้ว มีพื้นที่ 136 ตารางนิ้ว จะมีฐานยาวเท่าไร (5 คะแนน)**

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

.....  
 .....

10. ที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีพื้นที่ 1,200 ตารางวา วัด  
ความสูงได้ 30 วา ที่ดินแปลงนี้จะมีควมยาวฐานเท่าไร  
( 5 คะแนน )

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน =.....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

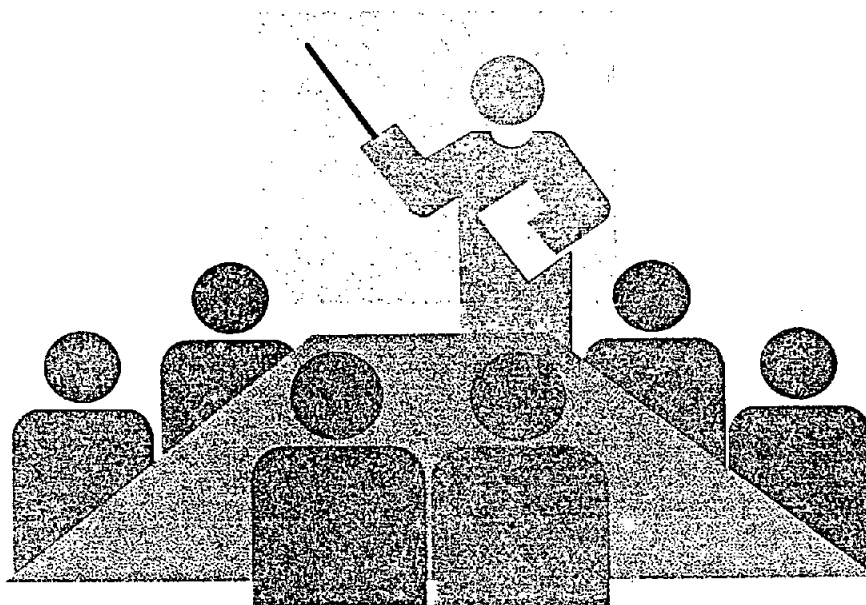
2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....  
 .....

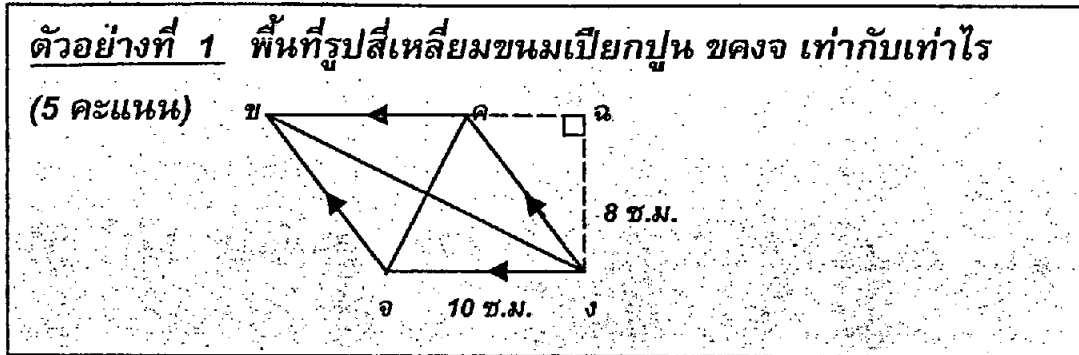
แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ชุดที่ 4  
เรื่อง พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน



ชื่อ.....

ชั้น ม.2/.....เลขที่.....

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่กำหนดให้แล้วแสดงวิธีทำตามขั้นตอนต่างๆที่เว้นไว้



**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนด

ความยาวของฐาน ขค = 10 ตารางเซนติเมตร

ความสูง คจ = 8 ตารางเซนติเมตร

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ขคงจ

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = ฐาน x สูง

2.4 การแทนค่าสูตร

= 10 x 8

2.5 แสดงการคำนวณ

= 80

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ขคงจ เท่ากับ 80 ตารางเซนติเมตร

1. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่งมีฐานยาว 5 ซม. มีความสูง 4 ซม.  
จะมีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....  
 .....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

**ตัวอย่างที่ 2** สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่งยาวด้านละ 8 นิ้ว  
มีพื้นที่ 16 ตารางนิ้ว จะมีส่วนสูงเท่าไร (5 คะแนน)

**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ฐานของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = 8 นิ้ว

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = 16 ตารางนิ้ว

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

ส่วนสูงของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = ฐาน x สูง

2.2 การแทนค่าสูตร

$$16 = 8 \times \text{สูง}$$

2.3 แสดงการคำนวณ

$$\frac{16}{8} = \text{สูง}$$

$$2 = \text{สูง}$$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

ส่วนสูงของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนเท่ากับ 2 นิ้ว

**2. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่งยาวด้านละ 10 นิ้ว มีพื้นที่ 24 ตารางนิ้ว จะมีความสูงเท่าไร (5 คะแนน)**

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....  
 .....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....  
 .....

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

.....

3. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่งมีพื้นที่ 96 ตารางเซนติเมตร ยาว  
ด้านละ 20 เซนติเมตร จะมีความสูงเท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....  
 .....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....  
 .....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

**4. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่งมีความสูง 4.8 เซนติเมตร และมีพื้นที่ 24 ตารางเซนติเมตร จะมีฐานยาวเท่าไร (5 คะแนน)**

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....  
 .....

2.3 แสดงการคำนวณ

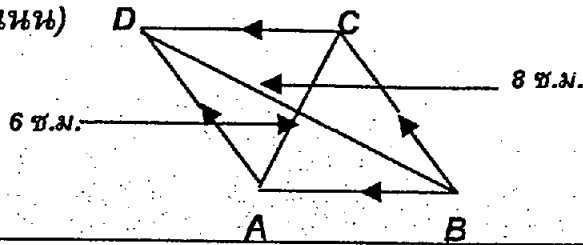
.....  
 .....  
 .....

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

.....

ตัวอย่างที่ 3 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ABCD เท่ากับเท่าไร

(5 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งทีโจทย์กำหนด

ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่ง  $\overline{BD} = 8$  เซนติเมตร

ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นที่สอง  $\overline{AC} = 6$  เซนติเมตร

1.2 สิ่งทีโจทย์ต้องการ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน =  $\frac{1}{2}$  x ผลคูณเส้นทแยงมุม

2.2 การแทนค่าสูตร

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน =  $\frac{1}{2}$  x (8 x 6)

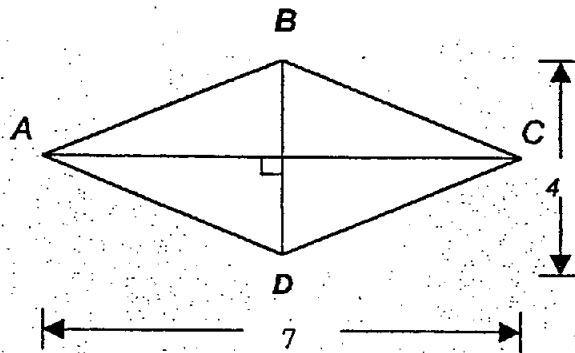
2.3 แสดงการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน} &= \frac{1}{2} \times 48 \\ &= \frac{48}{2} \\ &= 24 \end{aligned}$$

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน เท่ากับ 24 ตารางเซนติเมตร

5. จากรูป พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ABCD เท่ากับเท่าไร  
(5 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

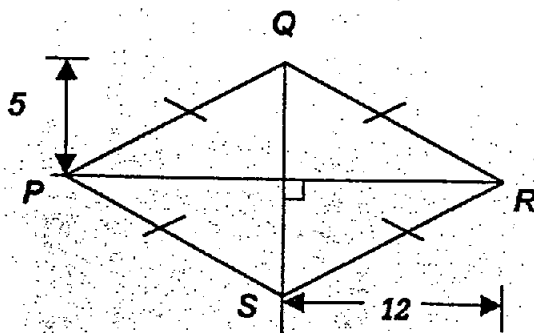
.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

6. จากรูป พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน PQRS เท่ากับเท่าไร  
(5 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

.....

.....

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

7. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่งมีเส้นทแยงมุมยาว 8 ซม. และ 6 ซม. มีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งทีโจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งทีโจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....  
 .....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

8. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่งมีเส้นทแยงมุมเส้นหนึ่งยาวเป็น  
3 ของอีกเส้นหนึ่ง ถ้าเส้นทแยงมุมเส้นหนึ่งยาว 16 ซม. สี่เหลี่ยม  
 4 ขนมหี้เปียกปูนรูปนี้จะมีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งทีโจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งทีโจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....  
 .....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

**ตัวอย่างที่ 4** สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่งมีพื้นที่ 90 ตารางนิ้ว ถ้าเส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่งยาว 15 ซม. เส้นทแยงมุมเส้นที่สองจะยาวเท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งโจทย์กำหนด

พื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = 90 ตารางเซนติเมตร

ความยาวเส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่ง = 15 เซนติเมตร

1.2 สิ่งโจทย์ต้องการ ความยาวเส้นทแยงมุมเส้นที่สอง

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน =  $\frac{1}{2} \times$  ผลคูณเส้นทแยงมุม

2.2 การแทนค่าสูตร

$$90 = \frac{1}{2} \times 15 \times a$$

2.3 แสดงการคำนวณ

$$\frac{90}{15} \times 2 = a$$

$$12 = a$$

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นที่สอง เท่ากับ 12 เซนติเมตร

**ข้อ 9. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่งมีเส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่งยาว 16 นิ้ว และมีพื้นที่ 96 ตารางนิ้ว เส้นทแยงมุมเส้นที่สองยาวเท่าไร (5 คะแนน)**

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....  
 .....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

.....

10. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่งมีพื้นที่ 20 ตารางเซนติเมตร  
มีเส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่งยาว 4 เซนติเมตร เส้นทแยงมุมเส้นที่สอง  
ยาวเท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....  
 .....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

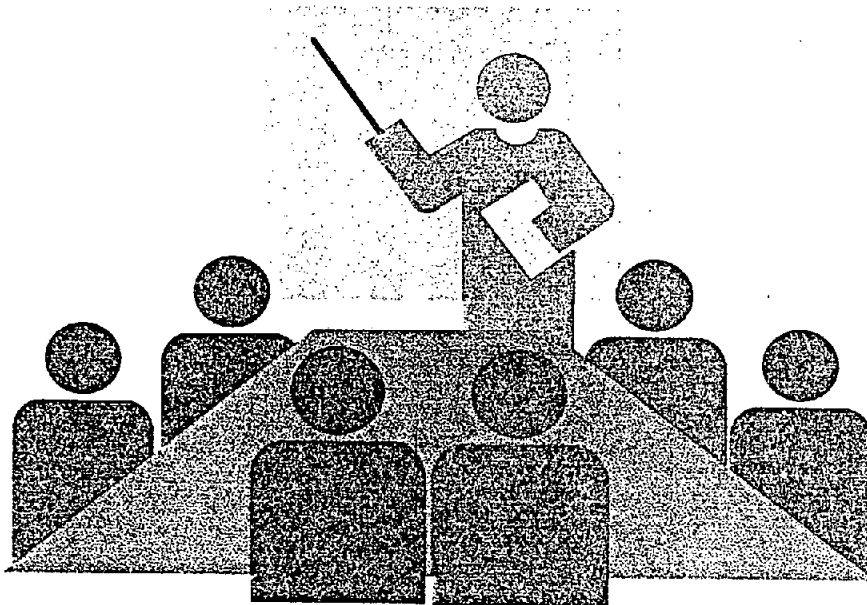
ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

# แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

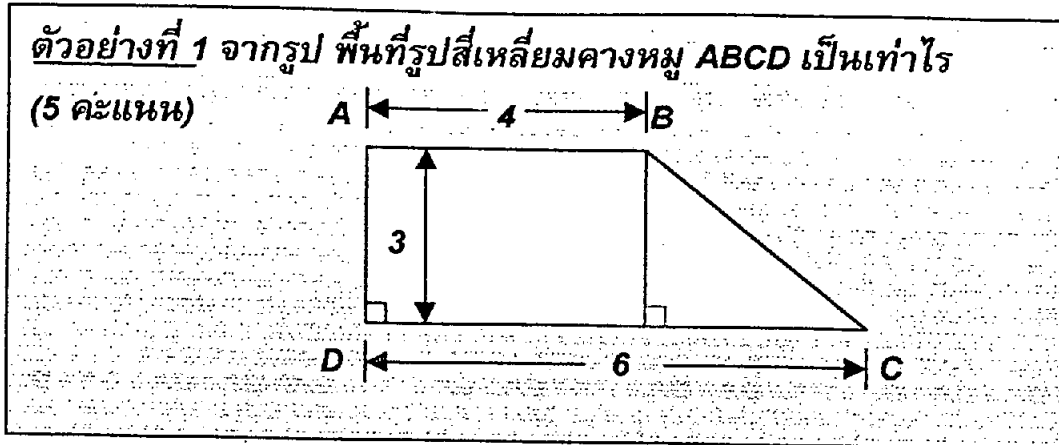
## ชุดที่ 5

### เรื่อง พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู



ชื่อ.....  
ชั้น ม.2/.....เลขที่.....

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่กำหนดให้ แล้วแสดงวิธีทำตามขั้นตอนต่างๆ ที่เว้นไว้



**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

$$\begin{aligned} \text{ความยาวด้านคู่ขนานเส้นที่หนึ่ง } \overline{AB} &= 4 \text{ หน่วย} \\ \text{ความยาวด้านคู่ขนานเส้นที่สอง } \overline{CD} &= 6 \text{ หน่วย} \\ \text{ส่วนสูง } \overline{AD} &= 3 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู ABCD

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู} = \frac{1}{2} \times \text{ผลบวกของด้านคู่ขนาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

$$\text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู} = \frac{1}{2} \times (4 + 6) \times 3$$

2.3 แสดงการคำนวณ

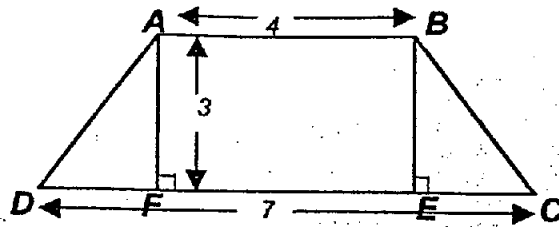
$$\text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู} = \frac{1}{2} \times 10 \times 3$$

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู} &= \frac{30}{2} \\ &= 15 \end{aligned}$$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู ABCD เท่ากับ 15 ตารางหน่วย

1. จากรูป พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู ABCD เป็นเท่าไร ( 2 คะแนน )



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ความยาวของด้านคู่ขนานเส้นที่หนึ่ง  $\overline{AB} = 4$  หน่วย

ความยาวของด้านคู่ขนาน เส้นที่สอง  $\overline{CD} = 7$  หน่วย

ส่วนสูง  $\overline{AF} = 3$  หน่วย

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู ABCD

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 1 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู  $= \frac{1}{2} \times$  ผลบวกของด้านคู่ขนาน  $\times$  สูง

2.2 การแทนค่าสูตร

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู  $= \frac{1}{2} \times (4 + 7) \times 3$

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

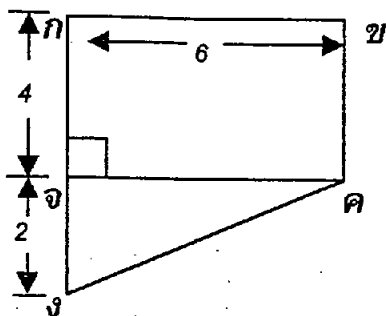
.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....

.....

## 2. จากรูป จงหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม กขคด ( 4 คะแนน )



### ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

#### 1.1 สิ่งที่ต้องพิจารณา

.....

.....

.....

#### 1.2 สิ่งที่ต้องดำเนินการ

.....

### ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 2 คะแนน )

#### 2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู} = \frac{1}{2} \times \text{ผลบวกของด้านคู่ขนาน} \times \text{สูง}$$

#### 2.2 การแทนค่าสูตร

$$= \dots\dots\dots$$

#### 2.3 แสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

.....

### ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....

.....

3. ที่ดินรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มีด้านคู่ขนานยาว 400 และ 300 เมตร  
มีส่วนสูง 300 เมตร จะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร ( 5 คะแนน )

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

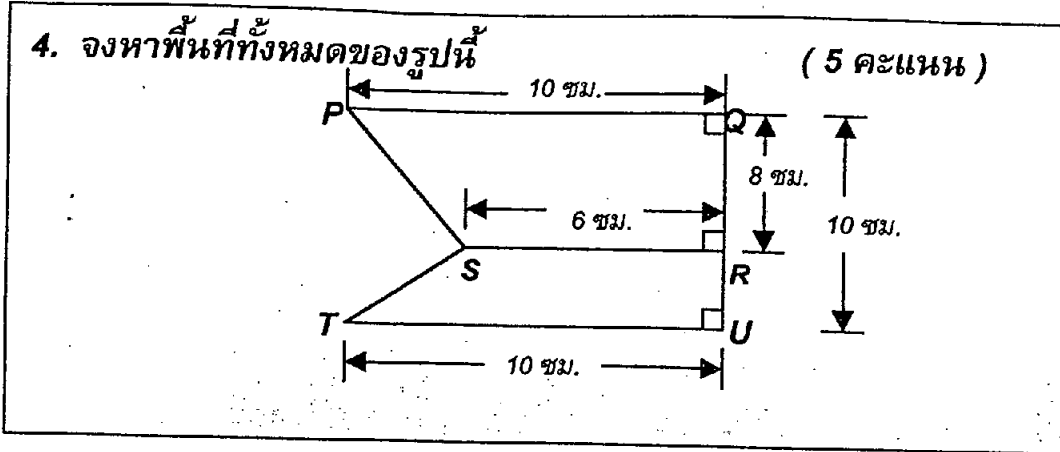
2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....  
 .....

4. จงหาพื้นที่ทั้งหมดของรูปนี้ ( 5 คะแนน )



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....

.....

5. รูปสี่เหลี่ยมคางหมูมีความสูง 12 นิ้ว ด้านคู่ขนานด้านที่หนึ่งยาว เป็นสี่เท่าของอีกด้านหนึ่ง ถ้าด้านขนานด้านหนึ่งยาว 6 นิ้ว พื้นที่ของ สี่เหลี่ยมรูปนี้เป็นเท่าไร ( 5 คะแนน )

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....  
 .....

**ตัวอย่างที่ 2** สี่เหลี่ยมคางหมูรูปหนึ่งมีพื้นที่ 2,420 ตารางหน่วย มี  
ด้านคู่ขนานยาว 8 หน่วย และ 12 หน่วย ตามลำดับ จงหาส่วนสูง  
ของสี่เหลี่ยมรูปนี้ ( 5 คะแนน )

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้

$$\text{พื้นที่ของสี่เหลี่ยมคางหมู} = 2,420 \text{ ตารางหน่วย}$$

$$\text{ความยาวด้านคู่ขนานเส้นที่หนึ่ง} = 8 \text{ หน่วย}$$

$$\text{ความยาวด้านคู่ขนานเส้นที่สอง} = 12 \text{ หน่วย}$$

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ

ส่วนสูงของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู} = \frac{1}{2} \times \text{ผลบวกของด้านคู่ขนาน} \times \text{สูง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

$$2,420 = \frac{1}{2} \times (8 + 12) \times \text{สูง}$$

2.3 แสดงการคำนวณ

$$2,420 = \frac{1}{2} \times 20 \times \text{สูง}$$

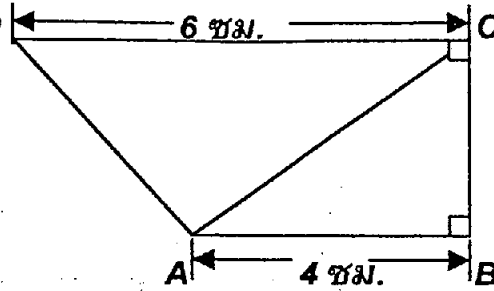
$$\frac{2420}{20} \times 2 = \text{สูง}$$

$$242 = \text{สูง}$$

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

ส่วนสูงของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู เท่ากับ 242 หน่วย

6. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู  $ABCD$  มีพื้นที่ 20 ตารางเซนติเมตร  $\overline{BC}$  ยาวเท่าไร  $D$  (5 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

7. รูปสี่เหลี่ยมคางหมูมีพื้นที่ 1,500 ตารางเมตร ผลบวกของ  
ด้านคู่ขนานเท่ากับ 50 เมตร จงหาความสูงของสี่เหลี่ยมรูปนี้  
(5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งทีโจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งทีโจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

**ตัวอย่างที่ 3** รูปสี่เหลี่ยมคางหมูมีพื้นที่ 24 ตารางเมตร ด้านคู่ขนานห่างกัน 4 เมตร ถ้าด้านหนึ่งยาว 9.5 เมตร อีกด้านหนึ่งยาวเท่าไร (5 คะแนน)

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู = 24 ตารางเมตร

ด้านคู่ขนานห่างกัน (ส่วนสูง) = 4 เมตร

ความยาวด้านคู่ขนานด้านที่หนึ่ง = 9.5 เมตร

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

ความยาวด้านคู่ขนานด้านที่สองของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู =  $\frac{1}{2} \times$  ผลบวกของด้านคู่ขนาน  $\times$  สูง

2.2 การแทนค่าสูตร

$$24 = \frac{1}{2} \times (9.5 + a) \times 4$$

2.3 แสดงการคำนวณ

$$24 = (9.5 + a) \times 2$$

$$\frac{24}{2} = 9.5 + a$$

$$12 = 9.5 + a$$

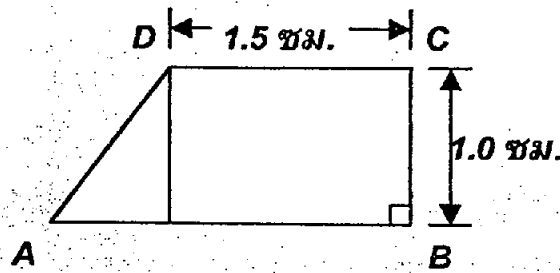
$$12 - 9.5 = a$$

$$2.5 = a$$

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

ความยาวด้านคู่ขนานด้านที่สองของสี่เหลี่ยมคางหมู เท่ากับ 2.5 เมตร

8. จากรูป จงหาความยาว  $\overline{AB}$  ถ้าพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมูนี้ เท่ากับ 1.75 ตารางเซนติเมตร ( 5 คะแนน )



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

= .....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....

.....

9. รูปสี่เหลี่ยมคางหมูมีพื้นที่ 9,250 ตารางเมตร ด้านคู่ขนาน  
ห่างกัน 74 เมตร ถ้าด้านหนึ่งยาว 230 เมตร อีกด้านหนึ่งยาวเท่าไร  
( 5 คะแนน )

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 3 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....  
 .....

10. รูปสี่เหลี่ยมคางหมูมีพื้นที่ 1,425 ตารางนิ้ว ด้านคู่ขนานห่างกัน 20 นิ้ว ถ้าด้านหนึ่งยาว 50.5 นิ้ว อีกด้านหนึ่งยาวเท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

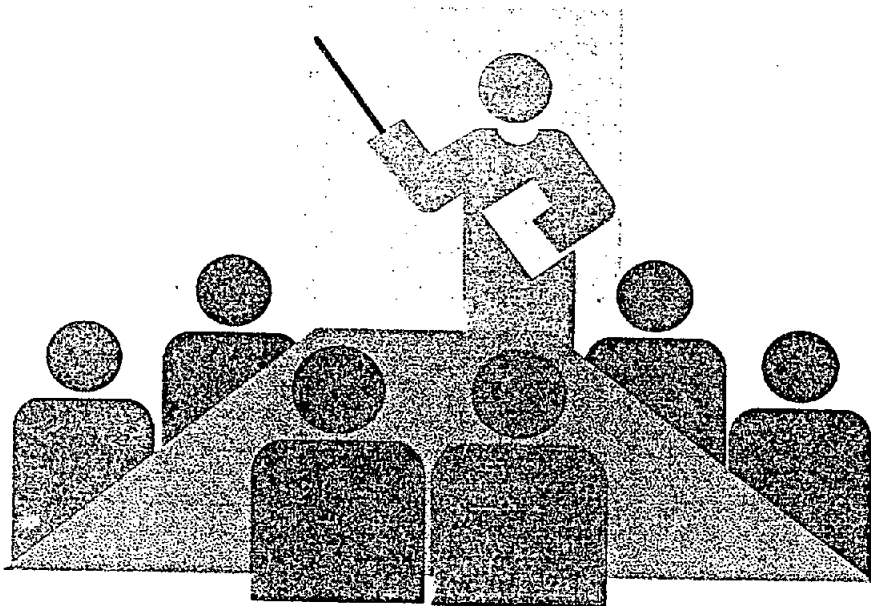
2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ชุดที่ 6  
เรื่อง พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว

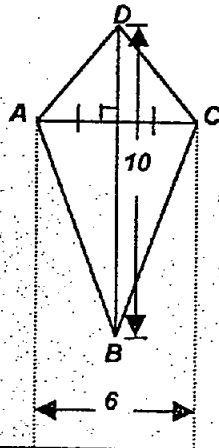


ชื่อ.....  
ชั้น ม.2/.....เลขที่.....

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่กำหนดให้ แล้วแสดงวิธีทำตามขั้นตอนต่างๆที่เว้นไว้

**ตัวอย่างที่ 1** จากรูป พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม ABCD เท่ากับเท่าไร

(5 คะแนน)



**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนด

ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่ง  $\overline{AC}$  = 6 หน่วย

ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นที่สอง  $\overline{BD}$  = 10 หน่วย

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม ABCD

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว ABCD =  $\frac{1}{2} \times$  ผลคูณเส้นทแยงมุม

2.2 การแทนค่าสูตร

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว ABCD =  $\frac{1}{2} \times 6 \times 10$

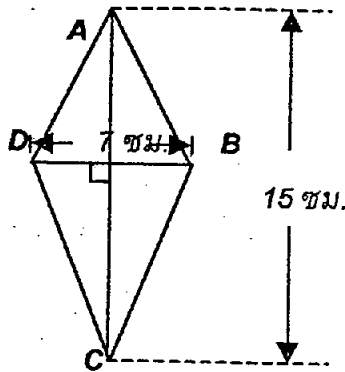
2.3 แสดงการคำนวณ

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว ABCD =  $\frac{60}{2}$   
= 30

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว ABCD เท่ากับ 30 ตารางหน่วย

1. จากรูป พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าว ABCD เท่ากับเท่าไร (3 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นแรก  $\overline{BD}$  = 7 เซนติเมตร

ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นแรก  $\overline{AC}$  = 15 เซนติเมตร

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าว

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว} = \frac{1}{2} \times \text{ผลคูณเส้นทแยงมุม}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

.....  
 .....

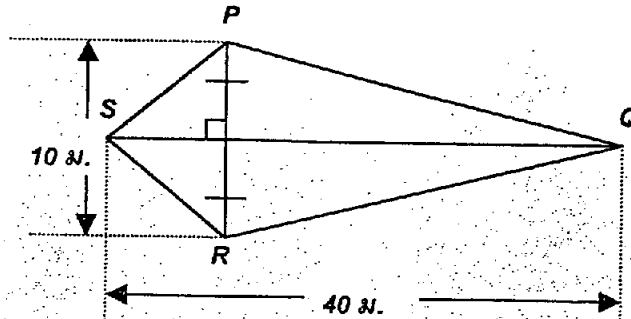
2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

**ตัวอย่างที่ 2 จากรูปพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม PQRS เท่ากับเท่าไร (5 คะแนน)**



**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนด

ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่ง  $\overline{PR}$  = 10 เมตร

ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นที่สอง  $\overline{SQ}$  = 40 เมตร

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม PQRS

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว PQRS =  $\frac{1}{2} \times$  ผลคูณเส้นทแยงมุม

2.2 การแทนค่าสูตร

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว PQRS =  $\frac{1}{2} \times 10 \times 40$

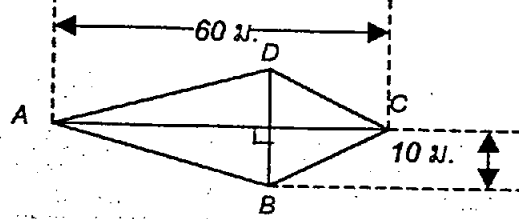
2.3 แสดงการคำนวณ

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว PQRS =  $\frac{400}{2}$   
= 200

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม เท่ากับ 200 ตารางเซนติเมตร

2. จากรูป พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าว ABCD เท่ากับเท่าไร (4 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าว} = \frac{1}{2} \times \text{ผลคูณเส้นทแยงมุม}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

3. สี่เหลี่ยมรูปจั่วรูปหนึ่งมีเส้นทแยงมุมยาว 8 ซม. และ 6 ซม.  
 สี่เหลี่ยมรูปนี้จะมีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปจั่ว = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

**4. รูปสี่เหลี่ยมมุมปั่วว่ามีเส้นทแยงมุม 2 เซนติเมตร และ 8 เซนติเมตร มีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)**

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมปั่ว = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

.....  
 .....

**ตัวอย่างที่ 3** สี่เหลี่ยมรูปว่าวมีเส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่งยาวเป็นครึ่งหนึ่งของเส้นทแยงมุมเส้นที่สอง ถ้าเส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่งยาว 16 ซม. จงหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมรูปว่าวรูปนี้ (5 คะแนน)

**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่ต้องกำหนด

$$\begin{aligned} \text{ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่ง} &= 16 \quad \text{เซนติเมตร} \\ \text{เส้นทแยงมุมเส้นที่สองยาวเป็นครึ่งหนึ่งของเส้นที่หนึ่ง} & \\ \text{ดังนั้น ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นที่สอง} &= 16 \div 2 = 8 \quad \text{เซนติเมตร} \end{aligned}$$

1.2 สิ่งที่ต้องต้องการ พื้นที่ของสี่เหลี่ยมรูปว่าว

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว} = \frac{1}{2} \times \text{ผลคูณเส้นทแยงมุม}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

$$\text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว} = \frac{1}{2} \times 16 \times 8$$

2.3 แสดงการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว} &= \frac{128}{2} \\ &= 64 \end{aligned}$$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าวเท่ากับ 64 ตารางเซนติเมตร

5. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าวมีเส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่งยาวเป็น 3 เท่าของเส้นที่สอง ถ้าเส้นที่สองยาว 12 นิ้ว สี่เหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าว = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

6. สี่เหลี่ยมรูปว่าวมีเส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่งยาวเป็น 2 เท่าของอีกเส้นหนึ่ง ถ้าเส้นที่สองยาว 7 เซนติเมตร พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าวรูปนี้เป็นเท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งทีโจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งทีโจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าว = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

**ตัวอย่างที่ 4** สี่เหลี่ยมรูปว่าวมีพื้นที่ 350 ตารางเซนติเมตร ถ้าเส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่งยาว 10 เซนติเมตร เส้นทแยงมุมเส้นที่สองจะยาวเท่าไร (5 คะแนน)

**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนด

พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าว = 350 ตารางเซนติเมตร

ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นหนึ่ง = 10 เซนติเมตร

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ ความยาวของเส้นทแยงมุมอีกเส้นหนึ่ง

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว =  $\frac{1}{2} \times$  ผลคูณเส้นทแยงมุม

2.2 การแทนค่าสูตร

$$350 = \frac{1}{2} \times 10 \times a$$

2.3 แสดงการคำนวณ

$$\frac{350}{10} \times 2 = a$$

$$70 = a$$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

เส้นทแยงมุมอีกเส้นหนึ่งยาว 70 เซนติเมตร

7. เส้นทแยงมุมเส้นที่หนึ่งของสี่เหลี่ยมรูปว่าวยาว 15 เซนติเมตร และสี่เหลี่ยมรูปว่าวนี้มีพื้นที่ 225 ตารางเซนติเมตร เส้นทแยงมุมเส้นที่สองยาวเท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าว = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

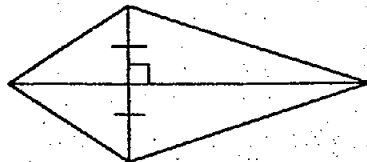
2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

8. แดงต้องการทำวาวดังรูป โดยให้เส้นทแยงมุมยาว 16 และ 20 เซนติเมตร ตามลำดับ เขาต้องใช้กระดาษอย่างน้อยที่สุดเท่าไร (5 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปวาว = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

.....

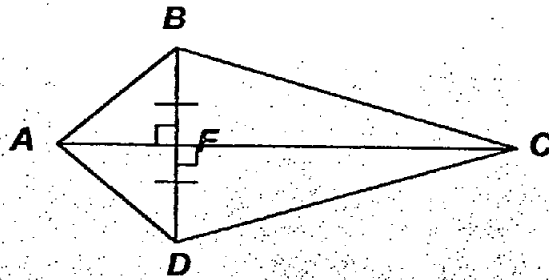
.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

.....

9. จากรูป พื้นที่สี่เหลี่ยม  $ABCD$  เท่ากับ  $3.75$  ตารางเมตร  
 $\overline{AF} = 1.5$  เมตร  $\overline{BD} = 2$  เมตร ความยาว  $\overline{CF}$  เท่ากับเท่าไร  
 (5 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าว = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

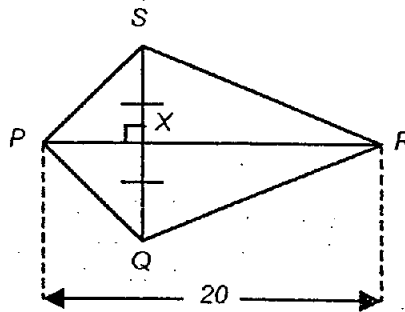
2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....  
 .....

10. จากรูป พื้นที่ PQRS เท่ากับ 100 ตารางเซนติเมตร ความยาว  $\overline{SX}$  เท่ากับเท่าไร (5 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งทีโจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

1.2 สิ่งทีโจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าว = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

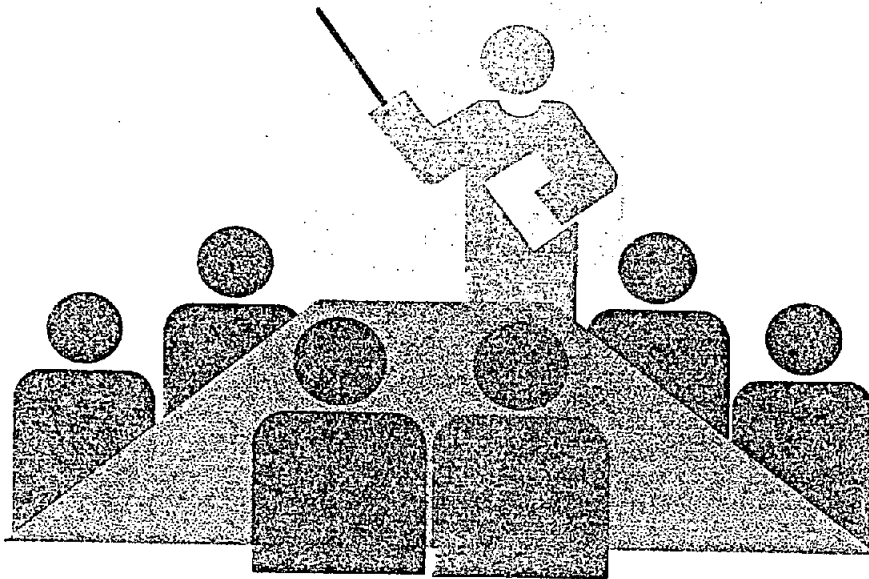
.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ชุดที่ 7  
เรื่อง พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใดๆ

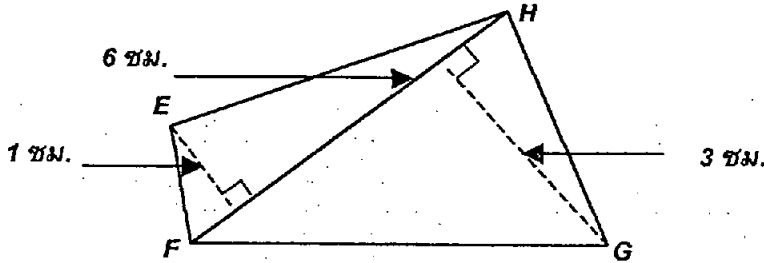


ชื่อ.....

ชั้น ม.2/.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่กำหนดให้ แล้วแสดงวิธีทำตามขั้นตอนต่างๆที่เว้นไว้

ตัวอย่างที่ 1 จากรูป พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม EFGH เท่ากับเท่าไร (5 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนด

$$\text{ความยาวเส้นทแยงมุม } \overline{FH} = 6 \text{ เซนติเมตร}$$

$$\text{ความยาวของเส้นกึ่งเส้นที่หนึ่ง} = 1 \text{ เซนติเมตร}$$

$$\text{ความยาวของเส้นกึ่งเส้นที่สอง} = 3 \text{ เซนติเมตร}$$

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม EFGH

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านใดๆ} = \frac{1}{2} \times \text{เส้นทแยงมุม} \times \text{ผลบวกของเส้นกึ่ง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

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

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 4$$

2.3 แสดงการคำนวณ

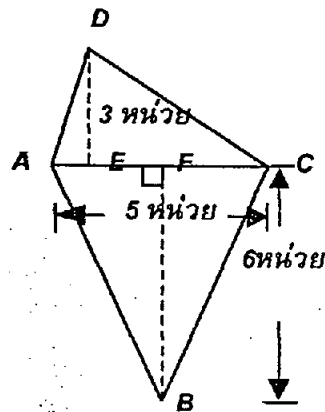
$$= \frac{24}{2}$$

$$= 12$$

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม EFGH เท่ากับ 12 ตารางเซนติเมตร

**ตัวอย่างที่ 2 จากแผนผังที่ดินตามโฉนด มีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)**



มาตราส่วน 1 หน่วย : 2 ไร่

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนด

มาตราส่วน 1 หน่วย : 2 ไร่

ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้น  $\overline{AC}$  =  $5 \times 2 = 10$  ไร่

ความยาวของเส้นกึ่ง  $\overline{ED}$  =  $3 \times 2 = 6$  ไร่

ความยาวของเส้นกึ่ง  $\overline{EB}$  =  $6 \times 2 = 12$  ไร่

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ พื้นที่ดินตามโฉนด

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใดๆ =  $\frac{1}{2} \times$  เส้นทแยงมุม  $\times$  ผลบวกของเส้นกึ่ง

2.2 การแทนค่าสูตร

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times (6 + 12)$$

2.3 แสดงการคำนวณ

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 18$$

$$= \frac{180}{2}$$

$$= 90$$

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

พื้นที่ดินตามโฉนด เท่ากับ 90 ตารางวา

**ตัวอย่างที่ 3** ที่นารูปสี่เหลี่ยมใดๆ แห่งหนึ่ง วัดเส้นทแยงมุมยาว 50 วา และวัดเส้นกึ่งเส้นที่หนึ่งยาว 20 วา เส้นกึ่งเส้นที่สองยาวเท่าไร เมื่อกินาแปลงนี้มีพื้นที่ 1,800 ตารางวา (5 คะแนน)

**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้

ความยาวเส้นทแยงมุม	= 50	วา
ความยาวเส้นกึ่งเส้นที่หนึ่ง	= 20	วา
พื้นที่ของสวน	= 1,800	ตารางวา

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ

ความยาวของเส้นกึ่งเส้นที่สอง

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใดๆ} = \frac{1}{2} \times \text{เส้นทแยงมุม} \times \text{ผลบวกของเส้นกึ่ง}$$

$$2.2 \text{ การแทนค่าสูตร } 1800 = \frac{1}{2} \times 50 \times (20 + a)$$

$$2.3 \text{ แสดงการคำนวณ } \frac{1800}{50} \times 2 = (20 + a)$$

$$72 = (20 + a)$$

$$72 - 20 = a$$

$$52 = a$$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

เส้นกึ่งเส้นที่สองยาว 52 วา

1. ที่ดินแปลงหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ มีเส้นทแยงมุมยาว 12 วา และวัดเส้นกึ่งทั้งสองเส้นยาว 6 วา และ 8 วา ตามลำดับ ที่ดินแปลงนี้มีพื้นที่เท่าไร (3 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

ความยาวเส้นทแยงมุม = 12 วา

ความยาวเส้นกึ่งเส้นที่หนึ่ง = 6 วา

ความยาวเส้นกึ่งเส้นที่สอง = 8 วา

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

พื้นที่ของที่ดินรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ แปลงนี้

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใด ๆ =  $\frac{1}{2}$  x เส้นทแยงมุม x ผลบวกของเส้นกึ่ง

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

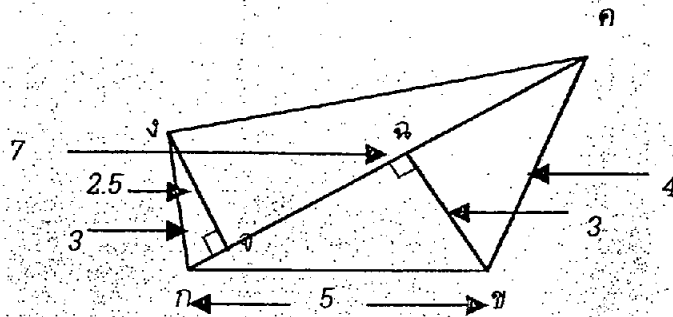
.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

2. จากรูป จากรูป พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม กขคด เท่ากับเท่าไร (4 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- ความยาวเส้นทแยงมุม กค = ..... หน่วย
- ความยาวเส้นกึ่ง จจ = ..... หน่วย
- ความยาวเส้นกึ่ง ขจ = ..... หน่วย

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม กขคด

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใดๆ  $= \frac{1}{2} \times \text{เส้นทแยงมุม} \times \text{ผลบวกของเส้นกึ่ง}$

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....

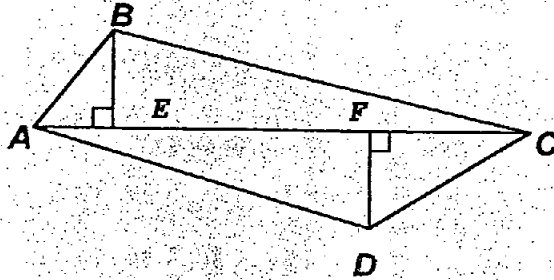
.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

3. จากรูป  $\overline{AC} = 10$  หน่วย ,  $\overline{BE} = 3$  หน่วย ,  $\overline{DF} = 4$  หน่วย  
สี่เหลี่ยม  $ABCD$  มีพื้นที่เท่าไร ( 4 คะแนน )



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา ( 1 คะแนน )

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา ( 2 คะแนน )

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใดๆ  $= \frac{1}{2} \times$  เส้นทแยงมุม  $\times$  ผลบวกของเส้นกึ่ง

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

.....  
 .....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ( 1 คะแนน )

.....

4. สวนชนิดหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ เส้นทแยงมุมยาว 20 วา และวัดเส้นกึ่งทั้งสองเส้นยาว 8 วา และ 10 วา ตามลำดับ สวนชนิดนี้มีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใด ๆ = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

5. รูปสี่เหลี่ยมใดๆ รูปหนึ่ง มีเส้นทแยงมุมยาวเป็น 3 เท่าของ  
เส้นกึ่งเส้นที่สั้นที่สุดของรูปสี่เหลี่ยม ถ้าเส้นกึ่งยาว 8 นิ้ว และ  
14 นิ้ว ตามลำดับ พื้นที่ของสี่เหลี่ยมรูปนี้เป็นเท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใดๆ = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

6. รูปสี่เหลี่ยมใด ๆ รูปหนึ่งมีเส้นกึ่งยาว 4 ซม. และ 10 ซม. ตามลำดับ และมีเส้นทแยงมุมยาวเป็นสองเท่าของเส้นกึ่งที่ยาวที่สุด รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้จะมีพื้นที่เท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใด ๆ = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

7. รูปสี่เหลี่ยมใด ๆ รูปหนึ่งมีพื้นที่ 16.5 ตารางเมตร ถ้าเส้นกึ่ง  
 ทั้งสองยาว 5.5 เมตร และ 6 เมตร ตามลำดับ เส้นทแยงมุมจะยาว  
 เท่าไร (4 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมใด ๆ} = \frac{1}{2} \times \text{เส้นทแยงมุม} \times \text{ผลบวกของเส้นกึ่ง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

8. รูปสี่เหลี่ยมใด ๆ รูปหนึ่งมีพื้นที่ 14 ตารางเซนติเมตร ถ้าเส้น  
ทแยงมุมยาว 7 เซนติเมตร และเส้นกึ่งเส้นที่หนึ่งยาว 1.5  
เซนติเมตร เส้นกึ่งเส้นที่สองยาวเท่าไร (3 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (1 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใด ๆ} = \frac{1}{2} \times \text{เส้นทแยงมุม} \times \text{ผลบวกของเส้นกึ่ง}$$

2.2 การแทนค่าสูตร

$$14 = \frac{1}{2} \times 7 \times (1.5 + a)$$

2.2 แสดงการคำนวณ

$$\left( \frac{14}{7} \times 2 \right) - 1.5 = a$$

.....  
.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

เส้นกึ่งเส้นที่สอง ยาวเท่ากับ.....

9. รูปสี่เหลี่ยมใด ๆ รูปหนึ่งมีเส้นทแยงมุมยาว 4.4 นิ้ว มีพื้นที่ 22 ตารางนิ้ว ถ้าเส้นกึ่งเส้นที่หนึ่งยาว 6.5 นิ้ว เส้นกึ่งเส้นที่สองยาวเท่าไร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใด ๆ = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

10. สวนชนิดหนึ่ง เป็นรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ วัตเส้นทแยงมุมยาว 60 วา และวัตเส้นกึ่งเส้นที่หนึ่งยาว 24 วา เส้นกึ่งเส้นที่สองจะยาวเท่าไร ถ้าสวนชนิดนี้มีพื้นที่ 1,860 ตารางวา (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งทีโจทย์กำหนดให้

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

1.2 สิ่งทีโจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมใด ๆ = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

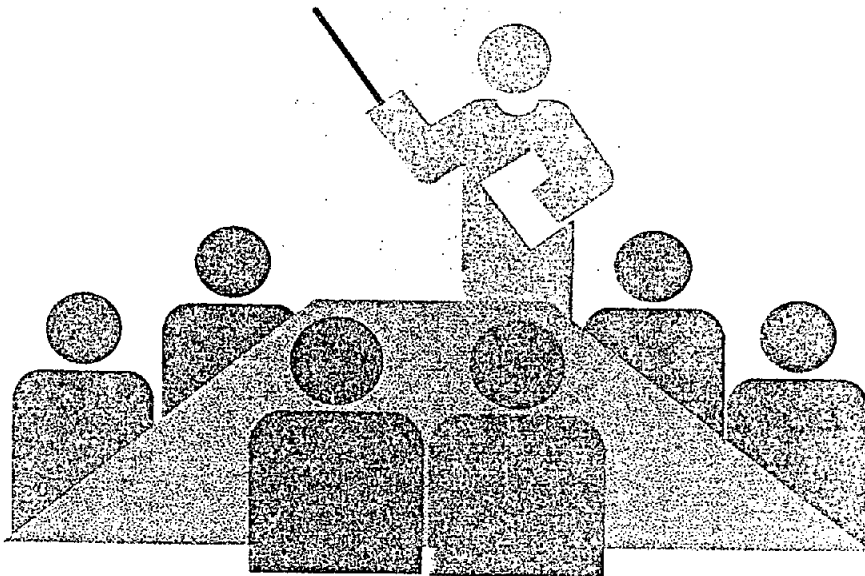
2.3 แสดงการคำนวณ

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

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ชุดที่ 8  
เรื่อง การเปลี่ยนหน่วย

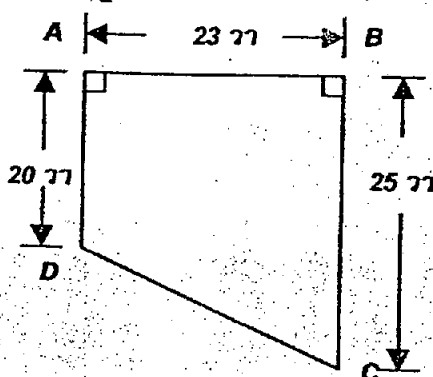


ชื่อ.....

วัน ม.2/.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่กำหนดให้ แล้วแสดงวิธีทำตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่เว้นไว้

**ตัวอย่างที่ 1 จากรูปสี่เหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่กี่งาน (5 คะแนน)**



**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนด

สี่เหลี่ยมมีด้านคู่ขนานเส้นที่หนึ่งยาว( $\overline{AD}$ ) = 20 งาม

สี่เหลี่ยมมีด้านคู่ขนานเส้นที่สองยาว( $\overline{BC}$ ) = 25 งาม

ความสูง( $\overline{AB}$ ) = 23 งาม

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม ABCD ซึ่งมีหน่วยเป็นงาน

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู =  $\frac{1}{2} \times$  ผลบวกของด้านคู่ขนาน  $\times$  สูง

2.2 การแทนค่าสูตร

$$= \frac{1}{2} \times (20 + 25) \times 23$$

2.3 แสดงการคำนวณ

$$= \frac{1}{2} \times 45 \times 23$$

$$= \frac{1035}{2}$$

$$= 517.5$$

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

พื้นที่ 100 ตารางวา เท่ากับ 1 งาน

พื้นที่ 517.5 ตารางวา เท่ากับ  $\frac{517.5}{100} = 5.175$  งาน

สี่เหลี่ยมนี้มีพื้นที่ 5.175 งาน

**ตัวอย่างที่ 2** ที่นาแปลงหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีพื้นที่ 16 ไร่ จะมี  
ด้านยาวด้านละกี่เมตร (6 คะแนน)

**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (2 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนด

พื้นที่ 1 ไร่ เท่ากับ 1,600 ตารางเมตร  
ดังนั้นพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส 16 ไร่ เท่ากับ  $16 \times 1,600 = 25,600$  ตารางเมตร

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

ความยาวแต่ละด้านของที่นารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งมีหน่วยเป็นเมตร

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = ด้าน  $\times$  ด้าน = ด้าน<sup>2</sup>

2.2 การแทนค่าสูตร

$$25,600 = \text{ด้าน}^2$$

2.3 แสดงการคำนวณ

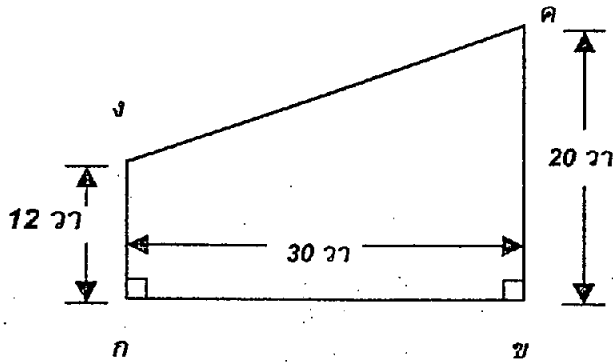
$$160^2 = \text{ด้าน}^2$$

$$160 = \text{ด้าน}$$

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

ที่นาแปลงนี้ยาวด้านละ 160 เมตร

1. จากรูป พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมนี้มีเท่ากับกี่งาน (5 คะแนน)



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม..... = .....

2.2 การแทนค่าสูตร .....

.....

2.3 แสดงการคำนวณ .....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

**2. ที่ตินรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่ 16 ไร่ จะมีความกว้างกี่เมตร  
(5 คะแนน)**

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนด

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม.....=.....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....  
 .....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

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

3. ที่ดินรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน มีฐานยาว 80 วา และมีพื้นที่ 4,000 ตารางวา จะมีส่วนสูงกี่เมตร (4 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนด

ความยาวฐานของสี่เหลี่ยมด้านขนาน = 80 วา

พื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนาน = 4,000 ตารางวา

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

ส่วนสูงของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม.....=.....

2.2 การแทนค่าสูตร .....

2.3 แสดงการคำนวณ .....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

ความยาว 1 วา เท่ากับ 2 เมตร

ส่วนสูงของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เท่ากับ.....เมตร

**ตัวอย่างที่ 3** ที่ดินรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีฐานยาว 100 เมตร สูง 80 เมตร อยากทราบว่าที่ดินแปลงนี้มีพื้นที่กี่ไร่ (5 คะแนน)

**ขั้นที่ 1** ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนด

ความยาวฐานของรูปสามเหลี่ยม = 100 เมตร

ส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยม = 80 เมตร

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการ

พื้นที่ของที่ดินรูปสามเหลี่ยมซึ่งมีหน่วยเป็นไร่

**ขั้นที่ 2** วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม =  $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$

2.2 การแทนค่าสูตร

=  $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$

2.3 แสดงการคำนวณ

=  $\frac{1}{2} \times 100 \times 80$

=  $\frac{8000}{2}$

= 4000

**ขั้นที่ 3** สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

พื้นที่ 1,600 ตารางเมตร เท่ากับ 1 ไร่

พื้นที่ 4,000 ตารางเมตร เท่ากับ  $\frac{4000}{1600} = 2.5$  ไร่

พื้นที่ของที่ดินรูปสามเหลี่ยม เท่ากับ 2.5 ไร่

**4. ที่ดินรูปสามเหลี่ยมชายธงมีฐานยาว 80 เมตร มีความยาว  
160 เมตร ที่ดินแปลงนี้มีพื้นที่กี่ไร่ (5 คะแนน)**

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนด

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

พื้นที่ 1 ไร่ เท่ากับ 1,600 ตารางเมตร

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

**5. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีฐานยาว 450 ซม. กว้าง 320 ซม.  
สี่เหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่กี่ตารางเมตร (5 คะแนน)**

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนด

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

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ

.....

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม..... = .....

2.2 การแทนค่าสูตร

.....

2.3 แสดงการคำนวณ

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

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

ความยาว 100 เซนติเมตร เท่ากับ 1 เมตร

พื้นที่ 10,000 ตารางเซนติเมตร เท่ากับ 1 ตารางเมตร

.....  
 .....

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เท่ากับ.....ตารางเมตร

6. ต้องการทําสวนหย่อมชนิดหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีเส้นทแยงมุมยาว 400 เซนติเมตร และ 200 เซนติเมตร ต้องใช้เนื้อที่กี่ตารางเมตร (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนด

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ .....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม.....=.....

2.2 การแทนค่าสูตร .....

.....

2.3 แสดงการคำนวณ .....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

**7. นารูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีฐานยาว 120 เมตร สูง 60 เมตร  
 อยากรทราบว่าหาแปลงนี้มีพื้นที่กี่ไร่ (5 คะแนน)**

**ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)**

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนด

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

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ .....

**ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)**

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = .....

2.2 การแทนค่าสูตร .....

.....

2.3 แสดงการคำนวณ .....

.....

.....

.....

**ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)**

พื้นที่ 1,600 ตารางเมตร เท่ากับ 1 ไร่

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

8. ที่ดินรูปสามเหลี่ยมแห่งหนึ่งมีฐานยาว 240 วา สูง 80 วา  
 อยากทราบว่าหาแปลงนี้มีพื้นที่กี่ไร่ (5 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (1 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนด

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

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ .....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = .....

2.2 การแทนค่าสูตร .....

2.3 แสดงการคำนวณ .....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

พื้นที่ 400 ตารางวา เท่ากับ 1 ไร่

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

**ตัวอย่างที่ 4** สวนชนิดหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีพื้นที่ 4 ไร่ 2 งาน 60 ตารางวา วัดส่วนยาวได้ 120 เมตร สวนชนิดนี้กว้างกี่เมตร (6 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (2 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนด

พื้นที่ 1 ไร่ เท่ากับ 4 งาน

พื้นที่ 1 งาน เท่ากับ 100 ตารางวา

พื้นที่ 1 ไร่ เท่ากับ 400 ตารางวา

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นพื้นที่ของสวนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 4 ไร่ 2 งาน 60 ตารางวา} \\ &= (4 \times 400) + (2 \times 100) + 60 \\ &= 1,860 \text{ ตารางวา} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ 1 ตารางวา เท่ากับ 4 ตารางเมตร} \\ &= 1,860 \times 4 = 7,440 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

$$\text{ความยาวของสวน} = 120 \text{ เมตร}$$

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ

ความกว้างของสวนนี้ซึ่งมีหน่วยเป็นเมตร

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$\text{สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว}$$

2.4 การแทนค่าสูตร

$$7,440 = b \times 120$$

2.5 แสดงการคำนวณ

$$\begin{aligned} \frac{7440}{120} &= b \\ 62 &= b \end{aligned}$$

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

ความกว้างของสวนชนิดนี้เท่ากับ 62 เมตร

9. ที่ดินแปลงหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีพื้นที่ 1 ไร่ 2 งาน  
40 ตารางวา และกว้าง 50 เมตร ที่ดินแปลงนี้ยาวกี่เมตร (6 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (2 คะแนน)

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการ .....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม..... = .....

2.6 การแทนค่าสูตร

.....

2.7 แสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

10. สวนชนิดหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีพื้นที่ 2 ไร่ 3 งาน 30 ตารางวา และวัดส่วนยาวได้ 80 เมตร สวนชนิดนี้กว้างกี่เมตร (6 คะแนน)

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจปัญหา (2 คะแนน)

1.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการ .....

ขั้นที่ 2 วิธีการแก้ปัญหา (3 คะแนน)

2.1 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม..... = .....

2.8 การแทนค่าสูตร

.....

2.9 แสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

.....

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ฉบับที่ 1 พื้นที่รูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชนิดปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 20 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย " X " ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

ตัวอย่าง

ข้อ ก ข ค ง จ

(0) 

			X	
--	--	--	---	--

3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย " = " ในช่องตัวเลือกเดิม แล้วทำเครื่องหมาย " X " ลงในช่องตัวเลือกใหม่

ตัวอย่าง

ข้อ ก ข ค ง จ

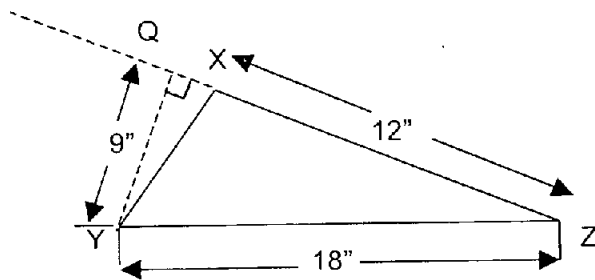
(0) 

	X		=	
--	---	--	---	--

4. ถ้ามีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากกรรมการผู้ควบคุมห้องสอบ ก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ในแบบทดสอบ
6. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน และส่งคืนแบบทดสอบพร้อมด้วยกระดาษคำตอบ ให้แก่กรรมการผู้ควบคุมห้องสอบ เมื่อทำเสร็จและหมดเวลาสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
 ฉบับที่ 1 พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

1. จากรูป พื้นที่รูปสามเหลี่ยม XYZ เท่ากับกี่ตารางนิ้ว ?



- ก. 39
- ข. 54
- ค. 81
- ง. 108
- จ. 216

2. สวนหย่อมหน้าบ้านแห่งหนึ่งเป็นรูปสามเหลี่ยม มีพื้นที่ 350 ตารางเมตร ฐานยาว 35 เมตร สวนแห่งนี้จะมีสวนสูงกี่เมตร ?

- ก. 5
- ข. 10
- ค. 20
- ง. 35
- จ. 150

3. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีส่วนสูงเป็นสองเท่าของความยาวฐาน ถ้าสามเหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่เท่ากับ 225 ตารางเซนติเมตร ส่วนสูงยาวกี่เซนติเมตร ?

- ก. 15
- ข. 20
- ค. 25
- ง. 30
- จ. 75

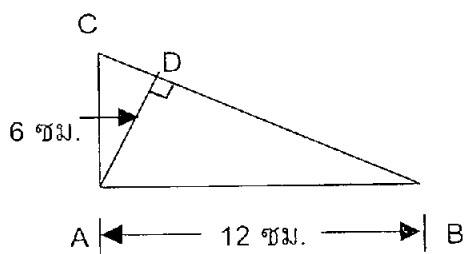
4. รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีพื้นที่ 150 ตารางเมตร มีส่วนสูง 7.5 เมตร จะมีฐานยาวกี่เมตร ?

- ก. 9.5
- ข. 14
- ค. 15
- ง. 20
- จ. 40

5. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่งมีฐานยาวเป็น 2 เท่าของความสูง และมีพื้นที่ 256 ตารางเซนติเมตร จงหาว่าฐานยาวกี่เซนติเมตร ?

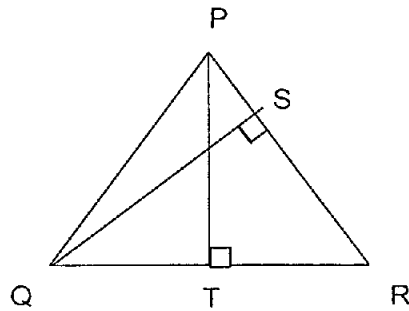
- ก. 8
- ข. 16
- ค. 32
- ง. 126
- จ. 128

6. จากรูป สามเหลี่ยม ABC มีพื้นที่ 42 ตารางเซนติเมตร และ  $\overline{AD} = 6$  เซนติเมตร  $\overline{BC}$  ยาวกี่เซนติเมตร ?



- ก. 3.5
- ข. 7
- ค. 14
- ง. 18
- จ. 36

7. จากรูป  $\overline{PT}$  และ  $\overline{QS}$  เป็นเส้นที่ลากจากมุมยอดมาตั้งฉากกับฐานของรูปสามเหลี่ยม  $PQR$  ถ้า  $\overline{QR} = 10$  วา  $\overline{PT} = 7$  วา และ  $\overline{PR} = 8$  วา จงหาว่า  $\overline{QS}$  ยาวกี่วา ?

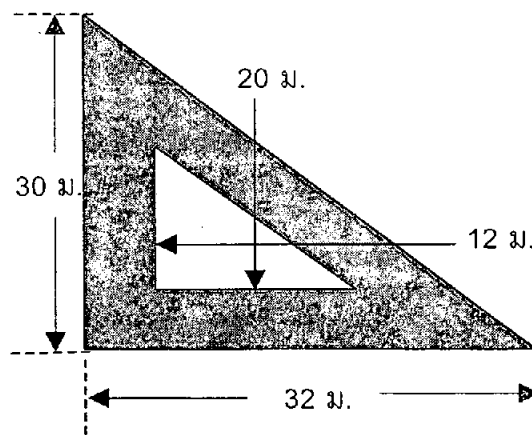


- ก. 6.75
- ข. 6.85
- ค. 7.65
- ง. 8.75
- จ. 10.25

8. ถ้าฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่งยาว 8 เซนติเมตร และมีพื้นที่ 12 ตารางเซนติเมตร แล้ว เส้นรอบรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวกี่เซนติเมตร ?

- ก. 11
- ข. 12
- ค. 14
- ง. 18
- จ. 20

9. สนามรูปสามเหลี่ยมแห่งหนึ่ง พื้นที่ส่วนที่แรเงาไว้สำหรับปลูกหญ้า จะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร ?



- ก. 120
- ข. 320
- ค. 360
- ง. 480
- จ. 960

10. พื้นที่สวนรูปสามเหลี่ยมชนิดหนึ่ง วัดความยาวจากมุมหนึ่งไปอีกมุมหนึ่งได้ 108 เมตร และวัดจากมุมที่เหลือไปตั้งฉากกับส่วนที่วัดไว้แล้วได้ยาว 50 เมตร ถ้าเจ้าของสวนขายตารางเมตรละ 300 บาท เขาจะได้รับเงินกี่บาท ?

- ก. 32,400
- ข. 36,900
- ค. 405,000
- ง. 810,000
- จ. 1,620,000

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

**ฉบับที่ 2 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชนิดปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 40 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย "X" ลงใน  
กระดาษคำตอบที่แจกให้

ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
(0)				X	

3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย " = " ในช่องตัวเลือกเดิม  
แล้วทำเครื่องหมาย " X " ลงในช่องตัวเลือกใหม่

ตัวอย่าง

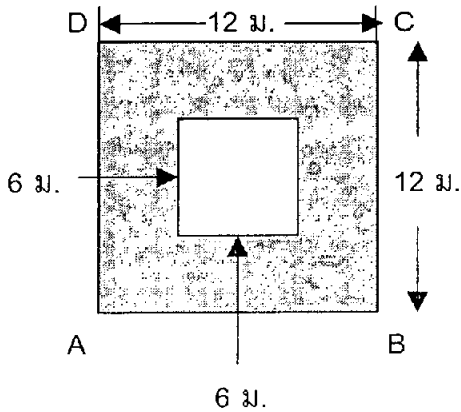
ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
(0)		X		=	

4. ถ้ามีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากกรรมการผู้ควบคุมห้องสอบ ก่อนที่จะเริ่มลงมือทำ  
แบบทดสอบ
5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ในแบบทดสอบ
6. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน  
และส่งคืนแบบทดสอบพร้อมด้วยกระดาษคำตอบ ให้แก่กรรมการผู้ควบคุมห้องสอบ  
เมื่อทำเสร็จและหมดเวลาสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
ฉบับที่ 2 พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม

1. ถ้านำลวดยาว 28 เซนติเมตร มาดัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส จะมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร ?
  - ก. 14
  - ข. 28
  - ค. 32
  - ง. 49
  - จ. 56
2. ที่นาแปลงหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีพื้นที่ 441 ตารางเมตร ที่นาแปลงนี้มีด้านยาวด้านละกี่เมตร ?
  - ก. 10
  - ข. 18
  - ค. 21
  - ง. 24
  - จ. 110.25
3. สนามรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่ 361 ตารางวา ขอบสนามโดยรอบจะยาวกี่วา ?
  - ก. 38
  - ข. 68
  - ค. 76
  - ง. 84
  - จ. 92

4. จากรูป ส่วนที่แรเงามีพื้นที่กี่ตารางเมตร ?

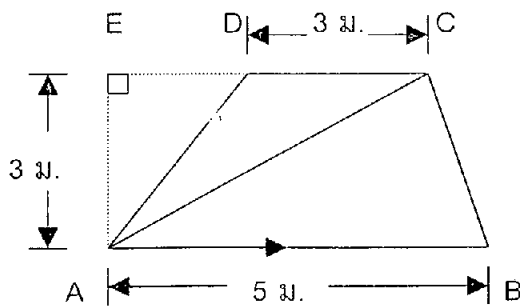


- ก. 36
- ข. 98
- ค. 108
- ง. 144
- จ. 180

5. สนามหญ้าแห่งหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความกว้าง 20 เมตร ยาว 50 เมตร และที่ขอบสนามทำถนนกว้างออกไปอีก 2 เมตร ถนนโดยรอบมีพื้นที่ทั้งหมดกี่ตารางเมตร ?

- ก. 172
- ข. 296
- ค. 1,000
- ง. 1,296
- จ. 3,296

6. จากรูป สี่เหลี่ยม ABCD มีพื้นที่กี่ตารางเมตร ?

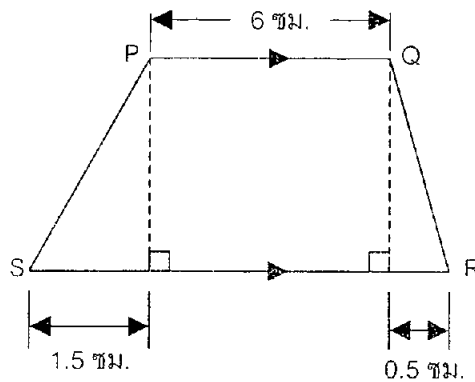


- ก. 12
- ข. 14.5
- ค. 22
- ง. 22.5
- จ. 24

7. สี่เหลี่ยมคางหมูรูปหนึ่งมีด้านคู่ขนานยาว 4 นิ้ว และ 5 นิ้ว ตามลำดับ มีส่วนสูง 3 นิ้ว พื้นที่ของสี่เหลี่ยมรูปนี้เท่ากับกี่ตารางนิ้ว ?

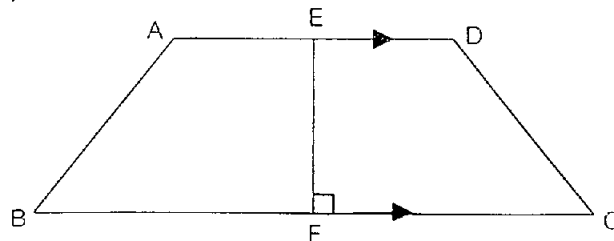
- ก. 13
- ข. 13.5
- ค. 27
- ง. 30
- จ. 60

8. จากรูป สี่เหลี่ยม PQRS มีพื้นที่ 28 ตารางเซนติเมตร ส่วนสูงจะเท่ากับกี่เซนติเมตร ?



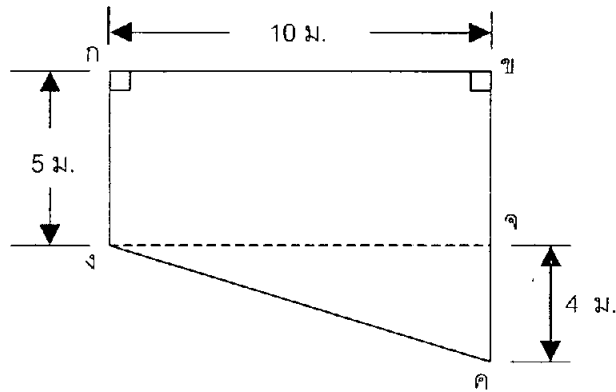
- ก. 2
- ข. 4
- ค. 6
- ง. 7
- จ. 8

9. จากรูป  $\overline{AD} = 14$  หน่วย  $\overline{EF} = 6$  หน่วย พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม ABCD เท่ากับ 102 ตารางหน่วย ความยาวของ  $\overline{BC}$  เท่ากับกี่หน่วย ?



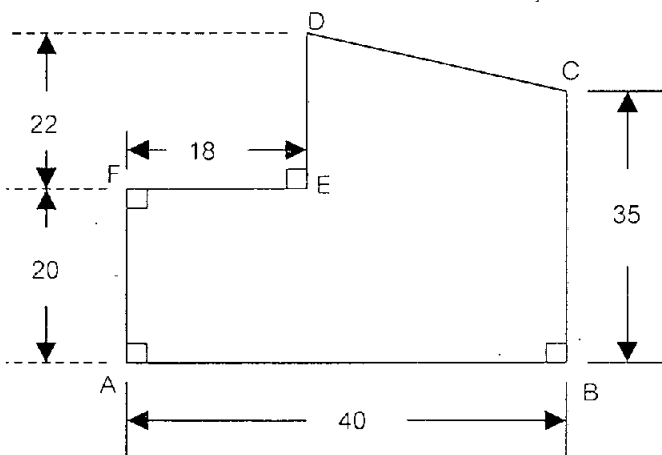
- ก. 8
- ข. 12
- ค. 20
- ง. 26
- จ. 34

10. จากรูป พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม กขคด เท่ากับกี่ตารางเมตร ?



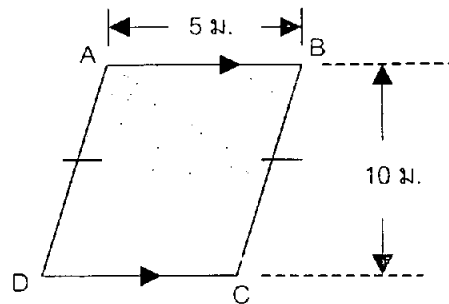
- ก. 45
- ข. 50
- ค. 55
- ง. 60
- จ. 70

11. จากรูป พื้นที่ทั้งหมดเท่ากับกี่ตารางหน่วย ?



- ก. 800
- ข. 1,072
- ค. 1,107
- ง. 1,172
- จ. 1,207

12. จากรูป พื้นที่สี่เหลี่ยม ABCD เท่ากับกี่ตารางเมตร ?

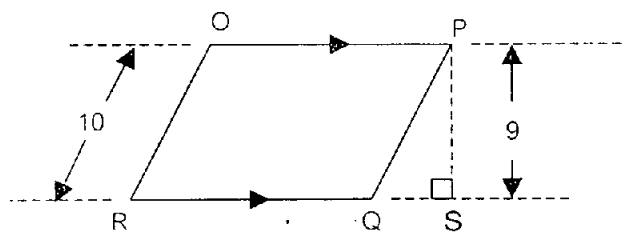


- ก. 10
- ข. 15
- ค. 30
- ง. 45
- จ. 50

13. สี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีฐานยาว 8 นิ้ว สูง 3.5 นิ้ว จะมีพื้นที่เท่ากับกี่ตารางนิ้ว ?

- ก. 11.5
- ข. 13
- ค. 23
- ง. 24.5
- จ. 28

14. จากรูป สี่เหลี่ยม OPQR มีพื้นที่ 117 ตารางหน่วย ความยาว  $\overline{OP}$  เท่ากับกี่หน่วย ?

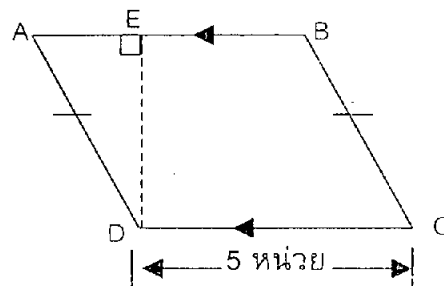


- ก. 10
- ข. 13
- ค. 19
- ง. 23
- จ. 90

15. ที่นาแปลงหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สูง 80 เมตร มีพื้นที่ 5,600 ตารางเมตร ที่นาแปลงนี้มีความยาวฐานกี่เมตร ?

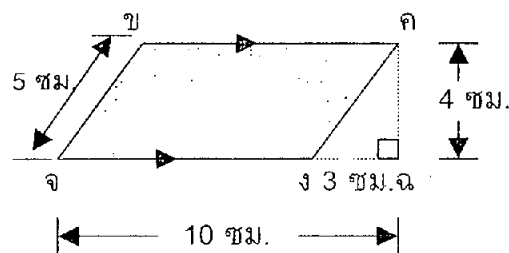
- ก. 60
- ข. 70
- ค. 700
- ง. 1,200
- จ. 1,400

16. สี่เหลี่ยมดังรูป มีพื้นที่ 20 ตารางหน่วย  $\overline{DE}$  ยาวกี่หน่วย ?



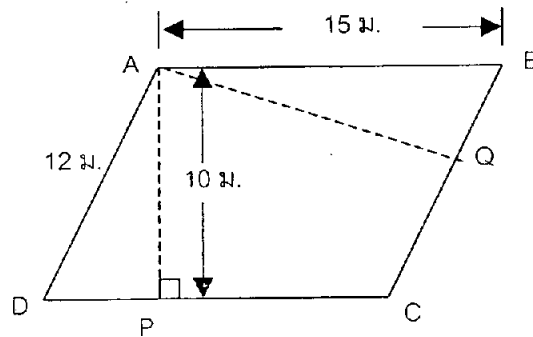
- ก. 4
- ข. 5
- ค. 20
- ง. 50
- จ. 100

17. จากรูป พื้นที่สี่เหลี่ยม ขคงจ เท่ากับกี่ตารางเซนติเมตร ?



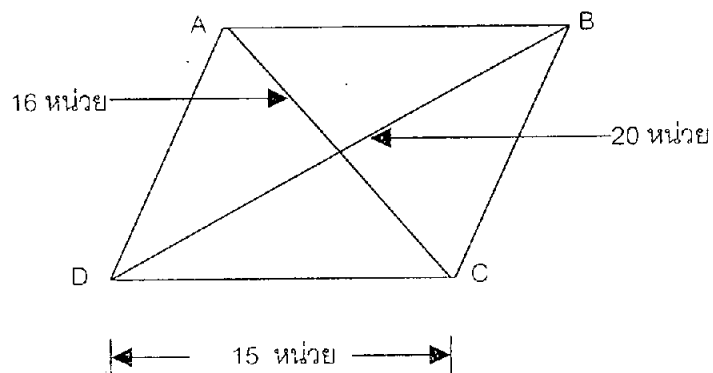
- ก. 15
- ข. 18
- ค. 28
- ง. 30
- จ. 50

18. จากรูป สี่เหลี่ยม ABCD เป็นสี่เหลี่ยมด้านขนาน จงหาว่า  $\overline{AQ}$  ยาวกี่เมตร ?



- ก. 10.00
- ข. 12.50
- ค. 75.00
- ง. 140.00
- จ. 1,250.00

19. จากรูป พื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ABCD เท่ากับกี่ตารางหน่วย ?



- ก. 30
- ข. 32
- ค. 41
- ง. 160
- จ. 320

20. ที่ดินแปลงหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีเส้นทแยงมุมยาว 30 เมตร และ 40 เมตร ตามลำดับ ที่ดินแปลงนี้มีพื้นที่กี่ตารางเมตร ?

- ก. 70
- ข. 600
- ค. 640
- ง. 700
- จ. 1,200

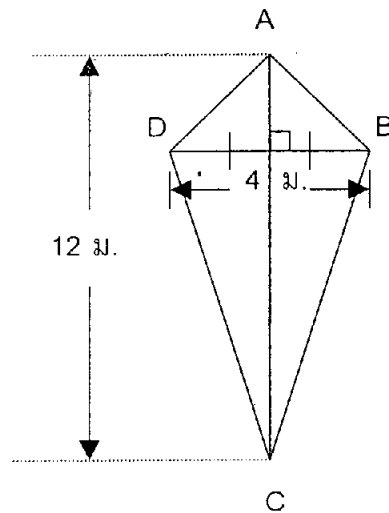
21. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนยาวด้านละ 2 เมตร มีพื้นที่ 3.86 ตารางเมตร ส่วนสูงจะยาวกี่เมตร ?

- ก. 1.86
- ข. 1.9
- ค. 1.93
- ง. 1.96
- จ. 2.0

22. สวนหย่อมแห่งหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนมีพื้นที่ 28 ตารางวา มีฐานยาวด้านละ 7 วา ระยะห่างระหว่างฐานเท่ากับกี่วา ?

- ก. 2
- ข. 4
- ค. 7
- ง. 14
- จ. 24

23. จากรูป พื้นที่สี่เหลี่ยม ABCD เป็นกี่ตารางเมตร ?

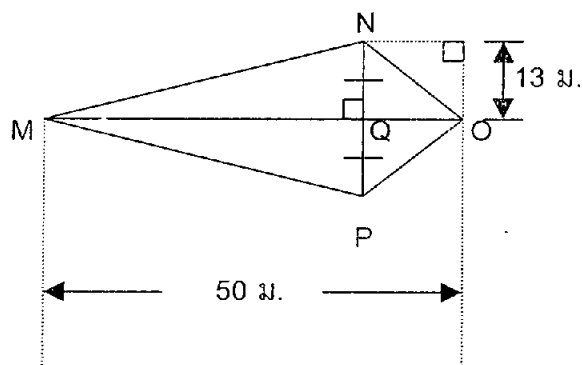


- ก. 8
- ข. 16
- ค. 24
- ง. 48
- จ. 144

24. สี่เหลี่ยมรูปว่าวมีเส้นทแยงมุมยาว 4 ซ.ม. และ 8 ซ.ม. ตามลำดับ สี่เหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่เท่ากับ กี่ตารางเซนติเมตร ?

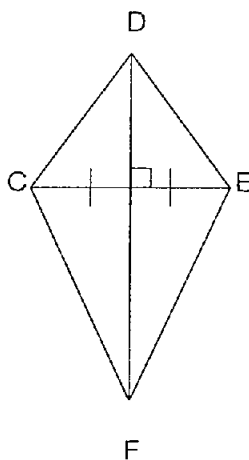
- ก. 6
- ข. 12
- ค. 14
- ง. 16
- จ. 32

25. จากรูป พื้นที่สี่เหลี่ยม MNOP เท่ากับกี่ตารางเมตร ?



- ก. 63
- ข. 76
- ค. 126
- ง. 315
- จ. 650

26. จากรูป CDEF เป็นโครงไม้ไผ่ที่จะทำว่าว ซึ่ง  $\overline{CE}$  ยาว 14 นิ้ว  $\overline{DF}$  ยาว 18 นิ้ว ถ้าปิดกระดาษรอบว่าวตัวนี้ จะใช้กระดาษอย่างน้อยที่สุดกี่ตารางนิ้ว ?

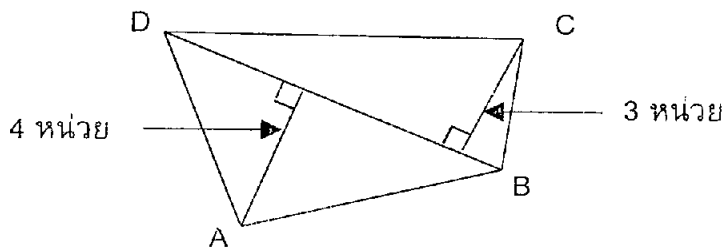


- ก. 64
- ข. 126
- ค. 136
- ง. 252
- จ. 262

27. รูปสี่เหลี่ยมใด ๆ รูปหนึ่งมีเส้นกึ่งยาว 5 เซนติเมตร และ 12 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีเส้นทแยงมุมยาวเป็นสองเท่าของเส้นกึ่งที่ยาวที่สุด สี่เหลี่ยมรูปนี้จะมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร ?

- ก. 102
- ข. 104
- ค. 204
- ง. 206
- จ. 720

28. จากรูป พื้นที่สี่เหลี่ยม ABCD เท่ากับ 56 ตารางหน่วย ความยาวเส้นทแยงมุมเท่ากับกี่หน่วย ?



- ก. 8
- ข. 12
- ค. 16
- ง. 42
- จ. 196

$$\frac{1}{2} \times (4+3) \times 7 = 24.5$$

$$\frac{1}{2} \times 7 \times 8 = 28$$

29. สี่เหลี่ยมใด ๆ รูปหนึ่งมีพื้นที่ 14 ตารางนิ้ว ถ้าเส้นทแยงมุมยาว 7 นิ้ว และเส้นกึ่งเส้นหนึ่งยาว 1.5 นิ้ว เส้นกึ่งอีกเส้นหนึ่งจะยาวกี่นิ้ว ?

- ก. 0.5
- ข. 2.5
- ค. 3.5
- ง. 5.5
- จ. 6.0

30. ที่สวนรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ แห่งหนึ่ง พนักงานรังวัดที่ดิน วัดความยาวจากมุมหนึ่งไปอีกมุมหนึ่งได้ 52 เมตร และวัดจากมุมที่เหลือไปตั้งฉากกับส่วนที่วัดไว้แล้วได้ยาว 60 เมตร และ 24 เมตร ถ้าเจ้าของสวนขายตารางเมตรละ 320 บาท เขาจะได้รับเงินกี่บาท ?

- ก. 349,440
- ข. 365,440
- ค. 698,980
- ง. 798,980
- จ. 1,132,160

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

**ฉบับที่ 3 การเปลี่ยนหน่วย**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชนิดปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 20 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย " X " ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

ตัวอย่าง

ข้อ    ก        ข        ค        ง        จ

(0)    

			X	
--	--	--	---	--

3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย " = " ในช่องตัวเลือกเดิม แล้วทำเครื่องหมาย " X " ลงในช่องตัวเลือกใหม่

ตัวอย่าง

ข้อ    ก        ข        ค        ง        จ

(0)    

	X		=	
--	---	--	---	--

4. ถ้ามีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากกรรมการผู้ควบคุมห้องสอบ ก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ในแบบทดสอบ
6. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน และส่งคืนแบบทดสอบพร้อมด้วยกระดาษคำตอบให้แก่กรรมการผู้ควบคุมห้องสอบ เมื่อทำเสร็จและหมดเวลาสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
ฉบับที่ 3 การเปลี่ยนหน่วย

1. พื้นที่ 20,000 ตารางเมตร เป็นกี่งาน ?
  - ก. 2
  - ข. 5
  - ค. 10
  - ง. 50
  - จ. 100
2. พื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร มีกี่ไร่ ?
  - ก. 400
  - ข. 625
  - ค. 875
  - ง. 1,600
  - จ. 1,000,000
3. พื้นที่ 2,400 ตารางเมตร คิดเป็นกี่ไร่ ?
  - ก. 1
  - ข. 1.5
  - ค. 1.6
  - ง. 2
  - จ. 2.5
4. สี่เหลี่ยมรูปหนึ่งมีพื้นที่ 2 ไร่ สี่เหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่กี่ตารางเมตร ?
  - ก. 800
  - ข. 2,000
  - ค. 2,400
  - ง. 3,000
  - จ. 3,200

5. สนวนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่ 8 ไร่ 1 งาน 20 ตารางวา สนวนนี้มีพื้นที่กี่ตารางเมตร ?

- ก. 1,328
- ข. 3,320
- ค. 9,960
- ง. 12,948
- จ. 13,280

6. ที่ดินรูปสามเหลี่ยมแปลงหนึ่ง มีด้านฐานยาว 40 เมตร และมีความสูง 80 เมตร ที่ดินแปลงนี้มีพื้นที่กี่ไร่ ?

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4
- จ. 32

7. นารูปสามเหลี่ยมมีฐานยาว 100 เมตร วัดส่วนสูงได้ 80 เมตร อยากทราบว่านาแปลงนี้มีพื้นที่กี่ไร่?

- ก. 2
- ข. 2.5
- ค. 3
- ง. 4
- จ. 5.5

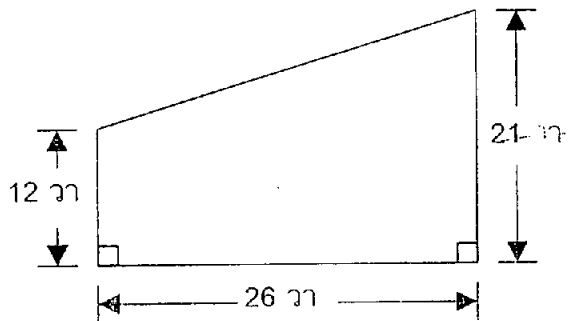
8. ที่นาแปลงหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีด้านกว้างยาว 80 เมตร ด้านยาวยาว 320 เมตร ที่นาแปลงนี้มีพื้นที่กี่ไร่ ?

- ก. 2.5
- ข. 4
- ค. 16
- ง. 64
- จ. 256

9. ที่ดินสำหรับปลูกบ้านหลังหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่ 64 ตารางวา ที่ดินแปลงนี้ยาวด้านละกี่เมตร ?

- ก. 4
- ข. 6
- ค. 8
- ง. 16
- จ. 32

10. ที่ดินรูปสี่เหลี่ยมดังภาพ มีพื้นที่กี่งาน ?



- ก. 2.52
- ข. 3.12
- ค. 4.29
- ง. 5.46
- จ. 429

ประวัติย่อผู้วิจัย

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวเดือนใจ ตรีเนตร
วันเดือนปีเกิด	23 กุมภาพันธ์ 2508
สถานที่เกิด	อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	1/11 บ้านพักครูโรงเรียนศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20110
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 2 ระดับ 6
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2521	ป.6 โรงเรียนวัดมโนรม จังหวัดชลบุรี
พ.ศ.2527	ม.6 โรงเรียนศรีราชา จังหวัดชลบุรี
พ.ศ.3531	กศ.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน
พ.ศ.2544	กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ