

510.๙๗
๕๙๒๙๐
ร.๒

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่มีการอธิบายคำตอบ

ปริญญานิพนธ์

ของ

นุชน้อย กิจทรัพย์ใหญ่

25 ก.ย. 2532

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำรงหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2532

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

168507

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ

บทคัดย่อ

ของ

นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบลีย์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2532

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ และกลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย โดยใช้ $t - test$ แบบ independent

ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A COMPARISON OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF STUDENTS
THROUGH COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION WITH
ELABORATED CORRECTION PROCEDURES AND
BASIC CORRECTION PROCEDURES

AN ABSTRACT

BY

NUCHNOI KITSUBPAIBOOL

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

February 1989

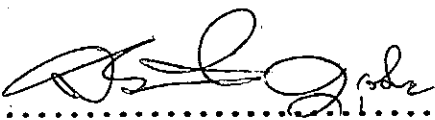
The purpose of the study was to compare the Mathematics learning achievement of students between learning Computer Assisted Instruction with elaborated correction procedures and basic correction procedures

The sample was sixty students randomly selected from Mathayom Suksa I students in the second semester of the 1988 academic year at Parkkret School, Changwat Nontaburi. They were randomly assigned into two experimental groups of thirty students each. Group I learned Computer Assisted Instruction with basic correction procedures and Group II learned Computer Assisted Instruction with elaborated correction procedures. After the instruction, the learning achievement test was given to the students. The data were statistically analyzed by using t - test with independent sample

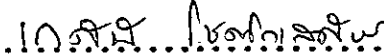
The study revealed that students who learned from Computer Assisted Instruction with elaborated correction procedures had more significant learning achievement in Mathematics than students who learned through Computer Assisted Instruction with basic correction procedures at .05 level.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

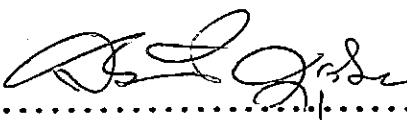
 ประธาน

(อจ. สมหวัง ครูวัตนะ)

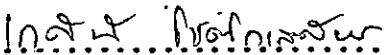
 กรรมการ

(ผศ. เกศินี โชติกเสถียร)

คณะกรรมการสอบ

 ประธาน

(อจ. สมหวัง ครูวัตนะ)

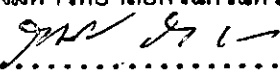
 กรรมการ

(ผศ. เกศินี โชติกเสถียร)

 กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ. งามอาจ จิยะจันทร์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ.ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่ ๒๘ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๓๒

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์สมหวัง คุรุรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกศินี โชติกเสถียร ประธานกรรมการและกรรมการผู้ควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ งามอาจ จิยะจันทร์ กรรมการสอบปากเปล่าเกี่ยวกับปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชุศรี วงศ์รัตน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำวิธีการทางสถิติ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์นพดล อุชชิน อาจารย์วันดา อินทร์มา และอาจารย์รำพึง จิตบุญสนธิ โรงเรียนสตรีวิทยา 2 รวมทั้งอาจารย์วิทยา วิริยพงศ์พัฒน์ และอาจารย์ณรงค์ สีน้อย โรงเรียนปากเกร็ด ที่กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือและช่วยเหลืออย่างดีจาก ผู้อำนวยการ คณะครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีวิทยา 2 และโรงเรียนปากเกร็ด

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก อาจารย์กมล กุลประดิษฐ์ สงกรานต์ สุขเกษม และคณะ

ขอขอบคุณพี่ ๆ และเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา รุ่นปี 2529 และ 2530 ที่ให้ความช่วยเหลือให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ รวมทั้งผู้ให้การสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ทุกท่าน

ท้ายนี้ต้องขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ ๆ และน้อง ที่ช่วยสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัย ด้วยดีตลอดมา โดยเฉพาะ คุณแม่และพี่สาว ที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอ หากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีคุณค่า และประโยชน์อย่างใด ขอขอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของ คุณพ่อ คุณแม่ และครูบาอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย

นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูลย์

กุมภาพันธ์ 2532

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
* ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	5
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	5
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์.....	7
งานวิจัยต่างประเทศ.....	7
งานวิจัยในประเทศ.....	11
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ.....	12
รูปแบบของการให้ข้อมูลป้อนกลับ.....	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ.....	12
งานวิจัยต่างประเทศ.....	12
งานวิจัยในประเทศ.....	15
สรุปเอกสารและงานวิจัยที่นำไปเข้าสู่ปัญหาการวิจัย.....	17
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	18
3 วิธีดำเนินการทดลอง.....	19
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	19
การสร้างเครื่องมือในการทดลอง.....	20

การดำเนินการทดสอบ และเก็บรวบรวมข้อมูล.....	23
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	24
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	24
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	27
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	27
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	30
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	30
✓ สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	30
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	30
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	32
อภิปรายผล.....	32
ข้อเสนอแนะ.....	33
บรรณานุกรม.....	35
ภาคผนวก.....	41
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	147

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 คุณภาพของแบบทดสอบ.....	22
2 ค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้.....	28
3 การทดสอบหาค่าความแตกต่างของผลการเรียนรู้.....	29
4 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พื้นที่.....	142

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันวิชาคณิตศาสตร์เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตของมนุษย์อย่างมาก เพราะคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการปลูกฝังและอบรมให้ผู้เรียนมีนิสัย ทักษะ และความสามารถทางสมองบางอย่าง เช่น เป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นระเบียบชัดเจน ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมและร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ จนเกิดความสำเร็จตามเป้าหมายได้อย่างดี จากรายงานผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 : 303 - 304) พบว่า ทั้งครูและนักเรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เหมาะสมกับผู้ที่มีความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลและแก้ปัญหาอย่างมีกฎเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ และอนุสรณ์ สกุลคู (2520 : 6 - 7) ที่ว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญในแง่วิธีคิดน้อยกว่าความสำคัญในแง่อื่น ทั้งนี้เป็นเพราะคณิตศาสตร์เป็นเรื่องของเหตุผล วิธีการของคณิตศาสตร์เป็นวิธีการแน่นอนชัดเจน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญและมีส่วนสัมพันธ์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างมากทั้งโดยตรงและทางอ้อม รวมทั้งเป็นพื้นฐานความก้าวหน้าของแขนงวิชาอื่น ๆ เช่นทางด้านวิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ตลอดจนสังคมวิทยา แต่จากการประเมินคุณภาพทางการศึกษาทั้งในระดับชาติและระดับท้องถิ่น พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่อ่อนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าเป็นห่วงอย่างยิ่ง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2530 : 23 - 24)

สาเหตุที่การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่พัฒนาเท่าที่ควรนั้น เนื่องมาจากปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ดังนี้ (ยุพิน พิพิธกุล. 2523 : 2 - 5)

1. ครูผู้สอน เนื่องจากครูไม่มีสื่อการสอน ไม่ทราบวิธีสอน ไม่รู้จักยึดหยุ่นในการสอน

คงใช้การสอนด้วยการอธิบายบนกระดานตลอดเวลา ครูยังสอนแบบยัดเนื้อหา ยัดตัวครูเป็นศูนย์กลางโดยไม่คำนึงถึงนักเรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคล อีกประการหนึ่งคือ จำนวนชั่วโมงสอนของครูมากเกินไป

2. ตัวนักเรียน นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม เนื้อหาบางตอนก็ยากที่จะเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ สมจิต ชิวปรีชา (2529 : 60 - 61) ที่ว่า การที่เด็กนักเรียนอ่อนคณิตศาสตร์เป็นเพราะนักเรียนมีเจตคติไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ขาดความเข้าใจในความคิดรวบยอดหรือหลักการ ไม่สามารถนำความรู้เดิมที่เรียนแล้วไปใช้บนบทเรียนใหม่หรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จึงขาดแรงจูงใจ เกิดความเบื่อหน่ายต่อโจทย์ปัญหาที่ครูกำหนดให้

ส่วน ช. ชนบท (2529 : 23 - 26) ได้สรุปปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ว่ามีสาเหตุมาจาก เนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์มากเกินไปและปัญหาที่สำคัญ คือ วิธีสอนของครูผู้สอนยังติดอยู่กับวิธีสอนคณิตศาสตร์แบบเดิมที่เคยเรียนมา

๕ จากสาเหตุต่างๆ เหล่านี้ เป็นผลให้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่พัฒนาไปเท่าที่ควร ซึ่งปัญหาใหญ่หนึ่งเนื่องมาจากวิธีสอนของครูผู้สอนซึ่งส่วนมากจะใช้วิธีสอนแบบบรรยาย ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงควรมีการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เสียใหม่ เพื่อสนองด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสนใจ สนุกสนาน และไม่เบื่อหน่ายในการเรียน นักเรียนก็จะสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ดังนั้น จึงสมควรนำเอาเทคโนโลยีทางการสอนมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา ณัฐ จันแยม ได้กล่าวว่า ลักษณะของวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีเนื้อหาที่เป็นจริง ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เป็นลักษณะวิชาที่มีคำตอบถูกต้องแน่นอน มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล จึงเหมาะแก่การสร้างเป็นบทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรง (ณัฐ จันแยม. 2530 : 2 - 5) ลักษณะของบทเรียนโปรแกรม ได้มีการพัฒนารูปแบบตลอดมา โดยนำนวัตกรรมใหม่ๆ เข้ามาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียน และปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่า การใช้บทเรียนโปรแกรมในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หรือ CAI นั้น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้อย่างมากมาย ผู้เรียนจะได้รับ

การสอนไปตามขั้นตอน ตามความสามารถของผู้เรียนเองโดยไม่ต้องรู้สึกรำคาญที่จะต้องคอยเพื่อน หรือรู้สึกไม่สบายใจที่จะต้องพยายามตามเพื่อนให้ทัน สามารถเรียนและทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลา จึงเป็นการลดปัญหาเรื่องนักเรียนมีพื้นฐานความรู้ไม่เท่ากัน ไม่มีความเข้าใจบทเรียนไม่พร้อมกัน



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนดีกว่าบทเรียนโปรแกรมหลายประการ ดังที่ นิพนธ์ ศุภปริติ ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบหรือคำตอบเฉลยได้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถซ่อนคำตอบไว้จนกว่าผู้เรียนจะปฏิบัติกิจกรรมสำเร็จ และคอมพิวเตอร์ยังให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ได้รวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนทันที (นิพนธ์ ศุภปริติ. 2531 : 25) นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี วสันต์ อดิศักดิ์ ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจแสดงในรูปตัวอักษร กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือใช้ร่วมกับสิ่งอื่น ๆ ในลักษณะสื่อประสม (multi media) ได้อีกด้วย (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 : 19) จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศส่วนมากพบว่า การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้นั้นวิชาคณิตศาสตร์นั้น ให้ผลการเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนปกติหรือสอนโดยบทเรียนโปรแกรม อย่างน้อยก็ไม่แตกต่างกัน (มะลิ จุลวงษ์. 2530 : 74 ; ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ. 2530 : 57 ; Modisette. 1980 : 5770 - A ; Oden. 1982 : 355 - A ; Wright. 1984 : 1063 - A ; Merrell. 1985 : 3502 - A ; Hakes. 1986 : 1590 - A ; Franke. 1988 : 3066 - A) ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนจึงเป็นการจัดประสบการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้นและก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง

แต่จากการศึกษารูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันพบว่า ส่วนมากจะเป็นโปรแกรมที่จำกัดอยู่เพียงแค่การบอกให้นักเรียนทราบว่าคำตอบของตนนั้นถูกหรือผิดเท่านั้น คือ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกก็จะได้รับรางวัลหรือคำชมเชยแล้วผ่านไปเรียนกรอบต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบผิดคอมพิวเตอร์อาจจะแสดงความเสียใจ ให้กำลังใจ หรือ เจยเมย ไม่ตอบสนองและให้ผู้เรียนตอบใหม่อีกครั้ง ถ้าผู้เรียนยังตอบไม่ถูกอีกคอมพิวเตอร์ก็จะเฉลยคำตอบให้ (อำพล สงวนศิริธรรม. 2528 : 37 ; ยืน ภู่วรรณ และประภาส จงสภิตย์วัฒนา. 2529

: 565 ; นิพนธ์ ศุภปริดี. 2531 : 25 ; Beswick. 1987 : 28)

สำหรับกระบวนการเรียนรู้ที่สมบูรณ์นั้น การให้ข้อมูลป้อนกลับจะทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกสนใจในการเรียนรู้ มีแรงจูงใจในการเรียนรู้และความก้าวหน้าของตน เกิดการเรียนรู้ขณะที่ให้ข้อมูลป้อนกลับ ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้ในเรื่องนี้ Bloom. 1976 : 172) ได้เสนอว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะทำให้การสอนมีคุณภาพ การสอนที่ดีจะต้องมีการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียน กล่าวคือ จะต้องแจ้งผลการสอนและข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเรียนให้นักเรียนทราบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเรียนเพียงใด และจะต้องแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนรู้นั้น ๆ ควบคู่ไปกับการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เพียงพอตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สำหรับการเขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น โอ เช และเชลล์ (O'Shea and Self. 1984 : 70) กล่าวว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นสิ่งสำคัญ ผู้เรียนควรจะได้รับทราบสิ่งที่ถูกต้อง เพื่อเป็นการสะท้อนให้ผู้เรียนทราบผลของความสามารถและการกระทำของตนเอง นอกจากนี้ คูลฮาวิ (Kulhavy. 1977 ; citing O'Shea and Self. 1984 : 73 - 74) เสนอว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับหลังจากผู้เรียนกระทำผิดพลาดควรจะทำให้ความสำคัญมากกว่าการยืนยันคำตอบในลักษณะง่าย ๆ ว่าใช่หรือไม่เท่านั้น ควรมีการเตรียมเนื้อหาที่ถูกต้องไว้ เพื่อที่จะแก้ความเข้าใจผิดของผู้เรียน ดังนั้นจะเห็นว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นประโยชน์และมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนมากในด้านเป็นตัวเสริมแรงและเป็นกลไกสำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเฉพาะการให้ข้อมูลป้อนกลับโดยมีการอธิบายเหตุผลให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตน เพื่อแก้ไขและเสริมสร้างความเข้าใจในโอกาสต่อไปนั้น สามารถส่งเสริมประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้นได้

ผลสรุปจากงานวิจัยทั้งของในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การนำการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบมาใช้ในการสอนให้ผลการเรียนรู้ดีกว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่มีการอธิบายคำตอบ หรืออย่างน้อยก็ไม่แตกต่างกัน (ประภา ยัมดี. 2521 : 43 ; นาวัน จันทร์ชัย. 2526 : 52 - 53 ; ประสิทธิ์ โตอ่อน. 2526 : 51 - 52 ; อุบลศรี อุบลสวัสดิ์. 2526 : 45 - 46 ; จริยา จิระวรพงศ์. 2527 : 34 ; ดวงจิต ปุณณานนท์. 2527 : 50 - 51 ; Noonan. 1984 : 131 - A ; Collins. 1985 : 3601 - A ; Geibprasert. 1986 :

1639 - A ; Sickler. 1988 : 3045 - A) ดังนั้น ถ้าหากได้มีการนำเอาข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบมาใช้เสริมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว น่าจะช่วยทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นการสนองด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลอย่างแท้จริงอีกด้วย

จากเหตุผลรวมทั้งข้อเสนอแนะดังกล่าวมานี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม้อธิบายคำตอบ จะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะด้านวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในแขนงวิชาอื่น ๆ ได้อีกด้วย

๓๓

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม้อธิบายคำตอบ

(ในครั้งต่อไปจะขอใช้คำย่อว่า คอ.)

๓๔

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปพัฒนารูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เพื่อนำผลจากการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนทั้งในวิชาคณิตศาสตร์และ

วิชาอื่น ๆ

(๓๕)

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1)

โรงเรียนปากเกร็ด อำเภopakเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา

2531 จำนวน 60 คน จากจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งหมด ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แล้วแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1.1 กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 30 คน เรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ

1.2 กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 30 คน เรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ

2. ตัวแปรที่จะศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจำแนกออกเป็น

2 แบบ คือ

2.1.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่

อธิบายคำตอบ

2.1.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบ

อธิบายคำตอบ

2.2 ตัวแปรตาม

ผลการเรียนรู้ จากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 แบบ

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องพื้นที่ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (microcomputer) ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ทั้งนี้เครื่องจะเป็นสื่อในการเสนอเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการเรียน โดยเขียนด้วยชุดคำสั่งภาษา BASIC ที่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เขียนตามที่ผู้วิจัยออกแบบไว้ในลักษณะบทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรง โดยแสดงผลเป็นภาษาไทย

(45) ทางจอภาพ (monitor) และบทเรียนนี้จะเป็นบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ใช้เพื่อการสอน (tutoring) การเรียนจะเป็นไปในลักษณะมีการปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างนักเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้นักเรียน 1 คน เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

1 เครื่อง

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เมื่อผู้เรียนตอบคำถามของบทเรียนผิดแล้ว จะมีคำตอบให้โดยไม่มี การอธิบายเหตุผล ขั้นตอนหรือวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้น

3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบหมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เมื่อผู้เรียนตอบคำถามของบทเรียนผิดแล้ว จะมีคำตอบพร้อมทั้งการ อธิบายเหตุผล ขั้นตอนหรือวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้น

4. ผลการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการจำ การเข้าใจ การนำไปใช้ การ สังเคราะห์ การวิเคราะห์และประเมินค่า เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียน ได้ทำแบบทดสอบหลังจากที่เรียนเนื้อหาวิชาจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบทดสอบ วัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

(25) 5. มาตรฐาน 80/80 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่ง 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบได้ ถูกต้องไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบในแต่ละ จุดมุ่งหมายได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็มในแต่ละจุดมุ่งหมาย

①

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ จะกล่าวถึงเรื่องสำคัญที่เกี่ยวข้อง

3 เรื่องด้วยกัน โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการให้ข้อมูลย้อนกลับ
3. สรุปเอกสารและงานวิจัยที่น่าเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

4. สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้มีผู้ศึกษาวิจัยอย่างมากมายในลักษณะที่ต่างกันอย่างออกไป ดังนั้น ในที่นี้จึงขอกล่าวถึงแต่เฉพาะงานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้นในวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

โมดิเซ็ท (Modisette. 1980 : 5770 - A) ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบที่จะช่วยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น 2 รูปแบบ คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้หนังสือแบบฝึกหัด ทำการทดลองกับนักเรียนที่เรียนอ่อน จำนวน 72 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

- กลุ่มที่ 1 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้แบบฝึกหัด
- กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม
- กลุ่มที่ 3 เรียนแบบธรรมดาหรือใช้แบบฝึกหัด

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัดเรียนแบบธรรมดา และการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสียค่าใช้จ่ายแพงกว่า ธรรมดาถึง 3.5 เท่า แต่เมื่อเทียบค่าใช้จ่ายต่อเดือนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว จะพบว่า มีความแตกต่างกันน้อยมาก คือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 5 เดือน มีผลสัมฤทธิ์ เท่ากับนักเรียนที่เรียนแบบธรรมดา 10.5 เดือน ①

โอเดน (Oden. 1982 : 355 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนจากการสอนแบบบรรยาย ผลการศึกษปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งคะแนนที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดทัศนคติ

ไรท์ (Wright. 1984 : 1063 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบ PLATO กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนซ่อมเสริมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบ Apple II และกลุ่มควบคุมเรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติ ใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ในช่วงภาคฤดูร้อน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมอร์เรล (Merrell. 1985 : 3502 - A) ได้ทำการวิจัยผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความสามารถด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในวิชาคณิตศาสตร์ และการอ่าน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 67 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้

กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนโดยตรงจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 2 มีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยตรงในเนื้อหา

กลุ่มที่ 3 ได้รับการสอนโดยไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยตรงจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความสามารถด้านพุทธิพิสัยสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยตรงในเนื้อหาและนักเรียนที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย

เฮคส์ (Hakes. 1986 : 1590 - A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากการสอนรายบุคคล โดยใช้ครูกับใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการทดลองสอนในครั้งนี้ เป็นโปรแกรมการสอนอัตโนมัติ (PLATO) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ จำนวน 53 คน เป็นนักเรียนชาย 39 คน นักเรียนหญิง 14 คน ใช้เวลาในการทดลองเป็นเวลา 2 ภาคเรียน ผลการศึกษาพบว่า

1. ในด้านทักษะการคำนวณกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านทักษะการใช้กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ พบว่า การเรียนโดยวิธีสอนทั้งสองวิธี ไม่แตกต่างกัน

2. สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยพิจารณาที่เพศของผู้เรียน พบว่า ไม่แตกต่างกัน

3. ในเรื่องของอัตราการหยุดเรียนกลางคัน หรือการขาดเรียนของผู้เรียน พบว่า การสอนรายบุคคลทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

แฟรงค์ (Franke. 1988 : 3066 - A) ได้ประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 การศึกษาครั้งแรก พบว่า กลุ่มทดลอง (เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) ได้คะแนนเฉลี่ยในการทดสอบสูงกว่ากลุ่มควบคุม (ไม่ได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) เล็กน้อย ส่วนการศึกษาครั้งที่สอง พบว่า กลุ่มทดลองไม่ได้พัฒนาไปมากกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากในการศึกษาครั้งแรก นักเรียนในกลุ่มทดลองเต็มใจที่จะเรียน ในขณะที่การศึกษาครั้งที่สอง นักเรียนที่ได้รับมอบหมายงานให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลจากการวิจัยนี้ ชี้ให้เห็นว่า ความตั้งใจของนักเรียนที่จะใช้คอมพิวเตอร์ สภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัว และวิธีการนำเสนอของบทเรียน เป็นสิ่งสำคัญที่สามารถจะส่งผลต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3

งานวิจัยในประเทศ

กำพล ดำรงค์วงศ์ (2528 : 33 - 34) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้าน
 พหุพิสัยของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีครูช้
 เนาะในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ กับนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมี
 ครูช้เนาะ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

มะลิ จุลวงษ์ (2530 : 74) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริม
 และแรงจูงใจผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 126
 คน ที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าจุดตัดในแต่ละโดเมน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยให้กลุ่มแรกเรียน
 ซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่สองเรียนซ่อมเสริมจากครูเป็นผู้สอน ผลจากการศึกษา
 พบว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่
 เรียนจากครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนทางด้านแรงจูงใจผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น
 พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ (2530 : 57) ได้ศึกษาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบ
 โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ และศึกษา
 เจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนซ่อมเสริม โดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับ
 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ
 เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรก
 เรียนซ่อมเสริมโดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
 กลุ่มที่สองให้เรียนจากการซ่อมเสริมปกติที่โรงเรียนจัดสอนให้

ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนโปรแกรม ที่ใช้กับเครื่อง
 ไมโครคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการซ่อมเสริมปกติอย่าง
 มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนซ่อมเสริม โดยเรียนเพิ่มเติมจาก
 บทเรียนแบบโปรแกรม ที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนซ่อมเสริมอีกด้วย

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ส่วนใหญ่พบว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลย้อนกลับ

การให้ข้อมูลย้อนกลับนั้น เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ โดยเป็นตัวแปรที่สำคัญอย่างยิ่ง ที่สามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ หรืออาจกล่าวได้ว่า การเรียนรู้จะไม่สามารถดำเนินหากไม่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ

(3)

รูปแบบของการให้ข้อมูลย้อนกลับ

เปเร็ง กุศ (2519 : 52 - 53) ได้กล่าวถึง การวิจัยรูปแบบของการให้ข้อมูลย้อนกลับซึ่งได้มีผู้วิจัยกันในประเทศนั้น สามารถจัดแบ่งรูปแบบของการให้ข้อมูลย้อนกลับได้หลายลักษณะ คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับในลักษณะเป็นข้อความใด ๆ บอกเพียงว่าถูกหรือผิดเท่านั้น การให้ข้อมูลย้อนกลับในรูปประโยคที่ทำให้เข้าใจเรื่องได้ การให้ข้อมูลย้อนกลับบวกกับคำอธิบายว่า ทำไมคำตอบจึงถูกหรือผิด ซึ่งคำอธิบายประกอบนั้นยังแบ่งเป็นคำอธิบายที่เป็นคำจำกัดความหรือคำบรรยายเกี่ยวกับตัวเลือกที่ถูกต้อง การอธิบายที่ชี้หลักเหตุผลว่า ทำไมตัวเลือกที่ถูกต้องจึงถูกและการอธิบายที่ชี้ให้เห็นผลของการกระทำที่อาจเกิดขึ้นจากการเลือกนั้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลย้อนกลับ

งานวิจัยต่างประเทศ

นูแนน (Noonan. 1984 : 131 - A) ได้ศึกษาผลของการให้ข้อมูลย้อนกลับของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสภาพการให้ข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกันออกไป 6 ลักษณะ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนไฮสคูล ชั้นปีที่ 1 และ 2 จำนวน 90 คน ได้จัดแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม และให้ทุกคน

เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบไว้ สำหรับสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในกรณีที่ตอบผิดแต่ละกลุ่ม จะได้รับข้อมูลป้อนกลับที่แตกต่างกันเป็น 6 แบบดังนี้

- กลุ่มที่ 1 บอกคำตอบที่ถูกต้อง ทันที
- กลุ่มที่ 2 บอกคำตอบที่ถูกต้อง ในคำถามถัดไป
- กลุ่มที่ 3 บอกคำตอบที่ถูกต้องพร้อมคำอธิบาย ทันที
- กลุ่มที่ 4 บอกคำตอบที่ถูกต้องพร้อมคำอธิบาย ในคำถามถัดไป
- กลุ่มที่ 5 บอกผลว่าผิด ทันที
- กลุ่มที่ 6 บอกผลว่าผิดพร้อมคำอธิบาย ทันที

ผลจากการวิจัยพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับโดยการบอกคำตอบที่ถูกต้องให้ประโยชน์ มากกว่าบอกผลว่าผิดเท่านั้น แต่การบอกผลว่าผิดพร้อมคำอธิบาย (แบบที่ 6) ให้ผลดีเท่ากับการเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง ส่วนการบอกผลว่าผิดโดยไม่มีการอธิบายมีประสิทธิภาพน้อยที่สุด นอกจากนี้ ยังพบว่า การอธิบายเพิ่มเติมหลังจากให้คำตอบที่ถูกต้องนั้นไม่มีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพของการให้ข้อมูลป้อนกลับนั้น

โคลลินส์ (Collins. 1985 : 3601 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรก เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ให้เฉพาะคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้นเมื่อนักเรียนตอบผิด ส่วนกลุ่มที่สอง เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายรายละเอียด เพิ่มเติมเมื่อนักเรียนตอบผิด หลังจากเรียนครบทั้ง 5 บทเรียนแล้ว ทำการทดสอบทันที รวมทั้งสอบถามทัศนคติ หลังจากนั้นอีก 2 สัปดาห์จึงทำการทดสอบอีกเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

ผลจากการวิจัยพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ได้ดีกว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ให้เฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง โดยทั้งสองกลุ่มใช้เวลาในการเรียนไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้นักเรียนที่ได้รับการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเพิ่มเติมนั้น สามารถวิเคราะห์เหตุผลได้ดีกว่านักเรียนที่ได้รับการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้เฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง

ส่วนเพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ (Geibprasert. 1986 : 1639 - A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการให้ข้อมูลย้อนกลับ 3 แบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนตรงและสัดส่วนกลับ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 73 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้กลุ่มควบคุมเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องให้เมื่อนักเรียนตอบผิด โดยไม่มีการอธิบายเพิ่มเติม ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ dynamic diagram คือ ให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวในปัญหาโจทย์นั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ simplification คือ แสดงขั้นตอนการแก้โจทย์เป็นขั้นตอน ๆ ซึ่งผลจากการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันและนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ simplification มีความสามารถในการแก้ปัญหาลงกว่านักเรียนที่เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ซิคเลอร์ (Sickler. 1988 : 3045 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนแบบบรรยายตามปกติกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ 2 แบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในระดับวิทยาลัย จำนวน 102 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้

กลุ่มที่ 1 เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติ

กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง

กลุ่มที่ 3 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหา

เพิ่มเติม

ผลจากการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแบบนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยในประเทศ

ประภา ยัมดี (2521 : 43 - 44) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 80 คน วิชาภาษาอังกฤษ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมแบบให้ข้อมูลย้อนกลับตามปกติ กับบทเรียนโปรแกรมแบบให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นคำอธิบาย พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความถนัดทางภาษาสูงและต่ำ มีผลการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมทั้ง 2 แบบ ไม่แตกต่างกัน

นาวัน จันทร์อับ (2526 : 52 - 53) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเส้นตรงชนิดเลือกคำตอบที่มีและไม่มีคำอธิบายเหตุผล ตัวเลือกที่ถูกต้อง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเส้นตรงชนิดเลือกคำตอบที่มีการอธิบายเหตุผลตัวเลือกที่ถูกต้อง และไม่มีการอธิบายเหตุผลตัวเลือกที่ถูกต้อง ไม่มีความแตกต่างกันทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้

ประสิทธิ์ โตอ่อน (2526 : 51 - 52) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้จากชุดการเรียนด้วยตนเองที่ทำให้ผลย้อนกลับแบบปกติ แบบให้เหตุผล และแบบให้เหตุผลและสรุป วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 105 คน พบว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองที่ทำให้ผลย้อนกลับแบบให้เหตุผลและสรุป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองที่ทำให้ผลย้อนกลับแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองที่ทำให้ผลย้อนกลับแบบให้เหตุผลและแบบให้เหตุผลและสรุป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

อุบลศรี อุบลสวัสดิ์ (2526 : 45 - 46) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนด้านความรู้และความเข้าใจจากหนังสือการ์ตูน ซึ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการประกอบภาพเอง โดยมี การให้ผลย้อนกลับพร้อมการอธิบายและไม่มีการอธิบายกับไม่มีการให้ผลย้อนกลับของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

กลุ่มทดลองที่หนึ่งได้รับผลป้อนกลับพร้อมการอธิบาย กลุ่มทดลองที่สองได้รับผลป้อนกลับแต่ไม่มีการอธิบาย และกลุ่มควบคุมไม่ได้รับผลป้อนกลับ เมื่อเรียนเสร็จให้ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับผลป้อนกลับพร้อมการอธิบาย มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับผลป้อนกลับแต่ไม่มีการอธิบายและกลุ่มที่ไม่ได้รับผลป้อนกลับอย่างมีนัยสำคัญ

จริยา จิระวรพงศ์ (2527 : 34) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียน จากผลการตรวจแบบฝึกหัดในการเรียนเรื่อง พระร่วงสวรรณโลก 3 วิธี คือ กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดโดยครู ตรวจแบบถูกหรือผิด กับกลุ่มนักเรียนที่ครูตรวจแบบถูกหรือผิดพร้อมกับแก้ไขข้อบกพร่องข้อที่ผิดให้ และกลุ่มนักเรียนที่ครูตรวจแบบถูกหรือผิดพร้อมกับแก้ไขข้อบกพร่องข้อที่ผิดให้แล้วเขียนคำติชมตามที่เห็นสมควร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 120 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้เวลาทดลองกลุ่มละ 10 คาบ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ดวงจิต ปุณณานนท์ (2527 : 50 - 51) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักศึกษาชั้น ป.กศ.สูง ปีที่ 1 จำนวน 120 คน ที่มีระดับความคาดหวัง ผลการสอนแตกต่างกันและการได้รับข้อมูลป้อนกลับที่แตกต่างกัน โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม และให้แต่ละกลุ่มได้รับข้อมูลป้อนกลับในลักษณะต่าง ๆ กัน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 บอกเกรด

กลุ่มที่ 2 บอกเกรดและมีข้อความแสดงความเห็นในทางบวก

กลุ่มที่ 3 บอกเกรดและอธิบายถึงการได้มาซึ่งคำตอบถูกและผิด

กลุ่มที่ 4 ไม่ให้ข้อมูลป้อนกลับ

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาในกลุ่มทดลองที่ 3 และ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานสูงกว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 4 นอกจากนี้ยังพบว่านักศึกษากลุ่มทดลองที่ 1 และ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานไม่แตกต่างกัน

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลป้อนกลับที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนทั้งในประเทศและต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการนำการให้ข้อมูลป้อนกลับมาใช้กับทเรียนโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กิจกรรมการสอนปกติ หรือ แม้แต่การตรวจแบบฝึกหัด ส่วนใหญ่พบว่านักเรียนที่ได้รับการให้ข้อมูลป้อนกลับที่มีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมทั้งให้คำอธิบายเพิ่มเติมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับที่มีแต่การเฉลยคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น หรืออย่างน้อยก็ไม่แตกต่างกัน

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่น่าเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันยังไม่พัฒนาไปเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากยังประสบปัญหาต่าง ๆ อย่างมากมายเป็นเหตุให้เกิดความสูญเปล่าทางการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่น่าเป็นห่วงมากเนื่องจากผลจากการวิจัยของกระทรวงศึกษาธิการพบว่า นักเรียนมีแนวโน้มที่จะอ่อนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มทักษะอื่น ๆ ซึ่งสาเหตุที่สำคัญนั้นเป็นเพราะวิธีการสอนของครูนั่นเอง ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงแก้ไขในเรื่องนี้

ผลของการวิจัยต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนตามปกติหรืออย่างน้อยก็ดีพอ ๆ กัน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย ทั้งนี้เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่มีข้อดีกว่าสื่ออื่นอยู่หลายประการ

นอกจากนี้จากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ยังพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับในลักษณะที่มีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมทั้งให้คำอธิบายเพิ่มเติม จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ได้ดีกว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับที่เฉลยเฉพาะคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น

ดังนั้น ถ้าหากได้มีการนำเอาข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการให้ข้อมูลป้อนกลับมาประยุกต์ใช้ร่วมกันแล้วน่าจะก่อให้เกิดผลดีต่อการเรียนการสอน ซึ่งในต่างประเทศได้เริ่มมีการศึกษาเกี่ยวกับการนำการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบมาใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบ้างแล้ว ส่วนงานวิจัยในประเทศไทยยังไม่มีผู้ใดศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้มาก่อน

ผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรจะได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการนำการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย

คำตอบมาประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนแตกต่างจาก
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่มีอธิบายคำตอบในวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ ทั้งนี้เพื่อจะ
ได้นำเอาผลจากการวิจัยในครั้งนี้ไปปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย
สอนให้มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม นอกจากนี้ยังสามารถที่จะไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหการเรียน
การสอนในรายวิชาอื่นที่มีปัญหาได้อย่างกว้างขวาง

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้
ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูล
ป้อนกลับแบบไม่มีอธิบายคำตอบ

ผู้วิจัย

10

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากเกร็ด อำเภopakเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ที่กำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 ซึ่งยังไม่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง พื้นที่ จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เมื่อได้กลุ่มตัวอย่าง 60 คนแล้ว ก็ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยวิธีการจับสลาก แล้วกำหนดกลุ่มทดลองออกเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยวิธีการจับสลากอีกครั้งหนึ่ง โดยให้

1. กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ
2. กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ

การสร้างเครื่องมือในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบทดสอบวัดผล การเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีวิธีการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิธีการสอนและการวัดผล ประเมินผล

1.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องพื้นที่

1.3 กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.4 วางเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาวิชาเพื่อจัดลำดับก่อนหลัง

1.5 นำเนื้อหาวิชาที่จัดลำดับแล้วมาเขียนเป็นบทเรียนโปรแกรมแบบ เส้นตรง

ชนิดสร้างคำตอบเอง ตามขบวนการเขียนบทเรียนโปรแกรม

1.6 นำบทเรียนที่เขียนเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนบทเรียนโปรแกรม ตรวจสอบความถูกต้องทางด้านรูปแบบ และวิธีการเขียนบทเรียนโปรแกรมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข เมื่อมีข้อบกพร่อง

1.7 นำบทเรียนโปรแกรมที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจาก ข้อ 1.6 แล้วไปให้ครู สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากเกร็ด พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ทางด้านเนื้อหาของบทเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเมื่อมีข้อบกพร่อง

1.8 นำบทเรียนโปรแกรมที่เขียนเสร็จแล้วมาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยคำสั่งภาษาเบสิก (BASIC) เพื่อติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้แสดงผลออกมาเป็น ภาษาไทย โดยทำเป็น 2 โปรแกรม คือ

1.8.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ

1.8.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ

1.9 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษา และ

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ที่พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของโปรแกรม และแก้ไขปรับปรุงเมื่อมีข้อบกพร่อง

1.10 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากข้อ 1.9 ไปทดลองใช้กับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองจริง และยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้ เป็นรายบุคคล จำนวน 3 คน แล้วสังเกตดูว่ามีรอยโรคของโปรแกรมที่มีข้อบกพร่อง เช่น เด็กไม่เข้าใจข้อความบางตอนหรือใช้เวลาคิดนานเกินไป นำข้อบกพร่องเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไข

1.11 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากข้อ 1.10 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองจริงและยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน แล้วสังเกตพบว่าการทดลองว่า มีรอยโรคของโปรแกรมที่ยังมีข้อบกพร่องอยู่อีกบ้าง นำข้อบกพร่องเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

1.12 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากข้อ 1.11 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองจริง และยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 30 คน หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบแล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.13 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แล้ว ไปใช้ในการทดลองจริงต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้จากหนังสือการวัดและประเมินผล การศึกษา ของ อนันต์ ศรีโสภา (2524 : 78 - 139) หนังสือหลักการสร้างและวิเคราะห์ เครื่องมือในการวิจัย ของ วิเชียร เกตุสิงห์ (2530 : 12 - 107) และหนังสือเทคนิคการ เขียนข้อทดสอบ ของ ชวาล แพร์ตุล (2520 : 11 - 250)

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่ใช้ในการทดลอง แล้วสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและพฤติกรรม

2.3 เขียนข้อสอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียนที่ใช้ในการทดลองให้ได้ข้อสอบ 50 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีวิทยา 2 จำนวน 30 คน ที่เรียนเรื่องพื้นที่แล้วจากการสอนโดยครูตามปกติเสร็จแล้วตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกันเป็น 0 คะแนน

2.5 นำคะแนนที่ได้จากข้อ 2.4 มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ (อนันต์ ศรีโสภา. 2524 : 160 - 161) แล้วเปิดตารางวิเคราะห์ข้อสอบสำเร็จรูปของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 1 - 32)

2.6 เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .08 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (วิเชียร เกตุสิงห์. 2530 : 103 - 104) ให้ได้ข้อสอบเพื่อใช้ในการทดลองจริง จำนวน 25 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่กำหนดไว้

2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 21 ของ Kuder Richardson และหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 178 - 180) ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 คุณภาพของแบบทดสอบ

n	k	$\bar{X}$	S^2	r_{tt}	p	r
30	25	13.27	27.65	0.81	.25 - .76	.25 - .87

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ Radomized Control – Group Posttest Only Design (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 219)

2. การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ก่อนดำเนินการทดลองทุกครั้ง ผู้วิจัยตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.2 วันที่หนึ่งของการทดลองทำการทดลองกับกลุ่มทดลองที่ 1 โดยดำเนินการดังนี้

2.2.1 อธิบายการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ให้กลุ่มทดลองเข้าใจ พร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียน และเงื่อนไขในการเรียนให้กลุ่มทดลองทราบ

2.2.2 ดำเนินการทดลองโดยให้นักเรียนเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ ใช้เวลาในการทดลอง 3 คาบเรียน หลังจากเรียนจบบทเรียนไปแล้วให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 50 นาที

2.3 วันที่สองของการทดลอง ทำการทดลองกับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยดำเนินการดังนี้

2.3.1 อธิบาย การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ให้กลุ่มทดลองเข้าใจ พร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียนและเงื่อนไขในการเรียนให้กลุ่มทดลองทราบ

2.3.2 ดำเนินการทดลองโดยให้นักเรียนเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ ใช้เวลาในการทดลอง 3 คาบการเรียน หลังจาก

จากเรียนจบพบที่เรียนไปแล้วให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 50 นาที

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

3.1 นำกระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนทุกคนมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

3.2 นำข้อมูลที่ได้นำไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน (ชูศรี วงศ์วิริยะ. 2527 : 39 - 85)

2. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่าง 2 กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t - test แบบ independent (ชูศรี วงศ์วิริยะ. 2527 : 172 - 199)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ KR - 21 ของ Kuder Richardson โดยคำนวณจากสูตร

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{X}(n - \bar{X})}{nS_t^2} \right\}$$

เมื่อ n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของเครื่องมือวัด

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือวัด

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 หาค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ โดยคำนวณจากสูตร

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

2.2 หาค่าความแปรปรวนของคะแนน โดยคำนวณจากสูตร

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

เมื่อ s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

3. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่าง 2 กลุ่มตัวอย่าง โดยคำนวณจากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย
	$\bar{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	$\bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ 2
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มตัวอย่างที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแยกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 หาค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจาก

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 หาค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้

ค่าสถิติ กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2
กลุ่มทดลองที่ 1 (เรียนแบบไม่อธิบายคำตอบ)	30	16.83	9.11
กลุ่มทดลองที่ 2 (เรียนแบบอธิบายคำตอบ)	30	18.67	9.33

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายคำตอบสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ ซึ่งปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 การทดสอบหาค่าความแตกต่างของผลการเรียนรู้

ค่าสถิติ กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลองที่ 1 (เรียนแบบไม่อธิบายคำตอบ)	30	16.83	9.11	-2.359*
กลุ่มทดลองที่ 2 (เรียนแบบอธิบายคำตอบ)	30	18.67	9.33	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายคำตอบมีผลการเรียนรู้สูงกว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย และไม่อธิบายคำตอบ

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบสูงกว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ

ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากเกร็ด ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 จำนวน 60 คน ทำการคัดเลือกโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งหมด 606 คน เมื่อได้กลุ่มตัวอย่าง 60 คนมาแล้วก็ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ละ 30 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่ายโดยใช้วิธีจับสลาก โดยให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ

2. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง พื้นที่

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่

3.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พื้นที่ โดยแบ่งเป็น 2 โปรแกรมคือ

3.1.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบาย

คำตอบ

3.1.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย

คำตอบ

3.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้จำนวน 25 ข้อ

3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาด 8 นิ้ว FUJISU จำนวน 30 เครื่อง

4. การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Posttest

Only Design โดยให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูล

ป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ โดยใช้เวลาในการเรียน 3 คาบ ให้กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจาก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ โดยใช้เวลาเรียน 3 คาบ

หลังจากกลุ่มตัวอย่างเรียนจบบทเรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีการทางสถิติคำนวณหาสิ่งต่อไปนี้คือ

5.1 หาค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูล

5.2 ใช้ t - test แบบ independent ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนน

เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ มีผลการเรียนรู้สูงกว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากคำอธิบายที่เพิ่มเข้าไบนั้น จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น การอธิบายจะทำให้นักเรียนรู้ว่าทำไมคำตอบที่เฉลยจึงถูกต้อง นักเรียนจะรู้ที่มา รายละเอียดและขั้นตอนของเนื้อหา มองเห็นวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้น ทำให้นักเรียนแก้ไขความเข้าใจผิดของตนได้ทันที ก่อให้เกิดความมั่นใจในตนเองที่จะเรียนรู้ต่อไป ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับผลการวิจัยในทำนองเดียวกันที่ได้มีการศึกษาค้นคว้าในต่างประเทศ โดย โคลลินส์ (Collins. 1985 : 3601 - A) ได้เปรียบเทียบการให้ข้อมูลป้อนกลับของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ให้เฉพาะคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้นเมื่อนักเรียนตอบผิด กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนตอบผิด โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำจำนวน 28 คน ผลปรากฏว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติม ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ได้ดีกว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ให้เฉพาะคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น

สำหรับงานวิจัยในประเทศที่พบผลในทำนองเดียวกัน แต่ไม่ได้ใช้กับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น จากการศึกษาของ อุบลศรี อุบลสวัสดิ์ (2526 : 45 - 46) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผล

การเรียนรู้และความเข้าใจจากหนังสือการ์ตูน ซึ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการประกอบภาพเอง โดยมีการให้ผลป้อนกลับพร้อมการอธิบายและไม่มีการอธิบาย กับไม่มีการให้ผลป้อนกลับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับผลป้อนกลับพร้อมการอธิบาย มีผลการเรียนรู้สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับผลป้อนกลับแต่ไม่มีการอธิบาย และนักเรียนที่ไม่ได้รับผลป้อนกลับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการเรียนการสอน

1.1 ผลจากการวิจัยในครั้งนี้ ควรนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยปกติคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่มีศักยภาพและประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงมาก และเป็นสื่อที่สามารถสร้างความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดีอยู่แล้ว การนำการให้ข้อมูลป้อนกลับที่มีการอธิบายคำตอบมาประยุกต์ใช้ จะทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนสมบูรณ์และดียิ่งขึ้น

1.2 ควรส่งเสริมให้มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น โดยเฉพาะกับนักเรียนที่เรียนช้า หรือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อาทิเช่น การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้สอนซ่อมเสริม หรือให้เด็กได้ทบทวนหลังจากการเรียนการสอนตามปกติ ทั้งนี้เพื่อแก้ปัญหาในเรื่อง ครูมีชั่วโมงสอนมากเกินไป ครูมีจำนวนไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน รวมทั้งแก้ปัญหาเรื่อง นักเรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียนซ่อมเสริมอีกด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาค้นคว้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบในวิชาอื่น และระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อจะได้ทราบว่า วิธีการเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้ เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับชั้นใดมากที่สุด

2.2 ควรมีการศึกษาผลของการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคงทนในการเรียน ทักษะคิดและความสนใจ เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาในเรื่องนี้ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลาง ต่ำ และการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นเพศชายและหญิง

2.4 ควรจะมีการศึกษาค้นคว้า ระหว่าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบเมื่อนักเรียนตอบผิด ซึ่งเป็นลักษณะของบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ โดยการให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมเมื่อนักเรียนตอบผิด ซึ่งเป็นลักษณะของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขาว่าลักษณะใดจะส่งผลการเรียนรู้แก่นักเรียนได้ดีกว่ากัน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กำพล ดำรงค์วงศ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธปรัชญาในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี. ปริณยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อุดสาเนา.
- จรรยา จิระวรวงศ์. ผลของการตรวจแบบฝึกหัด 3 วิธีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำเรื่องพระร่วงสุวรรณคโลกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิษณุโลกศึกษา. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527. อุดสาเนา.
- ช. ชนบท (นามแฝง). "ทักษะ : หัวใจการสอนคณิตศาสตร์จริงหรือ," ประชาศึกษา. 27(2) : 23 - 26 ; พฤศจิกายน 2529.
- ชวาล เพชรตุล. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร, 2520.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล, 2527.
- ณัฐ จันแย้ม. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไชยฉิมพลีวิทยาคม กรุงเทพฯ ปีการศึกษา 2529. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530. อุดสาเนา.
- ดวงจิต บุรณานนท์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาชั้นสูง ที่มีระดับความคาดหวังและการได้รับข้อมูลป้อนกลับที่แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อุดสาเนา.
- นาวิน จันทรอับ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมเส้นตรงชนิดเลือกคำตอบที่มีการอธิบายเหตุผลตัวเลือกที่ถูกต้องและไม่มีการอธิบายเหตุผลตัวเลือกที่ถูกต้อง. ปริณยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อุดสาเนา.

นิพนธ์ ศุภปริดี. "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน," คอมพิวเตอร์. 15(78)

: 24 - 28 ; มิถุนายน - กรกฎาคม, 2531.

ประภา ยิ้มดี. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาภาษาอังกฤษ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมแบบป้อนผลย้อนกลับปกติกับบทเรียนโปรแกรมแบบป้อนผลย้อนกลับเป็นคำอธิบายในโรงเรียนราษฎร์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อัดสำเนา.

ประสิทธิ์ โตอ่อน. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เกิดจากการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ให้ผลป้อนกลับแบบต่าง ๆ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

เปื้อง กุญ. การวิจัยสื่อและแนวกรรมการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.

มะลิ จุลวงษ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

เย็น ภู่วรรณ และประภาส จงสัตย์วัฒนา. "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน," วิทยาศาสตร์. 40(11) : 563 - 569 ; พฤศจิกายน 2529.

ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัทศึกษาพร จำกัด, 2528.

วสันต์ อดิศักดิ์. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ว. ศึกษาศาสตร် มอ. 3(8) : 17 - 27 ; กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม, 2530.

วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2530.

ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ. การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับ
สอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ ค. 204 เรื่องสมการ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530. อัดสำเนา.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. โครงการ

วิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ รายงานผลการวิจัยและประเมินผล

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี, 2529.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. สำนักงานปลัด. แผนพัฒนาการศึกษา ศาสนาและศิลปวัฒนธรรมระยะที่ 6
(พ.ศ.2530 - 2534) ของกระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ : สำนักงานปลัดกระทรวง
ศึกษาธิการ, 2530.

สมจิต ชิวปรีชา. "ครูกับการสอนเด็กอ่อนคณิตศาสตร์," ครูปริทัศน์. 11 : 60 - 61 ;
สิงหาคม 2529.

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ และอนุสรณ์ สกุลคู่. การประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2520.

อนันต์ ศรีโสภา. การวัดและการประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช, 2524.

อำพล สงวนศิริธรรม. "ไมโครสอนซ่อมเสริม," สารพัฒนากลยุทธ์. 41 : 36 - 41 ;
สิงหาคม 2528.

อุบลศรี อุบลสวัสดิ์. การเปรียบเทียบผลการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจจากหนังสือการ์ตูน
ซึ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการประกอบภาพเอง โดยมีการให้ผลป้อนกลับพร้อมการอธิบาย
และไม่มีการอธิบายกับไม่มีการให้ผลป้อนกลับ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.

Beswick, Norman W. Re-thinking active learning 8 - 6. Basingstoke :
Taylor & Francis (Printers) Ltd., 1987.

Bloom, B.S. Human Characteristics and School Learning. New York :
McGraw - Hill Book Co., 1976.

Collins, Maria Theresa. "The Effectiveness of Computer - Delivered
Correction Procedures on Low - Performing Secondary
Students' Reasoning Skills," Dissertation Abstracts
International. 45(12) : 3601 - A ; June, 1985.

Fan, Chung - Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey :
Educational Testing Service, 1952.

Franke, Robert James. "An Evaluation of a Computer - Assisted
Instruction Program in Seventh - Grade Mathematics :
Implications for Curriculum Planning," Dissertation Abstracts
International. 48(12) : 3066 - A ; June, 1988.

Geibprasert, Penchan. "The Effects of Three Feedback Methods in
Computer - Assisted Instruction on Solving Proportion Problems,"
Dissertation Abstracts International. 47(5) : 1639 - A ;
November, 1986.

Hakes, Adrienne Mansfield. "A Comparison between Two Methods of
Individualized Mathematics Instruction with Potential High School
Dropouts in Continuation Programs," Dissertation Abstracts
International. 47(5) : 1590 - A ; November, 1986.

Merrell, Leonard Edd. "The Effects of Computer - Assisted Instruction
on the Cognitive Ability Gain of Third, Fourth and Fifth Grade
Students," Dissertation Abstracts International. 45(12) :
3502 - A ; June, 1985.

Modisette, Dobglass Mitchell. "Effects of Computer Assisted Instruction on Achievement in Remedial Secondary Mathematics Computation," Dissertation Abstract International. 40(11) : 5770 A ; May, 1980.

Noonan, John Vincent. "Feedback Procedures in Computer - Assisted Instruction : Knowledge - of - Results, Knowledge - of - Correct - Response, Process Explanations and Second Attempts After Errors," Dissertation Abstract International. 45(1) : 131 - A ; July, 1984.

Oden, Robin Earl. "An Assessment of the Effectiveness of Computer Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and the Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre - Algebra Mathematics Students," Dissertation Abstracts International. 43(2) : 355 - A ; August, 1982.

O' Shea, Tim and John Self. Learning and Teaching with Computers. 2 nd ed. Sussex : The Harvester Press Limited, 1984.

Sickler, Nancy Gibbs. "The Effects of different modes of Instruction and Feedback on the achievement of students with differing levels of Locus of Control," Dissertation Abstracts International. 48(12) : 3045 - A ; June, 1988.

Wright, Pamela A. "A Study of Computer Assisted Instruction for Remediation in Mathematics on the Secondary level" Dissertation Abstracts International. 45(4) : 1063 - A ; October, 1984.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พื้นที่
ซึ่งแสดงผลทางจอภาพ (monitor)

หมายเหตุ

การพิมพ์บทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งแสดงผลทางจอภาพลงบนกระดาษนั้น จะทำให้สัดส่วน
ของภาพที่ปรากฏบนกระดาษผิดไปจากภาพที่ปรากฏบนจอภาพ

ภาควิชา เคมีอินทรีย์ ภาควิชาเคมี

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เล่ม ๑

วิชา เคมีอินทรีย์ เคมีอินทรีย์

วิชาเคมีอินทรีย์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง

เคมี

ผู้ช่วย กิจวัตรนักเรียน

ออกแบบเรียน

กมล กุศลประดิษฐ์

สงกรานต์ สุขเกษม

เขียนโปรแกรม

อาจารย์สมศักดิ์ ตรีรัตน์

ดร. เกตุณี ภูมิศาสตร์

อาจารย์วิชา

เมื่อเรียนจบขบเรียนแล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บอกหน่วยของพื้นที่ได้ถูกต้อง
2. บอกสูตรการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม และวงกลมได้ถูกต้อง
3. คำนวณหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม และวงกลมที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง
4. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ได้ถูกต้อง

เข้าใจแล้ววัด 8

ตามแผนงานการวิจัยขบเรียน

1. ขบเรียนนี้เป็นขบเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง
2. ให้นักเรียนอ่านขบเรียนไปเรื่อย ๆ และปฏิบัติตามตามแผนงาน
ก็จะสามารถเรียนรู้ เนื้อหาของขบเรียนได้อย่างง่ายดาย
3. ขบเรียนจะเสนอเนื้อหา พร้อมทั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ถ้าตอบถูกต้องจะได้เรียนเนื้อหาจน
ครบถ้วน ถ้าตอบผิดให้คิดเป็นคำตอบจนพอใจ

เข้าใจแล้ววัด 8

4. นักเรียนจะทราบทันทีว่า คำตอบของนักเรียนถูกหรือผิด
เพราะจะมีคำตอบเฉลยไว้
5. บันทึกผลที่ต้องช่วย ๆ ในการจัดตอบกับขบเรียน ได้แก่
 - แบบ Return
 - แบบตัวเลข 8 ถึง 9
6. นักเรียนคงพร้อมที่จะเรียนแล้ว

เข้าใจแล้ววัด 8

สวัสดีค่ะ นักเรียนที่รักทุกคน วันนี้เราจะมาเรียนเรื่องชนิด
 กับชนิด ซึ่งเป็นการหาชนิดของรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม
 และรูปวงกลม

เข้าใจแล้วค่ะ ๐

นักเรียนคงจะเคยเห็นรูปสี่เหลี่ยมมาบ้างแล้วชนิด ซึ่งมันมีสี่เหลี่ยมมากมาย
 สี่เหลี่ยมผืนผ้าสี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมคางหมู และสี่เหลี่ยมจัตุรัส
 คราวนี้เราจะมาเรียนกันที่ สี่เหลี่ยมมุมฉากก่อน

สี่เหลี่ยมมุมฉาก คือ รูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมฉากเป็นมุมฉาก

เข้าใจแล้วค่ะ ๐

สี่เหลี่ยมมุมฉาก แบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. สี่เหลี่ยมจัตุรัส คือ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านยาวเท่ากัน



เข้าใจแล้วค่ะ ๐

2. ลี่เหลียนซิ่นผัว คือ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน



เข้าใจแล้วกด 0

เมื่อนักเรียนเข้าใจ คุณสมบัติของสี่เหลี่ยมจัตุรัส และสี่เหลี่ยมผืนผ้า
เป็นอย่างดีแล้ว นักเรียนลองดูสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้ซิ



3 หน่วย

4 หน่วย

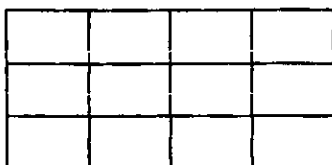
สังเกตว่าสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้

ด้านกว้าง 3 หน่วย ด้านยาว 4 หน่วย

เข้าใจแล้วกด 0

ถ้าเราแบ่งรูปสี่เหลี่ยมนี้ออกเป็นช่อง ๆ เท่า ๆ กัน ด้านกว้างแบ่งได้ 3 ช่อง

ด้านยาวแบ่งได้ 4 ช่อง



3 หน่วย

4 หน่วย

ดังนั้นนักเรียนจะเห็นว่าสี่เหลี่ยม

ผืนผ้ารูปนี้ จะมีทั้งหมด 12 ช่อง

เข้าใจแล้วกด 0

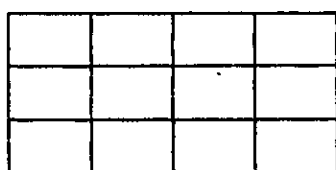
ขั้นต่อไปของขั้นนี้ เราเรียกว่า 1 ตารางหน่วย ซึ่งหมายถึง
ขั้นต่อไปของขั้นนี้ เราเรียกว่า 1 ตารางหน่วย ซึ่งหมายถึง
ขั้นต่อไปของขั้นนี้ เราเรียกว่า 1 ตารางหน่วย ซึ่งหมายถึง

1 หน่วย 1 ตารางหน่วย
1 หน่วย

เข้าจนแล้ว 8

ดังนั้น เราสามารถบอกขั้นนี้ของ สิ่งเปลี่ยนเป็นขั้นนี้

ได้ว่า



3 หน่วย

สิ่งเปลี่ยนเป็นขั้นนี้ มี
ขั้นนี้ 12 ตารางหน่วย

4 หน่วย

เข้าจนแล้ว 8

แต่ละหน่วยของขั้นนี้ มีได้หลายอย่าง แต่ละหน่วยที่ขึ้นการวัดความยาว

จนกระทั่งวัดความยาวของด้าน โดยขั้นหน่วยเป็นระบบเมตริก เช่น

หน่วยที่ใช้วัดความยาว

หน่วยของขั้นนี้ จะเป็น

เซนติเมตร	=====>	ตารางเซนติเมตร
เมตร	=====>	ตารางเมตร
กิโลเมตร	=====>	ตารางกิโลเมตร

เข้าจนแล้ว 8

นอกจากนี้ตามนาตราการวัดของไทย นิยมวัดความยาวของที่ดินเป็น วา
หน่วยของมันจึงเป็น ตารางวา

โดยที่

100 ตารางวา	เท่ากับ	1 งาน
4 งาน	เท่ากับ	1 ไร่

เข้าใจแล้ววาท ๐

ในการวัดที่ดินนั้น นักเรียนจะต้องเลือกหน่วยวัดที่ดินที่
เหมาะสมกับขนาดของพื้นที่ด้วยนะค่ะ

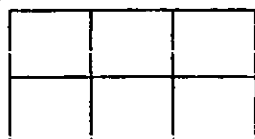
ตัวอย่างเช่น

ที่ดินหรือสนาม	นิยมวัดเป็น	ตารางวา งานและไร่
พื้นที่โรงเรียน	นิยมวัดเป็น	ตารางเมตร

เข้าใจแล้ววาท ๐

เมื่อนักเรียนเข้าใจเรื่อง หน่วยของมันนี้ คราวนี้นักเรียนลองหา

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเหล่านี้ ตัวอย่างเช่นนะค่ะ



2

3

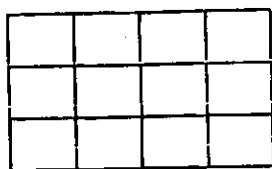
รูปที่ 1

รูปที่ 1 มีพื้นที่ _____ ตารางหน่วย

คำตอบ 6

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้ววาท ๐



3

4

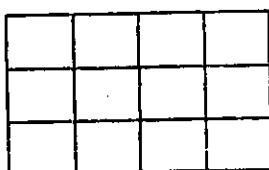
รูปที่ 2

รูปที่ 2 มีพื้นที่ _____ ตารางหน่วย

คำตอบ 10

วงกลมกลองใหญ่ นศดช

เข้าใจแล้วกด 0



3

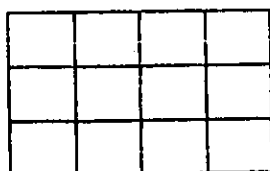
4

รูปที่ 2

รูปที่ 2 มีพื้นที่ _____ ตารางหน่วย

เฉลย 12

เข้าใจแล้วกด 0



3

4

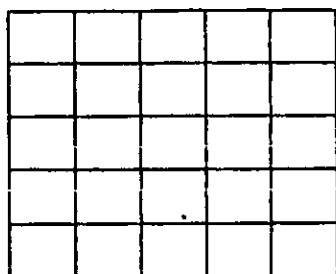
รูปที่ 2

รูปที่ 2 มีพื้นที่ _____ ตารางหน่วย

นักเรียนนับตารางจากรูปสี่เหลี่ยม

รูปที่ 2 ค. จะขาดพื้นที่เท่ากับ 12 ตารางหน่วย

กด 0 นศดช



5

5

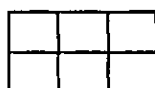
รูปที่ 3

รูปที่ 3 มีพื้นที่ _____ ตารางหน่วย

คำตอบ 25

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วกด 8



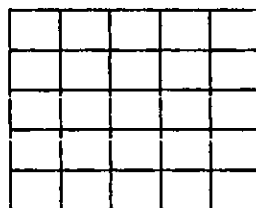
2

3



3

4



5

5

จากรูปที่ 1, 2 และ 3 เราสามารถแสดงตารางจัตุรัส

ของด้านและพื้นที่ได้ดังนี้

พื้นที่ตารางหน่วยขนาด	ด้านกว้าง	ด้านยาว	ด้านกว้าง x ด้านยาว
6	2	3	2 x 3
12	3	4	3 x 4
25	5	5	5 x 5

เข้าใจแล้วกด 8

พื้นที่ตารางหน่วยขนาด	ด้านกว้าง	ด้านยาว	ด้านกว้าง x ด้านยาว
6	2	3	2 x 3
12	3	4	3 x 4
25	5	5	5 x 5

เข้าใจแล้วกด 8

จากตารางนักเรียนคงจะเข้าใจแล้วว่า การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เกิดจากผลคูณของด้านกว้าง และ ด้านยาว

สรุป สูตร การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่เรา ได้ดังนี้



กว้าง

ยาว

พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก = ด้านกว้าง x ด้านยาว



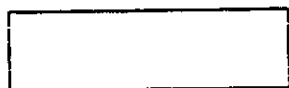
ด้าน

ด้าน

พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส = ด้าน x ด้าน

เข้าใจแล้วกด 8

นักเรียนลองหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมที่หาขนาดต่อไปนี้ด้วยนะ



3 ซม.

8 ซม.

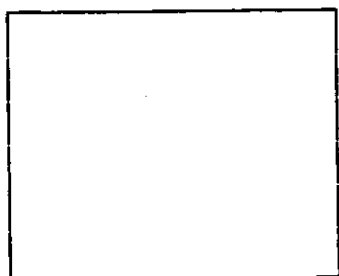
จะแทนที่ _____ ตารางเซนติเมตร

รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านกว้าง 3 เซนติเมตร
และด้านยาว 8 เซนติเมตร

คำตอบ 24

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วกด 8



6 เมตร

6 เมตร

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาวด้านละ 6 เมตร

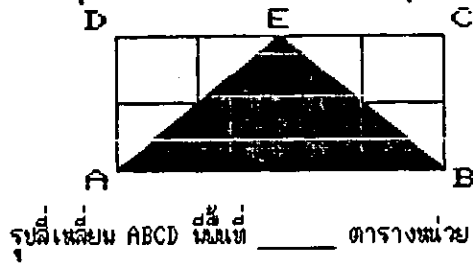
จะแทนที่ _____ เมตร

คำตอบ 36

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วกด 8

นักเรียนเข้าใจวิธีการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแล้วหรือยัง ต่อไปเราจะมาหาพื้นที่
ของรูปสามเหลี่ยมกัน นักเรียนสังเกตรูป ต่อมาฉัน แล้วบอกซิว่าแต่ละรูปมีพื้นที่เท่าไร

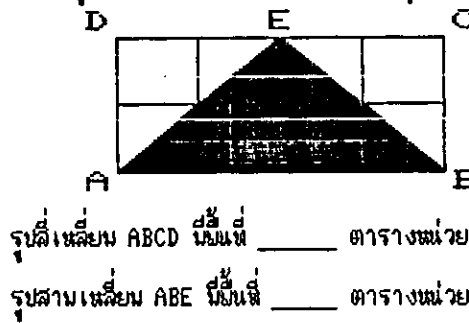


คำตอบ 8

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วหรือยัง 8

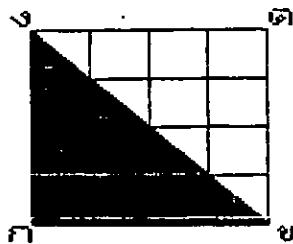
นักเรียนเข้าใจวิธีการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแล้วหรือยัง ต่อไปเราจะมาหาพื้นที่
ของรูปสามเหลี่ยมกัน นักเรียนสังเกตรูป ต่อมาฉัน แล้วบอกซิว่าแต่ละรูปมีพื้นที่เท่าไร



คำตอบ 4

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วหรือยัง 8

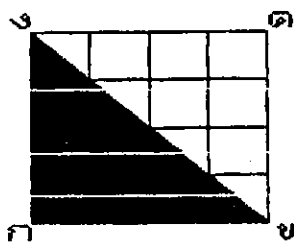


รูปสี่เหลี่ยม ก ข ด ง มีพื้นที่ _____ ตารางหน่วย

คำตอบ 16

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วหรือยัง 8



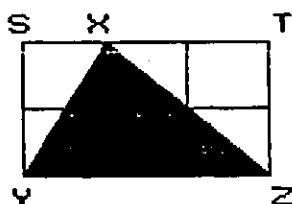
รูปสี่เหลี่ยม กคง มีพื้นที่ _____ ตารางหน่วย

รูปสามเหลี่ยม กคข มีพื้นที่ _____ ตารางหน่วย

คำตอบ 8

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วกด 8

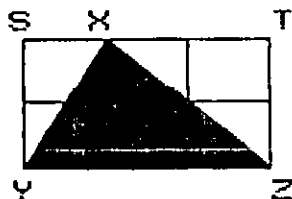


รูปสี่เหลี่ยม ยฐส มีพื้นที่ _____ ตารางหน่วย

คำตอบ 6

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วกด 8



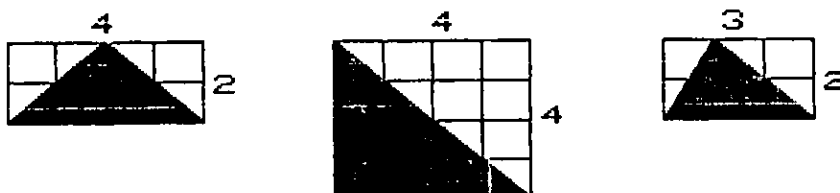
รูปสี่เหลี่ยม ยฐส มีพื้นที่ _____ ตารางหน่วย

รูปสามเหลี่ยม ขยฐ มีพื้นที่ _____ ตารางหน่วย

คำตอบ 3

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วกด 8



จากรูปภาพเหล่านี้ และเส้นตารางหน่วยที่ได้ สามารถแสดงความสัมพันธ์
ของสี่เหลี่ยมและสามเหลี่ยม ได้ดังนี้

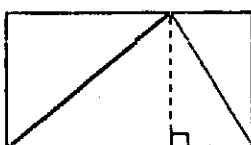
เส้นตารางหน่วยที่ได้จากรูปสี่เหลี่ยม	เส้นตารางหน่วยที่ได้จากรูปสามเหลี่ยม
8 16 6	4 8 3

เข้าใจแล้วหัด 8

เส้นตารางหน่วยที่ได้จากรูปสี่เหลี่ยม	เส้นตารางหน่วยที่ได้จากรูปสามเหลี่ยม
8 16 6	4 8 3

จากตาราง นักเรียนจะพบว่า เส้นของรูป สามเหลี่ยมเป็น $1/2$ ของสี่เหลี่ยมเสมอ

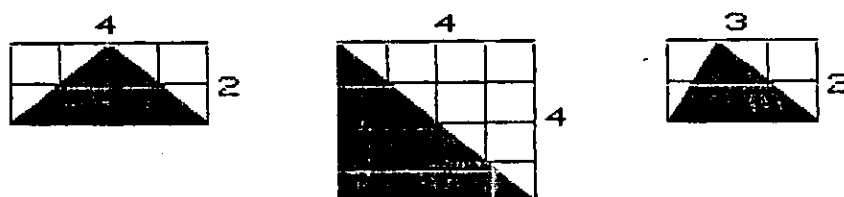
โดยที่



ฐาน ของสามเหลี่ยม คือ ด้านยาวของ สี่เหลี่ยม

ความสูง ของสามเหลี่ยม คือ ด้านกว้างของ สี่เหลี่ยม

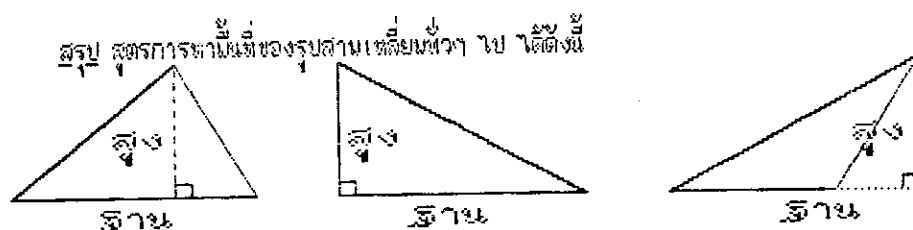
เข้าใจแล้วหัด 8



ดังนั้น สามารถแสดงความสัมพันธ์ของด้านและพื้นที่ได้ดังต่อไปนี้

พื้นที่ของสามเหลี่ยม	ยาว (ฐาน)	กว้าง (สูง)	$1/2$ ของสี่เหลี่ยม ($1/2 \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$)
4 8 3	4 4 3	2 4 2	$1/2 \times 4 \times 2$ $1/2 \times 4 \times 4$ $1/2 \times 3 \times 2$

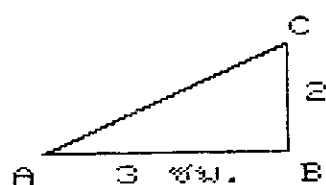
เข้าใจแล้วหัด 8



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

เข้าใจแล้วท 8

เมื่อตัวนักเรียนเข้าใจเรื่องการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมเรียบร้อยแล้ว
นักเรียนลองตอบคำถามต่อไปนี้ดูนะ

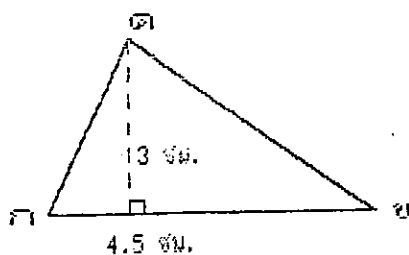


สามเหลี่ยม ABC มีพื้นที่ _____ ตารางเซนติเมตร

คำตอบ 3

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วท 8

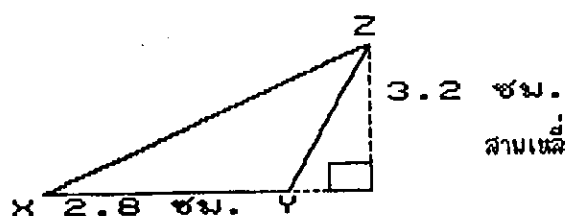


สามเหลี่ยม กขด มีพื้นที่ _____ ตารางเซนติเมตร

คำตอบ 6.75

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วท 8



สามเหลี่ยม XYZ มีพื้นที่ _____ ตารางเซนติเมตร

คำตอบ 4.48

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าจนแล้วกด 0

เอาละค่ะ นักเรียนอาจจะเหนื่อยแล้ว หยุดพักผ่อนสักครู่ค่ะ

หายเหนื่อยแล้วกด 0

เพื่อให้นักเรียนหายเหนื่อยแล้ว นักเรียนเลือกหมายเลขที่ต้องการ

กด **1** หบหัวอีกที

กด **2** เริ่มเรียนเรื่องต่อไป

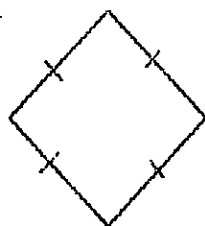
บทเรียนตอนนี้อะไรช่วยสอน
 วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม
 (คาบที่ 2)

สวัสดีค่ะนักเรียน ตราวันเราจะมาเรียนเรื่อง การหาพื้นที่
 ของรูปสี่เหลี่ยมอื่นๆ กันต่อ นะคะ ซึ่งจำแนก

- สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- สี่เหลี่ยมด้านขนาน
- สี่เหลี่ยมผืนผ้า
- สี่เหลี่ยมจตุรัส

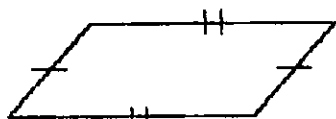
เข้าใจแล้วว๊าด อ

ก่อนที่เราจะเรียนวิธีการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมทั้ง 4 ชนิดนี้
 นักเรียนจะต้องเข้าใจคุณสมบัติของสี่เหลี่ยมแต่ละชนิดก่อน



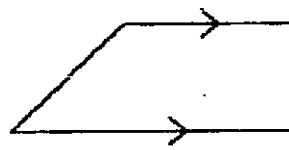
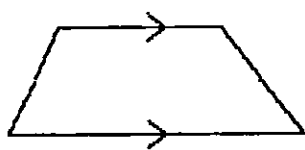
สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน เป็นสี่เหลี่ยมที่มีด้านทั้งสี่ยาวเท่ากันและตรงข้ามเท่ากัน
 แต่ไม่เป็นมุมฉาก

เข้าใจแล้วว๊าด อ



สี่เหลี่ยมด้านขนานเป็นสี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามขนานกันและยาวเท่ากัน
 ด้านตรงข้ามเท่ากัน แต่ไม่เป็นมุมฉาก

เข้าใจแล้วกด 8



สี่เหลี่ยมด้านขนานเป็นสี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามขนานกันเพียงคู่เดียว

เข้าใจแล้วกด 8

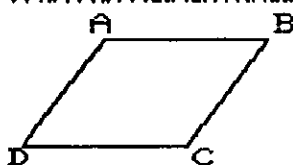


สี่เหลี่ยมจตุรัส คือ รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านคู่ขนานกัน

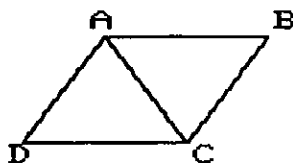
เข้าใจแล้วกด 8

เมื่อนักเรียนเข้าใจคุณสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 4 ชนิดแล้ว

เรามาเริ่มเรียนรู้วิธีการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้า

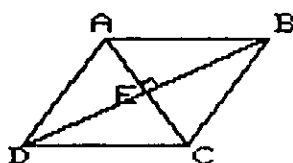


คุณสมบัติของสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านทั้ง 4 ยาวเท่ากัน มุมตรงข้ามเท่ากันแต่ไม่เป็นมุมฉาก



นักเรียนดูรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้ ถ้าเราลากเส้นทแยงมุม AC แล้วเราจะได้รูปสามเหลี่ยม 2 รูปคือ สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม ADC

เข้าใจแล้วหัด 8

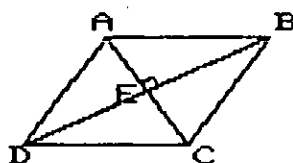


ต่อไปถ้าเราลากเส้นทแยงมุม BD แล้วนักเรียนจะเห็นว่า BD กับ AC ตัดกันตรงกลาง ดังนั้นถ้าให้ AC เป็นฐานของรูป สามเหลี่ยมทั้งสองรูป แล้วจะได้ว่า

ส่วนสูงของ สามเหลี่ยม ABC คือ BE

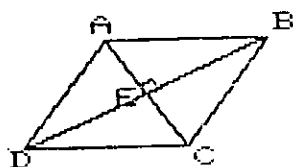
ส่วนสูงของ สามเหลี่ยม ADC คือ DE

เข้าใจแล้วหัด 8



นักเรียนจะเห็นว่าถ้าต้องการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้ นักเรียนจะต้องหาพื้นที่ของ สามเหลี่ยม 2 รูปคือ สามเหลี่ยม ABC และ สามเหลี่ยม ADC ภายใต้นี้ ดังนี้

เข้าใจแล้วหัด 8



พื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

$$\begin{aligned}
 &= \text{พื้นที่สามเหลี่ยม } ABC + \text{พื้นที่สามเหลี่ยม } ADC \\
 &= \left(\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง} \right) + \left(\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง} \right) \\
 &= \left(\frac{1}{2} \times AC \times BE \right) + \left(\frac{1}{2} \times AC \times ED \right)
 \end{aligned}$$

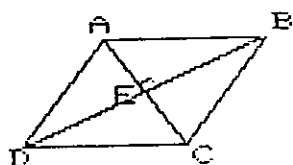
และ คำนวณการคูณด้วยสมบัติ การกระจาย

$$= \frac{1}{2} \times AC \times (BE + ED)$$

เนื่องจาก $BE + ED = BD$

$$= \frac{1}{2} \times AC \times BD$$

เข้าใจแล้วกต ๒



จากรูปนักเรียนจะเห็นว่า AC และ BD นั้น

คือเส้นแบ่งมุมของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนนั่นเอง

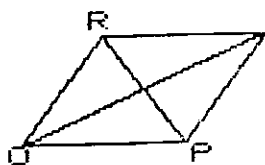
ดังนั้นสูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน คือ

$$\text{พื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน} = \frac{1}{2} \times \text{ผลคูณของเส้นแบ่งมุม}$$

เข้าใจแล้วกต ๒

นักเรียนลองหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนนี้ดูนะ

1. ถ้ากำหนดให้เส้นแบ่งมุม OQ ยาว 5 เซนติเมตร และเส้นแบ่งมุม



PR ยาว 3 เซนติเมตร ดังนั้น สี่เหลี่ยม OPQR

นั้นเป็นเท่าไร

วิธีทำ สูตรพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน = $\frac{1}{2} \times \text{ผลคูณของเส้นแบ่งมุม}$

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

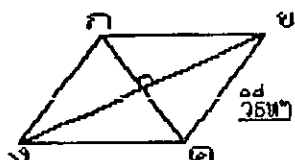
$$= 7.5 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

เข้าใจแล้วกต ๒

คำตอบ 7.5

ถูกต้อง เก่งมาก

2. กำหนดสี่เหลี่ยม กว้าง 4 เซนติเมตร และ ยาว 7 เซนติเมตร



ดังนั้น สี่เหลี่ยม กว้าง เป็นที่ เท่าใด

สูตร พื้นที่ สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = $\frac{1}{2} \times$ ผลคูณของเส้นทแยงมุม

$$= \frac{1}{2} \times (--- \times ---)$$

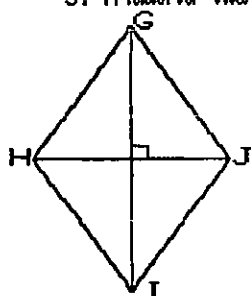
$$= 14 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

คำตอบ 14

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วหัด 8

3. กำหนดสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน HJ ยาวเท่ากับ 3.4 เซนติเมตร และเส้นทแยงมุม



GI ยาว 5 เซนติเมตร ดังนั้น

สี่เหลี่ยม GHJG เป็นที่ = 8.5 ตารางเซนติเมตร

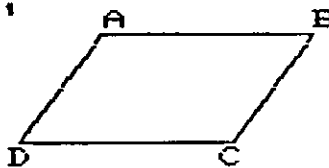
คำตอบ 8.5

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วหัด 8

นักเรียนเข้าใจเรื่องการหาพื้นที่ของรูป สี่เหลี่ยม ขนมเปียกปูนดีแล้วใช่ไหม

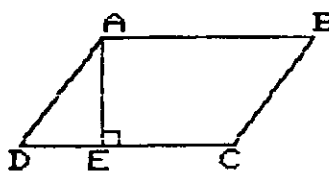
รูปสี่เหลี่ยม ต่อมาที่เราจะเรียนก็คือ สี่เหลี่ยมด้านขนาน



บทเรียน คุณสมบัติของ สี่เหลี่ยมด้านขนานคือ

เป็นสี่เหลี่ยม ที่มีด้านตรงข้ามขนานกันและยาวเท่ากัน

มีมุมตรงข้ามเท่ากันแต่ไม่เป็นมุมฉาก

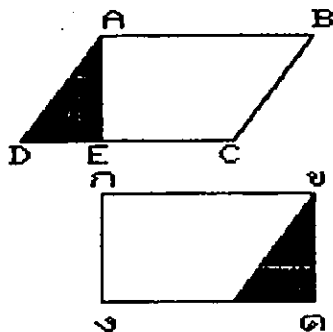


นักเรียนดูรูปสี่เหลี่ยม ด้านขนาน ต่อมา ถ้าให้ DC เป็นฐาน

แล้วลากส่วนของเส้นตรงจาก A มาตั้งฉากกับ DC ที่ E ดังนั้น

เราจะได้ AE เป็นส่วนสูงของ สี่เหลี่ยม ด้านขนาน

เข้าใจแล้วหัด 8

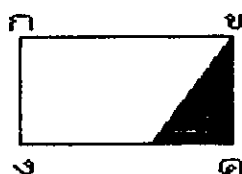


ถ้าตัดส่วนหนึ่งเรงานี้มาต่อกับอีกด้านหนึ่ง

เราก็จะได้รูป สี่เหลี่ยม หนึ่งผืน ดังรูป สี่เหลี่ยม กขดง

เข้าใจแล้วหาค ๒

ดังนั้นถ้าเราขอหาพื้นที่ ของรูป สี่เหลี่ยม ด้านขนาน จึงหาได้จาก พื้นที่ สี่เหลี่ยม หนึ่งผืน



พื้นที่ สี่เหลี่ยม ด้านขนาน ABCD = พื้นที่ สี่เหลี่ยม หนึ่งผืน กขดง

$$= \text{กว้าง} \times \text{ยาว}$$

$$= \text{ขด} \times \text{ดง}$$

เพราะฉะนั้น พื้นที่ สี่เหลี่ยม ด้านขนาน = ขด x ดง

เข้าใจแล้วหาค ๒

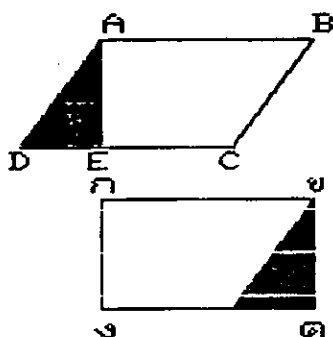
เราสรุปได้ว่า

พื้นที่ สี่เหลี่ยม ด้านขนาน = ขด x ดง

ซึ่งนักเรียนลองเปรียบเทียบกับ สี่เหลี่ยม 2 รูปนี้ดูจะเห็นได้ว่า

ขด = AE คือ ส่วนสูงของ สี่เหลี่ยม ด้านขนาน ABCD

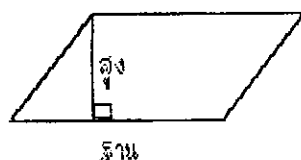
ดง = CD คือ ฐานของ สี่เหลี่ยมด้านขนาน ABCD



เข้าใจแล้วหาค ๒

ดังนั้น เราสามารถสรุปสูตรการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน

ได้ว่า

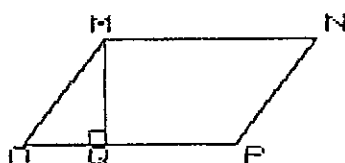


$$\text{พื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน} = \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

เข้าใจแล้วกด 0

นักเรียนลองหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนานที่กำหนดให้ต่อไปนี้ด้วยนะ

1. กำหนดให้ MN และ OP ยาว 3 เซนติเมตร และ MQ ยาว 2.5 เซนติเมตร

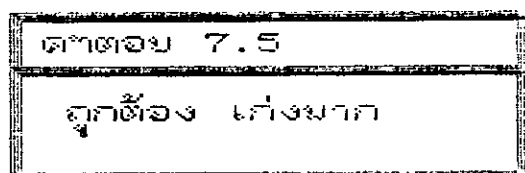


ดังนั้นสี่เหลี่ยมด้านขนานนี้จะมีค่า

$$\text{วิธีทำ} \quad \text{สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน} = \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

$$= 3 \times 2.5$$

$$= 7.5 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$



เข้าใจแล้วกด 0

2. กำหนดให้ กข ยาว 4 เซนติเมตร และ ขง ยาว 1.5 เซนติเมตร

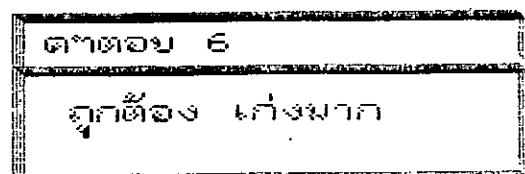
จงหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนานรูปนี้



วิธีทำ

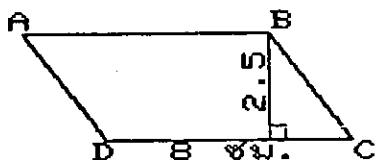
$$\text{สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน} = \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

$$= 6 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$



เข้าใจแล้วกด 0

= 20 ตารางเซนติเมตร

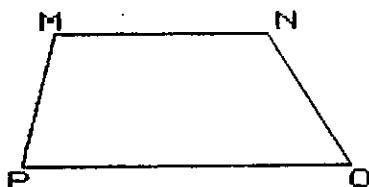


คำตอบ 20

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าจนแล้วกด 0

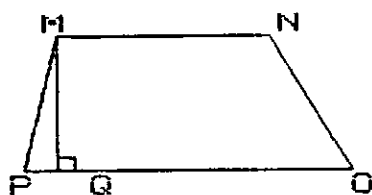
เมื่อนักเรียนเข้าใจเรื่องพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนานดีแล้วต่อไปเราจะหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมูกันบ้าง



บทพิน คุณสมบัติของสี่เหลี่ยมคางหมูคือ เป็นสี่เหลี่ยมที่มี

ด้านตรงข้ามขนานกันเพียงคู่เดียว

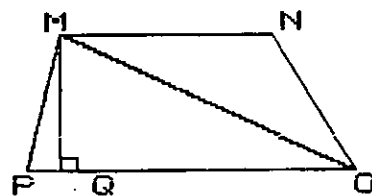
นักเรียนดูรูปสี่เหลี่ยมคางหมูต่อไปนี้ จากรูปจะเห็นว่า



ด้าน MN ขนานกับด้าน PO ถ้าเราลากเส้นตั้งฉากระหว่าง

ด้านคู่ขนานจาก M มาที่ Q เราก็จะได้ MQ เป็นเส้นสูง
ของสี่เหลี่ยมคางหมู MNPO

เข้าจนแล้วกด 0



จากนั้น ถ้าลากเส้นทแยงมุม MO เราจะได้สามเหลี่ยม

2 รูป คือ สามเหลี่ยม MPO และ สามเหลี่ยม MNO

ถ้าให้ PO เป็นฐานของสามเหลี่ยม MOP และ MN เป็นฐานของ
สามเหลี่ยม MNO แล้ว ดังนั้นสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนี้

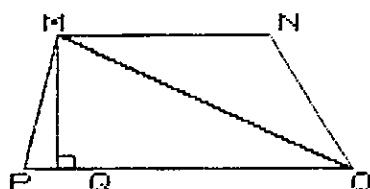
จะมีเส้นสูงเท่ากันคือ MQ

นักเรียนจะเห็นว่าถ้าต้องการหาพื้นที่ของ สี่เหลี่ยมคางหมู

รูปนี้ เราจะต้องหาพื้นที่ของ สามเหลี่ยม 2 รูปคือ สามเหลี่ยม

MOP และ สามเหลี่ยม MNO มาบวกกันดังนี้

เข้าจนแล้วกด 0



$$\begin{aligned}
 \text{พ.ท.สี่เหลี่ยมคางหมู MNOP} &= \text{พ.ท.สามเหลี่ยม MOP} + \text{พ.ท.สามเหลี่ยม MNO} \\
 &= \left(\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}\right) \\
 &= \left(\frac{1}{2} \times PO \times MQ\right) + \left(\frac{1}{2} \times MN \times MQ\right) \\
 &\text{จัดกลุ่มปัจจัยการกระจาย} \\
 &= \frac{1}{2} \times MQ \times (PO + MN)
 \end{aligned}$$

เราสรุปได้ว่า พ.ท.สี่เหลี่ยมคางหมู MNOP = $\frac{1}{2} \times MQ \times (PO + MN)$

โดยที่ MQ คือ ส่วนสูงของ สี่เหลี่ยมคางหมู

PO และ MN คือ ความยาวของด้านคู่ขนานของ สี่เหลี่ยมคางหมู

เข้าใจแล้วกต ๘



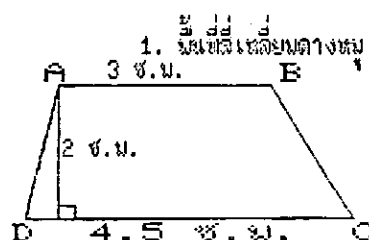
ดังนั้นเราสามารถสรุปสูตร การหาพ.ท.สี่เหลี่ยมคางหมู

สี่เหลี่ยมคางหมู ได้ว่า

$$\text{พ.ท.สี่เหลี่ยมคางหมู} = \frac{1}{2} \times \text{ผลบวกของด้านคู่ขนาน} \times \text{สูง}$$

เข้าใจแล้วกต ๘

ตารางนี้ นักเรียนสองหาพื้นที่ ของสี่เหลี่ยมคางหมูจากรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้



$$1. \text{พ.ท.สี่เหลี่ยมคางหมู ABCD} = \frac{1}{2} \times \text{ผลบวกของด้านคู่ขนาน} \times \text{สูง}$$

$$= \frac{1}{2} \times (3 + 4.5) \times 2$$

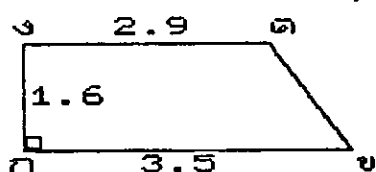
$$= 7.5 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

คำตอบ 7.5

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วกต ๘

2. $\frac{1}{2} \times (\text{ผลบวกด้านคู่ขนาน}) \times \text{สูง}$



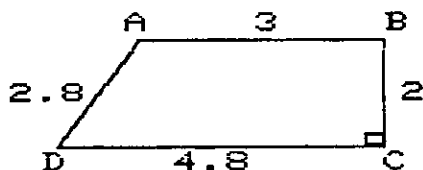
ดังนั้น $\frac{1}{2} \times (\text{ผลบวกด้านคู่ขนาน}) \times \text{สูง}$
 $= 5.12$ ตารางเซนติเมตร

คำตอบ 5.12

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วกด 8

3. $\frac{1}{2} \times (\text{ผลบวกด้านคู่ขนาน}) \times \text{สูง}$



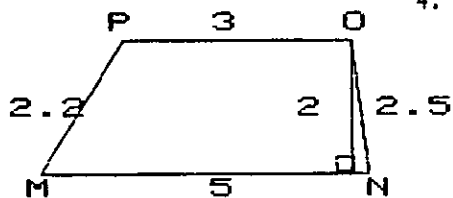
$= 7.8$ ตารางเซนติเมตร

คำตอบ 7.8

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วกด 8

4. $\frac{1}{2} \times (\text{ผลบวกด้านคู่ขนาน}) \times \text{สูง}$



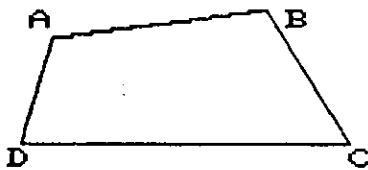
$= 8$ ตารางเซนติเมตร

คำตอบ 8

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้วกด 8

สี่เหลี่ยมรูปสุดท้ายที่เราจะนำมาหาค่าพื้นที่ ก็คือรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส



บทถาม คณสมบัติของสี่เหลี่ยมจตุรัส คือ

รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านคู่ขนานกัน

เข้าใจแล้วหัด ๐

ถ้านักเรียนดูรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสต่อไปนี้ ถ้าลากเส้น

ทแยงมุม 1 เส้น เราจะได้รูปสามเหลี่ยม 2 รูป คือ

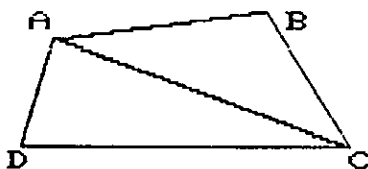
สามเหลี่ยม ABC และ สามเหลี่ยม ADC ดังนั้นเรา

จะหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส ได้จากการหาพื้นที่ของรูป

สามเหลี่ยม ABC และ สามเหลี่ยม ADC มาบวกกัน

ถ้าเราให้ AC เป็นฐานของ รูปสามเหลี่ยม ทั้งสอง

ดังนั้น เราจะต้องหาส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยม แต่ละรูป



เข้าใจแล้วหัด ๐

ถ้า BE และ DF เป็นส่วนสูงของสามเหลี่ยม ABC

และ ADC ตามลำดับแล้ว เราก็จะสามารถ หาพื้นที่

ของรูป สี่เหลี่ยม จตุรัส ABCD ได้ดังนี้

พื้นที่สี่เหลี่ยมจตุรัส ABCD

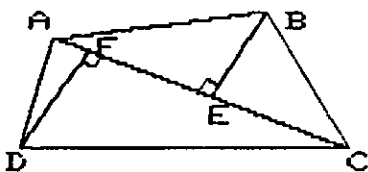
$$= \text{น.ท.สามเหลี่ยม ABC} + \text{น.ท.สามเหลี่ยม ADC}$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}\right)$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times AC \times BE\right) + \left(\frac{1}{2} \times AC \times DF\right)$$

ใช้คุณสมบัติการกระจาย

$$= \frac{1}{2} \times AC \times (BE+DF)$$

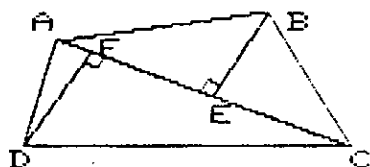


เข้าใจแล้วหัด ๐

เราสรุปได้ว่า พื้นที่สี่เหลี่ยมจตุรัส ABCD
 $= \frac{1}{2} \times AC \times (BE+DF)$

โดยที่

AC คือ เส้นทแยงมุมของสี่เหลี่ยม
 BE และ DF นั้นเราเรียกว่า เส้นกึ่ง
 ตั้ง นั่นคือ สطرการวางแนวตั้งรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส



$$\text{พื้นที่สี่เหลี่ยมจตุรัส} = \frac{1}{2} \times \text{เส้นทแยงมุม} \times \text{ผลบวกของเส้นกึ่งตั้ง}$$

เข้าจนแล้วกด 0

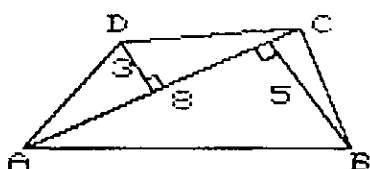
ให้เราเรียนหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส จากรูปที่ ๓ หน้า ๖๖ ต่อไปนี้

1. พื้นที่สี่เหลี่ยมจตุรัส ABCD

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

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times (3+5)$$

$$= 32 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$



คำตอบ 32

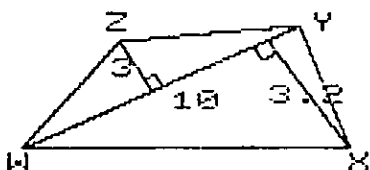
ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าจนแล้วกด 0

2. พื้นที่สี่เหลี่ยมจตุรัส MXYZ

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

$$= 31 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$



คำตอบ 31

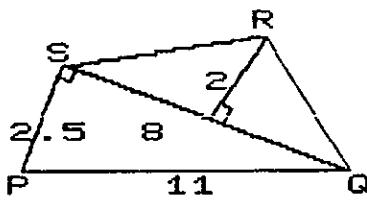
ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าจนแล้วกด 0

3. สี่เหลี่ยมจตุรัส PQRS มีพื้นที่

69

= 18 ตารางเซนติเมตร



คำตอบ 18

ถูกต้อง เก่งมาก

เข้าใจแล้ววาด 0

นักเรียนได้เรียน เรื่องการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมทั้ง 4 ชนิดคือ สี่เหลี่ยมผืนผ้า
สี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมคางหมู และสี่เหลี่ยมจตุรัส ไปครบหมดแล้ว
ตอนนี้นักเรียนอาจเหนื่อยแล้ว เรานักเรียนสักครู่นะคะ

หายเหนื่อยแล้ววาด 0

เมื่อนักเรียนหายเหนื่อยแล้ว ให้นักเรียนเลือกวาด หมายเลขที่ต้องการ

กต 1 ทบทวน เรื่องการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมทั้ง 4 ชนิด

กต 2 เริ่มเรียนเรื่องต่อจาก

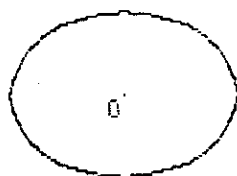
บทเรียนตอนหัวเพื่อช่วยสอน
 วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 เรื่อง วงกลม
 (คาบที่ 3)

ผู้จัดทำกิจกรรมนี้ให้นักเรียน ต่อมาเราจะมาลองหาพื้นที่ของวงกลมกันบ้าง
 หลังจากนั้นก็มาช่วยกันสรุป เนื้อหา และสูตร การหาพื้นที่ต่างๆ ที่ได้เรียนมาตั้งแต่ต้น
 แล้วในตอนท้ายจะให้นักเรียนลองหาวิธีคิด แก้อธิบายปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ เพื่อเป็นการบ่มเพาะ
 ความเข้าใจของนักเรียนและ

นักเรียนพร้อมแล้วหรือ ไหมละ

เข้าใจแล้วค่ะ อ

เมื่อนักเรียนพร้อมแล้ว เราจะเริ่มเรียนเรื่องการหาพื้นที่ของวงกลมกันเดี๋ยวละ
 ก่อนที่นักเรียนจะเริ่มเรียนขอให้นักเรียนหาความเข้าใจกับสัญลักษณ์บางอย่างก่อนจะดี



r เป็นรัศมีของวงกลม

d เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง

$^{\wedge}2$ เป็นเลขยกกำลังสอง

นักเรียนดูรูปวงกลมนี้

ถ้า O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม

เข้าใจแล้วค่ะ อ

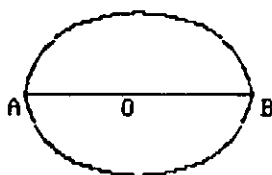
ถ้าเราลากเส้นจากเส้นรอบวงด้านหนึ่งของ

วงกลมที่จุด A ผ่านจุดศูนย์กลางของ

วงกลม ไปยังเส้นรอบวงของวงกลม

อีกด้านหนึ่งที่จุด B

เราเรียก AB ว่า เส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลม



เข้าจนแล้ววาด ๒

และเรียกเส้นที่ลากจากจุดศูนย์กลางของ

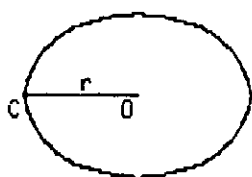
วงกลม ไปยังจุดใด ๆ บนเส้นรอบวงของ

วงกลม ว่ารัศมีของวงกลม

(เราใช้สัญลักษณ์ "r" แทนรัศมีของวงกลม)

ดูรูป

OC เป็น รัศมีของวงกลม

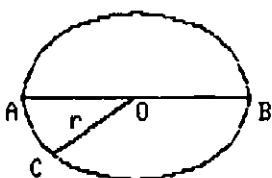


เข้าจนแล้ววาด ๒

วงกลมแต่ละวง รัศมีของวงกลม

จะมีความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของเส้นผ่า

ศูนย์กลางของวงกลม



เข้าจนแล้ววาด ๒

การหาความยาวของเส้นรอบวงของวงกลม

หาได้จากสูตร

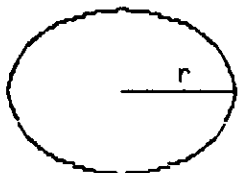
$$\text{เส้นรอบวงของวงกลม} = 2 \pi r$$

โดยที่

π เป็นอัตราส่วนของเส้นรอบวงต่อความ

ยาวของเส้นผ่าศูนย์กลาง มีค่าประมาณ 22/7

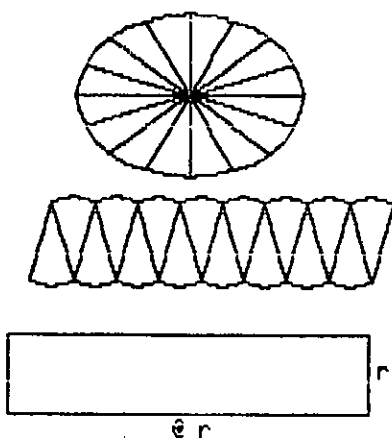
นักเรียนต้องจำไว้ว่า ค่า π มีค่าประมาณ 22/7



เข้าใจแล้วท 8

การหาพื้นที่วงกลม

นักเรียนตรววงกลมนั้นหตถ ถ้าเราแบ่งวงกลนน้้้อออกเป็น 16 ส่วนเท่าๆกัน แล้วตัดออกเป็นส่วๆ นำนาวางเรียงต่อกันจะด้รูปจ้ะหน่ ที่ส่ลัษณะจ้ะก้ล่ด้ยงกับสี่เหล่ยนด้านขนาน ดังรูป แต่ถ้้าเราแบ่งวงกลนจ้ะล่ะย่อยตมาากา รูปที่ด้จ้ะหน่ส่ลัษณะจ้ะก้ล่ด้ยงกับ สี่เหล่ยนคี่น้้น



เข้าใจแล้วท 8

โดยที่ด้านกว้างของสี่เหล่ยนคี่น้้น

เท่ากับ รัศมีของวงกลม (r) และ

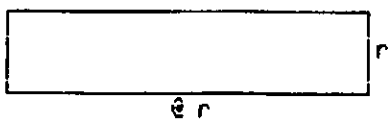
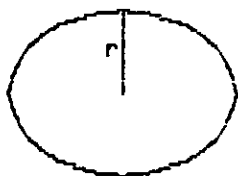
ด้านยาวของสี่เหล่ยนคี่น้้น เท่ากับ

$1/2$ ของเส้นรอบวงของวงกลม

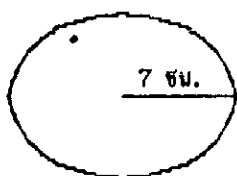
$$\text{คือ } 1/2 \times (2 \pi r)$$

$$= (2 \pi r)/2 = \pi r$$

เข้าใจแล้วท 8



1. ถ้าวงกลมหนึ่งมีรัศมี 7 เซนติเมตร จงหาความยาวของเส้นรอบวง และพื้นที่หน้าวง



วิธีทำ สูตร เส้นรอบวงของวงกลม = $2 \pi r$

$$= 2 \times 22/7 \times 7$$

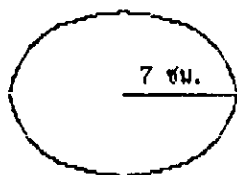
$$= 44 \text{ เซนติเมตร}$$

คำตอบ 44

ถูกต้อง เก่งมาก

กต 8 นชดช

1. ถ้าวงกลมหนึ่งมีรัศมี 7 เซนติเมตร จงหาความยาวของเส้นรอบวง และพื้นที่หน้าวง



วิธีทำ สูตร เส้นรอบวงของวงกลม = $2 \pi r$

$$= 2 \times 22/7 \times 7$$

$$= 44 \text{ เซนติเมตร}$$

สูตร พื้นที่วงกลม = πr^2

$$= 22/7 \times 7 \times 7$$

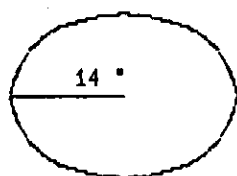
$$= 154 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

กต 8 นชดช

คำตอบ 154

ถูกต้อง เก่งมาก

2. จงหาความยาวเส้นรอบวง และ พื้นที่ของวงกลมต่อไปนี้



วิธีทำ สูตร เส้นรอบวงของวงกลม = $2 \pi r$

ดังนั้น วงกลมนี้มีเส้นรอบวง

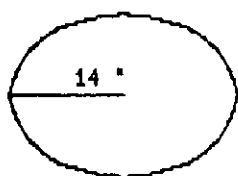
$$= 88 \text{ ซม.}$$

คำตอบ 88

ถูกต้อง เก่งมาก

กต 8 นชดช

2. จงหาความยาวเส้นรอบวง และ พื้นที่ของวงกลม ด้านใน



วิธีทำ สูตร เส้นรอบวงของวงกลม = $2 \pi r$

ดังนั้น วงกลมในเส้นรอบวง

$$= 88 \text{ นิ้ว}$$

สูตร พื้นที่วงกลม = πr^2

ดังนั้น วงกลมในเส้นพื้นที่

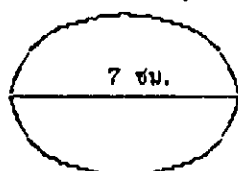
$$= 616 \text{ ตารางนิ้ว}$$

คำตอบ 616

ถูกต้อง เก่งมาก

กค 8 นชดช

3. จงหาความยาวเส้นรอบวง และ พื้นที่ของวงกลม วงนี้
ถ้ากำหนดให้เส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลมยาว 7 เซนติเมตร ดังรูป



วงกลมวงนี้

เส้นรอบวงยาว

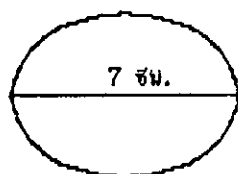
$$= 22 \text{ เซนติเมตร}$$

คำตอบ 22

ถูกต้อง เก่งมาก

กค 8 นชดช

3. จงหาความยาวเส้นรอบวง และ พื้นที่ของวงกลม วงนี้
ถ้ากำหนดให้เส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลมยาว 7 เซนติเมตร ดังรูป



วงกลมวงนี้

เส้นรอบวงยาว

$$= 22 \text{ เซนติเมตร}$$

พื้นที่

คำตอบ 38.5

ถูกต้อง เก่งมาก

$$= 38.5 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

กค 8 นชดช

นักเรียนรู้ได้เรียนรู้เรื่องการหาพื้นที่ของเหลี่ยมด้วย
ก่อนที่จะรู้จักเรียนรู้เรื่องปริมาตรก็ควรจะเข้าใจก่อน เราจึงมาสรุปเนื้อหา
และสูตรการหาพื้นที่กันตั้งแต่เริ่มเลยนะครับ

สรุป

หน่วยวัดพื้นที่ หน่วยวัดคือ ตารางเซนติเมตร ตารางเมตร
ตารางกิโลเมตร โดยเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขนาดของพื้นที่
นอกจากนี้ ตามมาตรฐานการวัดของไทยนิยมวัดความยาวของที่ดิน
เป็นวา และใช้หน่วยที่เป็นตารางวา งาน และ ไร่
หน่วยของพื้นที่ความเกี่ยของกัน ดังนี้

$$100 \text{ ตารางวา} = 1 \text{ งาน}$$

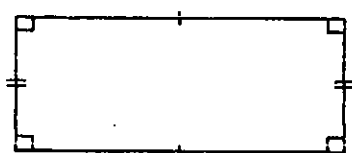
$$4 \text{ งาน} = 1 \text{ ไร่}$$

เข้าใจแล้วหัด 8

1. สี่เหลี่ยมมุมฉาก คือ รูปสี่เหลี่ยม ที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก
ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ชนิด

1.1 สี่เหลี่ยมผืนผ้า คือ สี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านตรง

ข้ามยาวเท่ากัน



สูตร

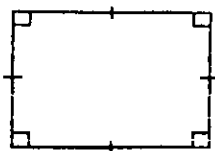
$$\text{พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า} = \text{ด้านกว้าง} \times \text{ด้านยาว}$$

เข้าใจแล้วหัด 8

1.2 สี่เหลี่ยมจัตุรัส คือ สี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านยาวเท่ากัน

สูตร

$$\text{พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส} = \text{ด้าน} \times \text{ด้าน}$$

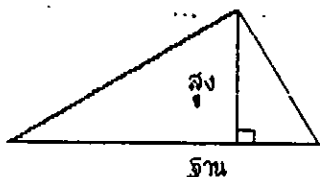


เข้าใจแล้วหัด 8

2 สามเหลี่ยมใด ๆ

สูตร

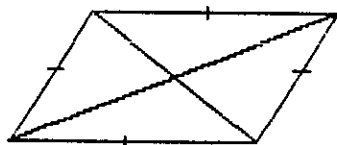
$$\text{พื้นที่สามเหลี่ยมใด ๆ} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$



เข้าใจแล้ววาด 8

3. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน คือ สี่เหลี่ยมที่มีด้านทั้งสี่ยาวเท่า

กัน มุมตรงข้ามเท่ากันแต่ไม่เป็นมุมฉาก



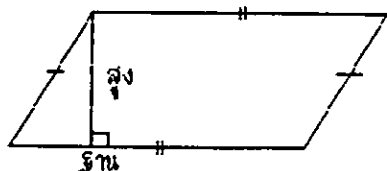
สูตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน} \\ = \frac{1}{2} \times \text{ผลคูณของเส้นทแยงมุม} \end{aligned}$$

เข้าใจแล้ววาด 8

4. สี่เหลี่ยมด้านขนาน คือ สี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้าม

ยาวเท่ากัน มุมตรงข้ามเท่ากันแต่ไม่เป็นมุมฉาก

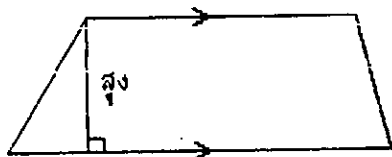


สูตร

$$\text{พื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน} = \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

เข้าใจแล้ววาด 8

5. พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู คือ พื้นที่สี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้าม หนานกัน 1 คู่



สูตร

พื้นที่สี่เหลี่ยม คางหมู

$$= 1/2 \times \text{ผลบวกของด้านคู่ขนาน} \times \text{สูง}$$

เข้าใจแล้วกด 0

6. พื้นที่สี่เหลี่ยม จดๆ คือ พื้นที่สี่เหลี่ยมที่มีด้านคู่จด

หนานกันเลย



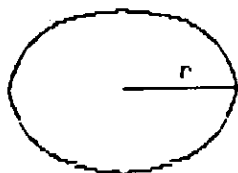
สูตร

พื้นที่สี่เหลี่ยม จดๆ

$$= 1/2 \times \text{เส้นแบ่งมุม} \times \text{ผลบวกของเส้นกึ่ง}$$

เข้าใจแล้วกด 0

7. วงกลม



สูตร

$$\text{เส้นรอบวงของวงกลม} = 2 \pi r$$

$$\text{พื้นที่วงกลม} = \pi r^2$$

$$(\text{เมื่อ } \pi = 22/7)$$

เข้าใจแล้วกด 0

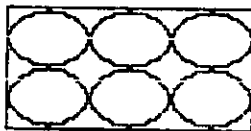
ข้อแนะนำในการแก้โจทย์ปัญหา

1. ก่อนที่จะคิดคำนวณจะต้องอ่านโจทย์ ให้เข้าใจว่าโจทย์ถามหาอะไร
2. สรุปรวข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาให้ว่ามีข้อมูลอะไรที่เกี่ยวข้องบ้าง

เข้าจนแล้ว 8

โจทย์ปัญหา

1. มีภาตวงกลม 6 ใบ มีเส้นผ่าศูนย์กลางยาว 2 เมตร วางบนไม้กระดานสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทำรั้วขอบของภาตแต่ละด้านทั้งสี่ของไม้กระดาน (ตามรูป) จงหา พื้นที่เหลือ ที่ไม่ได้วางภาตว่าเป็นเท่าไร



วิธีทำ ภาตมีเส้นผ่าศูนย์กลางยาว 2 เมตร

$$\text{ตั้งบนรัศมี} \text{ จึง } = 1 \text{ เมตร}$$

$$\text{เส้นผ่าวงกลม 1 วง} = \pi r^2$$

$$= 3.14 \text{ ตารางเมตร}$$

แต่ภาตมีทั้งหมด 6 ใบ ตั้งบนบนหน้าของภาต

$$= 18.84 \text{ ตารางเมตร}$$

คำตอบ 18.84

ถูกต้อง เก่งมาก

กต 8 นนดช

ไม้กระดานสี่เหลี่ยมผืนผ้า

$$\text{มีด้านกว้าง} = \text{เส้นผ่าศูนย์กลางภาต 2 ใบรวมกัน} = 4 \text{ เมตร}$$

$$\text{มีด้านยาว} = \text{เส้นผ่าศูนย์กลางภาต 3 ใบรวมกัน} = 6 \text{ เมตร}$$

$$\text{ตั้งบน} \text{ มีสี่เหลี่ยมผืนผ้า} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว}$$

$$= 24 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{เพราะฉะนั้น} \text{ มีสี่เหลี่ยมผืนผ้า} = 5.16 \text{ ตารางเมตร}$$

คำตอบ 5.16

ถูกต้อง เก่งมาก

กต 8 นนดช

2. สนามหญ้าของโรงเรียนแห่งหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีด้านกว้าง 12 เมตร ด้านยาว 20 เมตร
การรักรังไข่เครื่องตัดหญ้าซึ่งตัดหญ้าได้พื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้เวลา 2 นาที
ถ้าการรักรังต้องการตัดหญ้าให้เสร็จจะใช้เวลากี่ชั่วโมง

$$\text{วิธีทำ} \quad \text{พื้นที่สนาม} = \text{ด้านกว้าง} \times \text{ด้านยาว}$$

$$= 240 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{ถ้าพื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้เวลาตัดหญ้า} = 2 \text{ นาที}$$

$$\text{พื้นที่ 240 ตารางเมตร ใช้เวลาตัดหญ้า} = 480 \text{ นาที}$$

$$\text{เนื่องจาก } 60 \text{ นาที} = 1 \text{ ชั่วโมง}$$

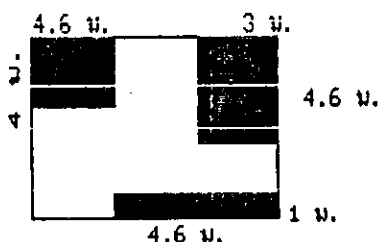
$$\text{การรักรังตัดหญ้าให้เสร็จใช้เวลา } 480 \text{ นาที} = 8 \text{ ชม.}$$

คำตอบ 8

ถูกต้อง เก่งมาก

กต 8 นนดช

3. นายต้องการเพ้นสีเนตบริเวณบ้านส่วนที่แรเงาตามแผนผังข้างรับเหมาเพ้นติดเพมา
ตารางเมตรละ 150 บาท นายจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเพ้นสีนี้ ประมาณเท่าไร



$$\text{วิธีทำ} \quad \text{พื้นที่ สี่เหลี่ยม ก} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว}$$

$$= 18.4 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{พื้นที่ สี่เหลี่ยม ข} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว}$$

$$= 13.8 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{พื้นที่ สี่เหลี่ยม ค} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว}$$

$$= 4.6 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{พื้นที่ส่วนที่แรเงาทั้งหมด}$$

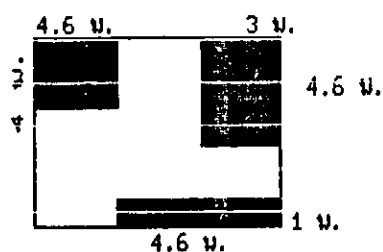
$$= \text{พ.ท. สี่เหลี่ยม ก} + \text{สี่เหลี่ยม ข} + \text{สี่เหลี่ยม ค}$$

$$= 36.8 \text{ ตารางเมตร}$$

กต 8 นนดช

คำตอบ 36.8

ถูกต้อง เก่งมาก



$$\text{พื้นที่ส่วนที่แรเงาทั้งหมด}$$

$$= \text{พ.ท. สี่เหลี่ยม ก} + \text{สี่เหลี่ยม ข} + \text{สี่เหลี่ยม ค}$$

$$= 36.8 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{ช่างรับเหมาเพ้นติดเพมาตารางเมตรละ 150 บาท}$$

$$\text{ดังนั้น นายจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเพ้น}$$

$$= 5520 \text{ บาท}$$

คำตอบ 5520

ถูกต้อง เก่งมาก

กต 8 นนดช

4. พื้นผิวของบ้านหลังหนึ่งมีขนาด 3.5 เมตร x 2.75 เมตร ต้องการปูพื้นด้วยกระเบื้อง
ที่มีขนาด 15 เซนติเมตร x 15 เซนติเมตร จะใช้กระเบื้องอย่างน้อยที่สุดกี่แผ่น

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\ &= 9.625 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส} &= \text{ด้าน} \times \text{ด้าน} \\ &= 225 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เนื่องจาก 1 ตารางเมตร} &= 1 \text{ เมตร} \times 1 \text{ เมตร} \\ &= 100 \text{ เซนติเมตร} \times 100 \text{ เซนติเมตร} \\ &= 10000 \text{ ตารางเซนติเมตร} \\ \text{ดังนั้นพื้นที่ครัว } 9.625 \text{ ตารางเมตร} \\ &= 96250 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

คำตอบ 96250

ถูกต้อง เก่งมาก

กต 0 นชดช

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส} &= \text{ด้าน} \times \text{ด้าน} \\ &= 225 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เนื่องจาก 1 ตารางเมตร} &= 1 \text{ เมตร} \times 1 \text{ เมตร} \\ &= 100 \text{ เซนติเมตร} \times 100 \text{ เซนติเมตร} \\ &= 10000 \text{ ตารางเซนติเมตร} \\ \text{ดังนั้นพื้นที่ครัว } 9.625 \text{ ตารางเมตร} \\ &= 96250 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

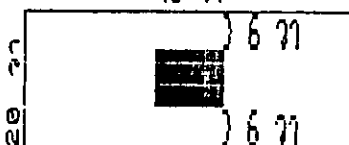
$$\begin{aligned} \text{จำนวนกระเบื้องที่ใช้บนห้องครัว} \\ &= 427.77 \text{ ตารางเซนติเมตร} \\ \text{ดังนั้นจะต้องใช้กระเบื้องอย่างน้อยที่สุด} \\ &= 428 \text{ แผ่น} \end{aligned}$$

คำตอบ 428

ถูกต้อง เก่งมาก

กต 0 นชดช

5. นาย ขวเป็นเจ้าของที่ดินรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ยาว 40 ว กว้าง 20 ว เขาต้องการหาบ่อเลี้ยงปลา
เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 9 บ่อ กึ่งกลางที่ดินเขาได้ขบปากบ่อห่างจากด้านยาวข้างละ 6 ว
ขบปากบ่ออีก 2 ด้าน จะอยู่ห่างจากด้านกว้างข้างละเท่าไร และบ่อนี้เนื้อที่เท่าไร



$$\text{วิธีทำ} \quad \text{กำหนดให้ขบปากบ่อห่างจากด้านยาวข้างละ 6 ว}$$

$$\text{ดังนั้นบ่อยาวด้านละ} = 20 - 6 - 6$$

$$= 8 \text{ ว}$$

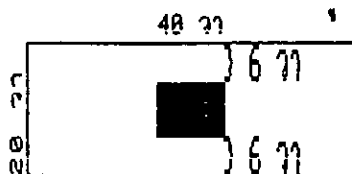
$$\text{เพราะฉะนั้น พื้นที่ของบ่อ} = \text{ด้าน} \times \text{ด้าน}$$

$$= 64 \text{ ตารางวา}$$

คำตอบ 64

ถูกต้อง เก่งมาก

กต 0 นชดช



วิธีทำ กำหนดให้ขอบปากบ่อน้ำห่างจากด้านยาวข้างละ 6 ซม

$$\text{ดังนั้นบ่อน้ำด้านละ} = 28 - 6 - 6$$

$$= 8 \text{ ซม}$$

$$\text{เพราะฉะนั้น พื้นที่ของบ่อน้ำ} = \text{ด้าน} \times \text{ด้าน}$$

$$= 64 \text{ ตารางซม}$$

$$\text{จึงหาพื้นที่ด้านยาว} = 48 \text{ ซม}$$

$$\text{ด้านของบ่อน้ำยาว} = 8 \text{ ซม}$$

$$\text{ขอบปากบ่อน้ำห่างจากด้านกว้าง 2 ซม}$$

$$= 48 - 8 = 32$$

$$\text{ขอบปากบ่อน้ำจะอยู่ห่างจากด้านกว้างข้างละ}$$

$$= 16 \text{ ซม}$$

กต 8 นชดช

นักเรียนคงจะคิดว่าคิดแก้โจทย์ปัญหาได้แล้วนะ แต่ว่าจะนับแบบฝึกหัดจริงนักเรียนลองทำ

แต่ตอนนี้เรานับกันดีกว่า

ท้ายเล่มแล้วภาค 8

ถ้านักเรียนหาเพิ่มแล้ว ให้นักเรียนเลือกหมายเลขที่ต้องการ

กต 1 ทบทวนเรื่องวงกลม สรุปร และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

กต 2 เริ่มทำแบบฝึกหัด

นักเรียนต้องได้รับความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ทั้งหมด รวมทั้งการแก้โจทย์ปัญหานี้แล้ว
เพื่อเป็นการทบทวน ขอให้นักเรียนลองทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้ค่ะ

83

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนเลือกค ข้อ 1, 2, 3 หรือ 4 ที่นักเรียนเห็นว่า ถูกที่สุด

- 1.) อัตราส่วนอยู่ 1 ไร่ 2 งาน 220 ตารางวา อัตราส่วนทั้งหมดกี่ตารางวา
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1.) 820 ตารางวา | 2.) 840 ตารางวา |
| 3.) 860 ตารางวา | 4.) 880 ตารางวา |

คำตอบ 2

ไม่ถูกต้องค่ะ

กต 0 นชดะ

- 1.) อัตราส่วนอยู่ 1 ไร่ 2 งาน 220 ตารางวา อัตราส่วนทั้งหมดกี่ตารางวา
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1.) 820 ตารางวา | 2.) 840 ตารางวา |
| 3.) 860 ตารางวา | 4.) 880 ตารางวา |

คำตอบ 3

เฉลย 1

กต 0 นชดะ

1.) ^{๕๔๑}อิตานนตณอยู่ 1 ไร่ 2 งาน 228 ตารางวา ^{๕๔๒}อิตานนตณ ^{๕๔๓}อิตานนตณ ^{๕๔๔}อิตานนตณ

- | | | | |
|---------|----------|---------|----------|
| 1.) 820 | ຫາຣາງຈາກ | 2.) 840 | ຫາຣາງຈາກ |
| 3.) 860 | ຫາຣາງຈາກ | 4.) 880 | ຫາຣາງຈາກ |

$$\frac{ad}{26\text{mm}} \cdot \frac{db}{40\text{mm}} \cdot 1 \cdot 75 = 400 \text{ ตารางมม}$$

ထွက် $2 \text{ ဂျာ} = 2 \times 100 = 200 \text{ စာရပ်ရပ်}$

ปริมาณทั้งหมด = 400+200+220

= 828 0151377

เข้างานแล้วมา ๑

2.) สี่เหลี่ยมจัตุรัสมีขนาด 49 ตารางเซนติเมตร ดังนั้นสี่เหลี่ยมนี้จะมีความยาวด้านละกี่เซนติเมตร

- 1.) 7 2.) 9
3.) 12.5 4.) 24.5

ຕາອອບ 1

ลูกต้อง : เก่งมาก

ମାତା ଚି ପ୍ରଣାମ

3.) สิ่งเปลี่ยนจตุรสมัยที่ 64 ตารางเซนติเมตร สิ่งเปลี่ยนรูปนี้จะมีเส้นรอบรูปยาวเท่าไร

- | | |
|--------|--------|
| 1.) 8 | 2.) 16 |
| 3.) 32 | 4.) 64 |

ចម្លើយ 3

ถูกต้อง เก่งมาก

ମା ୦ ୧୫୦୪

4.) สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีด้านยาว 15 นิ้ว และด้านกว้าง 8 นิ้ว ถ้าลดด้านยาวลง 3 นิ้ว และลดด้านกว้างลง 2 นิ้ว สี่เหลี่ยมผืนผ้าจะสั้นลงจากเดิมกี่ตารางนิ้ว

85

- 1.) 42
- 2.) 44
- 3.) 46
- 4.) 48

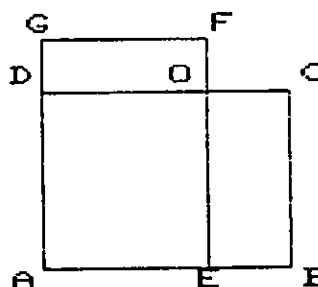
คำตอบ 4

ถูกต้อง เก่งมาก

กด 0 นวด

5.) กำหนดให้ AC ยาว 9 นิ้ว FG ยาว 4 นิ้ว OF ยาว 3 นิ้ว และ $AB = BC$ สี่เหลี่ยม BCOE และ สี่เหลี่ยม FGDO เป็นเท่าไร

- 1.) ไม่เท่ากัน
- 2.) สี่เหลี่ยม BCOE มากกว่า สี่เหลี่ยม FGDO
- 3.) สี่เหลี่ยม BCOE น้อยกว่า สี่เหลี่ยม FGDO
- 4.) ยังหาคำตอบไม่ได้



คำตอบ 1

ถูกต้อง เก่งมาก

กด 0 นวด

6.) หักรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีด้านประกอบหน้ายาว 12 วา และ 15 วา ซึ่งที่เป็นเงิน 188,000 บาท หักรูปตารางวาละเท่าไร

- 1.) 600 บาท
- 2.) 1,000 บาท
- 3.) 1,200 บาท
- 4.) 1,500 บาท

คำตอบ 1

ถูกต้อง เก่งมาก

กด 0 นวด

7.) สนามหญ้า กว้าง 13 เมตร ยาว 16 เมตร หากนกอพยพสนามหญ้าโดยรอบ
ถนนกว้าง 2 เมตร เสนอพื้นที่ตลอด เป็นสนามเป็นอย่างไร

86

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1.) 158 ตารางเมตร | 2.) 100 ตารางเมตร |
| 3.) 208 ตารางเมตร | 4.) 208 ตารางเมตร |

คำตอบ 2

ถูกต้อง เก่งมาก

กต 8 นชดช

8.) โรงอาหารของโรงเรียนกว้าง 15 เมตร ยาว 25 เมตร ถ้าใช้กระเบื้องขนาดกว้างยาวด้านละ
25 เซนติเมตรปูจนเต็มพื้นที่จะต้องใช้กระเบื้องกี่แผ่น

- | | |
|---------------|---------------|
| 1.) 60 แผ่น | 2.) 600 แผ่น |
| 3.) 3650 แผ่น | 4.) 6000 แผ่น |

คำตอบ 4

ถูกต้อง เก่งมาก

กต 8 นชดช

9.) สนามหญ้าเป็นรูปสามเหลี่ยม มีพื้นที่ 420 ตารางเมตร ด้านของสามเหลี่ยมยาว 35 เมตร
ส่วนสูงของสามเหลี่ยม เป็นเท่าไร

- | | |
|-------------|---------------|
| 1.) 23 เมตร | 2.) 25.2 เมตร |
| 3.) 24 เมตร | 4.) 25 เมตร |

คำตอบ 3

ถูกต้อง เก่งมาก

กต 8 นชดช

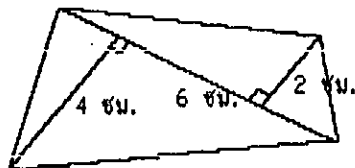
- 10.) สี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มี 24 ตารางนิ้ว ด้านหนึ่งกว้าง 4 นิ้ว ด้านหนึ่งยาว 2.5 นิ้ว
ด้านหนึ่งยาวเท่าไร
- 1.) 2.5 นิ้ว
 - 2.) 3.5 นิ้ว
 - 3.) 7.5 นิ้ว
 - 4.) 9.5 นิ้ว

87

คำตอบ 4
ถูกต้อง เก่งมาก

กด 0 นขตช

- 11.) จากภาพนี้พื้นที่ทั้งหมดเท่าไร



- 1.) 12 ตารางเซนติเมตร
- 2.) 18 ตารางเซนติเมตร
- 3.) 24 ตารางเซนติเมตร
- 4.) 45 ตารางเซนติเมตร

คำตอบ 2
ถูกต้อง เก่งมาก

กด 0 นขตช

- 12.) จากรูป สี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่เท่ากับเท่าไร



- 1.) 4 ตารางเซนติเมตร
- 2.) 4.5 ตารางเซนติเมตร
- 3.) 6 ตารางเซนติเมตร
- 4.) 8 ตารางเซนติเมตร

คำตอบ 1
ถูกต้อง เก่งมาก

กด 0 นขตช

นักเรียนรู้ได้เรียนเรื่องการหาพื้นที่ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส
 สี่เหลี่ยมขนบเปียกปูน สี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมตาข่าย สี่เหลี่ยมจตุรัส สามเหลี่ยม
 และวงกลม รวมทั้งการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องพื้นที่จวบจนแล้วเสร็จ

สวัสดีค่ะ

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พื้นที่

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พื้นที่ ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ
ประกอบด้วย file ดังต่อไปนี้

P₁ (คาบที่ 1)

P₂ (คาบที่ 2)

P₃ (คาบที่ 3)

P₄ (คาบที่ 3 ต่อ)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พื้นที่ ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ
ประกอบด้วย file ดังต่อไปนี้

NOANS 1 (คาบที่ 1)

NOANS 2 (คาบที่ 2)

NOANS 3 (คาบที่ 3)

NOANS 4 (คาบที่ 3 ต่อ)

```

10 FOR I=1 TO 7:COLOR=(I,1):NEXT:WIDTH80,25':SAVE"P1".
A
20 LINE (0,0)-(640,200),PSET,1,BF
30 SYMBOL(25,10),"      /      \      ",3,2,0
40 SYMBOL(25,27),"ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา",3,2,0
50 SYMBOL(28,12),"      \      /      ",3,2,7
60 SYMBOL(28,29),"ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา",3,2,7
70 SYMBOL(65,50),"      \      /      ",2,2,0
80 SYMBOL(65,67),"มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร",2,2,0
90 SYMBOL(68,52),"      \      /      ",2,2,7
100 SYMBOL(68,69),"มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร",2,2,7
110 FOR T= 1 TO 10:SYMBOL(190+T,120+T/2),"เสนอ",7,4,0:NEXT
120 SYMBOL(190+T,120+T/2),"เสนอ",7,4,7:GOSUB 1590
130 LINE (0,0)-(640,200),PSET,1,BF
140 SYMBOL(60,10),"      \      /      ",3,2,0
150 SYMBOL(60,27),"บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน",3,2,0
160 SYMBOL(63,12),"      \      /      ",3,2,7
170 SYMBOL(63,29),"บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน",3,2,7
180 SYMBOL(180,40),"      \      /      ",3,2,0
190 SYMBOL(180,57),"วิชาคณิตศาสตร์",3,2,0
200 SYMBOL(183,42),"      \      /      ",3,2,7
210 SYMBOL(183,59),"วิชาคณิตศาสตร์",3,2,7
220 SYMBOL(150,75),"      \      /      ",3,2,0
230 SYMBOL(150,92),"ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1",3,2,0
240 SYMBOL(153,77),"      \      /      ",3,2,7
250 SYMBOL(153,94),"ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1",3,2,7
260 SYMBOL(270,110),"      \      /      ",3,2,0
270 SYMBOL(270,127),"เรื่อง",3,2,0
280 SYMBOL(273,112),"      \      /      ",3,2,7
290 SYMBOL(273,129),"เรื่อง",3,2,7
300 SYMBOL(285,150),"      \      /      ",3,2,0
310 SYMBOL(285,167),"พหุ",3,2,0
320 SYMBOL(290,140),"      \      /      ",3,2,0
330 SYMBOL(288,152),"      \      /      ",3,2,7
340 SYMBOL(288,169),"พหุ",3,2,7
350 SYMBOL(293,142),"      \      /      ",3,2,7
360 GOSUB1590
370 A$="หัวข้อของกิจกรรมการเรียนรู้":I=32:J=1:GOSUB1870
380 A$="ออกแบบบทเรียน":I=34:J=4:GOSUB1870
390 A$="บทเรียนที่เตรียมไว้":I=34:J=7:GOSUB1870
400 A$="ส่งกราฟแสดงขั้นตอน":I=33:J=10:GOSUB1870
410 A$="เขียนโปรแกรม":I=35:J=13:GOSUB1870
420 A$="อาจารย์สมัครงานครูโรงเรียน":I=31:J=16:GOSUB1870
430 A$="ผศ. เกษมณี รุ่งเรืองเสกขรินทร์":I=32:J=19:GOSUB1870
440 A$="อาจารย์ประจำวิทยาเขต":I=34:J=22:GOSUB1870
450 GOSUB1590
460 A$="ใบสมัครเรียนจากแบบเรียนและหนังสือเรียนที่มีความสามารถจดจำได้  
โดยผู้":I=5:J=5:GOSUB1870
470 A$="1. บอกหน่วยย่อยของพหุนามได้ถูกต้อง":I=10:J=8:GOSUB1870
480 A$="2. บอกวิธีการหาพหุคูณของรูปพีชคณิตอย่างง่ายสามเหลี่ยม และวงกลม"

```

```

มอดูล"กต.๑๐๑":I=10:J=11:GOSUB1870
490 A$="3. คำพยานหลักฐานของร"บสืบเสาะสืบสวน สำนวนหลักฐาน และวงกลมทศกั
นาศาสตร์"กต.๑๐๑":I=10:J=14:GOSUB1870
500 A$="4. กฎหมายเกี่ยวกับกฎหมายกต.๑๐๑":I=10:J=17:G
OSUB1870
510 GOSUB 1960:GOSUB 1590
520 A$="บทความพิเศษเกี่ยวกับการวิจัย"กต.๑๐๑":I=5:J=5:GOSUB1870
530 A$="1. บทเรียนพิเศษเกี่ยวกับบทเรียนพิเศษที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัว
ตนเอง":I=10:J=8:GOSUB1870
540 A$="2. การเรียนรู้พิเศษเกี่ยวกับบทเรียนพิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=10:J=11:GOSUB1870
550 A$="3. การเรียนรู้พิเศษเกี่ยวกับบทเรียนพิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=13:J=14:GOSUB1870
560 A$="3. บทเรียนพิเศษเกี่ยวกับบทเรียนพิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=10:J=17:GOSUB1870
570 A$="กรอบคิดเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=13:J
=20:GOSUB1870
580 GOSUB 1960:GOSUB 1590
590 A$="4. การเรียนรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=10:J=5:GOSUB1870
600 A$="เพราะฉะนั้นความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=13:J=8:GOSUB1870
610 A$="5. การเรียนรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=10:J=11:GOSUB1870
620 A$="— บทเรียนพิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=17:J=14:GOSUB1870
630 A$="— บทเรียนพิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=17:J=17:GOSUB1870
640 A$="6. การเรียนรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=10:J=20:GOSUB
1870
650 GOSUB 1960:GOSUB 1590
660 A$="สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=15:J=5:GOSUB1870
670 A$="บทเรียนพิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=10:J=8:GOSUB1870
680 A$="บทเรียนพิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=10:J=11:GOSUB1870
690 GOSUB 1960:GOSUB 1590
700 A$="บทเรียนพิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=15:J=5:GOSUB1870
710 A$="บทเรียนพิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=10:J=8:GOSUB1870
720 A$="บทเรียนพิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=15:J=11:G
OSUB1870
730 A$="บทเรียนพิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=20:J=15:GOSUB1870
740 LINE(150,108)-(482,136),PSET,,B
750 GOSUB 1960:GOSUB 1590
760 A$="บทเรียนพิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=10:J=2:GOSUB
1870
770 A$="1. บทเรียนพิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับความรู้พิเศษเกี่ยวกับ
ความรู้":I=10:J=5:GOSUB1870
780 LINE (200,80)-(340,140),PSET,,B
790 CONNECT(210,80)-(210,85)-(200,85)
800 CONNECT(330,80)-(330,85)-(340,85)

```

[illegible]

```

1240 A$="บทพหุพจน์ 1 ตารางพหุ พหุ":I=40:J=13:GOSUB1870
1250 GOSUB 1960:GOSUB 1590
1260 A$="ลองพิมพ์ เราสามารถบอกพหุพจน์ของ สิ่งเหล่านี้ได้หรือไม่":I=
15:J=5:GOSUB1870
1270 A$="ได้ ครับ":I=10:J=8:GOSUB1870
1280 LINE(50,80)-(250,140),PSET,,B
1290 FOR X= 50 TO 250 STEP 50:CONNECT(X,80)-(X,140):NEXT
1300 FOR Y= 80 TO 140 STEP 20:CONNECT(50,Y)-(250,Y):NEXT
1310 A$="3 พหุ พหุ":I=33:J=13:GOSUB1870
1320 A$="4 พหุ พหุ":I=15:J=19:GOSUB1870
1330 A$="สิ่งเหล่านี้มีพหุพจน์หรือไม่":I=50:J=12:GOSUB1870
1340 A$="พหุพจน์ 12 ตารางพหุ พหุ":I=50:J=15:GOSUB1870
1350 GOSUB 1960:GOSUB 1590
1360 A$="แต่ เลขพหุ พหุของพหุพจน์ มีได้หลายอย่าง แต่ เลขพหุ พหุที่ใช้ในท
การวัดความยาว":I=15:J=2:GOSUB1870
1370 A$="ในการวัดพหุพจน์ความยาวของตัวอักษร โดยใช้เลขพหุ พหุเป็นหน่วยมาตร
ก":I=15:J=5:GOSUB1870
1380 A$="พหุ พหุที่ใช้ในการวัดความยาว" พหุ พหุของพหุพจน์
จะเปลี่ยน":I=15:J=8:GOSUB1870
1390 A$="ใช้หน่วยมาตร =====> ตารางใช้หน่วยมาตร":I=17:
J=11:GOSUB1870
1400 A$="เมตร =====> ตารางเมตร":I=17:J=14:G
OSUB1870
1410 A$="กิโลเมตร =====> ตารางกิโลเมตร":I=17:J
=17:GOSUB1870
1420 LINE(125,80)-(484,149),PSET,,B
1430 GOSUB 1960:GOSUB 1590
1440 A$="นอกจากนี้ตามมาตรฐานการวัดของไทย หน่วยวัดความยาวของพหุพจน์
เปลี่ยน":I=15:J=5:GOSUB1870
1450 A$="พหุ พหุของพหุพจน์จะเปลี่ยน ตาราง":I=10:J=8:GOSUB1870
1460 A$="ใช้โดยทั่วไป":I=10:J=11:GOSUB1870
1470 A$="100 ตารางวา เทียบกับ 1 งาน":I=17:J=15:GOSU
B1870
1480 A$="4 งาน เทียบกับ 1 ไร่":I=19:J=17:GOSUB1
870
1490 LINE(125,113)-(420,147),PSET,,B
1500 GOSUB 1960:GOSUB 1590
1510 A$="ในการวัดพหุพจน์พหุ พหุเรายังมีหน่วยของเลขพหุ พหุ":
I=15:J=5:GOSUB1870
1520 A$="เช่น เหนียวสมกับขนาดของพหุพจน์พหุ พหุ":I=10:J=8:GOSUB18
70
1530 A$="โดยทั่วไปใช้ หน่วย":I=10:J=11:GOSUB1870
1540 A$="พหุพจน์พหุพหุ หน่วยวัดพหุพจน์เปลี่ยน ตารางวา งานและไร่":
I=17:J=15:GOSUB1870
1550 A$="พหุพจน์ของพหุพจน์ หน่วยวัดพหุพจน์เปลี่ยน ตารางเมตร":I=17:J=1
8:GOSUB1870
1560 LINE(125,108)-(460,155),PSET,,B
1570 GOSUB 1960:GOSUB 1590
1580 CLS: GOTO 2000
1590 FOR H= 1 TO 5000:NEXT
1600 FOR H= 1 TO 50:PRINT:NEXT

```


หลักเรียนพลองหน้า":GOSUB1870

2030 I=5:J=8:A\$="พหุคูณของร"บปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านหน้า ๓ เรายังขาด"ห
ค":GOSUB1870

2040 LINE(100,80)-(250,130),PSET,3,B:LINE(150,80)-(200,130),
PSET,3,B

2050 CONNECT(100,105)-(250,105),3

2060 SYMBOL(164,140),"3",2,1

2070 SYMBOL(260,102),"2",2,1

2080 I=19:J=20:A\$="ร"บหน้า 1":GOSUB1870

2090 I=40:J=9:A\$="ร"บหน้า 1 มีพหุคูณ U U ตารางหน้า ๑":GOSUB1
870

2100 DATA 2,หลักเรียนพลองหน้าตารางหน้าร"บสี่เหลี่ยม

2110 DATA ร"บหน้า 1 ด" จะได้พหุคูณเท่าใดกับ 6 ตารางหน้า ๑

2120 RESTORE 2100:A\$="6":GOSUB 1620

2130 FOR T=1TO200STEP2:CONNECT(0,T)-(640,T),0:CONNECT(0,201-
T)-(640,201-T),0:NEXT

2140 CLS:" ::::: 19

2150 FOR T = 1 TO 5:CONNECT(T*40,20)-(T*40,80),3:NEXT

2160 FOR T = 1 TO 4:CONNECT(40,T*20)-(200,T*20),3:NEXT

2170 SYMBOL(110,90),"4",2,1:SYMBOL(220,45),"3",2,1

2180 I=12:J=14:A\$="ร"บหน้า 2":GOSUB1870

2190 I=40:J=3:A\$="ร"บหน้า 2 มีพหุคูณ U U ตารางหน้า ๑":GOSUB1
870

2200 DATA 2,หลักเรียนพลองหน้าตารางหน้าร"บสี่เหลี่ยม

2210 DATA ร"บหน้า 2 ด" จะได้พหุคูณเท่าใดกับ 12 ตารางหน้า ๑

2220 RESTORE 2200:A\$="12":GOSUB 1620

2230 FOR T= 25 TO 50:FOR TY=1 TO 500:NEXT:LOCATE0,T:PRINT:NE
XT

2240 CLS:" 20

2250 FOR T = 1 TO 6:CONNECT(T*40,20)-(T*40,120),3:NEXT

2260 FOR T = 1 TO 6:CONNECT(40,T*20)-(240,T*20),3:NEXT

2270 SYMBOL(260,70),"5",2,1:SYMBOL(130,130),"5",2,1

2280 I=13:J=19:A\$="ร"บหน้า 3":GOSUB1870

2290 I=40:J=3:A\$="ร"บหน้า 3 มีพหุคูณ U U ตารางหน้า ๑":GOSUB1
870

2300 DATA 2,หลักเรียนพลองหน้าตารางหน้าร"บสี่เหลี่ยม

2310 DATA ร"บหน้า 3 ด" จะได้พหุคูณเท่าใดกับ 25 ตารางหน้า ๑

2320 RESTORE 2300:A\$="25":GOSUB 1620

2330 FOR T=0 TO 80:LINE(T*8,0)-(T*8+8,200),PSET,0,BF:NEXT

2340 CLS:" 21

2350 FOR X= 1 TO 3:FOR Y= 1 TO 2:LINE(X*30,Y*15)-(X*30+30,Y*
15+15),PSET,3,B:NEXT:NEXT

2360 FOR X= 1 TO 4:FOR Y= 1 TO 3:LINE(X*30+160,Y*15)-(X*30+1
90,Y*15+15),PSET,3,B:NEXT:NEXT

2370 FOR X= 1 TO 5:FOR Y= 1 TO 5:LINE(X*30+360,Y*15)-(X*30+3
90,Y*15+15),PSET,3,B:NEXT:NEXT

2380 SYMBOL(130,27),"2",2,1:SYMBOL(65,50),"3",2,1:SYMBOL(320
,34),"3",2,1

2390 SYMBOL(239,66),"4",2,1:SYMBOL(457,94),"5",2,1:SYMBOL(55
0,50),"5",2,1

2400 A\$="จากร"บหน้า 1,2 และ 3 เราสามารถแสดงควมสัมพันธ์"


```

2790 SYMBOL (230,60), "3 ซม.", 2, 1: SYMBOL (90,85), "8 ซม.", 2, 1
2800 A$="รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีด้านยาว 3 เซนติเมตร": I=40: J=
6: GOSUB 1870
2810 A$="และด้านยาว 8 เซนติเมตร": I=40: J=9: GOSUB 1870
2820 A$="จหามพื้นที่ U      U   ตารางเซนติเมตร": I=5: J=14: GOSUB
1870
2830 DATA3, "สูตรหา พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า = ด้านยาว x ด้านยาว
"
2840 DATA"                = 3 x 8"
2850 DATA"                = 24   ตารางเซนติเมตร"
2860 RESTORE 2830: A$="24": GOSUB 1620: FOR T= 0 TO 600 STEP 40
: FOR Y=0 TO 40 STEP 2: CONNECT (T+Y,0)-(T+Y,200),0: CONNECT (T+39
-Y,0)-(T+39-Y,200),0: NEXT: NEXT
2870 CLS: ' 25
2880 LINE (30,30)-(230,130), FSET, 4, B
2890 SYMBOL (240,105), "6 เมตร", 1, 2, 1: SYMBOL (90,134), "6 เมตร"
, 2, 1
2900 A$="รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีด้านยาวด้านละ 6 เมตร": I=40: J
=3: GOSUB 1870
2910 A$="จหามพื้นที่ U      U   เมตร": I=40: J=6: GOSUB 1870
2920 DATA3, "สูตรหา พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส = ด้าน x ด้าน"
2930 DATA"                = 6 x 6"
2940 DATA"                = 36   ตารางเมตร"
2950 RESTORE 2920: A$="36": GOSUB 1620: FOR T= 600 TO 0 STEP -4
0: FOR Y=0 TO 40 STEP 2: CONNECT (T+Y,0)-(T+Y,200),0: CONNECT (T+3
9-Y,0)-(T+39-Y,200),0: NEXT: NEXT
2960 CLS: ' 26
2970 A$="นักเรียนจงหาจหามพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่คล่
งมาดังต่อไปนี้เราจะหาพื้นที่": I=10: J=2: GOSUB 1870
2980 A$="ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก นักเรียนลองหาพื้นที่ต่อไปนี้ และห
ามพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมที่สร้าง": I=5: J=5: GOSUB 1870
2990 FOR T=1 TO 4: LINE (40+T*50,65)-(90+T*50,115), FSET, 3, B: NE
XT
3000 CONNECT (90,90)-(290,90), 3: CONNECT (90,115)-(190,65)-(290
,115), 3
3010 PAINT (130,105), 5, 3: PAINT (250,101), 5, 3: PAINT (173,75), 5, 3
3020 PAINT (170,95), 5, 3: PAINT (230,95), 5, 3: PAINT (193,75), 5, 3
3030 SYMBOL (70,115), "A      E", 2, 1
3040 SYMBOL (70,55), "D      E      C", 2, 1
3050 A$="รูปสี่เหลี่ยม ABCD มีพื้นที่ U      U ตารางหน่วย": I=3: J
=17: GOSUB 1870
3060 DATA 2, "นักเรียนหาค่าพื้นที่ของ"
3070 DATA "สี่เหลี่ยม ABCD ดังต่อไปนี้ 8 ตารางหน่วย"
3080 RESTORE 3060: A$="8": GOSUB 1620: LINE (310,90)-(640,200), F
SET, 0, BF
3090 A$="รูปสามเหลี่ยม ABE มีพื้นที่ U      U ตารางหน่วย": I=3: J=
20: GOSUB 1870
3100 DATA 2, "นักเรียนหาค่าพื้นที่ของ"
3110 DATA "รูปสามเหลี่ยม ABE ดังต่อไปนี้ 4 ตารางหน่วย"
3120 RESTORE 3100: A$="4": GOSUB 1620: FOR T=0 TO 7: FOR Y=0 TO 7: LI
NE (T*80,Y*25)-(T*80+80,Y*25+25), FSET, 0, BF: NEXT Y, T

```

```

3130 CLS: ' 27
3140 FOR T= 1TO 4:FOR Y = 1TO 4:LINE(T*36,Y*18)-(T*36+36,Y*1
8+18),PSET,3,B
3150 NEXT Y,T:CONNECT(36,18)-(180,90),3:RESTORE 3160
3160 FOR T= 1TO 10:READ X,Y:PAINT(X,Y),5,3:NEXT:DATA 45,30,5
3,37,75,40,60,60,80,60,120,65,60,80,100,80,120,80,156,84
3170 SYMBOL(20,10),"อ"          ค",2,1:SYMBOL(20,90),"ก
ย",2,1
3180 A$="รูปสี่เหลี่ยม กว้าง ยาว มุมฉาก U          U ตารางมุม กว้าง":I=35:
J=3:GOSUB 1870
3190 DATA 2,"หลักการเขียนตารางมุมของ"
3200 DATA "สี่เหลี่ยม กว้าง กว้าง 16 ตารางมุม กว้าง"
3210 RESTORE 3190:A$="16":GOSUB 1620:LINE(310,90)-(640,200),
PSET,0,BF
3220 A$="รูปสามเหลี่ยม กว้าง ยาว มุมฉาก U          U ตารางมุม กว้าง":I=35:J
=6:GOSUB 1870
3230 DATA 2,"หลักการเขียนตารางมุมของ"
3240 DATA "รูปสามเหลี่ยม กว้าง ยาว กว้าง 8 ตารางมุม กว้าง"
3250 RESTORE 3230:A$="8":GOSUB 1620:FOR T=7TO0STEP-1:FOR Y=7
TO0STEP-1:LINE(T*80,Y*25)-(T*80+80,Y*25+25),PSET,0,BF:NEXT Y
,T
3260 CLS: ' 28
3270 FOR T=1 TO 3:LINE(T*50,20)-(T*50+50,70),PSET,3,B:NEXT:C
ONNECT(50,45)-(200,45),3:CONNECT(50,70)-(100,20)-(200,70),3
3280 DATA 80,60,96,43,120,40,103,60,160,60
3290 RESTORE 3280:FOR T= 1TO 5:READ X,Y:PAINT(X,Y),5,3:NEXT
3300 SYMBOL(40,10),"S X          T",2,1:SYMBOL(40,75),"Y
Z",2,1
3310 A$="รูปสี่เหลี่ยม YZTS มุมฉาก U          U ตารางมุม กว้าง":I=35:
J=3:GOSUB 1870
3320 DATA 2,"หลักการเขียนตารางมุมของ"
3330 DATA "สี่เหลี่ยม YZTS กว้าง 6 ตารางมุม กว้าง"
3340 RESTORE 3320:A$="6":GOSUB 1620:LINE(310,90)-(640,200),P
SET,0,BF
3350 A$="รูปสามเหลี่ยม XYZ มุมฉาก U          U ตารางมุม กว้าง":I=35:J
=6:GOSUB 1870
3360 DATA 2,"หลักการเขียนตารางมุมของ"
3370 DATA "รูปสามเหลี่ยม XYZ กว้าง 3 ตารางมุม กว้าง"
3380 RESTORE 3360:A$="3":GOSUB 1620:LINE(310,90)-(640,200),P
SET,0,BF:FOR T=0TO 624 STEP16:LINE(T,0)-(T+16,50),PSET,0,BF:
LINE(640-T,50)-(624-T,100),PSET,0,BF:NEXT
3390 CLS: ' 29
3400 FOR T= 1 TO 4:FOR Y= 1TO 2:LINE(T*30,Y*15)-(T*30+30,Y*1
5+15),PSET,3,B
3410 NEXT Y,T
3420 FOR T= 1 TO 4:FOR Y= 1TO 4:LINE(T*30+200,Y*15)-(T*30+23
0,Y*15+15),PSET,3,B
3430 NEXT Y,T
3440 FOR T= 1 TO 3:FOR Y= 1TO 2:LINE(T*30+400,Y*15)-(T*30+43
0,Y*15+15),PSET,3,B
3450 NEXT Y,T

```

```

3460 CONNECT(30,45)-(90,15)-(150,45),3:CONNECT(350,75)-(230,
15),3:CONNECT(430,45)-(460,15)-(520,45),3
3470 DATA 48,40,68,40,108,40,128,40,88,20,93,20,234,22,234,4
2,234,57,234,72,274,72,274,52,274,40,294,57,294,72,334,70,45
4,32,454,27,474,27,474,42,494,42
3480 RESTORE 3470:FOR T= 1 TO 21:READ X,Y:PAINT(X,Y),5,3:NEXT
3490 SYMBOL(80,5),"4" 4 3",2,1
3500 SYMBOL(155,28),"2",2,1:SYMBOL(355,40),"4",2,1:SYMBOL(52
5,28),"2",2,1
3510 A$="จากกรัปที่กล่าวหาใน และพหุพจน์ตารางที่พบได้ สามารถแสดงค
ารับผลพหุพจน์"
3520 I=10:J=11:GOSUB 1870
3530 A$="ของผลเฉลยและสามเหลี่ยม ได้ลงผล":I=5:J=14:GOSUB 18
70
3540 LOCATE5,15:PRINT"
"
3550 FOR T=1 TO7:LOCATE5,15+T:PRINT" I
I ":NEXT
3560 LOCATE5,23:PRINT"
"
3570 A$="U พหุพจน์ตารางที่พบ โดยที่พบได้จากกรัปสามเหลี่ยม U U พหุพ
จน์ตารางที่พบ โดยที่พบได้จากกรัปสามเหลี่ยม U":I=6:J=17:GOSUB 1870
3580 A$="B 4":I=22:J=19:GOSUB
1870
3590 A$="16 8":I=21:J=20:GOSUB
1870
3600 A$="6 3":I=22:J=21:GOSUB
1870:GOSUB 1960
3610 FOR T= 25 TO 39:LOCATE0,T:PRINT:FOR W= 1 TO 400:NEXTW,T
:LOCATE0,0
3620 ' 30
3630 A$="จากตาราง ผลลัพธ์พบว่า U พหุพจน์ของกรัป สามเหลี่ยมแบบ
1/2 ของพหุพจน์สามเหลี่ยมแบบU":I=10:J=10:GOSUB 1870
3640 A$="โดยที่":I=5:J=13:GOSUB 1870
3650 LINE(50,125)-(200,175),PSET,3,B:CONNECT(50,175)-(150,12
5)-(200,175),3
3660 CONNECT(150,125)-(150,175):FOR T=125 TO 170 STEP 5:CONN
ECT(150,T)-(150,T+1),0:NEXT:LINE(150,175)-(160,170),PSET,3,B
3670 A$="สำหรับ ของสามเหลี่ยม คำนวณ ได้มาจากการของ สามเหลี่ยม":I=30:J=15
:GOSUB 1870
3680 A$="ความสูง ของสามเหลี่ยม คำนวณ ได้มาจากการของ สามเหลี่ยม":I=3
0:J=18:GOSUB 1870
3690 GOSUB 1960:FOR T= 0 TO 24:LOCATE0,T:PRINTSTRING$(80,32)
:FOR Y=1 TO 200:NEXT Y,T
3700 CLS:' 31
3710 FOR T= 1 TO 4:FOR Y= 1TO 2:LINE(T*30,Y*15)-(T*30+30,Y*1
5+15),PSET,3,B
3720 NEXT Y,T
3730 FOR T= 1 TO 4:FOR Y= 1TO 4:LINE(T*30+200,Y*15)-(T*30+23
0,Y*15+15),PSET,3,B
3740 NEXT Y,T

```

```

3750 FOR T= 1 TO 3:FOR Y= 1TO 2:LINE(T*30+400,Y*15)-(T*30+43
0,Y*15+15),PSET,3,B
3760 NEXT Y,T
3770 CONNECT(30,45)-(90,15)-(150,45),3:CONNECT(350,75)-(230,
15),3:CONNECT(430,45)-(460,15)-(520,45),3
3780 DATA 48,40,68,40,108,40,128,40,88,20,93,20,234,22,234,4
2,234,57,234,72,274,72,274,52,274,40,294,57,294,72,334,70,45
4,32,454,27,474,27,474,42,494,42
3790 RESTORE 3470:FOR T= 1TO 21:READ X,Y:PAINT(X,Y),5,3:NEXT
3800 SYMBOL(80,5),"4 4 3",2,1
3810 SYMBOL(155,28),"2",2,1:SYMBOL(355,40),"4",2,1:SYMBOL(52
5,28),"2",2,1
3820 A$="ลองพิมพ์ สามารถแสดงความสัมพันธ์ ของด้านและมุมที่ได้ลองต
อบพิมพ์":I=10:J=11:GOSUB 1870
3830 LOCATE5,12:PRINT " "
3840 FOR T=1 TO9:LOCATE5,12+T:PRINT" I
I ":NEXT
3850 LOCATE5,22:PRINT " "
3860 A$="พหุคูณของสามเหลี่ยม ยาว กว้าง 1/2 ข
องพหุคูณสามเหลี่ยม":I=7:J=14:GOSUB 1870
3870 A$="U U (สาม) U U (สอง) U U
(1/2 x สาม x สอง) U":I=6:J=16:GOSUB 1870
3880 A$="4 4 2 1/2 x 4 x 2
":I=13:J=18:GOSUB 1870
3890 A$="8 4 4 1/2 x 4 x 4
":I=13:J=19:GOSUB 1870
3900 A$="3 3 2 1/2 x 3 x 2
":I=13:J=20:GOSUB 1870:GOSUB 1960:FOR T = 23 TO 0 STEP-1:LOC
ATE0,T:PRINTSTRING$(80,32):NEXT
3910 CLS: 32
3920 A$="อธิบาย สูตรการหาพหุคูณของรูปสามเหลี่ยมทุกตัว ไป ลองลองห
้":I=10:J=2:GOSUB 1870
3930 SYMBOL(310,118)," 1/2 x สาม x สอง ",2,1,3,,NOT
3940 CONNECT(150,25)-(150,75):FOR T=25 TO 70 STEP 5:CONNECT(
150,T)-(150,T+1),0:NEXT:LINE(150,75)-(160,70),PSET,3,B:CONNE
CT(150,25)-(50,75)-(200,75)-(150,25),3
3950 CONNECT(250,75)-(250,25)-(400,75)-(250,75),3:LINE(250,7
5)-(260,70),PSET,3,B
3960 CONNECT(450,75)-(600,25)-(550,75)-(450,75),3:LINE(600,7
5)-(590,70),PSET,3,B
3970 CONNECT(600,25)-(600,75):FOR T=25 TO 70 STEP 5:CONNECT(
600,T)-(600,T+1),0:NEXT:CONNECT(550,75)-(600,75):FOR T=550TO
600STEP 4:CONNECT(T,75)-(T+2,75),0:NEXT
3980 SYMBOL(100,80),"สาม สาม สาม",2,1
3990 SYMBOL(110,50),"สอง สอง สอง",2,1
4000 SYMBOL(110,58)," " " " ",2,1
4010 A$="พหุคูณของรูปสามเหลี่ยม =":I=18:J=15:GOSUB 1870
4020 SYMBOL(310,110)," ",2,1,3,,NOT
4030 SYMBOL(310,118)," 1/2 x สาม x สอง ",2,1,3,,NOT

```

```

4040 SYMBOL(310,126),"",2,1,3,,NOT
4050 GOSUB 1960:FOR I=1 TO 200:E=E-1:CONNECT(0,200+E)-(640,2
00+E),0:NEXT
4060 CLS:' 33
4070 A$="แผนผังการไหลของงานในการดำเนินการตามขั้นตอนของระบบสามเหลี่ยม
ชนิดสมมาตร":I=10:J=2:GOSUB 1870
4080 A$="แผนผังการไหลของงานในการดำเนินการตามขั้นตอนของงาน":I=5:J=5:GOSUB 187
0
4090 CONNECT(250,75)-(250,115)-(100,115)-(250,75),3
4100 SYMBOL(80,120),"A",3,0.5,"B",2,1:SYMBOL(260,90),"2",2,1
",2,1
4110 SYMBOL(250,65),"C",2,1
4120 A$="สามเหลี่ยม ABC มีพื้นที่ U U ตารางเมตร":I=40:
J=8:GOSUB 1870
4130 DATA 3,"อัตราพื้นที่สามเหลี่ยม = 1/2 x ฐาน x สูง
"
4140 DATA " = 1/2 x 3 x 2"
4150 DATA " = 3 ตารางเมตร"
4160 RESTORE 4130:A$="3":GOSUB 1620:FOR T=0 TO 320:CONNECT(
320-T,0)-(320-T,200),0:CONNECT(320+T,0)-(320+T,200),0:NEXT
4170 CLS:' 34
4180 CONNECT(50,100-10)-(250,100-10)-(100,25)-(50,100-10),7
4190 FOR I=0 TO 65 STEP 10:CONNECT(100,25+I)-(100,30+I),7:N
EXT I
4200 LINE(100,95-10)-(100,100-10),PSET,,B
4210 SYMBOL(25,97-10),"n",2,1,7:SYMBOL(100,15),"d",2,1,7
4220 SYMBOL(255,97-10),"v",2,1,7:SYMBOL(105,65),"3",1,1,
7
4230 SYMBOL(85,98),"4.5",1,1,7
4240 A$="สามเหลี่ยม กว. มีพื้นที่ U U ตารางเมตร":I=35:
J=5:GOSUB 1870
4250 DATA 4,"อัตราพื้นที่สามเหลี่ยม = 1/2 x ฐาน x สูง
"
4260 DATA " = 1/2 x 4.5 x 3"
4270 DATA " = 1/2 x 13.5"
4280 DATA " = 6.75 ตารางเมตร":A$="6.75"
4290 RESTORE 4250:GOSUB 1620:FOR I=1 TO 320:CONNECT(0+I,0)-(0
+I,200),0:CONNECT(640-I,0)-(640-I,200),0:NEXT
4300 CLS:' 35
4310 FOR T=22 TO 75 STEP 5:CONNECT(250,T)-(250,T+3),4:NEXT
4320 FOR T=203 TO 250 STEP 6:CONNECT(T,75)-(T+3,75),4:NEXT
4330 LINE(250,75)-(225,65),PSET,5,B
4340 CONNECT(50,75)-(250,20)-(200,75)-(50,75)
4350 SYMBOL(240,10),"Z",2,1
4360 SYMBOL(30,77),"X 2.8",2,1
4370 SYMBOL(260,35),"3.2",2,1
4380 A$="สามเหลี่ยม XYZ มีพื้นที่ U U ตารางเมตร":I=40:
J=7:GOSUB 1870
4390 RESTORE 4400:A$="4.48":GOSUB 1620
4400 DATA 3,"อัตราพื้นที่สามเหลี่ยม = 1/2 x ฐาน x สูง"
4410 DATA " = 1/2 x 2.8 x 3.2"

```

```

4420 DATA"                                     = 4.48 ตารางเมตร"
4430 FOR T = 25 TO 50:LOCATE0,T:PRINT"":NEXT
4440 CLS:' 36
4450 A$="เอ้าละ ,๕ ปลูกโรยพริกขี้หนูหน่อยแล้ว หน่อยปลูกพริกขี้หนู"
      ๕๕":I=10:J=3:GOSUB 1870:GOSUB 4540
4460 FOR T = 25 TO 50:LOCATE0,T:PRINT"":NEXT
4470 A$="เมื่อปลูกโรยพริกขี้หนูหน่อยแล้ว ปลูกโรยเมล็ดถั่วเขียวเลย หน่อย
      ๕๕":I=10:J=6:GOSUB 1870
4480 SYMBOL(237,74),"1",3,2,5,,NOT:A$="กด          ๕๕
      ๕๕":I=25:J=10:GOSUB 1870
4490 SYMBOL(237,98),"2",3,2,5,,NOT:A$="กด          ๕๕
      ๕๕":I=25:J=13:GOSUB 1870
4500 I$=INKEY$:IF I$="" THEN 4500 ELSE IF INSTR("12",I$)=0 T
      ๕๕HEN BEEP:GOTO 4500
4510 IF I$="1" THEN GOTO690
4520 CLS
4530 A$="กรุณาโรยเมล็ดถั่วเขียว":I=25:J=10:GOSUB 1870
4540 ' i k
4550 SYMBOL(528,184),"      ๕๕",1,1:SYMBOL(528,192),"นายเน
      ๕๕",1,1
4560 SYMBOL(528,184),"      ๕๕",1,1,,XOR:SYMBOL(528,192),"
      ๕๕",1,1,,XOR
4570 I$=INKEY$:IF I$<>"0" THEN 4550 ELSE RETURN

```

```

10 *: SAVE "F2", A
20 CLS:WIDTH80,25:GOTO 470
30 * I ANS
40 C=0:FOR T = 1 TO 4
50 LINE(10-T*2,140-T)-(320-T*2,200-T),PSET,5-T,B
60 CONNECT(10-T*2,160-T)-(320-T*2,160-T),5-T
70 NEXT
80 *SYMBOL(25,147),"๑๗๐๐๒",2,1,1
90 SYMBOL(20,144),"๑๗๐๐๒",2,1
100 LINE(120,140)-(310,155),PSET,0,BF
110 LOCATE15,18:LINE INPUT I$
120 LINE(120,140)-(280,155),PSET,0,BF
130 SYMBOL(125,147),I$,2,1,1:SYMBOL(120,144),I$,2,1
140 IF I$=A$ THEN 230
150 C=C+1:IF C = 2 THEN 210 ELSE GOSUB160:GOTO 80
160 *SYMBOL(40,164)," ",2,1,1
170 SYMBOL(35,162)," ",2,1
180 SYMBOL(35,170),"ไมกดคณนุมน หยคข",2,1
190 SYMBOL(35,178)," ",2,1:GOSUB 420
200 RETURN
210 *SYMBOL(25,177),"เลข "+A$,2,2,1
220 SYMBOL(20,175),"เลข "+A$,2,2:GOTO 280
230 *SYMBOL(40,164)," ",2,1,1
240 SYMBOL(35,162)," ",2,1
250 SYMBOL(35,170),"กดคณนุมน เลขมก",2,1
260 SYMBOL(35,178)," ",2,1
270 GOSUB 420:LINE(0,130)-(320,200),PSET,0,BF:SYMBOL(X,Y),A$,2,1:RETURN
280 GOSUB 420:LINE(0,130)-(320,200),PSET,0,BF:SYMBOL(X,Y),A$,2,1
290 READ MAXDATA:FOR TR=1 TO MAXDATA:READ A$:I=1:J=14+TR*3:GOSUB 310:NEXT
300 GOSUB 420:RETURN
310 * SUB 0
320 FOR T = 1 TO LEN(A$):I$=MID$(A$,T,1):Q$=INKEY$
330 IF Q$=CHR$(19) THEN Q=Q+1
340 IF Q MOD 2=0 THEN PLAY"V1504T225L64CBDD"
350 IF I$="U" THEN U=(U+1)MOD(2):GOTO 410
360 IF U=1 THEN LOCATEI,J+1:PRINT""
370 IF I$="" THEN I=I+1:GOTO 410
380 IF INSTR("!" ,I$)>0 THEN LOCATEI-1,J+1:PRINTI$:GOTO 410
390 IF INSTR(" !@#%&*~`~'~\" ,I$)>0 THEN LOCATEI-1,J-1:PRINTI$:GOTO 410
400 LOCATEI,J:PRINTI$:I=I+1
410 NEXT:RETURN
420 * i k
430 SYMBOL(544,184)," ",1,1:SYMBOL(544,192),"เข้จลลวณ",1,1
440 SYMBOL(544,184)," ",1,1,0:SYMBOL(544,192),"เข้จลลวณ",1,1,0

```



```

760 A$="เมื่อพบเครื่องหมายจุดของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 4 ขนาน
แล้ว":I=10:J=2
770 GOSUB 310:A$="เราเริ่มเรียงหาผลการนำพื้นที่ของเหลี่ยมผืนผ้า":I
=5:J=5:GOSUB 310
780 CONNECT(50,100)-(150,100)-(200,60)-(100,60)-(50,100)
790 SYMBOL(90,51),"A" B",2,1:SYMBOL(40,101),"D" C",2
,1
800 A$="รูปทแยงมุม":I=30:J=6:GOSUB 310
810 A$="ค่าพื้นที่ของสี่เหลี่ยมมุมฉากเปลี่ยนไปเป็นรูปทแยงมุม":I
=30:J=9:GOSUB 310
820 A$="เมื่อพบเครื่องหมายจุดของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 4 ขนาน
แล้ว":I=30:J=12:GOSUB 310
830 CONNECT(50,170)-(150,170)-(200,130)-(100,130)-(50,170)
840 SYMBOL(90,121),"A" B",2,1:SYMBOL(40,171),"D" C",
2,1
850 CONNECT(100,130)-(150,170),3
860 A$="เมื่อพบเครื่องหมายจุดของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 4 ขนาน
แล้ว":I=30:J=16:GOSUB 310
870 A$="ทแยงมุม AC และเราจะได้รูปสามเหลี่ยม 2 รูปคละ":I=30:J
=19:GOSUB 310
880 A$="สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม ACD":I=30:J=22:GOSUB 310:G
OSUB 420:GOSUB 460
890 CONNECT(50,70)-(150,70)-(200,30)-(100,30)-(50,70)
900 SYMBOL(90,21),"A" B",2,1:SYMBOL(40,71),"D" C",2,
1
910 CONNECT(100,30)-(150,70),3:CONNECT(50,70)-(200,30),3:SYM
BOL(105,48),"E",2,1
920 CONNECT(120,47)-(129,45)-(132,48),5
930 A$="ต่อไปเราจะหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก BD และเราจะได้
รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 4 ขนาน":I=30:J=2:GOSUB 310
940 A$="BD กับ AC ตัดกันที่จุด E ดังนั้นเราจะได้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
4 ขนาน":I=30:J=5:GOSUB 310
950 A$="ทั้งสองรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากนี้จะมีพื้นที่เท่ากัน":I=30:J=8:GOSUB
310:A$="ส่วนพื้นที่ของ สามเหลี่ยม ABC คละ BE":I=30:J=11:GOSUB 310:A$="ส่วนพื้นที่ของ
สามเหลี่ยม ADC คละ DE":I=30:J=14
960 GOSUB 310:GOSUB 420:LINE(240,0)-(640,200),PSET,0,BF
970 A$="เมื่อพบเครื่องหมายจุดของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 4 ขนาน
แล้ว":I=30:J=2:GOSUB 310
980 A$="เมื่อพบเครื่องหมายจุดของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 4 ขนาน
แล้ว":I=30:J=5:GOSUB 310
990 A$="และ สามเหลี่ยม ADC นำมาบวกกับ สามเหลี่ยม ABC":I=30:J=8:GOSUB
310:GOSUB 420
1000 LINE(240,0)-(640,200),PSET,0,BF
1010 A$="พื้นที่ สี่เหลี่ยมมุมฉากเปลี่ยนไปเป็นรูปทแยงมุม":I=30:J=2:GOSUB
310
1020 A$="= พื้นที่ สามเหลี่ยม ABC + พื้นที่ สามเหลี่ยม ADC":I=35:J
=5:GOSUB 310
1030 A$="= ( 1/2 x ด้าน x สูง ) + ( 1/2 x ด้าน x สูง )":I=35:J=
8:GOSUB 310
1040 A$="= ( 1/2 x AC x BE ) + ( 1/2 x AC x ED )":I=35:J=11:
GOSUB 310
1050 A$="และ สามารถใช้ค่าพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 4 ขนาน
เพื่อหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 4 ขนาน":I=30:J=14:GOSUB 3

```

10

```

1060 A$="= 1/2 x AC x ( BE + ED )":I=35:J=17:GOSUB 310
1070 A$="แสดงจาก BE + ED = BD":I=35:J=20:GOSUB 310
1080 A$="= 1/2 x AC x BD":I=35:J=23:GOSUB 310
1090 GOSUB 420:LINE(240,0)-(640,200),PSET,0,BF
1100 A$="จากรูปพหุเหลี่ยมจะเห็นว่า AC และ BD พหุ":I=30:J=2:GOS
UB 310
1110 A$="คณณเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนหาเอง":I=30
:J=5:GOSUB 310
1120 A$="คณณพหุสตรการหาพหุสตรรูป สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนหาเอง":I
=30:J=8:GOSUB 310
1130 A$="พหุสตร สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = 1/2 x ผลคูณของเส้นทแยง
มุม":I=25:J=13:GOSUB 310
1140 LINE(180,89)-(580,125),XOR,,BF:GOSUB 420:GOSUB 460
1150 A$="พหุเหลี่ยมของพหุสตรรูป สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน พหุสตร
หาค":I=10:J=2:GOSUB 310
1160 A$="1. กวากวาคของเส้นทแยงมุม 00 ยาว 5 เซนติเมตร และเส้น
ทแยงมุม":I=8:J=5:GOSUB 310
1170 A$="PR ยาว 3 เซนติเมตร คณณพหุ สี่เหลี่ยม OPQR":I=30:J=8:G
OSUB 310
1180 :A$="พหุพหุสตรหาค":I=30:J=11:GOSUB 310
1190 CONNECT(50,110)-(150,110)-(200,70)-(100,70)-(50,110)
1200 SYMBOL(90,61),"R      Q",2,1:SYMBOL(40,111),"O      P",
2,1
1210 CONNECT(100,70)-(150,110),3:CONNECT(50,110)-(200,70),3
1220 A$="อุปมาอุป สตร พหุสตร สี่เหลี่ยม คณณพหุ = 1/2 x ผลคูณ
ของเส้นทแยงมุม":I=25:J=14:GOSUB 310
1230 A$="= 1/2 x ( 5 x 3 )":I=53:J=17:GOSUB 310
1240 A$="=      คณณเซนต์":I=53:J=20:GOSUB 310
1250 A$="7.5":RESTORE 1250:DATA 1,"ได้มาจาก 1/2 x 15 = 7.5 ค
ณณเซนต์"
1260 X=55*8-4:Y=20*8:GOSUB 40:GOSUB 460
1270 A$="2. กวาควาค กว ยาว 4 เซนติเมตรและ ขง ยาว 7 เซนติเมตร
":I=8:J=2:GOSUB 310
1280 A$="คณณพหุ สี่เหลี่ยม กวคณ พหุพหุสตร หาค":I=40:J=5:GOSUB
310
1290 CONNECT(50,80)-(150,80)-(200,40)-(100,40)-(50,80)
1300 SYMBOL(90,31),"ก      ข",2,1:SYMBOL(40,81),"ง      ค",2
,1
1310 CONNECT(100,40)-(150,80),3:CONNECT(50,80)-(200,40),3
1320 CONNECT(120,57)-(129,55)-(132,58),5
1330 A$="อุปมาอุป สตร พหุสตร สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = 1/2 x ผล
คูณของเส้นทแยงมุม":I=23:J=8:GOSUB 310
1340 A$="= 1/2 x ( ___x___ )":I=52:J=11:GOSUB 310
1350 A$="=      คณณเซนต์":I=52:J=14:GOSUB 310
1360 A$="14":X=54*8-4:Y=14*8:RESTORE 1360:DATA 2,"ได้จาก 1/2
x ( 7x4 ) = 1/2 x 28","      = 14 คณณเซนต์"
:GOSUB 40:GOSUB 460
1370 A$="3. กวาควาค เส้นทแยงมุม HJ ยาวเท.ก.คณ 3.4 เซนติเมตร
และเส้นทแยงมุม":I=10:J=2:GOSUB 310
1380 A$="GI ยาว 5 เซนติเมตร คณณพหุ":I=40:J=5:GOSUB 310

```

```

1390 CONNECT(120,30)-(180,80)-(120,130)-(60,80)-(120,30)
1400 CONNECT(120,30)-(120,130),4:CONNECT(180,80)-(60,80),4:LINE(120,80)-(130,75),PSET,2,B
1410 SYMBOL(120,25),"G",2,1:SYMBOL(125,127),"I",2,1:SYMBOL(180,76),"J",2,1:SYMBOL(45,76),"H",2,1
1420 A$="สี่เหลี่ยม GHIJ มีพื้นที่ = ตารางเมตร":I=40:J=8:GOSUB 310
1430 A$="8.5":RESTORE 1430:DATA 3,"อัตราค่าจ้าง สัปดาห์หนึ่ง สี่เหลี่ยม  

มีพื้นที่เท่ากับ  $= 1/2 \times \text{ผลคูณของเส้นทแยงมุมหนึ่ง} = 1/2$   

 $\times (3.4 \times 5) = 1/2 \times 17 = 8.5$  ตารางเมตร"
1440 X=59*8:Y=64:GOSUB 40:GOSUB 460
1450 A$="หลักเรียนเกี่ยวกับเรื่องการนำพื้นที่ของรูป สี่เหลี่ยม มีพื้นที่  

เท่ากับผลคูณของเส้นทแยงมุม":I=10:J=2:GOSUB 310
1460 A$="รูปสี่เหลี่ยม ต.เอ.บ.หนึ่งเราจะได้เรียนภาคต่อ สี่เหลี่ยมคางหมู  

หาพื้นที่":I=5:J=5:GOSUB 310
1470 CONNECT(50,100)-(180,100)-(230,60)-(100,60)-(50,100)
1480 SYMBOL(100,51),"A" B",2,1:SYMBOL(42,102),"D  

C",2,1
1490 A$="อนุกรมของ สี่เหลี่ยมคางหมูหาพื้นที่":I=40:J=7:GOSUB 310
1500 A$="เพื่อสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยมตรงของหาพื้นที่และยาวเท่าใด":I=30:J=10:GOSUB 310
1510 A$="มีพื้นที่ของหาพื้นที่ของ สามเหลี่ยม":I=30:J=13:GOSUB 310
1520 CONNECT(50,170)-(180,170)-(230,130)-(100,130)-(50,170):CONNECT(100,130)-(100,170),4:LINE(100,170)-(110,165),PSET,3,B
1530 SYMBOL(100,121),"A" B",2,1:SYMBOL(42,172),"D E.  

C",2,1
1540 A$="ให้หลักเรียนรูปสี่เหลี่ยม คางหมู หาพื้นที่ของ DC  

เป็นพื้นที่":I=30:J=16:GOSUB 310
1550 A$="แล้วหาพื้นที่ของเส้นตรงจาก A มาตัดกับด้าน DC ที่ E ดัง  

รูป":I=30:J=19:GOSUB 310
1560 A$="เราจะได้ AE เป็นพื้นที่ของ สี่เหลี่ยม คางหมู":I=30:J=22:GOSUB 310
1570 GOSUB 420:GOSUB 460
1580 CONNECT(50,80)-(180,80)-(230,40)-(100,40)-(50,80):CONNECT(100,40)-(100,80),4
1590 SYMBOL(100,31),"A" B",2,1:SYMBOL(42,82),"D E C  

",2,1
1600 PAINT(98,45),2,3,4,7
1610 A$="หาพื้นที่ของเส้นตรงมาตัดกับด้านของรูปสี่เหลี่ยม":I=33:J=5:GOSUB 310
1620 A$="เราจะได้รูป สี่เหลี่ยม ผืนผ้า ดังรูป สี่เหลี่ยม กคดง":I=33:J=8:GOSUB 310
1630 LINE(100,100)-(230,140),PSET,B:CONNECT(180,140)-(230,100):CONNECT(100,100)-(100,140),4:PAINT(200,139),2,7:SYMBOL(92,91),"ก  

ข",2,1
1640 SYMBOL(92,145),"ค",2,1:GOSUB 420
1650 LINE(0,0)-(640,91),PSET,0,BF:FOR T=24 TO 31:LOCATE0,T:PRINT:NEXT

```

```

1660 A$="ลองพิมพ์ที่เราจะหาพื้นที่ ของรูป สี่เหลี่ยมผืนผ้า จาก
1670 A$="พื้นที่ สี่เหลี่ยมผืนผ้า ABCD = พื้นที่ สี่เหลี่ยมผืนผ้า
1680 A$="= กว้าง x ยาว":I=57:J=7:GOSUB 310:A$="= ขด x คด":I=
1690 A$="เพราะฉะนั้น พื้นที่ สี่เหลี่ยมผืนผ้า = ขด x คด":I=29:
1700 CONNECT(50,80)-(180,80)-(230,40)-(100,40)-(50,80):CONNE
1710 SYMBOL(100,31),"A" B",2,1:SYMBOL(42,82),"D E C
1720 PAINT(98,45),2,3,4,7
1730 LINE(100,100)-(230,140),PSET,,B:CONNECT(180,140)-(230,1
1740 SYMBOL(92,145),"ง" ค",2,1:A$="เราสรุปได้ว่า":I=33:
1750 A$="พื้นที่ สี่เหลี่ยมผืนผ้า = ขด x คด":I=33:J=4:GOSUB 3
1760 A$="ทฤษฎีบทพีทาโกรัสประกอบประกอบ สี่เหลี่ยม 2 รูปให้เราได้
1770 A$="ขด = AE คด ส.ท.ของ สี่เหลี่ยมผืนผ้า ABCD":I=33:
1780 A$="คด = CD คด ส.ท.ของ สี่เหลี่ยมผืนผ้า ABCD":I=33:J=13:
1790 CONNECT(50,80)-(180,80)-(230,40)-(100,40)-(50,80):CONNE
1800 I=13:J=7:A$="ส.ท.":GOSUB 310:J=11:I=13:A$="ส.ท.":GOSUB 31
1810 A$="ลองพิมพ์เราสามารถสรุปสูตรการหาพื้นที่ สี่เหลี่ยมผืนผ้า":
1820 A$="ทว่า ไปได้ว่า":I=33:J=4:GOSUB 310:COLOR3:A$="พื้นที่
1830 A$="พีทาโกรัสของพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่หาได้จะ
1840 A$="1. กำหนด MN และ OP ยาว 3 เซนติเมตร และ MQ ยาว 2.
1850 A$="ลองพิมพ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าที่หาได้":I=33:J=7:GOSUB 310
1860 CONNECT(50,100)-(180,100)-(230,60)-(100,60)-(50,100):CO
1870 A$="รูปสามเหลี่ยม ส.ท. พื้นที่ สี่เหลี่ยมผืนผ้า = ส.ท. x ส.ท.":I
1880 A$="= 3 x 2.5":I=60:J=13:GOSUB 310
1890 A$="= 7.5 เซนติเมตร":I=60:J=16:GOSUB 310
1900 A$="7.5":X=488:Y=128:RESTORE 1900:DATA 2,"เนื่องจาก ส.ท.
OP ยาว 3 เซนติเมตรและส.ท.คด MQ", "ยาว 2.5 ลองพิมพ์ 3 x 2.5 =
7.5 เซนติเมตร":GOSUB 40:GOSUB 460

```



```

2160 LINE(0,0)-(320,120),PSET,0,BF:LINE(264,0)-(640,200),PSE
T,0,BF
2170 FOR T= 25 TO 38:LOCATE0,T:PRINT:NEXT
2180 A$="จากหนังสือ คณิตศาสตร์ของม.ม. เราจะได้สามเหลี่ยม":I=33
:J=1:GOSUB310
2190 CONNECT(70,18)-(250,68),5
2200 A$="2 รูป คม สามเหลี่ยม MPO และ สามเหลี่ยม MNO":I=33:J=4
:GOSUB310
2210 A$="ถ้าให้ PO เป็นฐานของสามเหลี่ยม MOP และ MN เป็นฐานของ
":I=33:J=7:GOSUB310
2220 A$="สามเหลี่ยม MNO แล้ว คำนวณหาพื้นที่ของรูปนี้":I=33
:J=10:GOSUB310
2230 A$="จะพบส.ว่าพื้นที่ของรูปค.ค.ค. MQ":I=33:J=13:GOSUB310
2240 A$="หาค่าเฉลี่ยของพื้นที่ของรูปค.ค.ค.ของ สามเหลี่ยมคางหมู
":I=33:J=16:GOSUB310
2250 A$="รูปนี้ เราจะได้ของรูปค.ค.ค.ของ สามเหลี่ยม 2 รูปค.ค. สามเหลี่ยม
":I=33:J=19:GOSUB310
2260 A$="MOP และ สามเหลี่ยม MNO มาบวกกันค.ค.ค.":I=33:J=22:GOSU
B310:GOSUB420
2270 LINE(264,0)-(640,200),PSET,0,BF
2280 A$="พ.ท. สามเหลี่ยมคางหมู MNOP":I=33:J=1:GOSUB310
2290 A$="= พ.ท. สามเหลี่ยม MOP + พ.ท. สามเหลี่ยม MNO":I=35:J=3:G
OSUB310
2300 A$="= (1/2 x ฐาน x สูง) + (1/2 x ฐาน x สูง)":I=35:J=5:G
OSUB310
2310 A$="= (1/2 x PO x MQ) + (1/2 x MN x MQ)":I=35:J=7:GOSUB
310
2320 A$="จึงได้สมบ.ค.การกระจาย":I=37:J=9:GOSUB310
2330 A$="= 1/2 x MQ x (PO+MN)":I=35:J=11:GOSUB310
2340 A$="เราสรุปได้ว่า พหุคูณ สามเหลี่ยมคางหมู MNOP = 1/2 x MQ
x (PO+MN)":I=3:J=13:GOSUB310
2350 A$="โดยที่ MQ ค.ค. ส.ค.ของ สามเหลี่ยมคางหมู":I=26:J=15:G
OSUB310
2360 A$="PO และ MN ค.ค. ความยาวของด้าน" ข้างของ สามเหลี่ยมคางหมู
":I=31:J=17:GOSUB310:GOSUB420:GOSUB460
2370 CONNECT(50,100)-(240,100)-(200,50)-(75,50)-(50,100),6:C
ONNECT(75,50)-(75,100),5:CONNECT(85,100)-(85,95)-(75,95),5:S
YMBOL(76,70),"ค",1,1:SYMBOL(76,78),"",1,1
2380 A$="ค.ค. เราสามารถสรุปส.ค. การหาพื้นที่":I=33:J=4:GOSUB3
10
2390 A$="สามเหลี่ยมคางหมู ค.ค. ค.ค.":I=33:J=7:GOSUB310
2400 A$="พหุคูณสามเหลี่ยมคางหมู = 1/2 x ผลบวกของด้าน" ข้าง x ส
":I=35:J=11:COLOR4:GOSUB310
2410 COLOR7:LINE(264,74)-(640,109),XOR,4,BF:GOSUB420:GOSUB46
0
2420 A$="คร่าวๆ หาค่าเฉลี่ยของพหุคูณของสามเหลี่ยมคางหมูจากรูปค
ภาพค.ค. ค.ค.ค.ค.":I=10:J=1:GOSUB310
2430 A$="1. พหุคูณสามเหลี่ยมคางหมู ABCD = 1/2 x ผลบวกของด้าน"
, ข้าง x สูง":I=15:J=4:GOSUB310
2440 CONNECT(50,100)-(250,100)-(200,50)-(70,50)-(50,100):SYM
BOL(60,42),"A B",2,1:SYMBOL(40,102),"D 4.5 ค.ม. C",

```

```

2,1:LINE(70,100)-(80,95),PSET,4,B:CONNECT(70,50)-(70,100),4
2450 SYMBOL(100,41),"3 ค.ม.",1,1:SYMBOL(72,70),"2 ค.ม.",1,1
2460 A$="= 1/2 x ( 3+4.5 ) x 2":I=38:J=7:GOSUB310
2470 A$="=          ตารางพื้นที่เมตร":I=38:J=10:GOSUB310
2480 A$="7.5":X=320:Y=80:RESTORE 2490
2490 DATA2,"1/2 x (3+4.5) x 2 = 1/2 x 7.5 x 2"
2500 DATA"          = 7.5 ตารางพื้นที่เมตร":GOSUB40:G
OSUB460
2510 A$="2. พหุคูณสามเหลี่ยมคางหมู" กว้าง = 1/2 x ผลบวกด้านข้าง" ขนา
น x สูง":I=15:J=4:GOSUB310
2520 CONNECT(50,100)-(250,100)-(200,60)-(50,60)-(50,100):LIN
E(51,99)-(60,95),PSET,2,B:SYMBOL(40,50),"อ 2.9 ค",2,1:SY
MBOL(40,102),"ก 3.5 ค",2,1:SYMBOL(52,76),"1.6",2,1
2530 A$="ค.ม. พหุคูณสามเหลี่ยมคางหมู" กว้าง ผลบวกด้านข้าง":I=40:J=7:GOSUB
310
2540 A$="=          ตารางพื้นที่เมตร":I=40:J=10:GOSUB310:A$="5.
12":X=336:Y=80
2550 DATA3,"อัตราส่วน พหุคูณสามเหลี่ยมคางหมู" = 1/2 x ผลบวกด้านข้าง"
ขนาบ x สูง"
2560 DATA"          = 1/2 x (2.9+3.5) x 1.6 = 1/2 x 6.4 x 1.6":RE
STORE2550:GOSUB40
2570 DATA"          = 10.24/2          = 5.12 ตารางพื้นที่เมตร
":GOSUB460
2580 A$="3. พหุคูณสามเหลี่ยมคางหมู" ABCD พหุคูณสามเหลี่ยม":I=35:J=4:GOS
UB310
2590 CONNECT(50,100)-(250,100)-(250,60)-(100,60)-(50,100):LI
NE(249,99)-(239,95),PSET,2,B:SYMBOL(90,50),"A 3 ค",2,1
:SYMBOL(40,102),"D 4.8 ค",2,1:SYMBOL(20,76),"2.8
2",2,1
2600 A$="=          ตารางพื้นที่เมตร":I=40:J=7:GOSUB310:A$="7.8":
X=336:Y=56
2610 DATA3,"อัตราส่วน พหุคูณสามเหลี่ยมคางหมู" = 1/2 x ผลบวกด้านข้าง"
ขนาบ x สูง"
2620 DATA "          = 1/2 x (3+4.8) x 2 = 1/2 x 7.8 x 2":RESTO
RE2610
2630 DATA "          = 7.8 ตารางพื้นที่เมตร":GOSUB40:GOSUB460
2640 A$="4. พหุคูณสามเหลี่ยมคางหมู" MNOP พหุคูณสามเหลี่ยม":I=35:J=4:GOS
UB310
2650 CONNECT(50,100)-(250,100)-(240,50)-(100,50)-(50,100):CO
NNECT(240,50)-(240,100),4:LINE(241,99)-(231,94),PSET,5,B:SYM
BOL(40,102),"M 5 ค",2,1:SYMBOL(90,40),"P 3 ค",
2,1:SYMBOL(30,72),"2.2 ค",2,1:SYMBOL(20,76),"2.5",2,1:X=336:Y=56
2660 A$="=          ตารางพื้นที่เมตร":I=40:J=7:GOSUB310:A$="8":RESTO
RE 2670
2670 DATA3,"อัตราส่วน พหุคูณสามเหลี่ยมคางหมู" = 1/2 x ผลบวกด้านข้าง"
ขนาบ x สูง"
2680 DATA "          = 1/2 x (3+5) x 2 = 1/2 x 8 x 2"
2690 DATA "          = 8 ตารางพื้นที่เมตร":GOSUB40:GOSUB460
2700 A$="เมื่อหาค่าเรียบร้อยแล้วจะแสดงการหาพหุคูณสามเหลี่ยมคางหมู"ค.ม.
":I=10:J=1:GOSUB310
2710 A$="ค.ม.พหุคูณสามเหลี่ยมคางหมู" กว้าง ผลบวกด้านข้าง"ขนาบ x สูง"

```

```

ผสมจุด": I=5: J=4: GOSUB 310
2720 CONNECT (50,100)-(250,100)-(200,50)-(70,60)-(50,100),5:SYMBOL (40,102),"D" C",2,1:SYMBOL (54,50),"A",2,1:SYMBOL (210,50),"B",2,1
2730 A$="บททบทวน คำนวณผลบวกของสี่เหลี่ยมจุด คมอ": I=40: J=7: GOSUB 310
2740 A$="รูปสี่เหลี่ยมทึบใน เมตริกซ์ จุดขนาบคณ": I=40: J=10: GOSUB 310: GOSUB 420
2750 LINE (0,0)-(640,45),PSET,0,BF: LINE (320,45)-(640,200),PSET,0,BF
2760 A$="ในพหุคูณผลคูณรูปสี่เหลี่ยมจุด เอไปห้ ภาวลาภคณ": I=40: J=1: GOSUB 310
2770 CONNECT (70,60)-(250,100),4
2780 A$="ทแยงมุม 1 เส้นเราจะได้รูปสามเหลี่ยม 2 รูป คมอ": I=40: J=4: GOSUB 310
2790 A$="สามเหลี่ยม ABC และ สามเหลี่ยม ADC คมอห้เรา": I=40: J=7: GOSUB 310
2800 A$="จะหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจุด ได้จากการหาพื้นที่ของรูป": I=40: J=10: GOSUB 310
2810 A$="สามเหลี่ยม ABC และ สามเหลี่ยม ADC มาบวกคณ": I=40: J=13: GOSUB 310
2820 A$="ถ้าเราให้ AC เป็นฐานของ รูปสามเหลี่ยม ทั้งสอง": I=40: J=16: GOSUB 310
2830 A$="คณห้ เราจะได้ของหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม แต่ละรูป": I=40: J=19: GOSUB 310
2840 GOSUB 420: LINE (320,0)-(640,200),PSET,0,BF: CONNECT (166,81)-(200,50),6: CONNECT (91,65)-(50,100),6: CONNECT (87,69)-(95,70)-(99,66),6: CONNECT (158,80)-(163,75)-(170,77),6: SYMBOL (95,60),"F",2,1: SYMBOL (163,85),"E",2,1
2850 A$="ถ้า BE และ DF เป็นส่วนของสามเหลี่ยม ABC": I=40: J=1: GOSUB 310
2860 A$="และ ADC ตามลำดับแล้ว เราจะสามารถ หาพื้นที่": I=40: J=3: GOSUB 310
2870 A$="ของรูป สี่เหลี่ยม จุด ABCD ได้คณห้": I=40: J=5: GOSUB 310
2880 A$="พื้นที่สี่เหลี่ยมจุด ABCD": I=40: J=8: GOSUB 310
2890 A$="= พ.ท.สามเหลี่ยม ABC + พ.ท.สามเหลี่ยม ADC": I=42: J=10: GOSUB 310
2900 A$="= (1/2 x ฐาน x สูง) + (1/2 x ฐาน x สูง)": I=42: J=12: GOSUB 310
2910 A$="= (1/2 x AC x BE) + (1/2 x AC x DF)": I=42: J=14: GOSUB 310
2920 A$="ให้คำนวณค่าการกระจาย": I=44: J=16: GOSUB 310
2930 A$="= 1/2 x AC x (BE+DF)": I=42: J=18: GOSUB 310: GOSUB 420
2940 LINE (320,0)-(640,200),PSET,0,BF
2950 A$="เราสรุปได้ว่า 1 พื้นที่สี่เหลี่ยมจุด ABCD": I=40: J=1: GOSUB 310
2960 A$="= 1/2 x AC x (BE+DF)": I=45: J=3: GOSUB 310: A$="โดยท": I=40: J=5: GOSUB 310
2970 A$="AC คมอ เส้นทแยงมุมของสี่เหลี่ยม": I=40: J=7: GOSUB 310
2980 A$="BE และ DF ห้เราเร่ยกว่า 1 เส้นคณ": I=40: J=9: GOSUB 310

```



```

10 'GDCURSOR(X,Y),(X,Y):PRINTX;Y,:GOTO 10:': SAVE"F3",A
20 CLS:GOTO 530
30 C=0:' I ANS
40 FOR T = 1 TO 4
50 LINE(10-T*2,140-T)-(320-T*2,200-T),PSET,5-T,B
60 CONNECT(10-T*2,160-T)-(320-T*2,160-T),5-T
70 NEXT
80 'SYMBOL(25,147),"คางคก",2,1,1
90 SYMBOL(20,144),"คางคก",2,1
100 LINE(120,140)-(310,155),PSET,0,BF
110 LOCATE15,18:LINE INPUT I$
120 LINE(120,140)-(280,155),PSET,0,BF
130 SYMBOL(125,147),I$,2,1,1:SYMBOL(120,144),I$,2,1
140 IF I$=A$ THEN 250
150 C=C+1:IF C = 2 THEN 230 ELSE GOSUB160:GOTO 80
160 'SYMBOL(40,164)," ",2,1,1
170 'SYMBOL(40,172),"หมกคอกของหม หะค",2,1,1
180 'SYMBOL(40,180)," ",2,1,1
190 SYMBOL(35,162)," ",2,1
200 SYMBOL(35,170),"หมกคอกของหม หะค",2,1
210 SYMBOL(35,178)," ",2,1:GOSUB 500
220 LINE(10,160)-(310,190),PSET,0,BF:RETURN
230 'SYMBOL(25,177),"เลข "+A$,2,2,1
240 SYMBOL(20,175),"เลข "+A$,2,2:GOTO 320
250 'SYMBOL(40,164)," ",2,1,1
260 'SYMBOL(40,172),"คอกของ เก้งขาว",2,1,1
270 'SYMBOL(40,180)," ",2,1,1
280 SYMBOL(35,162)," ",2,1
290 SYMBOL(35,170),"คอกของ เก้งขาว",2,1
300 SYMBOL(35,178)," ",2,1
310 GOSUB 500:LINE(0,130)-(320,200),PSET,0,BF:SYMBOL(X,Y),A$,2,1:RETURN
320 GOSUB 500:LINE(0,130)-(320,200),PSET,0,BF:SYMBOL(X,Y),A$,2,1
330 READ MAXDATA:FOR TR=1 TO MAXDATA:READ A$:I=1:J=14+TR*3:G
OSUB 350:NEXT
340 GOSUB 440:RETURN
350 ' SUB 0
360 FOR T = 1 TO LEN(A$):I$=MID$(A$,T,1)
370 PLAY"V1504T225L64CBDD":IF I$="U" THEN U=(U+1)MOD(2):GOTO
430
380 IF U=1 THEN LOCATEI,J+1:PRINT""
390 IF I$=" " THEN I=I+1:GOTO 430
400 IF INSTR(" ",I$)>0 THEN LOCATEI-1,J+1:PRINTI$:GOTO 430
410 IF INSTR("0123456789abcdefghijklmnopqrstuvwxyz",I$)>0 THEN L
OCATEI-1,J-1:PRINTI$:GOTO 430
420 LOCATEI,J:PRINTI$:I=I+1
430 NEXT:RETURN
440 ' i k
450 SYMBOL(544,184)," ",1,1:SYMBOL(544,192),"เงาจกคอก"

```



```

:GOSUB350:GOSUB440:GOSUB480
790 CIRCLE(160,100),70
800 SYMBOL(150,102),"O",1,1:CONNECT(90,100)-(160,100),4:PSET
(160,100)
810 SYMBOL(80,102),"C",1,1:SYMBOL(125,92),"r",1,1
820 A$="และเรียงกันเป็นวงกลมจากจุดศูนย์กลางของ":I=40:J=2:GOSUB3
50
830 A$="วงกลม โดยจุดจุด ? บนเส้นหรือบวงของ":I=40:J=5:GOSUB350
840 A$="วงกลม ว. เรียงกันของวงกลม":I=40:J=8:GOSUB350
850 A$="(เรียงเส้นของวงกลม r แทนเส้นของวงกลม":I=40:J=11:GOS
UB350
860 A$="จุดจุด r":I=40:J=14:GOSUB350
870 A$="OC เป็น เส้นของวงกลม":I=40:J=17:GOSUB350:GOSUB440:G
OSUB480
880 CIRCLE(160,100),70
890 SYMBOL(160,102),"O",1,1:CONNECT(90,100)-(230,100),4:CONN
ECT(160,100)-(110,120),4:PSET(160,100)
900 SYMBOL(80,102),"A",1,1:SYMBOL(235,102),"B",1,1:SYMBOL(95
,123),"C",1,1:SYMBOL(120,105),"r",1,1
910 A$="ในวงกลมแต่ละวง เส้นของวงกลม":I=40:J=2:GOSUB350
920 A$="วงกลมความยาวเส้นหรือเส้นของเส้น":I=40:J=5:GOSUB350
930 A$="เส้นของวงกลม":I=40:J=8:GOSUB350:GOSUB440:GOSUB4
80
940 CIRCLE(160,100),70
950 CONNECT(160,100)-(230,100),4:PSET(160,100)
960 SYMBOL(195,90),"r",1,1
970 A$="การนำความยาวของเส้นหรือบวงของวงกลม":I=40:J=2:GOSUB350
980 A$="บนจุดจากจุด r":I=40:J=5:GOSUB350
990 A$="เส้นหรือบวงของวงกลม = 2 @ r":I=45:J=8:GOSUB350
1000 A$="จุดจุด r":I=40:J=11:GOSUB350
1010 A$="@ เป็นจุดจุด r ของเส้นหรือบวงจุด ความ":I=45:J=14:GOSUB
350
1020 A$="ยาวของเส้นหรือเส้นของเส้น มุม ความยาว U22/7U":I=40:J=1
7:GOSUB350
1030 A$="เส้นหรือบวงของวงกลม U22/7U":I=
30:J=20:GOSUB350:GOSUB440:GOSUB480
1040 FOR T= 0 TO 360 STEP 22.5:X=COS(3.1415926#/180*T)*68+16
0:Y=SIN(3.1415926#/180*T)*30+60
1050 CONNECT(160,60)-(X,Y),4
1060 NEXT
1070 CIRCLE(160,60),70:FOR T= 1 TO 8
1080 CIRCLE(50+T*26,62),70,,1,.22,.28
1090 CIRCLE(63+T*26,168),70,,1,.72,.78
1100 CONNECT(37+T*26,130)-(50+T*26,100)-(63+T*26,130)
1110 NEXT:CONNECT(272,130)-(285,100)
1120 LINE(50,150)-(270,180),PSET,.8:SYMBOL(275,160),"r",1,1
1130 SYMBOL(150,182),"@ r",1,1
1140 A$="การนำเส้นหรือบวงวงกลม":I=40:J=2:GOSUB350
1150 A$="เส้นหรือบวงวงกลมหรือเส้น ความยาวของวงกลมหรือเส้น":
I=40:J=5:GOSUB350
1160 A$="16 เส้นหรือวงกลม และจุดจุดของเส้นหรือเส้น ความยาวของเส้น":I

```

```

=40:J=8:GOSUB350
1170 A$="จุดเอกพหุขั้วตรงกลางของวงกลมจะอยู่ที่จุดศูนย์กลางของวงกลม":I=40:J=11:GOSUB350
1180 A$="ขงหา ค.บ.ของรูป แต่ เหวาเราแบ งวงกลมให้ละเอียดมาก?":I=40:J=14:GOSUB350
1190 A$="รูปทงขั้วตรงกลางของวงกลมจะอยู่ที่จุดศูนย์กลางของวงกลม":I=40:J=17:GOSUB350:GOSUB440:GOSUB480
1200 CIRCLE(160,60),70
1210 CONNECT(160,30)-(160,60),4:PSET(160,60)
1220 SYMBOL(150,40),"r",1,1
1230 LINE(50,150)-(270,180),PSET,,B:SYMBOL(275,160),"r",1,1
1240 SYMBOL(150,182),"@ r",1,1
1250 A$="โดยทงขั้วตรงกลางของวงกลมจะอยู่ที่จุดศูนย์กลางของวงกลม":I=40:J=2:GOSUB350
1260 A$="เท.ว.ของรูปทงขั้วตรงกลางของวงกลม (r) และ":I=40:J=5:GOSUB350
1270 A$="ด.ว.ของรูปทงขั้วตรงกลางของวงกลม (r) และ":I=40:J=8:GOSUB350
1280 A$="1/2 ของเส้นรอบวงของวงกลม":I=40:J=11:GOSUB350
1290 A$="ค.บ. 1/2 x (2 @ r)":I=40:J=16:GOSUB350
1300 A$="= (2 @ r)/2":I=45:J=20:GOSUB350
1310 A$="= @ r ":I=61:J=20:GOSUB350:GOSUB440:GOSUB480
1320 CIRCLE(160,60),70
1330 CONNECT(160,30)-(160,60),4:PSET(160,60)
1340 SYMBOL(150,40),"r",1,1
1350 LINE(50,150)-(270,180),PSET,,B:SYMBOL(275,160),"r",1,1
1360 SYMBOL(150,182),"@ r",1,1
1370 SYMBOL(45,143),"A",1,1
1380 SYMBOL(275,143),"B",1,1
1390 SYMBOL(45,183),"D",1,1
1400 SYMBOL(275,183),"C",1,1
1410 A$="ด.ว.ของรูปทงขั้วตรงกลางของวงกลม":I=40:J=1:GOSUB350
1420 A$="โดยทงขั้วตรงกลางของวงกลมจะอยู่ที่จุดศูนย์กลางของวงกลม":I=40:J=4:GOSUB350
1430 A$="พหุขั้วตรงกลาง = พหุขั้ว ขั้วตรงกลางของวงกลม ABCD":I=40:J=7:GOSUB350
1440 A$="= กว.วง x ยาว":I=51:J=10:GOSUB350
1450 A$="= BC x DC":I=51:J=13:GOSUB350
1460 A$="เมื่อจก BC เท.ว.ของ r":I=40:J=16:GOSUB350
1470 A$="และ DC เท.ว.ของ @ r":I=40:J=19:GOSUB350
1480 A$="แทนค่า = r x @ r = @ r^2":I=40:J=22:GOSUB350:GOSUB440:GOSUB480
1490 CIRCLE(160,60),70
1500 CONNECT(160,30)-(160,60),4:PSET(160,60)
1510 SYMBOL(150,40),"r",1,1
1520 A$="ด.ว.ของรูปทงขั้วตรงกลางของวงกลมจะอยู่ที่จุดศูนย์กลางของวงกลม":I=40:J=1:GOSUB350
1530 A$="วงกลม ทงขั้ว ไปจุดกลาง ":I=40:J=4:GOSUB350
1540 A$="พหุขั้ววงกลม = @ r^2":I=40:J=7:GOSUB350
1550 A$="โดยทงขั้ว":I=40:J=13:GOSUB350
1560 A$="@ ค.บ.ประมาณ 22/7":I=40:J=16:GOSUB350:GOSUB440:GOSUB480
1570 A$="เมื่อจกเรขาคณิตของรูปทงขั้วตรงกลางของวงกลมจะอยู่ที่จุดศูนย์กลางของวงกลม":I=10:J=2:GOSUB350
1580 A$="และ พหุขั้ววงกลมและ พหุขั้วของรูปทงขั้วตรงกลางของวงกลมจะอยู่ที่จุดศูนย์กลางของวงกลม":I=10:J=2:GOSUB350

```

```

":I=5:J=5:GOSUB350
1590 A$="ของวงกลม และพื้นที่วงกลมที่คำนวณได้ เรายกให้"ห้คห":I=5:
J=8:GOSUB350:GOSUB440:GOSUB480
1600 A$="1. ถ้าวางกลมวงหนึ่งรัศมี 7 หน่วยเมตร จงหาความยาวของเส้น
หรือบวง และพื้นที่วงกลม"ห้คห":I=10:J=4:GOSUB350
1610 CIRCLE(160,80),70
1620 CONNECT(160,80)-(230,80),4:PSET(160,80)
1630 SYMBOL(170,70),"7 ร.ม.",1,1
1640 A$="วงกลมที่ U สหรั เส้นหรือบวงของวงกลม = 2 @ r":I=40:J=7:G
OSUB350
1650 A$="= 2 x 22/7 x 7":I=56:J=10:GOSUB350
1660 A$="= หน่วยเมตร":I=56:J=13:GOSUB350
1670 A$="44":X=464:Y=104:RESTORE 1680:GOSUB30:GOSUB490
1680 DATA1,"มาจาก 2 x 22/7 x 7 = 2 x 22 = 44 หน่วยเมตร"
1690 A$="สหรั พื้นที่วงกลม = @ r^2":I=40:J=16:GOSUB350
1700 A$="= 22/7 x 7 x 7":I=54:J=19:GOSUB350
1710 A$="= ตารางหน่วย":I=54:J=22:GOSUB350
1720 A$="154":X=448:Y=176:RESTORE 1730:GOSUB30:GOSUB480
1730 DATA2," ", "มาจาก 22/7 x 7 x 7 = 22 x 7 = 154 หน่วย
เมตร"
1740 A$="2. จงหาความยาวเส้นหรือบวง และ พื้นที่ของวงกลม ที่เรายกให้":
I=10:J=4:GOSUB350
1750 CIRCLE(160,80),70
1760 CONNECT(160,80)-(90,80),4:PSET(160,80)
1770 SYMBOL(130,70),"14 ",1,1
1780 A$="วงกลมที่ U สหรั เส้นหรือบวงของวงกลม = 2 @ r":I=40:J=7:G
OSUB350
1790 A$="ลองหห วงกลมหนึ่งเส้นหรือบวง":I=40:J=10:GOSUB350
1800 A$="= หห":I=40:J=13:GOSUB350
1810 A$="88":X=336:Y=104:RESTORE 1820:GOSUB30:GOSUB490
1820 DATA1,"มาจาก 2 @ r = 2 x 22/7 x 14 = 2 x 22 x 2 =
88 หห"
1830 A$="สหรั พื้นที่วงกลม = @ r^2":I=40:J=16:GOSUB350
1840 A$="ลองหห วงกลมหนึ่งพื้นที่":I=40:J=19:GOSUB350
1850 A$="= ตารางหห":I=40:J=22:GOSUB350
1860 A$="616":X=336:Y=176:RESTORE 1870:GOSUB30:GOSUB480
1870 DATA2,"@ r^2 = 22/7 x 14 x 14", " = 22 x 14 x 2 = 6
16 ตารางหห"
1880 A$="3. จงหาความยาวเส้นหรือบวง และ พื้นที่ของวงกลม วงหห":I=1
0:J=2:GOSUB350
1890 A$="ถ้าวางกลมหนึ่งเส้นหรือบวงที่หหกลางของวงกลมยาว 7 หน่วยเมตร
ลองหห":I=10:J=4:GOSUB350
1900 CIRCLE(160,80),70
1910 CONNECT(230,80)-(90,80),4:PSET(160,80)
1920 SYMBOL(150,70),"7 ร.ม.",1,1
1930 A$="วงกลมวงหห":I=40:J=7:GOSUB350
1940 A$="เส้นหรือบวงยาว":I=40:J=10:GOSUB350
1950 A$="= หน่วยเมตร":I=40:J=13:GOSUB350
1960 A$="22":X=336:Y=104:RESTORE 1970:GOSUB30:GOSUB490
1970 DATA3,"พื้นที่หห r จงหหของหหหห 7/2 = 3.5", "ลองหห 2 @ r =
2 x 22/7 x 3.5", " = 44/2 = 22"

```

```

1980 A$="พหุพจน์":I=40:J=16:GOSUB350
1990 A$=""= ตารางพหุคูณเมตริก":I=40:J=19:GOSUB350
2000 A$="38.5":X=336:Y=152:RESTORE 2010:GOSUB30:GOSUB480
2010 DATA3,"คำนวณหา  $r^2 = 22/7 \times 3.5 \times 3.5$ ," = 1
1 x 3.5"," = 38.5 ตารางพหุคูณเมตริก"
2020 A$="หลักการเรียงลำดับเรียงการหาพหุพจน์ตามขนาดและพหุพจน์":I=15:
J=1:GOSUB350
2030 A$="การหาพหุพจน์ของพหุคูณของคณบดีและพหุคูณของพหุคูณ เราสามารถหา
พหุพจน์":I=10:J=3:GOSUB350
2040 A$="และสูตรการหาพหุพจน์ของคณบดีและพหุคูณพหุพจน์":I=10:J=5:GOSU
B350
2050 A$="สูตรหา":I=10:J=7:GOSUB350
2060 A$="พหุคูณพหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์ ตารางพหุคูณเมตริก ตารางพหุคูณ
":I=15:J=9:GOSUB350
2070 A$="ตารางพหุคูณพหุพจน์ โดยเลือกพหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์
":I=10:J=11:GOSUB350
2080 A$="พหุพจน์พหุพจน์ ตารางพหุคูณพหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์
":I=10:J=13:GOSUB350
2090 A$="เป็นพหุพจน์ และพหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์":I=1
0:J=15:GOSUB350
2100 A$="พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์":I=15:J=17:GOSU
B350
2110 A$="100 ตารางพหุพจน์ = 1 พหุพจน์":I=20:J=19:GOSUB350
2120 A$=" 4 พหุพจน์ = 1 พหุพจน์":I=20:J=21:GOSUB350:GOS
UB440:GOSUB480
2130 A$="1. สหสัมพันธ์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์
พหุพจน์พหุพจน์":I=15:J=2:GOSUB350
2140 A$="พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์":I=10:J=5:GOSUB350
2150 A$="1.1 สหสัมพันธ์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์":I
=15:J=8:GOSUB350
2160 LINE(50,120)-(250,170),PSET,,B
2170 CONNECT(150,118)-(150,122):CONNECT(150,168)-(150,172)
2180 CONNECT(45,144)-(55,144):CONNECT(45,146)-(55,146)
2190 CONNECT(245,144)-(255,144):CONNECT(245,146)-(255,146)
2200 CONNECT(60,120)-(60,125)-(50,125)
2210 CONNECT(240,120)-(240,125)-(250,125)
2220 CONNECT(60,170)-(60,165)-(50,165)
2230 CONNECT(240,170)-(240,165)-(250,165)
2240 A$="พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์":I=10:J=11:GOSUB350
2250 A$="สูตรหา":I=40:J=14:GOSUB350
2260 A$="พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์ = พหุพจน์พหุพจน์ x พหุพจน์พหุพจน์":I=40:J
=17:GOSUB350:GOSUB440:GOSUB480
2270 A$="1.2 สหสัมพันธ์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์พหุพจน์":I=15:J=8:GOSUB350
2280 LINE(50,120)-(170,170),PSET,,B
2290 CONNECT(110,118)-(110,122):CONNECT(110,168)-(110,172)
2300 CONNECT(45,145)-(55,145)
2310 CONNECT(165,145)-(175,145)
2320 CONNECT(60,120)-(60,125)-(50,125)
2330 CONNECT(160,120)-(160,125)-(170,125)
2340 CONNECT(60,170)-(60,165)-(50,165)

```

```

2350 CONNECT (160,170)-(160,165)-(170,165)
2360 A$="รูปตรู":I=40:J=11:GOSUB350
2370 A$="พื้นที่สี่เหลี่ยม จตุรัส = ด้าน x ด้าน":I=40:J=14:GOSU
B350:GOSUB440:GOSUB480
2380 A$="2 สามเหลี่ยมใด?":I=15:J=2:GOSUB350
2390 CONNECT (10,130)-(200,130)-(150,80)-(10,130)
2400 FOR Y= 80 TO 130 STEP .5:PSET (150,Y,7):NEXT:CONNECT (160
,130)-(160,125)-(150,125)
2410 A$="สี่":I=15:J=13:GOSUB350
2420 A$="ห้า":I=15:J=17:GOSUB350
2430 A$="รูปตรู":I=40:J=5:GOSUB350
2440 A$="พื้นที่สามเหลี่ยมใด? = 1/2 x ด้าน x สี่":I=40:J=8:GOSU
B350:GOSUB440:GOSUB480
2450 A$="3. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน คือ สี่เหลี่ยมที่มีด้านยาว
เท่า":I=15:J=2:GOSUB350
2460 A$="ถ้า มีมุมตรงข้างเท่าๆกันแต่ ไม่เป็นมุมฉาก":I=10:J=5:GOS
UB350
2470 CONNECT (5,110)-(155,110)-(205,60)-(55,60)-(5,110),7
2480 CONNECT (75,108)-(75,112)
2490 CONNECT (125,58)-(125,62)
2500 CONNECT (28,82)-(37,82)
2510 CONNECT (178,82)-(188,82)
2520 FOR X=56 TO 154 STEP .5
2530 PSET (X,32+X/2,7)
2540 NEXT
2550 FOR X=205 TO 4 STEP -.5
2560 PSET (X,111-X/4,7)
2570 NEXT
2580 A$="รูปตรู":I=40:J=8:GOSUB350
2590 A$="พื้นที่สี่เหลี่ยม ขมเปียกปูน":I=40:J=11:GOSUB350
2600 A$="= 1/2 x ผลคูณของเส้นทแยงมุม":I=40:J=14:GOSUB350:GO
SUB440:GOSUB480
2610 A$="4. สี่เหลี่ยมด้านขนาน คือ สี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงขนาน":I=
15:J=2:GOSUB350
2620 A$="ยาวเท่าๆกัน มีมุมตรงข้างเท่าๆกันแต่ ไม่เป็นมุมฉาก":I=10:
J=5:GOSUB350
2630 CONNECT (5,110)-(185,110)-(235,60)-(55,60)-(5,110),7
2640 CONNECT (95,108)-(95,112)
2650 CONNECT (98,108)-(98,112)
2660 CONNECT (145,58)-(145,62)
2670 CONNECT (148,58)-(148,62)
2680 CONNECT (28,82)-(37,82)
2690 CONNECT (205,82)-(220,82)
2700 FOR T= 60 TO 110 STEP .5:PSET (55,T,7):NEXT
2710 CONNECT (55,105)-(65,105)-(65,110)
2720 A$="สี่":I=8:J=10:GOSUB350
2730 A$="ห้า":I=6:J=14:GOSUB350
2740 A$="รูปตรู":I=40:J=8:GOSUB350
2750 A$="พื้นที่สี่เหลี่ยม ด้านขนาน = ด้าน x สี่":I=40:J=11:GOSUB
350:GOSUB440:GOSUB480
2760 A$="5. สี่เหลี่ยมคางหมู คือ สี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงขนาน ขนาน

```



```

10 'GDCURSOR(X,Y),(X,Y):PRINTX;Y,:GOTO 10:': SAVE"P4",A
20 CLS:WIDTH80,25:GOTO 3000
30 C=0:' I ANS
40 FOR T = 1 TO 4
50 LINE(10-T*2,140-T)-(320-T*2,200-T),PSET,S-T,B
60 CONNECT(10-T*2,160-T)-(320-T*2,160-T),S-T
70 NEXT
80 'SYMBOL(25,147),"ค'๑๓๐๐",2,1,1
90 SYMBOL(20,144),"ค'๑๓๐๐",2,1
100 LINE(120,140)-(310,155),PSET,0,BF
110 LOCATE15,18:LINE INPUT I$
120 LINE(120,140)-(280,155),PSET,0,BF
130 SYMBOL(120,144),I$,2,1
140 IF I$=A$ THEN 250
150 C=C+1:IF C = 2 THEN 230 ELSE GOSUB160:GOTO 80
160 'SYMBOL(40,164)," ",2,1,1
170 'SYMBOL(40,172),"โมลกคลองเงิน พชช",2,1,1
180 'SYMBOL(40,180)," ",2,1,1
190 SYMBOL(35,162)," ",2,1
200 SYMBOL(35,170),"โมลกคลองเงิน พชช",2,1
210 SYMBOL(35,178)," ",2,1:GOSUB 540
220 LINE(10,160)-(310,190),PSET,0,BF:RETURN
230 'SYMBOL(25,177),"เฉลี่ย "+A$,2,2,1
240 SYMBOL(20,175),"เฉลี่ย "+A$,2,2:GOTO 320
250 'SYMBOL(40,164)," ",2,1,1
260 'SYMBOL(40,172),"ลกคลอง เก่งมาก",2,1,1
270 'SYMBOL(40,180)," ",2,1,1
280 SYMBOL(35,162)," ",2,1
290 SYMBOL(35,170),"ลกคลอง เก่งมาก",2,1
300 SYMBOL(35,178)," ",2,1
310 GOSUB 540:LINE(0,130)-(320,200),PSET,0,BF:SYMBOL(X,Y),A$,2,1:RETURN
320 GOSUB 540:LINE(0,130)-(320,200),PSET,0,BF:SYMBOL(X,Y),A$,2,1
330 IF SC$="OF" THEN GOSUB 520:JJ=0 ELSE JJ=14
340 READ MAXDATA:FOR TR=1 TO MAXDATA:READ A$:I=1:J=JJ+TR*2:GOSUB 360:NEXT
350 GOSUB 480:IF SC$="OF" THEN GOSUB520:RETURN ELSE LINE(0,128)-(300,200),PSET,0,BF:RETURN
360 ' SUB 0
370 FOR T = 1 TO LEN(A$):I$=MID$(A$,T,1)
380 IF I$="P" AND RIGHT$(A$,2)="F1" THEN GOSUB2500:T=LEN(A$):GOTO470
390 IF I$="P" AND RIGHT$(A$,2)="F2" THEN GOSUB3180:T=LEN(A$):GOTO470
400 IF I$="P" AND RIGHT$(A$,2)="F3" THEN GOSUB3190:T=LEN(A$):GOTO470
410 PLAY"V1504T225L64CBDD":IF I$="U" THEN U=(U+1)MOD(2):GOTO 470
420 IF U=1 THEN LOCATEI,J+1:PRINT""

```

```

430 IF I$=" " THEN I=I+1:GOTO 470
440 IF INSTR("1",I$)>0 THEN LOCATEI-1,J+1:PRINTI$:GOTO 470
450 IF INSTR(".....45555555555555555555",I$)>0 THEN L
OCATEI-1,J-1:PRINTI$:GOTO 470
460 LOCATEI,J:PRINTI$:I=I+1
470 NEXT:RETURN
480 ' i k
490 SYMBOL(544,184)," v      v",1,1:SYMBOL(544,192),"เขาวงกต
ก 0",1,1
500 SYMBOL(544,184)," v      v",1,1,0:SYMBOL(544,192),"เขาวงก
ก 0",1,1,0
510 PLAY"V1503T255L64AC":I$=INKEY$:IF I$<>"0" THEN 490 ELSE
RETURN
520 FOR T= 20 TO 45:LOCATE0,T:PRINT:FOR Y=1 TO 600:NEXT:NEXT
:CLS:RETURN
530 LINE(0,125)-(500,200),PSET,0,BF:RETURN
540 SYMBOL(544,192),"ก 0 หด ",1,1
550 SYMBOL(544,192),"ก 0 หด ",1,1,0
560 PLAY"V1503T255L64AC":I$=INKEY$:IF I$<>"0" THEN 540 ELSE
RETURN
570 ' MAIN
580 A$="อุจกชบปญหา":I=10:J=1:GOSUB360
590 A$="1. มณเฑาะว์กลม 6 ใบมณเฑาะว์กลึงกลางยาว 2 เมตร วางบน
ไม้วกรวดตามสัณเฑาะว์มณเฑาะว์ ทำนองของ":I=5:J=3:GOSUB360
600 A$="ของถาดแต่ขดเข้าของสัณเฑาะว์ไม้วกรวดตาม(ตามรูป)จนเข้า พหุพจน์ใน
สัณ เฑาะว์ไม้วกรวดวางถาด 1 ใบเข้ามณเฑาะว์":I=5:J=5:GOSUB360
610 LINE(75,60)-(225,106),PSET,5,B:FOR T=1TO3:FOR Y=1TO2:CIR
CLE(T*50+50,Y*22+50),25,4:NEXT Y,T
620 A$="อุจกชบปญหา ถาดมณเฑาะว์กลึงกลางยาว 2 เมตร":I=33:J=7:G
OSUB360
630 A$="คองหงษ์พหุพจน์ 1 = 1 เมตร":I=38:J=9:GOSUB360
640 A$="พหุพจน์กลม 1 วง = 0 r^2":I=38:J=11:GOSUB360
650 A$="= ตารางเมตร":I=52:J=13:GOSUB360:DATA3,"มาจ
าก 0 r^2"
660 A$="3.14":X=432:Y=104:RESTORE650:DATA"แทน r = 22/7 x 1
x 1", "= 3.14":GOSUB30
670 A$="แต่ ถาดมณเฑาะว์กลม 6 ใบ คองหงษ์พหุพจน์วางถาด":I=38:J=15:G
OSUB360
680 A$="= ตารางเมตร":I=40:J=17:GOSUB360:A$="18.8
4":X=332:Y=136
690 DATA1,"มาจาก 6 x 3.14 = 18.84":RESTORE690:GOSUB30:GOSUB5
20
700 A$="ไม้วกรวดตามสัณเฑาะว์มณเฑาะว์":I=10:J=1:GOSUB360
710 A$="มณเฑาะว์วาง = เสาพหุพจน์กลึงกลางถาด 2 ใบรวมกลม = 4 เม
ตร":I=10:J=3:GOSUB360
720 A$="มณเฑาะว์วาง = เสาพหุพจน์กลึงกลางถาด 3 ใบรวมกลม = 6 เม
ตร":I=10:J=5:GOSUB360
730 A$="คองหงษ์ พหุพจน์ สัณเฑาะว์มณเฑาะว์ = ถาดวาง x ยาว":I=16:J=7:
GOSUB360
740 A$="= ตารางเมตร":I=36:J=9:GOSUB360:A$="24":X=304
:Y=72:RESTORE750

```

```

750 DATA 1,"มาจาก  $4 \times 6 = 24$  ตารางเมตร":GOSUB30
760 A$="เพราะฉะนั้น พหุคูณที่ใหม่ได้วางกาด = ตารางเมตร"
:I=12:J=11:GOSUB360
770 A$="5.16":RESTORE 770:Y=88:DATA1,"มาจาก  $24-18.84 = 5.16$ "
:GOSUB 30:GOSUB520
780 A$="2. สามารถขุดของโรงเรือนใหม่ นอกแปลงไปห้ปลูกผักในแปลงใหม่
ขนาดกว้าง 12 เมตร ยาว 20 เมตร":I=5:J=1:GOSUB360
790 A$="การขุดของดินในแปลงเดิมและดินในแปลงใหม่ 1 ตารางเมตร
ใช้เวลา 2 นาที":I=10:J=3:GOSUB360
800 A$="การขุดของดินและการปลูกผักในแปลงใช้เวลา 2 นาที":I=
10:J=5:GOSUB360
810 A$="ปริมาณการปลูกผักทั้งหมด = กว้าง x ยาว":I=27:J=7:G
OSUB360
820 A$="= ตารางเมตร":I=40:J=9:GOSUB360:X=336:Y=72:A$="
"240":RESTORE830
830 DATA1,"มาจาก  $12 \times 20 = 240$ ":GOSUB30
840 A$="การปลูกผัก 1 ตารางเมตร ใช้เวลาปลูก = 2 นาที":I=10:
J=11:GOSUB360
850 A$="พหุคูณ 240 ตารางเมตร ใช้เวลาปลูก = นาที":I=
10:J=13:GOSUB360
860 A$="480":RESTORE860:X=340:Y=104:GOSUB30:DATA 1,"มาจาก  $24
0 \times 2 = 480$ "
870 A$="หลังจาก 60 นาที = 1 ชั่วโมง":I=40:J=15:GOSUB360
880 A$="การปลูกผักในแปลงใช้เวลา 480 นาที = ชม.":I=40
:J=17:GOSUB360
890 A$="8":X=590:Y=135:RESTORE890:DATA 1,"มาจาก  $480 / 60 = 8$ 
ชม.":GOSUB30:GOSUB520
900 A$="3. มาหาผลของการปลูกผักในแปลงใหม่และแปลงเดิมตามแน
วของขั้วของแปลงใหม่และแปลงเดิม":I=10:J=1:GOSUB360
910 A$="ตารางเมตรละ 150 บาท มาหาผลของการปลูกผักในแปลงใหม่และแปลงเดิม
การปลูกผักในแปลงใหม่":I=5:J=3:GOSUB360
920 LINE(50,115)-(200,45),PSET,4,B:LINE(51,46)-(100,71),PSET
,3,BF:LINE(199,46)-(152,85),PSET,3,BF:LINE(199,114)-(100,105
),PSET,3,BF
930 SYMBOL(67,55),"ก",1,1:SYMBOL(167,63),"ข",1,1:SYMBOL(145,
106),"ค",1,1:SYMBOL(51,37),"4.6 ม.",1,1
940 SYMBOL(120,118),"4.6 ม.",1,1:SYMBOL(206,110),"1 ม.",1,1:
SYMBOL(216,65),"4.6 ม.",1,1:SYMBOL(36,80),"4 ม.",1,1,1
950 A$="ปริมาณการปลูกผักทั้งหมด = กว้าง x ยาว":I=33:J=5:GO
SUB360
960 A$="= ตารางเมตร":I=51:J=7:GOSUB360
970 A$="18.4":X=424:Y=56:RESTORE 970:DATA1,"มาจาก  $4 \times 4.6 =
18.4$ ":GOSUB30
980 A$="พหุคูณ ผักในแปลง ค = กว้าง x ยาว":I=38:J=9:GOSUB360
990 A$="= ตารางเมตร":I=51:J=11:GOSUB360
1000 A$="13.8":X=424:Y=88:RESTORE 1000:DATA1,"มาจาก  $3 \times 4.6
= 13.8$ ":GOSUB30
1010 A$="พหุคูณ ผักในแปลง ค = กว้าง x ยาว":I=38:J=13:GOSUB360
1020 A$="= ตารางเมตร":I=51:J=15:GOSUB360
1030 A$="4.6":X=424:Y=120:RESTORE 1030:DATA1,"มาจาก  $1 \times 4.6
= 4.6$ ":GOSUB30

```

```

1040 A$="พหุคูณสามเหลี่ยมมุมฉาก":I=40:J=17:GOSUB360
1050 A$="= พ.ท. สามเหลี่ยมมุม ก + สามเหลี่ยมมุม ข + สามเหลี่ยมมุม ค":I=42:J=19:GOSUB360
1060 A$="=          ตารางเมตร":I=42:J=21:GOSUB360:A$="36.8"
1070 X=352:Y=168:RESTORE1070:DATA1,"มาจาก 18.4 + 13.8 + 4.6 = 36.8":GOSUB30
1080 FOR T=25 TO 40:LOCATE0,T:PRINT:NEXT
1090 LINE(50,85)-(200,15),PSET,4,B:LINE(51,16)-(100,41),PSET,3,BF:LINE(199,16)-(152,55),PSET,3,BF:LINE(199,84)-(100,75),PSET,3,BF
1100 SYMBOL(67,25),"ก",1,1:SYMBOL(167,33),"ข",1,1:SYMBOL(145,76),"ค",1,1:SYMBOL(51,7),"4.6 ม.",1,1:SYMBOL(206,80),"1 ม.",1,1:SYMBOL(216,30),"4.6 ม.",1,1:SYMBOL(36,50),"4 ม.",1,1,1
1110 SYMBOL(120,88),"4.6 ม.",1,1:SYMBOL(206,80),"1 ม.",1,1:SYMBOL(216,30),"4.6 ม.",1,1:SYMBOL(36,50),"4 ม.",1,1,1
1120 A$="๔ ด้านรวมเป็นรูปทรงแปดเหลี่ยมตารางเมตรละ 150 บาท":I=40:J=8:GOSUB360
1130 A$="ลองหาขนาดของสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่วางในรูปทรงแปดเหลี่ยม":I=40:J=10:GOSUB360
1140 A$="=          บาท":I=42:J=12:GOSUB360:A$="5520":X=352:Y=96:RESTORE1150
1150 DATA1,"มาจาก 36.8 x 150 = 5520":GOSUB30:GOSUB520
1160 A$="4. พหุคูณของบวกลบคูณหารของมุมสามเหลี่ยม 3.5 เมตร x 2.75 เมตร ของการป้อนพหุคูณของ":I=10:J=1:GOSUB360
1170 A$="พหุคูณสามเหลี่ยม 15 เมตร x 15 เมตรจะวางในรูปทรงแปดเหลี่ยมของรูปทรงแปดเหลี่ยม":I=5:J=3:GOSUB360
1180 A$="รูปทรงแปดเหลี่ยม พหุคูณของสามเหลี่ยมมุมฉาก = กว้าง x ยาว":I=20:J=5:GOSUB360
1190 A$="=          ตารางเมตร":I=42:J=7:GOSUB360:A$="9.625":Y=56:RESTORE1200
1200 DATA1,"มาจาก 2.75 x 3.5 = 9.625":X=352:GOSUB30
1210 A$="พหุคูณของรูปทรงแปดเหลี่ยมของรูปทรงแปดเหลี่ยม = กว้าง x ยาว":I=22:J=9:GOSUB360
1220 A$="=          ตารางเมตร":I=42:J=11:GOSUB360:A$="225":Y=88
1230 RESTORE1230:DATA1,"มาจาก 15 x 15 = 255":GOSUB30
1240 A$="เมื่อมองจาก 1 ตารางเมตร = 1 เมตร x 1 เมตร":I=22:J=13:GOSUB360
1250 A$="= 100 เมตร x 100 เมตร":I=42:J=15:GOSUB360
1260 A$="= 10000 ตารางเมตร":I=42:J=17:GOSUB360
1270 A$="ลองหาพหุคูณของ 9.625 ตารางเมตร":I=40:J=19:GOSUB360
1280 A$="=          ตารางเมตร":I=42:J=21:GOSUB360:A$="96250"
1290 X=352:Y=168:RESTORE1290:DATA 1,"มาจาก 9.625 x 10000 = 96250":GOSUB30
1300 FOR T=24 TO 31:LOCATE0,T:PRINT:NEXT
1310 A$="จากพหุคูณของรูปทรงแปดเหลี่ยมของรูปทรงแปดเหลี่ยม":I=40:J=15:GOSUB360
1320 A$="=          ตารางเมตร":I=42:J=17:GOSUB360:Y=136:RESTORE1330
1330 A$="427.77":DATA1,"มาจาก 96250 / 225 = 427.77":GOSUB30
1340 A$="ลองหาขนาดของสี่เหลี่ยมของรูปทรงแปดเหลี่ยม":I=40:J=19:GOSUB360

```



```

1670 A$="1.) สามเหลี่ยมมุมฉาก 1 ข้าง 2 ข้าง 220 ตารางวา สามเหลี่ยม
      มุมฉากของขนาดตารางวา": I=5:J=1:GOSUB360
1680 A$="1.) 820 ตารางวา 2.) 840 ตารางวา": I=20:J=3:G
      OSUB360
1690 A$="3.) 860 ตารางวา 4.) 880 ตารางวา": I=20:J=5:G
      OSUB360
1700 A$="1":X=640:SC$="ON":Y=200:RESTORE1710:GOSUB30:GOSUB52
      0
1710 DATA4,"รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 1 ข้าง = 400 ตารางวา"
1720 DATA " รูปมุม 2 ข้าง = 2 x 100 = 200 ตารางวา"
1730 DATA " สามเหลี่ยมมุมฉากของขนาด = 400+200+220 "
1740 DATA " = 820 ตารางวา"
1750 A$="2.) สามเหลี่ยมมุมฉากของขนาด 49 ตารางวาให้หาขนาดของ
      สามเหลี่ยมมุมฉากของขนาดยาวและกว้างให้หา": I=5:J=1:GOSUB360
1760 A$="1.) 7 2.) 9": I=20:J=3:GOSUB360
1770 A$="3.) 12.5 4.) 24.5": I=20:J=5:GOSUB360
1780 A$="1":RESTORE1790:X=640:Y=200:SC$="ON":GOSUB30:GOSUB52
      0
1790 DATA4,"รูปสามเหลี่ยมมุมฉากสามเหลี่ยมมุมฉาก = ด้าน x ด้าน"
1800 DATA " 49 = ด้าน^2"
1810 DATA " Square Root (49) = ด้าน"
1820 DATA " เพราะฉะนั้นขนาดของด้านยาว = 7 ให้หา"
1830 A$="3.) สามเหลี่ยมมุมฉากของขนาด 64 ตารางวาให้หาขนาด
      สามเหลี่ยมมุมฉากของด้านยาวและกว้าง": I=5:J=1:GOSUB360
1840 A$="1.) 8 2.) 16": I=20:J=3:GOSUB360
1850 A$="3.) 32 4.) 64": I=20:J=5:GOSUB360
1860 A$="3":RESTORE1870:SC$="OF":Y=200:GOSUB30:GOSUB520
1870 DATA7,"รูปสามเหลี่ยมมุมฉากสามเหลี่ยมมุมฉาก = ด้าน x ด้าน"
1880 DATA " 64 = ด้าน x ด้าน"
1890 DATA " ด้าน = Square Root (64)"
1900 DATA " ด้าน = 8 ให้หา"
1910 DATA " เสร็จเรียบร้อยแล้วสามเหลี่ยมมุมฉากของขนาด 64 ตารางวา
      เสร็จเรียบร้อยแล้ว"
1920 DATA " เพราะฉะนั้น เสร็จเรียบร้อยแล้วด้านยาว = 8 x 4"
1930 DATA " = 32 ให้หา"
1940 A$="4.) สามเหลี่ยมมุมฉากของขนาด 15 และด้านยาว
      ยาว 8 หาขนาดด้านยาวของ 3 หา": I=5:J=1:GOSUB360
1950 A$="และขนาดด้านยาวของ 2 หาสามเหลี่ยมมุมฉากของขนาด
      สามเหลี่ยมมุมฉากของขนาด": I=6:J=3:GOSUB360
1960 A$="1.) 42 2.) 44": I=20:J=5:GOSUB360
1970 A$="3.) 46 4.) 48": I=20:J=7:GOSUB360
1980 A$="4":RESTORE1990:Y=200:SC$="OF":GOSUB30:GOSUB520
1990 DATA7,"รูปสามเหลี่ยมมุมฉากสามเหลี่ยมมุมฉาก = กว้าง x ยาว"
2000 DATA " = 8 x 15 = 120 ตารางวา"
2010 DATA " ขนาดด้านยาวของ 3 หา จะได้อีกด้านยาว = 15-3 = 12 หา
      7"
2020 DATA " ขนาดด้านยาวของ 2 หา จะได้อีกด้านยาว = 8-2 = 6 หา
      7"
2030 DATA " สามเหลี่ยมมุมฉากของขนาด = กว้าง x ยาว"
2040 DATA " = 6 x 12 = 72 ตารางวา"
2050 DATA " เพราะฉะนั้นสามเหลี่ยมมุมฉากของขนาด = 120-72 = 48 ตารางวา"

```

```

2060 SC$="OF":A$="5.) กำหนดให้ AG ยาว 9 นิ้ว FG ยาว 4 นิ้ว OF
      ยาว 3 นิ้ว และ AB=BC พหุคูณสามเหลี่ยม BCOE":I=5:J=1:GOSUB360
2070 A$="และ สามเหลี่ยม FGDO เป็นทแยง":I=8:J=3:GOSUB360
2080 LINE(400,50)-(500,135),PSET,,B:LINE(400,135)-(550,70),P
      SET,,B
2090 SYMBOL(390,40),"G      F",2,1:SYMBOL(380,60),"D      O
      C",2,1
2100 SYMBOL(380,136),"A      E      B",2,1
2110 A$="1.) มุมที่มุมทแยง":I=12:J=5:GOSUB360
2120 A$="2.) สามเหลี่ยม BCOE มากกว่า สามเหลี่ยม FGDO":I=12:J=7:G
      OSUB360
2130 A$="3.) สามเหลี่ยม BCOE น้อยกว่า สามเหลี่ยม FGDO":I=12:J=9:
      GOSUB360
2140 A$="4.) มุมหน้าตัดภายใน":I=12:J=11:GOSUB360:A$="1":RES
      TORE2150:Y=200:SC$="OF":GOSUB30:GOSUB520
2150 DATA10,"อัตราส่วน พหุคูณสามเหลี่ยม FGDO = FG x OF = 4 x 3
      = 12 ตารางนิ้ว"
2160 DATA"      พหุคูณสามเหลี่ยม BCOE = BC x EB"
2170 DATA"      เมื่อ BC = AG - OF"
2180 DATA"      = 9 - 3 = 6 นิ้ว"
2190 DATA"      และ EB = AB - AE"
2200 DATA"      (จากที่กำหนด AB = BC, จากที่ AE=FG )"
2210 DATA"      = 6 - 4 = 2 นิ้ว"
2220 DATA"      พหุคูณ สามเหลี่ยม BCOE = 2 x 6"
2230 DATA"      = 12 ตารางนิ้ว"
2240 DATA"เพราะฉะนั้น พหุคูณสามเหลี่ยม BCOE = พหุคูณ สามเหลี่ยม FGD
      O"
2250 A$="6.) ทดสอบรูปสามเหลี่ยมที่มีจาก มุมหน้าตัดประกอบกันยาว 12
      นิ้ว และ 15 นิ้วของทแยง":I=5:J=1:GOSUB360
2260 A$="108,000 บาท ทดสอบตารางราคา":I=8:J=3:GOSUB360
2270 A$="1.) 600 บาท      2.) 1,000 บาท":I=15:J=5:GOSU
      B360
2280 A$="3.) 1,200 บาท      4.) 1,500 บาท":I=15:J=7:GOSU
      B360
2290 A$="1":RESTORE2300:Y=200:SC$="OF":GOSUB30:GOSUB520
2300 DATA6,"อัตราส่วน พหุคูณสามเหลี่ยม สามเหลี่ยม = กว้าง x ยาว"
2310 DATA"      = 12 x 15"
2320 DATA"      = 180 ตารางวา"
2330 DATA"      อัตราส่วนสามเหลี่ยมเป็นเงิน 108,000 บาท"
2340 DATA"เพราะฉะนั้น ทดสอบตารางราคา = 108000/180"
2350 DATA"      = 600"
2360 A$="7.) สหกรณ์ กว้าง 13 เมตร ยาว 16 เมตร ทำหลุมภายในส
      วนหน้าตัดโดยรอบ":I=10:J=1:GOSUB360
2370 A$="ถนนกว้าง 2 เมตร เสนอให้ตัด พหุคูณสามเหลี่ยมทแยง":I=1
      0:J=3:GOSUB360
2380 A$="1.) 150 ตารางเมตร      2.) 100 ตารางเมตร":I=2
      0:J=5:GOSUB360
2390 A$="3.) 200 ตารางเมตร      4.) 208 ตารางเมตร":I=2
      0:J=7:GOSUB360
2400 A$="2":RESTORE2410:Y=200:SC$="OF":GOSUB30:GOSUB520

```

```

2410 DATA "รูปสามเหลี่ยม จากโจทย์สามารถเขียนภาพได้ดังรูป F1"
2420 DATA "      พหุคูณของพื้นที่ ก = กว้าง x ยาว"
2430 DATA "      = 2 x 13 = 26 ตารางเมตร"
2440 DATA "ดังนั้น 2 ยาว ของพื้นที่พหุคูณ = 26 x 2 = 52 ตารางเมตร"
2450 DATA "      พหุคูณของพื้นที่ ข = กว้าง x ยาว"
2460 DATA "      = 2 x (16-2-2)"
2470 DATA "      = 2 x 12 = 24 ตารางเมตร"
2480 DATA "ดังนั้น 2 ยาว ของพื้นที่พหุคูณ = 24 x 2 = 48 ตารางเมตร"
2490 DATA "พหุคูณของพื้นที่ทั้งหมด = 52 + 48 = 100 ตารางเมตร": GOTO 2540
2500 LINE (400,50)-(415,100),PSET,3,BF:LINE (600,50)-(615,100),PSET,3,BF
2510 LINE (416,100)-(599,93),PSET,4,BF:LINE (416,50)-(599,57),PSET,4,BF
2520 SYMBOL (620,70),"13",1,1:SYMBOL (490,105),"16",1,1:SYMBOL (400,40),"2",1,1:SYMBOL (401,70),"ก",1,1:SYMBOL (500,51),"ข",1,1
2530 CONNECT (488,108)-(401,108):CONNECT (508,108)-(615,108):CONNECT (630,100)-(630,80):CONNECT (630,68)-(630,51):RETURN
2540 A$="8.) โจทย์ถามหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม กว้าง 15 เมตร ยาว 25 เมตร ให้หาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม กว้างยาวตามหลัก": I=5:J=1:GOSUB360
2550 A$="25 เมตรเป็นกี่เท่าของพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม กว้างยาวตามหลัก": I=8:J=3:GOSUB360
2560 A$="1.) 60 เมตร" 2.) 600 เมตร": I=20:J=5:GOSUB360
2570 A$="3.) 3650 เมตร" 4.) 6000 เมตร": I=20:J=7:GOSUB360
2580 A$="4":RESTORE2580:Y=200:SC$="OF":GOSUB30:GOSUB520:DATA 11
2590 DATA "รูปสามเหลี่ยม พหุคูณของรูปสามเหลี่ยมที่มีเหลี่ยมมุมฉาก = กว้าง x ยาว"
2600 DATA "      = 15 x 25 = 375 ตารางเมตร"
2610 DATA "พหุคูณของรูปสามเหลี่ยมที่มีเหลี่ยมมุมฉาก = กว้าง x ยาว"
2620 DATA "      = 25 x 25 = 625 ตารางเมตร"
2630 DATA "เนื่องจาก 1 ตารางเมตร = 1 ม. x 1 ม."
2640 DATA "      = 100 ซม. x 100 ซม."
2650 DATA "      = 10,000 ตารางเซนติเมตร"
2660 DATA "ดังนั้น พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 375 ตร.เมตร = 375 x 10,000"
2670 DATA "      = 3,750,000 ตร.ซม."
2680 DATA "หาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่มีเหลี่ยมมุมฉาก = 3,750,000 / 625"
2690 DATA "      = 6,000 เมตร"
2700 A$="9.) หาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่มีเหลี่ยมมุมฉาก 420 ตารางเมตร หาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่มีเหลี่ยมมุมฉาก": I=10:J=3:GOSUB360
2710 A$="หาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่มีเหลี่ยมมุมฉาก": I=10:J=3:GOSUB360
2720 A$="1.) 23 เมตร 2.) 25.2 เมตร": I=20:J=5:GOSUB360:RESTORE2730:SC$="OF"

```

```

2730 A$="3.) 24 เมตร          4.) 25 เมตร":I=20:J=7:GOSUB360:A
$="3":Y=200:GOSUB30
2740 DATA"รูปสามเหลี่ยมพีทาโกรัส =  $1/2 \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$ "
2750 DATA"           $420 = 1/2 \times 35 \times \text{สูง}$ "
2760 DATA"           $420 \times 2 = 35 \times \text{สูง}$ "
2770 DATA"           $840/35 = \text{สูง}$ "
2780 DATA"ความสูงของสามเหลี่ยมพีทาโกรัส = 24 เมตร"
2790 A$="10.) สามเหลี่ยมด้านขนานมีพีทาโกรัส 24 ตารางเมตร ด้านหนึ่งยาว 4 เมตร ด้านหนึ่งยาว 2.5 เมตร":I=4:J=1:GOSUB360
2800 A$="ด้านหนึ่งของสามเหลี่ยมด้านขนานยาวเท่าไร":I=8:J=3:GOSUB360:REST
ORE2800
2810 A$="1.) 2.5 เมตร          2.) 3.5 เมตร":I=20:J=5:GOSUB360:
DATA 6:SC$="OF"
2820 A$="3.) 7.5 เมตร          4.) 9.5 เมตร":I=20:J=7:GOSUB360:
A$="4":Y=200:GOSUB30
2830 DATA"รูปสามเหลี่ยมพีทาโกรัส =  $1/2 \times \text{ผลบวกของ}$ 
ด้านหนึ่ง  $\times$  สูง"
2840 DATA"           $24 = 1/2 \times (2.5 + \text{ด้านหนึ่ง}) \times$ 
4
2850 DATA"           $48/4 = 2.5 + \text{ด้านหนึ่ง}$ "
2860 DATA"          ด้านหนึ่ง =  $12 - 2.5$ ":GOSUB520
2870 DATA" เพราะฉะนั้น
2880 DATA" ด้านหนึ่งของสามเหลี่ยมด้านขนาน = 9.5 เมตร"
2890 A$="11.) จากภาพมีพีทาโกรัสของขนาดเท่าไร":I=4:J=1:GOSUB360
2900 CONNECT(116,51)-(50,100)-(250,90)-(240,50)-(80,40)-(50,
100),3:CONNECT(250,90)-(80,40),3
2910 CONNECT(240,50)-(204,76),3:SYMBOL(90,73),"4 ซม.",1,1:SY
MBOL(152,70),"6 ซม.",1,1:SYMBOL(224,65),"2 ซม.",1,1:CONNECT(
122,53)-(118,56)-(111,55),5:CONNECT(196,74)-(202,70)-(209,72
),5
2920 A$="1.) 12 ตารางเมตร":I=40:J=2:GOSUB360:SC$="ON"
2930 A$="2.) 18 ตารางเมตร":I=40:J=4:GOSUB360:DATA 4
2940 A$="3.) 24 ตารางเมตร":I=40:J=6:GOSUB360:RESTORE 29
30
2950 A$="4.) 45 ตารางเมตร":I=40:J=8:GOSUB360:A$="2":Y=2
00:GOSUB30:GOSUB520
2960 DATA"รูปสามเหลี่ยมพีทาโกรัส =  $1/2 \times \text{ผลบวกของ}$ 
ด้านหนึ่ง  $\times$  สูง"
2970 DATA"          =  $1/2 \times 6 \times (2+4)$ "
2980 DATA"          =  $36/2$ "
2990 DATA"          = 18 ตารางเมตร"
3000 A$="12.) จงหาพื้นที่สามเหลี่ยมด้านขนานที่มีพีทาโกรัส 18 ตารางเมตร"
:I=4:J=1:GOSUB360
3010 CIRCLE(160,60),70,4:LINE(90,29)-(230,91),PSET,3,B:CONNE
CT(160,60)-(220,75),6:SYMBOL(180,58),"1 ซม.",1,1
3020 A$="1.) 4 ตารางเมตร":I=40:J=2:GOSUB360
3030 A$="2.) 4.5 ตารางเมตร":I=40:J=4:GOSUB360:DATA 4:SC
$="ON"
3040 A$="3.) 6 ตารางเมตร":I=40:J=6:GOSUB360:RESTORE 3
030
3050 A$="4.) 8 ตารางเมตร":I=40:J=8:GOSUB360:A$="1":Y=

```


ภาคผนวก ค

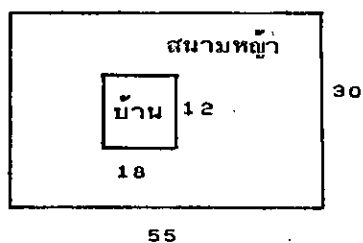
แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่

และค่าสถิติของการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง พื้นที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกกากบาท X ทับข้อ ก, ข, ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด โดยเลือกให้ตรงกับหัวข้อคำถามในแบบทดสอบเพียงข้อละ 1 คำตอบ

1. จากแผนผังนี้ สนามหุ้ญมีพื้นที่เท่าไร



- ก. 216 ตร. เมตร
ข. 650 ตร. เมตร
ค. 1,343 ตร. เมตร
ง. 1,434 ตร. เมตร

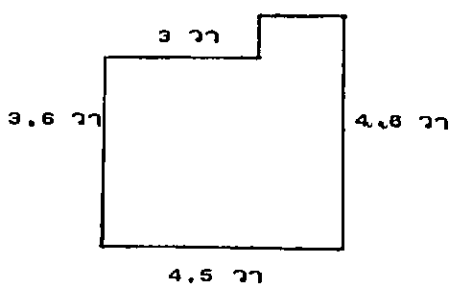
2. พื้นที่นาแปลงหนึ่ง เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความกว้าง 16 วา ถ้ามีพื้นที่เป็น 2 ไร่ จงหาความยาวของพื้นที่นาแปลงนี้

- ก. 25 วา ข. 32 วา
ค. 50 วา ง. 100 วา

3. ที่ดินแปลงหนึ่งมีพื้นที่ 1 ไร่ 2 งาน 40 ตารางวา ต้องการแบ่งเป็น 2 แปลงเท่า ๆ กัน แต่ละแปลงมีพื้นที่เท่าไร

- ก. 3 งาน 40 ตารางวา ข. 3 งาน 20 ตารางวา
ค. 2 งาน 20 ตารางวา ง. 1 งาน 20 ตารางวา

4. ที่ดินแปลงหนึ่งมีรูปร่าง และขนาดดังรูป ที่ดินแปลงนี้มีพื้นที่กี่ตารางวา



- ก. 16.2
ข. 17.7
ค. 19.2
ง. 35.4

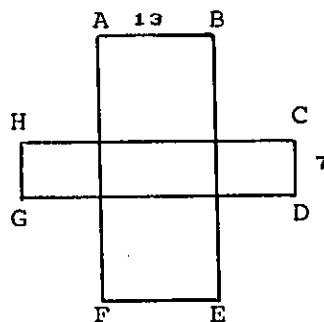
5. ที่นาแปลงหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส วัดความยาวโดยรอบสี่ด้านได้ 256 เมตร
 อยากทราบว่าที่นาแปลงนี้มีพื้นที่กี่ตารางเมตร

ก. 64 ตารางเมตร ข. 128 ตารางเมตร
 ค. 256 ตารางเมตร ง. 4,096 ตารางเมตร

6. ถ้านำลวดยาว 20 เมตร มาดัดเป็นรูป □ จัตุรัส จะมีพื้นที่เท่าไร

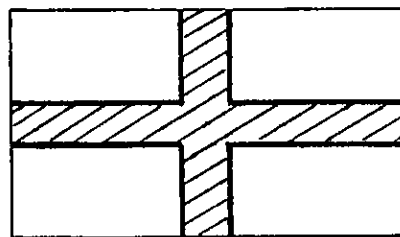
ก. 5 ตารางเมตร ข. 15 ตารางเมตร
 ค. 25 ตารางเมตร ง. 35 ตารางเมตร

7. กล้องกระดาดทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากปลายเปิดใบหนึ่ง เมื่อคลี่กระดาดออกแล้ว
 จะมีลักษณะดังรูป ถ้า $AB = 13$ ซม. $HC = 29$ ซม. และ $BE = 23$ ซม.
 กล้องใบนี้มีพื้นที่เท่าไร



ก. 112 ตร.ซม.
 ข. 299 ตร.ซม.
 ค. 411 ตร.ซม.
 ง. 502 ตร.ซม.

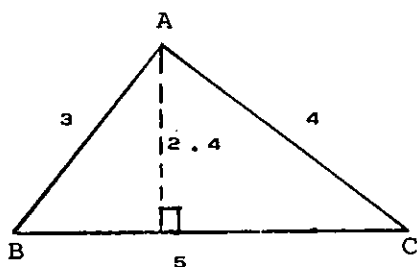
8. สนามหญ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 21 เมตร ยาว 35 เมตร ทำถนนผ่านสนามทั้งสองด้าน (ดังรูป) ถ้าถนนกว้าง 2 เมตร จะเหลือพื้นที่เป็นสนามหญ้าอีกเท่าไร



ก. 627 ตร. เมตร
 ข. 625 ตร. เมตร
 ค. 623 ตร. เมตร
 ง. 735 ตร. เมตร

9. ที่ดินแปลงหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 10 เมตร ยาว 12 เมตร ต้องการ
ทำสนามรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 8 เมตร ตรงกลางของพื้นที่บริเวณที่เหลือ
ปลูกดอกไม้ คิดเป็นพื้นที่เท่าไร
- ก. 56 ตารางเมตร ข. 64 ตารางเมตร
ค. 112 ตารางเมตร ง. 120 ตารางเมตร

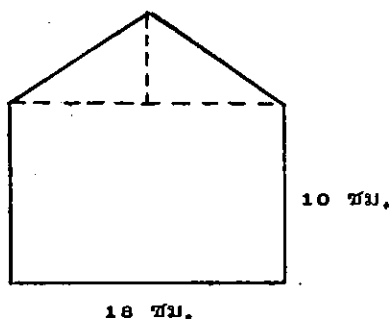
10. จากรูปที่กำหนดให้ $\triangle ABC$ มีพื้นที่เท่าไร



- ก. 6 ตารางเซนติเมตร
ข. 12 ตารางเซนติเมตร
ค. 60 ตารางเซนติเมตร
ง. 120 ตารางเซนติเมตร

11. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีพื้นที่ 200 ตารางเซนติเมตร มีส่วนสูง 25 เซนติเมตร
สามเหลี่ยมนี้มีฐานยาวเท่าไร
- ก. 4 เซนติเมตร ข. 8 เซนติเมตร
ค. 12 เซนติเมตร ง. 16 เซนติเมตร

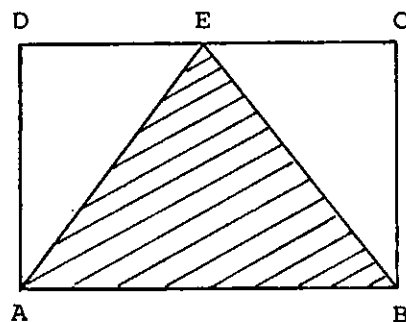
12. ถ้าต้องการตัดกระดาษแข็งให้มีขนาดดังรูป โดยให้ส่วนบนมีความสูงเป็นครึ่งหนึ่ง
ของส่วนล่าง จะต้องใช้กระดาษเท่าไร



- ก. 225 ตารางเซนติเมตร
ข. 250 ตารางเซนติเมตร
ค. 270 ตารางเซนติเมตร
ง. 360 ตารางเซนติเมตร

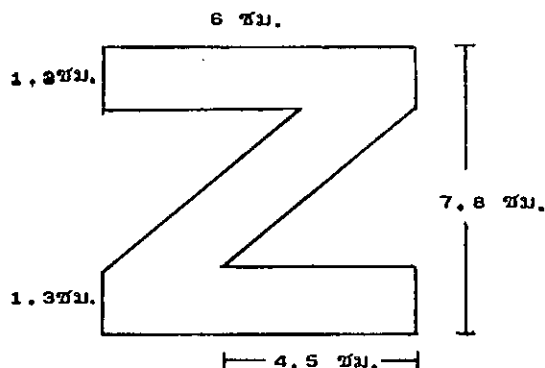
13. จากรูป ถ้าต้องการสร้าง $\triangle ABE$ บนฐาน AB เดิม แต่ให้พื้นที่เท่ากับ $\square ABCD$ จะต้องเพิ่มความสูงเท่าไร

- ก. ให้สูงเท่ากับด้านกว้าง
ข. ให้สูงเท่ากับครึ่งหนึ่งของด้านยาว
ค. ให้สูงเท่ากับสองเท่าของด้านกว้าง
ง. ให้สูงเท่ากับด้านกว้าง และด้านยาวรวมกัน



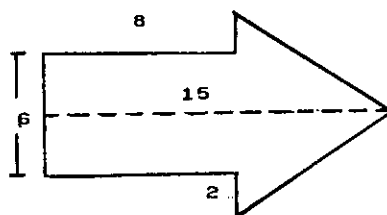
14. จากรูป จงหาพื้นที่ของรูปตัว Z นี้

- ก. 23.4 ตารางซม.
ข. 24.4 ตารางซม.
ค. 25.4 ตารางซม.
ง. 26.4 ตารางซม.



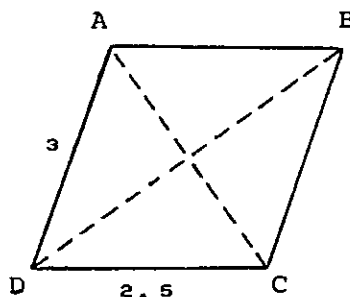
15. รูปลูกศรที่กำหนดความยาวให้ดังรูป มีพื้นที่กี่ตารางหน่วย

- ก. 76
ข. 83
ค. 115
ง. 118



16. จงหาพื้นที่ของรูป $\square$ ขมเปี้ยกนู ABCD ว่ามีพื้นที่เท่าไร ถ้ากำหนดให้ DB ยาว 5 ซม. และ AC ยาว 3.5 ซม.

- ก. 7.5 ตารางซม.
ข. 8.75 ตารางซม.
ค. 17.5 ตารางซม.
ง. 35 ตารางซม.



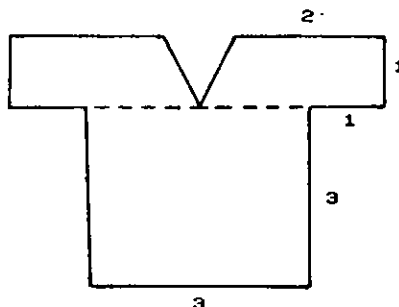
17. เสื้อตัวหนึ่งมีลักษณะดังรูป เสื้อตัวนี้ใช้ผ้าที่ตารางเซนติเมตร (ไม่คิดส่วนตะเข็บ)

ก. 11.25

ข. 11.5

ค. 13.25

ง. 13.5



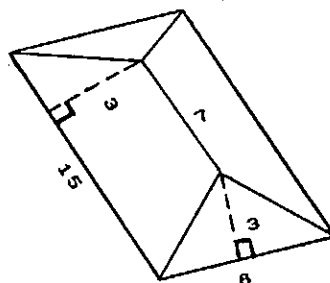
18. เต็นท์ผ้าใบหลังหนึ่งมีส่วนประกอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู และสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ที่มีขนาดดังรูป ผ้าใบที่ใช้ทำเต็นท์หลังนี้มีพื้นที่อย่างน้อยที่สุดกี่ตารางเมตร

ก. 67

ข. 81

ค. 90

ง. 114



19. สี่เหลี่ยมคางหมู มีด้านคู่ขนานยาว 5 นิ้ว และ 6 นิ้ว และด้านคู่ขนานอยู่ห่างกัน 3 นิ้ว พื้นที่เป็นเท่าไร

ก. 11 ตารางนิ้ว

ข. 14 ตารางนิ้ว

ค. 16.5 ตารางนิ้ว

ง. 33 ตารางนิ้ว

20. สี่เหลี่ยมคางหมูมีพื้นที่ 24 ตารางเซนติเมตร ด้านคู่ขนานห่างกัน 4 เซนติเมตร ถ้าด้านคู่ขนานด้านหนึ่งยาว 9.5 เซนติเมตร แล้วอีกด้านหนึ่งจะยาวกี่เซนติเมตร

ก. 2.5

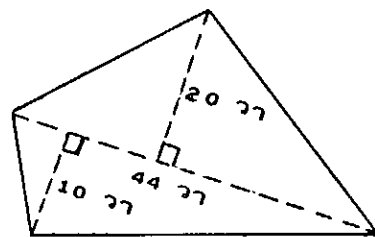
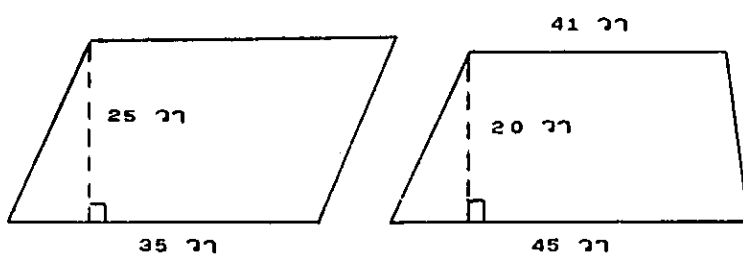
ข. 3.5

ค. 7.5

ง. 8.5

21. ถ้ากำหนดความยาวของด้านคู่ขนานกับระยะห่างระหว่างด้านคู่ขนานของสี่เหลี่ยมคางหมูเป็นเลขชุดหนึ่ง คือ 3, 4 และ 6 รูปใดจะมีพื้นที่มากที่สุด
- ก. มีระยะห่างระหว่างคู่ขนานยาว 3 หน่วย
- ข. มีระยะห่างระหว่างคู่ขนานยาว 4 หน่วย
- ค. มีระยะห่างระหว่างคู่ขนานยาว 6 หน่วย
- ง. เท่ากันหมดทุกรูป

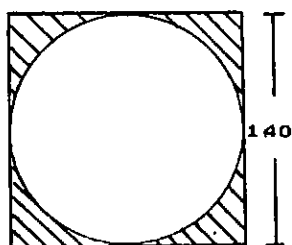
22. นาย ก มีที่ดินรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน นาย ข มีที่ดินรูปสี่เหลี่ยมคางหมู และ นาย ค มีที่ดินรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ ที่ดินทั้ง 3 แปลงมีลักษณะ ดังนี้



จงหาว่าใครมีที่ดินมากที่สุด

- ก. นาย ก
- ข. นาย ข
- ค. นาย ค
- ง. ทั้งนาย ก, ข และ ค มีที่ดินเท่ากัน

23. จากรูป จงหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา



- ก. 4,000
- ข. 4,100
- ค. 4,200
- ง. 4,300

24. วงกลมวงหนึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร วงกลมวงนี้พื้นที่เท่าไร
ก. 38.5 ตร.ซม. ข. 83.5 ตร.ซม.
ค. 145 ตร.ซม. ง. 154 ตร.ซม.
25. ถ้าทำรั้วล้อมรอบที่ดินรูปวงกลมแห่งหนึ่ง ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 28 เมตร
ค่าทำรั้วเมตรละ 15 บาท จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทำรั้วเป็นเงินเท่าไร
ก. 1,320 บาท ข. 2,640 บาท
ค. 9,240 บาท ง. 36,960 บาท
-

ตาราง 4 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล
การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พื้นที่

ข้อ	p	r
1	.76	.33
2	.63	.87
3	.76	.77
4	.50	.50
5	.58	.63
6	.65	.54
7	.37	.87
8	.51	.25
9	.76	.77
10	.51	.73
11	.36	.53
12	.30	.43
13	.57	.38

ข้อ	p	r
14	.51	.73
15	.44	.39
16	.25	.32
17	.50	.50
18	.25	.78
19	.76	.77
20	.71	.44
21	.50	.50
22	.36	.53
23	.50	.50
24	.51	.25
25	.70	.82

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวนุชน้อย	ชื่อสกุล กิจทรัพย์ไพฑูรย์
เกิดวันที่ 4 เดือน พฤศจิกายน	พุทธศักราช 2507
สถานที่เกิด	เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 43/398 หมู่ที่ 5 ถนนธนบุรี - ปากท่อ แขวงจอมทอง เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2525	มัธยมศึกษาตอนปลาย (แผนกวิทยาศาสตร์) จากโรงเรียน เบญจมราชาลัย
พ.ศ. 2529	กศ.บ. (วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา วิชาโทภาษาอังกฤษ) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2531	กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร