510 ศว
ส 463ผ
ฉ.3

ผลของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนวิชาคณิตศาสตร์ กับนักเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ปริญญานิพนธ์

ของ

ศิริพร ดาระสุวรรณ์

26 ก.ย. 2536

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

กันยายน 2535

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

185249

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

(รศ.ดร.วิชัย ดิสสระ)

.....กรรมการ

(ผศ.ดร.สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รศ.ดร.วิชัย ดิสสระ)

.....กรรมการ

(ผศ.ดร.สมชาย ชูชาติ)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อ.เสริมศักดิ์ สุรวัลลภ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ.ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่...15...เดือน...กันยายน...พ.ศ...2535...

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือและการให้คำแนะนำซึ่งเป็นแนวทางในการวิจัยอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. วิชัย ดิสสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ และอาจารย์เสริมศักดิ์ สุรวัลลภ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. เปรื่อง กุมุท และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เริงลักษณ์ โรจนพันธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำเรื่องการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปในเบื้องต้นของการทำวิจัยครั้งนี้ กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ และขอขอบพระคุณอาจารย์ในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ และหมวดศิลปศึกษาโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์แม่จัน ที่กรุณาตรวจต้นฉบับ และให้คำแนะนำแก้ไขต้นฉบับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บทเรียนสำเร็จรูป และความเหมาะสมของภาพการ์ตูน

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ อาจารย์ในโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ แม่จันและโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ เชียงใหม่ ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการดำเนินการทดลอง เพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณพี่ ที่คอยให้กำลังใจ และให้ความห่วงใย

ขอขอบพระคุณ คุณพวงเพชร วัชรรัตนพงศ์ คุณพัชรินทร์ ธารีรัฐการพ์ และคุณสำรวย ธรรมวิจิตร คุณสุภนันท์ เสถียรศรี คุณเสรี อินทร์คง ตลอดจนเพื่อนๆ นิสิตวิชาเอกการมัธยมศึกษาและนิสิตปริญญาโททุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก และให้กำลังใจตลอดมา ขอบคุณ นายตู แซ่เติ้น นายมูแย เกลอะมู และนักเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ แม่จัน ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน จนทำให้การทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

บุคคลสำคัญที่สุด ซึ่งเป็นเหตุให้งานวิจัยนี้ สำเร็จได้คือ อาจารย์กมล ดาระสุวรรณ์ และเด็กหญิงอภิญญา ดาระสุวรรณ์ สามีและบุตรผู้ซึ่งคอยให้กำลังใจตลอดมา

คุณค่าของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของ บิดามารดาผู้ให้กำเนิด อบรมเลี้ยงดู และครูอาจารย์ทุกท่าน

ศิริพร ดาระสุวรรณ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	5
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	6
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป	11
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน	34
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	43
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้	46
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ สสวท.	57
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป	61
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน	63
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้	66
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ สสวท.	68
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	69
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	70
การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่าง และวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง	70

บทที่ หน้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า 71

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า 72

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า 72

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ 72

แบบแผนการทดลอง 77

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล 78

การวิเคราะห์ข้อมูล 79

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 79

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 83

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 83

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 83

5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 95

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 95

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า 96

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 96

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า 97

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล 97

การวิเคราะห์ข้อมูล 98

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า 98

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า 100

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า 110

ข้อเสนอแนะทั่วไป 111

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้า 112

บทที่ หน้า

บรรณานุกรม 113

ภาคผนวก 126

ภาคผนวก ก 127

ภาคผนวก ข 130

ภาคผนวก ค 142

ประวัติย่อของผู้วิจัย 566

บัญชีตาราง

ตาราง หน้า

1 แบบแผนการแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามระดับความสามารถ 71

2 แบบแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล 77

3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง 81

4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการเรียนของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอน และระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง 85

5 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. 86

6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ 87

7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนสิ้นสุดลงแล้ว 2 สัปดาห์ โดยพิจารณาจากการสอนและระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง 90

8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้ บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. 91

9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ 92

10 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ 128

ตาราง หน้า

11 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ 131

12 ตารางเปรียบเทียบการสอน 2 วิธี 143

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ หน้า

1 แสดงประเภทของบทเรียนสำเร็จรูป 20

2 แสดงแบบแผนของบทเรียนสำเร็จรูปประเภท Straight Forward Linear Program 21

3 แสดงแบบแผนของบทเรียนสำเร็จรูปประเภท Complex linear Program .. 23

4 แสดงแบบแผนของบทเรียนสำเร็จรูปประเภท Upside Down Linear Program 24

5 แสดงกรอบหลักหรือกรอบยืนและกรอบสาขาของบทเรียนสำเร็จรูปชนิดสาขา... 25

6 แสดงแบบแผนของบทเรียนสำเร็จรูปชนิดสาขา 26

7 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป 27

8 แสดงการจัดลำดับภาพให้สอดคล้องกับหลักการอ่านและการเขียน 42

9 แสดงการทดสอบผลการเรียนรู้ 49

10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความจำกับเวลา 51

11 แผนภูมิแสดงกระบวนการจำ 53

12 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถ 89

13 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถ 94

14 แผนภูมิแสดงลำดับขั้นการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน 172

บทที่ 1

บทนำ

<u>ภูมิหลัง</u>

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสัมพันธ์กับตัวผู้เรียน ตั้งแต่ใกล้ตัวจนไกลตัวสังเกตได้จากในชีวิตประจำวันของคนเราต้องใช้คณิตศาสตร์อยู่เป็นประจำเช่น การซื้อขาย การกะระยะทาง การคำนวณเวลา การประมาณ หรือการตรวจสอบรายรับรายจ่ายเป็นต้น ในด้านงานอาชีพ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่ง ที่ทำให้ศาสตร์สาขาอื่น ๆ และเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ในอาชีพต่าง ๆ จำเป็นต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน เช่น ผู้บริหารต้องสามารถแปลความของข้อมูลทางสถิติได้ งานวิจัยต้องอาศัยวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนั้นแล้วคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือฝึกจิต (Disciplinary Values) สามารถก่อให้เกิดนิสัยและเจตคติบางอย่าง เช่นความมีระเบียบในการทำงาน ความมีเหตุผลในการแก้ปัญหาเช่นเดียวกับวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ไม่ยอมให้คนหลงรับข้อยุติโดยไม่มีเหตุผล หรือข้อมูลมาสนับสนุนเพียงพอ ยิ่งไปกว่านั้นยังเป็นเครื่องมือฝึกให้คนสร้างจินตนาการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดีอีกด้วย และคุณค่าอีกอย่างหนึ่งของคณิตศาสตร์ก็คือ คุณค่าทางวัฒนธรรม ถึงแม้ว่าเวลาจะผ่านไปนานแสนนานก็ตาม แต่กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ที่คนสมัยก่อน ๆ ได้คิดขึ้นมาปัจจุบันก็ยังคงเป็นความจริงและถ่ายทอดต่อไปเรื่อย ๆ ไม่มีที่สิ้นสุด (หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2533 : 8 - 9) จากคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์หลาย ๆ ประการดังกล่าวแล้ว จะเห็นได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์มิใช่มีคุณค่าทางด้านเนื้อหาคิดคำนวณเพียงอย่างเดียว แต่มีคุณค่าในการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ในงานอาชีพ การฝึกจิต - นิสัย และคุณค่าทางด้านวัฒนธรรมด้วยเหตุผลตามที่กล่าวมานี้ หลักสูตรมัธยมศึกษาจึงจัดวิชาคณิตศาสตร์ ไว้เป็นวิชาหนึ่งทั้งที่เป็นวิชาบังคับ และวิชาเลือก (หน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2533 : 8 - 9)

ปัจจุบันการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ต้องประสบกับปัญหา คือผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (ยุภา ประถมภัฏ และคนอื่น ๆ. 2526 : 55 ; หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. 2527 : 79 - 98) ซึ่งเนื่องมาจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีลักษณะเป็นนามธรรม จึงมักเกิดปัญหาทำให้ผู้เรียนมีความลำบาก ที่จะทำความเข้าใจอย่าง

ถูกต้องและลึกซึ้ง (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 1) ครูยังยึดหลักการสอนแบบเก่า ๆ อยู่คือยึดครูเป็นศูนย์กลางเน้นการสอนแบบบรรยายและก็แบบอภิปราย อุปกรณ์ที่ใช้คือ ชอล์ก และกระดานดำเท่านั้น (สมวรรณ วุฒิกานนท์. 2527 : 68 - 69 ; มนตา วิเศษจิตเลิศ. 2528 : 56) นักเรียนมีความคิดว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ยาก น่าเบื่อหน่าย ไม่สนุก และมีเนื้อหาที่ต้องเรียนมากเกินไป (สมจิต ชิวปรีชา. 2529 : 2) ขาดแคลนครู เวลาเรียนไม่พอกับเนื้อหาและกิจกรรมในหลักสูตร (เปรื่อง กุมุท. 2527 : 1) ครูบางคนไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ใช้วิธีสอนเหมือนกันทุกห้องเรียน ทำให้นักเรียนเก่งเกิดความเบื่อหน่าย (บุญเหลือ เทพยสุวรรณ. 2520 : 4) ใช้หนังสือเรียนเป็นหลักในการสอน ให้แบบฝึกหัด และให้โจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ ไม่ได้ผลดี (สสวท 4. 2530)

จากปัญหาดังกล่าว นับว่าครูเป็นองค์ประกอบสำคัญส่วนหนึ่ง เพราะครู คือบุคคลที่จะนำหลักสูตรไปใช้ในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิชัย ดิสสระ. 2533 : 143) ดังนั้น ครูจึงต้องพยายามเสาะแสวงหากลวิธีการใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการศึกษามาใช้เพื่อทำให้นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจ ไม่เบื่อหน่าย โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ตลอดจนช่วยให้นักเรียนมีความเจริญงอกงามทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม

บทเรียนสำเร็จรูป เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีความเหมาะสมเอื้ออำนวยต่อปัญหาและสาเหตุเบื้องต้นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะบทเรียนสำเร็จรูปเป็นบทเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วช้าต่างกัน ตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล และผู้เรียนมีโอกาสได้ศึกษาไปตามลำดับขั้น โดยการปฏิบัติตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ในบทเรียน (เจือจันทร์ กัลยา. 2532 : 3) แก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน โดยช่วยผ่อนแรงของผู้สอน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ มีอิสระในการเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าศึกษาด้วยตนเอง ฝึกความสุจริตและความมีวินัยในตนเอง (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 130) ซึ่งบทเรียนสำเร็จรูปนี้อาจอยู่ในรูปของหนังสือ ภาพยนต์ สไลด์ เทปบันทึกเสียง ภาพถ่าย ภาพเขียน ภาพวาด การ์ตูน โปสเตอร์ แผนผัง และหุ่นจำลอง หรืออาจอยู่ในรูปของสื่อหลาย ๆ อย่างรวมกันก็ได้ (นิพนธ์ ศุขปรีดี. 2519 : 74) อย่างไรก็ตามผู้เขียนบทเรียนสำเร็จรูปก็ควรจะคำนึงด้วยว่า บทเรียนสำเร็จรูปของตนมีรูปแบบที่น่าทึ่ง และมีอารมณ์ขันหรือไม่

ในอันที่จะทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนได้คราวละนาน ๆ และตนได้ใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และจินตนาการในการดึงดูดความสนใจหรือไม่ เป็นต้นว่า การใช้วัสดุกราฟิค (Robert T. Filep. 1960 : 740) และในการนำเอาบทเรียนสำเร็จรูปไปใช้ในการเรียนและการสอนนั้น ผลการวิจัยของนักการศึกษาหลายคนสรุปตรงกันว่า การสอนโดยการใช้บทเรียนสำเร็จรูป จะช่วยให้ผลการเรียนรู้สูงกว่าการสอนปกติ (Moses. 1965 : 5793 ; Riggs. 1967 : 2748 - A ; White. 1970 : 3373 - A ; สุพจน์ ไชยสังข์. 2519 : 37 - 40 ; เจือจันทร์ กัลยา. 2533 : 95 - 96 ; บุญปลูก สิทธิไทย. 2534 : 66)

บรรดาสื่อการสอนที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น หนังสือการ์ตูนเป็นสื่อการสอนอีกชนิดหนึ่ง ที่มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างมาก โดยเฉพาะการเรียนการสอนที่ยึดเอาปัญหาเรื่อง ความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นที่ตั้ง (อลิสา ชัยอิสราคร. 2532 : 1) เนื่องจากหนังสือการ์ตูน มีคุณลักษณะ ธรรมชาติบางสิ่งบางอย่างที่หนังสืออื่นไม่มี และบางทีก็ไม่สามารถจะมีได้นั้น คือหนังสือการ์ตูนสนองตอบความชอบ ความสนใจ ความต้องการของเด็กในด้านการดำเนินพฤติการณ์และผจญภัย การดำเนินเรื่องเป็นไปอย่างรวดเร็ว เรื่องราวก็จะถูกเล่าด้วยภาพเป็นส่วนใหญ่ คำบรรยายอ่านได้ง่าย ผู้อ่านไม่ต้องใช้ความพยายามในการอ่านมากหรือคนที่อ่านไม่คล่องก็สามารถเข้าใจเนื้อเรื่องได้ โดยการดูรูปภาพ หนังสือการ์ตูนทำให้ผู้อ่านมีความขบขันสนุกเพลิดเพลิน และตื่นเต้น (Larrick. 1964 : 90 - 92 ; Kinder. 1959 : 400) สอดคล้องกับคำกล่าวของ ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร์ (2533 : 2) ที่ว่าในระบบการศึกษาการ์ตูนจะเป็นสื่อดึงดูดผู้เรียนให้สนใจเนื้อหาสาระได้อย่างจดจ่อ การ์ตูนจะสร้างความสนุกสนานแก่ผู้ดู รับรู้เรื่องราวและจดจำได้อย่างแม่นยำ ด้วยอิทธิฤทธิ์แห่งการ์ตูน สุมาลี พลราษฎร์ (2529 : 46) เด็กต่างก็ชอบหนังสือการ์ตูน แทบทั้งสิ้นไม่ว่าจะเป็นเด็กเล็กหรือเด็กโต พิเชฐ อินโสม (2531 : 4) ครูและนักเรียนต่างเห็นพ้องกันว่า พอใจหนังสือที่มีภาพซึ่งเป็นภาพการ์ตูนประกอบ แลคลิค (Larrick. 1964 : 81) เด็กที่อ่านหนังสือการ์ตูนนั้นเขาจะอ่านด้วยตัวของเขาเอง เพื่อความรู้ความสนุกเพลิดเพลิน ไม่มีใครสั่งหรือกำหนดให้เขาอ่าน และเบลรอม (Brerom. 1969 : 197) ได้กล่าวว่าหนังสือการ์ตูนเป็นรูปภาพชนิดหนึ่งความคิดต่าง ๆ ที่เป็นนามธรรมจะสามารถเรียนรู้ ได้โดยอาศัยรูปภาพ ในการนำเอาการ์ตูนไปใช้ในการเรียน และการสอนนั้น ได้มีผลวิจัยของนักการศึกษาหลายคนที่สรุป

ตรงกันว่าแบบเรียนที่ผลิตขึ้นในรูปแบบของการ์ตูนเรื่องนั้นจะช่วยให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้สูงกว่าแบบเรียนธรรมดา (Sones. 1944 : 238 - 239 ; ประเสริฐ มาสุปรีดิ์. 2522 : 30 - 32 ; มนตรี แย้มกสิกร. 2523 : 56 - 165 ; เกษมา จงสูงเนิน. 2533 : 66 ; เจือจันทร์ กัลยา. 2533 : 95 - 96 ; บุญปลูก สิทธิไทย. 2534 : 66)

การจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนในโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่เป็นชาวเขา และเนื่องจากชาวเขาแต่ละเผ่านั้นจะมีภาษาเป็นของตนเองใช้ในชีวิตประจำวันไม่ได้ใช้ภาษาไทย เพราะฉะนั้นภาษาไทยจึงเป็นภาษาที่สอง (อ้อมฤทัย ไชยมงคล. 2529 : 9 ; ธีระ นทีวุฒิกุล. 2531 : 41) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนให้กับชาวเขานั้นควรมีการสร้างสื่อกลางเพื่อช่วยในการสื่อสาร ให้เกิดความเข้าใจตรงตามเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ กระทรวงศึกษาธิการซึ่งได้สรุปไว้ว่า (2525 : ก) ควรจะสร้างสื่อกลางเพื่อให้มีการสื่อสารอันจะทำให้เกิดความเข้าใจเหมือนกัน ตรงกัน ไม่ใช่เฉพาะต่อชาวเขาเองแต่ต่อประเทศชาติด้วย อ้อมฤทัย ไชยมงคล (2529 : 9) กล่าวว่าเด็กชาวเขาที่เข้าโรงเรียนเกิดปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน และเรียนไม่ดีเท่าเด็กพื้นราบ เนื่องจากใช้แบบเรียนเช่นเดียวกับเด็กในพื้นราบ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ สุเทพ จันทร์สมศักดิ์ (2531 : 11) ที่กล่าวว่าการพัฒนาหลักสูตรและแบบเรียนนั้นแม้จะจัดทำด้วยความตั้งใจจริง และถูกต้องตามหลักวิชาการแล้ว ก็อาจจะมีข้อบกพร่องได้เช่นกัน แบบเรียนที่ทดลองใช้กับนักเรียนในส่วนกลางอาจจะไม่เหมาะสมที่จะใช้สำหรับนักเรียนต่างจังหวัดก็ได้

ดังนั้นถ้าสร้างบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน โดยเน้นการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และนำภาพการ์ตูนมาประกอบ แล้วนำมาประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ น่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชาวเขาสูงขึ้น

ในกระบวนการเรียนการสอน นอกจากความเข้าใจในเรื่องเนื้อหาแล้ว เรื่องความจำเป็นสิ่งสำคัญไม่น้อย เช่นการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดทักษะในการคิดคำนวณ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็วยังต้องอาศัยการท่องจำสูตรคูณ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ อยู่บ้าง ถึงแม้ว่าจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการต่าง ๆ ก็ตามหากไม่รู้จักการนำกฎ สูตรคูณต่าง ๆ ไปใช้อาจทำให้

เสียเวลาเกี่ยวกับขั้นตอนในการคำนวณมาก ซึ่งศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร์ (2533 : 2) กล่าวว่า การ์ตูนจะเป็นสื่อดึงดูดผู้เรียนให้สนใจเนื้อหาสาระได้อย่างจดจ่อ ในการประชาสัมพันธ์การ์ตูนจะสร้างความสนุกสนานแก่ผู้ดู รับรู้เรื่องราวและจดจำได้อย่างแม่นยำ ด้วยอิทธิฤทธิ์ของการ์ตูน ชม ภูมิภาค (2521 : 12 - 66) ได้กล่าวถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่นำมาใช้ในบทเรียนสำเร็จรูป ว่าเป็นการเรียนด้วยการกระทำ (Action Learning) ทำให้เข้าใจและมีความคงทนในการจำดี

ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิด และสนใจที่จะศึกษาว่าการสอนด้วยการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ซึ่งส่วนใหญ่ก็เป็นนักเรียนชาวเขาแตกต่างกันหรือไม่

<u>ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า</u>

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถ

3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ ระหว่างการสอน กับระดับความสามารถของนักเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

5. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถ

6. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอน กับระดับความสามารถของนักเรียนที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

<u>ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า</u>

ผลของการศึกษาครั้งนี้จะช่วยให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการสอน วิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

<u>ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า</u>

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์แม่จัน อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย จำนวน 3 ห้องเรียน 93 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์แม่จัน อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ที่เรียนวิชา ค 203 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 ซึ่งได้มา 2 ห้องเรียน จำนวน 72 คนซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยนำประชากรทั้งหมดมาแบ่งออกเป็นกลุ่มตามระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ด้วยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 โดยใช้เทคนิค 33 % ของเคอร์ตัน (Marry and Yen 1979 : 121 ; citing Cureton. 1957) คือระดับความสามารถสูง หมายถึงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 67 ขึ้นไป ระดับความสามารถปานกลาง หมายถึงตำแหน่งเปอร์เซนต์ไทล์ที่ 34 - 66 และระดับความสามารถต่ำ หมายถึงตำแหน่งเปอร์เซนต์ไทล์ที่ 33 ลงมา แล้วนำนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากันหรือใกล้เคียงกันมาจับกันเป็นคู่แล้วจึงทำการสุ่มอย่างง่าย ด้วยการจับฉลากออกมาเป็นคู่โดยสุ่มจากกลุ่มที่มีความสามารถสูง 12 คู่ กลุ่มที่มีความสามารถปานกลาง 12 คู่ และกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ 12 คู่จากนั้นจับสลากแต่ละคู่แยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 36 คน

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนโดยใช้การสอนตามคู่มือครู สสวท.

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องความเท่ากันทุกประการ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งใช้สอนในภาคเรียนที่ 1 ใช้สอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยแบ่งเนื้อหาเป็นเนื้อหาย่อย ดังนี้

3.1 ความเท่ากันทุกประการ

3.2 ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

3.3 รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม - ด้าน

3.4 รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ มุม - ด้าน - มุม

3.5 รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

3.6 รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน

3.7 ทบทวนรูปสามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

4. ระยะเวลาในการทดลอง

ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 10 คาบ คาบละ 50 นาที

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรอิสระ

5.1.1 การสอน

5.1.1.1 การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

5.1.1.2 การสอนตามคู่มือครู สสวท.

5.1.2 ระดับความสามารถ 3 ระดับ คือ

5.1.2.1 ระดับความสามารถสูง

5.1.2.2 ระดับความสามารถปานกลาง

5.1.2.3 ระดับความสามารถต่ำ

5.2 ตัวแปรตาม

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.2.2 ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

<u>นิยามศัพท์เฉพาะ</u>

1. บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน หมายถึงวิธีการเสนอความรู้แก่นักเรียนตามลำดับจากง่ายไปหายาก โดยการจัดเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาตัวอย่างแบบฝึกหัดให้นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนไปทีละน้อยและสามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตนเอง จากคำเฉลยที่อยู่กรอบถัดไป ผู้วิจัยใช้หลักการสร้างบทเรียนรูปแบบเส้นตรงของสกินเนอร์ มีลักษณะเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน แบบหนังสือการ์ตูนเรื่อง ซึ่งเสนอความรู้ในลักษณะการ์ตูนพูด จำนวน 10 เล่ม ๆ ละ 1 ตอน ซึ่งส่วนประกอบต่าง ๆ ของบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนมีดังต่อไปนี้

1.1 คำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

1.2 จุดประสงค์ทั่วไป

1.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.4 กิจกรรมสำหรับให้นักเรียนปฏิบัติมีดังนี้

1.4.1 ศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนซึ่งเสนอความรู้ในลักษณะการ์ตูนพูดไปทีละกรอบตามลำดับ และปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ในบทเรียน

1.4.2 ตอบคำถามจากกรอบแบบฝึกหัดที่กำหนดไว้ในบทเรียนหลังจากที่อ่านเนื้อหาเรื่องนั้นมาแล้ว

1.4.3 ตรวจคำตอบจากคำเฉลยที่อยู่ในกรอบถัดไป ถ้าตอบถูกนักเรียนจะได้รับการเสริมแรงทันที แล้วศึกษากรอบใหม่ต่อไป ถ้าตอบผิดนักเรียนจะได้รับคำอธิบายหรือคำแนะนำให้ย้อนไปอ่านเนื้อหาเดิมซ้ำอีก ก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาใหม่

1.4.4 ตอบคำถามทบทวนบทเรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในขั้นสุดท้ายหลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนจนครบทุกกรอบแล้ว

2. การสอนโดยบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน หมายถึงการที่ครูให้นักเรียนศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ด้วยตนเองโดยการอ่านและตอบคำถามจากบทเรียนไปทีละกรอบตามลำดับ ตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้ายบทบาทของครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำและอำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในขณะที่เรียนจากบทเรียน

3. การสอนตามคู่มือครู สสวท. หมายถึงการสอนที่ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่สร้างขึ้น โดยยึดแนวการสอนตามคู่มือครู สสวท. ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมและความสนใจที่จะเรียนด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น สนทนา ทบทวนความรู้เดิม อภิปราย หรือซักถามเป็นการสร้างสถานการณ์เร้าความสนใจของนักเรียน

3.2 ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยครูแจ้งให้นักเรียนทราบ

3.3 ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

3.3.1 เสนอบทเรียนโดยครูกับนักเรียนอ่าน และประกอบกิจกรรมตามหนังสือเรียนของ สสวท.

3.3.2 ฝึกทักษะโดยเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนในข้อ 3.3.1 แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนของ สสวท. เป็นบางข้อที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละคาบ

3.4 ขั้นสรุป โดยให้นักเรียนช่วยกันสรุปหรือทั้งครูและนักเรียนช่วยกันสรุปด้วยวิธีการอภิปราย และใช้คำถาม

3.5 ขั้นการวัดและประเมินผล วัดจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด และการทำแบบทดสอบ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องความเท่ากันทุกประการ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวัดพฤติกรรมด้านความรู้และการคิด (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามที่ วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 685) จำแนกไว้ 4 ระดับคือ

4.1 ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) ประกอบด้วยความรู้และความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์เฉพาะ นิยาม และความสามารถในการใช้ กระบวนการคิดคำนวณ ตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว

4.2 ความเข้าใจ (Comprehension) ประกอบด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติ ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนโจทย์ปัญหาจากแบบหนึ่งไปอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล และความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว ความสามารถในการเปรียบเทียบ จำแนกและตัดสินข้อมูล การมองเห็น แบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน

4.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัด หรือตัวอย่าง แต่อยู่ในขอบข่ายของเนื้อหาที่จะเรียนตลอดจนการค้นหาความสัมพันธ์ การพิสูจน์การวิพากษ์วิจารณ์การสร้างสูตรและการทดสอบสูตร

5. ระดับความสามารถ หมายถึงระดับความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งวัดได้จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 โดยใช้เทคนิค 33 % ของ เคอร์ตัน (Marry and Yen. 1979 : 121 ; citing Cureton. 1957) และแยกมาศึกษา 3 ระดับคือ

5.1 ระดับความสามารถสูง หมายถึงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 67 ขึ้นไป

5.2 ระดับความสามารถปานกลาง หมายถึงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 34 ถึง 66

5.3 ระดับความสามารถต่ำ หมายถึงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 33 ลงมา

6. ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ หมายถึงปริมาณความรู้ที่ยังจำได้หรือคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวที่ใช้สอบหลังเรียน โดยทำการสอบต่อมาในช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์หลังจากการสอนสิ้นสุดลงแล้ว

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง
   1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป
   1.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน
   1.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
   1.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้
   1.5 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ สสวท.
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป
   2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน
   2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้
   2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ สสวท.

1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป

<u>ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป</u>

บทเรียนสำเร็จรูปเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อการศึกษามาก มีนักศึกษาหลายท่านให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

วีณา วโรตมะวิชญ์ (2521 : 45 - 46) กล่าวว่าเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยเรียนเร็วช้าตามความสามารถ และความแตกต่างระหว่างบุคคลแต่จะถึงจุดหมายเดียวกัน คือ เกิดการเรียนรู้

ชม ภูมิภาค (2521 : 11 - 12) กล่าวถึงบทเรียนสำเร็จรูปว่าเป็นการสอนที่แบ่งเนื้อเรื่องที่สอนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ต่อเนื่องกันตามลำดับ เพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนกำหนดไว้ล่วงหน้า เนื้อหาที่เรียนแบ่งเป็นตอนย่อย ๆ แต่ละตอนเรียกว่า กรอบ ซึ่งผู้เรียน

จะต้องอ่านและตอบสนองทุกกรอบเป็นลำดับต่อเนื่องกันจนจบบทเรียน เมื่อมีการตอบสนองแต่ละกรอบผู้เรียนจะทราบทันทีว่าตอบถูกหรือผิด เพราะแต่ละกรอบจะมีคำตอบที่ถูกเฉลยไว้ให้

บันลือ พฤกษะวัน (2522 : 120) กล่าวว่าบทเรียนสำเร็จรูปเป็นบทเรียนที่จัดทำสำเร็จวางไว้เป็นขั้น ๆ สำหรับผู้เรียนปฏิบัติตามคำสั่งที่กำหนดไว้ในแต่ละตอนจัดเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเอง การจัดทำจะต้องสร้างด้วยความละเอียดรอบคอบโดยอาศัยพื้นฐานการค้นคว้าวิจัยในด้านสรีรวิทยา จิตวิทยา สังคมวิทยา และสภาพแวดล้อมของกลุ่มเด็กที่จะเรียน บทเรียนจะต้องจัดทำตามลำดับขั้น ส่วนที่เรียนก่อนจะเป็นพื้นฐานในการเรียนขั้นต่อไป

ประยงค์ นาโค (2527 : 19) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง ซึ่งทำเป็นหนังสือหรือสิ่งพิมพ์ที่จัดลำดับประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและอัตราการเรียนรู้เป็นไปตามความแตกต่างระหว่างบุคคล

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 107) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองและก้าวขึ้นไปตามความสามารถของตน เนื้อหาจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อยและเป็นขั้น ๆ จากง่ายไปสู่ยาก กรอบที่เขียนต่อเนื่องกันนั้นจะต้องคำนึงถึงวิธีการสอนที่จะให้นักเรียนได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง แต่ละกรอบจะมีคำถามและเฉลยไว้ เมื่อจบบทเรียนแล้วนักเรียนจะได้รับความรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

จากความหมายที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่าบทเรียนสำเร็จรูป เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาในรูปของกรอบหรือเฟรม โดยบรรจุเนื้อหาทีละน้อย มีคำถามท้าทายให้ผู้เรียนคิดแล้วตอบ และมีคำเฉลยให้ทราบผลทันที และบทเรียนนั้นก็จะเป็นความรู้จากความรู้เบื้องต้นไปสู่ความรู้ใหม่ที่ยุ่งยากซับซ้อน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เอง ตามความสามารถของแต่ละบุคคล

<u>บทบาทของผู้สอน</u>

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 107) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนในการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

1. เลือกเนื้อหามาเขียนบทเรียนสำเร็จรูปให้เหมาะสมและไม่ควรใช้บทเรียนสำเร็จรูปที่มีจำนวนกรอบมากเกินไปให้ผู้เรียนติดต่อหลาย ๆ ชั่วโมง เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

2. ให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือ

3. เมื่อใช้บทเรียนสำเร็จรูปแล้วผู้สอนควรจะประเมินผลดูอีกครั้งหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองหรือไม่

<u>บทบาทของผู้เรียน</u>

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 107) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนในการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

1. อ่านคำชี้แจง ในการใช้บทเรียนสำเร็จรูปก่อนที่จะลงมือทำบทเรียนนั้น

2. ผู้เรียนจะต้องมีความซื่อสัตย์เพราะในบทเรียนมีเฉลยไว้ อย่าเปิดคำตอบดูก่อนที่จะลงมือทำ

3. เรียนตามลำดับขั้น คือ ทำไปทีละกรอบแล้วจึงเปิดดูเฉลย

4. หากไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างถ่องแท้ ควรปรึกษาผู้สอน เพื่อขอคำแนะนำให้เข้าใจกระจ่างอีกครั้งหนึ่ง

<u>ลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป</u>

ได้มีผู้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูปไว้หลายท่านด้วยกันเช่น ฟราย (Fry. 1963 : 2 - 3) ; ทรอส์ (Traw. 1963 : 93) ; แชรม (Schramn. 1964 : 99) ; แฮริง (Haring. 1972 : 85 - 86) ; ไพโรจน์ เบาใจ (2520 : 1 - 2) ; สันทัด ภิบาลสุข (2522 : 52) และประยงค์ นาโค (2527 : 20 - 21) เป็นต้น ซึ่งพอจะสรุปลักษณะที่สำคัญของบทเรียนสำเร็จรูปได้ดังต่อไปนี้

1. เนื้อหาวิชาถูกแบ่งออกเป็นขั้นย่อย ๆ ซึ่งเรียกว่า "กรอบ" (Frame) และกรอบเหล่านี้จะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยมีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ประโยค

หนึ่ง จนถึงข้อความเป็นตอน ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนไปทีละน้อย ๆ จากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่เป็นการเร้าความสนใจของนักเรียนไปในตัว

2. ภายในแต่ละกรอบ จะต้องให้นักเรียนมีการตอบสนอง (Response) เช่นตอบคำถามหรือเติมข้อความลงในช่องว่าง ทำให้นักเรียนแต่ละคนเกิดความ เข้าใจในเนื้อหาที่ได้จากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ของบทเรียน

3. นักเรียนได้รับการเสริมแรงย้อนกลับทันที (Immediate Feedback Reinforcement) คือ จะได้ทราบคำตอบที่ถูกต้องทันที ซึ่งทำให้นักเรียนทราบว่าคำตอบของตนถูกหรือผิด และสามารถแก้ไขความเข้าใจผิดของตนได้ทันที

4. การจัดเรียงลำดับหน่วยย่อย ๆ ของบทเรียนต้องต่อเนื่องกันไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบควรลำดับขั้นของเรื่องให้ชัดเจนเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจ และทำให้ผู้เรียนตอบสนองเรื่องนั้นได้โดยตรง

5. ผู้เรียนต้องปฏิบัติหรือตอบคำถามแต่ละกรอบไปตามวิธีที่กำหนดให้

6. ผู้เรียนค่อย ๆ เรียนเพิ่มเติมขึ้นเรื่อย ๆ ทีละขั้น

7. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลา การใช้เวลาศึกษาบทเรียนนั้นขึ้นอยู่กับสติปัญญา และความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

8. บทเรียนสำเร็จรูปได้ตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะไว้แล้ว มีผลทำให้สามารถวัดได้ว่าบทเรียนนั้น ๆ ได้บรรลุเป้าหมายหรือไม่

9. บทเรียนสำเร็จรูปยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ดังนั้น จึงต้องนำเอาบทเรียนที่เขียนขึ้นไปทดลองใช้กับผู้ที่สามารถใช้บทเรียนนั้นได้ เพื่อแก้ไขจุดบกพร่อง และปรับปรุงให้สมบูรณ์ขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้จริง

<u>หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้กับบทเรียนสำเร็จรูป</u>

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2520 : 14) ได้กล่าวถึงทฤษฎีหนึ่งซึ่งเป็นพื้นฐานของบทเรียนสำเร็จรูป ทฤษฎีนี้ก็คือ ทฤษฎีความต่อเนื่อง (Connectionism) ของธอร์นไดค์ (Thorndike) ซึ่งได้วางหลักเกณฑ์ไว้ดังนี้

1. กำหนดสถานการณ์ ที่เป็นปัญหาหรือเป็นสิ่งเร้าให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแสดงอาการตอบสนอง หรือพฤติกรรมออกมา

2. ผู้เรียนจะแสดงอาการตอบสนอง เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

3. การตอบสนองที่ไม่ทำให้เกิดความพอใจจะถูกตัดทิ้ง การตอบสนองที่ได้ผลดีจะถูกเลือกไว้ใช้ในคราวต่อไป

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528 : 178 - 180) กล่าวถึงกฎการเรียนรู้ที่ได้จากการทดลองของธอร์นไดค์ ซึ่งนำมาใช้บทเรียนสำเร็จรูปไว้เหมือนกันคือ

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) ซึ่งกล่าวว่าสิ่งมีชีวิตจะเรียนรู้ในสิ่งที่ก่อให้เกิดผลตอบสนองที่ตนมีความพอใจได้เร็ว และจะเรียนรู้ในสิ่งที่ก่อให้เกิดผลตอบสนองที่ตนไม่พอใจได้ช้ากว่า ความต่อเนื่องระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง หรือพฤติกรรมที่แสดงออกนั้นถูกต้อง ผู้เรียนมักสนใจที่จะเรียน ฝึกฝนในสิ่งที่ตนเองพอใจ และคิดว่าทำได้สำเร็จ

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) พฤติกรรมที่ทำอยู่เสมอย่อมเกิดความคล่องแคล่ว กฎข้อนี้เน้นการกระทำซ้ำบ่อย ๆ เพื่อให้เกิดความแน่ใจ เรียนรู้ได้นานและคงทนถาวร

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กล่าวว่าเมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน ถ้าได้เรียนได้สมความปรารถนาจะทำให้เกิดความพอใจ ถ้าไม่ได้เรียน จะทำให้เกิดความรำคาญใจและเมื่อผู้เรียนยังไม่พร้อมจะเรียน ถ้าถูกบังคับให้เรียนย่อมเกิดความไม่พอใจ

เปรื่อง กุมุท (2516 : 2 - 11) กล่าวว่านักจิตวิทยาที่มีบทบาทสำคัญต่อการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ก็คือ สกินเนอร์ โดยนำเอากฎแห่งผลของธอร์นไดค์มาเป็นหลักสำคัญขั้นต้นในการค้นคว้า ส่วนหลักการของสกินเนอร์เองมีอยู่หลายประการดังนี้คือ

1. เงื่อนไขการตอบสนอง (Operant Conditioning) พฤติกรรมส่วนมากของมนุษย์ประกอบด้วยการตอบสนองที่แสดงออกมา พฤติกรรมเหล่านี้จะเกิดขึ้นบ่อยเพียงไรด้วยความถี่ที่เรียกว่า อัตราการตอบสนองหรืออัตราการแสดงออกของพฤติกรรมการเรียนรู้จำเป็นต่อการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการตอบสนอง และการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นได้เพราะมีการเสริมกำลัง

2. การเสริมกำลัง (Reinforcement) เมื่อสิ่งมีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงผู้ฝึกสามารถให้สิ่งเร้าใหม่ ซึ่งอาจจะทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าสิ่งเร้านั้นสามารถทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลง เราเรียกสิ่งเร้านั้นว่า ตัวเสริมแรง

3. การเสริมแรงทันทีทันใด (Immediate of Reinforcement) สิ่งเร้าที่ดีตัวเสริมแรงจะต้องเกิดขึ้นทันทีหลังจากที่มีการตอบสนองหรือไม่ได้คำตอบ

4. การยุติการตอบสนอง (Extinction) ถ้าการตอบสนองนั้นมีการเสริมแรงแล้วและมีการตอบสนองในอัตราที่สูง เราอาจลดอัตราการตอบสนองลงมาอยู่ในระดับเดิมของมันได้โดยไม่มีการเสริมแรงของการตอบสนองนั้น

5. การคัดรูปพฤติกรรม (Shaping) พฤติกรรมการเรียนรู้บางอย่างที่ ซับซ้อนมากจะประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ ต่อเนื่องกันไป ซึ่งการเรียนรู้จะบรรลุผลได้ก็เพราะการทำมาเป็นขั้น ๆ นั่นเอง

ชม ภูมิภาค (2521 : 12 - 66) ได้กล่าวถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในบทเรียนสำเร็จรูป มีดังต่อไปนี้คือ

1. ความเกิดขึ้นพร้อมหรือใกล้เคียงกันของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง หรือที่เรียกว่า Contiquity ซึ่งเป็นหลักของทฤษฎีการเรียนรู้ของ กัทรี (Guthrie) โดยเสนอสิ่งเร้าเป็นกรอบเล็ก ๆ แล้วนักเรียนทำการตอบสนองทันที

2. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งนี้เพราะว่าเมื่อกระทำแล้วรู้ผลทันทีว่าถูกหรือผิดอย่างไร ซึ่งเป็นไปตามหลัก เรนฟอสเมนท์ เธียวลี่ (Reinforcement Theory) ของ ฮัลล์ (Hull)

3. การตอบสนอง ผู้เรียนต้องทำการตอบสนองมาก ซึ่งเป็นไปตามหลักทฤษฎีการเรียนรู้ของ สกินเนอร์ (Skinner) คือ โอเปอร์แร้นท์ คอนดิชั่นนิ่ง (Operant Conditioning นักเรียนมีชุดการตอบสนองมากเท่ากับจำนวนกรอบ และการเรียนในเรื่องนั้น ๆ ในบทเรียนหนึ่ง ๆ มีหลายสิบหรือเป็นร้อยกรอบ

4. การดำเนินการสร้างกรอบสำหรับเรียนนั้น กรอบแรก ๆ เขามักจะมีเครื่องชี้นำให้ทำผิดได้น้อย ส่วนมากจะทำถูก ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง เป็นการสร้างแรงจูงใจอย่างหนึ่ง แล้วเขาจะค่อย ๆ ลดเครื่องชี้นำลงไปเรื่อย ๆ จนไม่มี

5. เป็นการประเมินผลการเรียนของตนเองไปด้วยทำให้รู้ความก้าวหน้าของการเรียนของตนเอง เป็นการสร้างแรงจูงใจอย่างหนึ่ง

6. เป็นการยอมให้ผู้เรียนเรียนได้ตามจังหวะของตนเอง จะช้าเร็วได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล เป็นการนำเอาความแตกต่างของบุคคลเข้ามาใช้ในการเรียนการสอน

7. เป็นการเรียนด้วยการกระทำ (Action Learning) ทำให้เข้าใจได้ดี และมีความคงทนในการจำดี

8. เป็นการช่วยส่งเสริมให้คนรู้จักการเรียนด้วยตนเอง อันเป็นกิจกรรมปกติในชีวิตการเรียนของมนุษย์นอกสถานศึกษา

9. การเรียนจะกระทำเมื่อคนต้องการที่จะเรียน เมื่อเรียนไปถึงกรอบใดจะหยุดก็ได้ นึกพร้อมและสะดวกมาเรียนต่อเมื่อใดก็ได้

10. เป็นเหมือนรุ่นพี่ผู้สอนประจำตัว (Tutor) ดีกว่าการเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ เสียอีก

<u>ส่วนประกอบที่สำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป</u>

วีณา วโรตมะวิชญ์ (2521 : 49) กล่าวว่าบทเรียนสำเร็จรูปที่ดีต้องเรียบเรียงคำถามในกรอบต่าง ๆ ให้เกี่ยวกับคำอธิบายที่ให้ไว้เบื้องต้น คำถามในกรอบต่อไป ต้องมีความสัมพันธ์กับคำถามในกรอบแรก ๆ และยากขึ้นตามลำดับ ซึ่งบทเรียนสำเร็จรูปประกอบด้วยกรอบ 3 ประเภท คือ

1. กรอบที่ให้คำอธิบายไว้เบื้องต้น เรียก Set Frame

2. กรอบที่ประกอบด้วยคำถามที่เกี่ยวข้องกับคำอธิบายเบื้องต้น หรือกรอบฝึกหัด เรียก Practice Frame

3. กรอบสรุป เพื่อให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเองว่าเข้าใจสิ่งที่เรียนมามากน้อยเพียงใด เรียก Terminal Frame

และ ปรีปีดี ฉิมแจ่ม (2518 : 1 - 2) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ประการของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) หมายถึงวัตถุประสงค์

ที่กำหนดไว้เป็นเกณฑ์สำหรับพฤติกรรมของนักเรียน หลังจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาวิชาจบแล้ว ว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงใด

2. เนื้อหาวิชา ถูกแบ่งออกเป็นแต่ละสังกัป ซึ่งเรียกว่า "บท" แต่ละบทจะถูกแบ่งออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ตามลำดับ เรียกว่า "กรอบ" (Frame) แต่ละกรอบจะมีคำอธิบายเนื้อหา ตัวอย่างและมีคำถามให้นักเรียนตอบ เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้วก็ตรวจคำตอบได้จากเฉลยที่อยู่นอกกรอบนั้น อาจจะเป็นกรอบถัดไปหรือหน้ากรอบถัดไปก็ได้ ถ้านักเรียนตอบถูกก็ศึกษากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็ให้กลับไปศึกษากรอบที่แล้ว ๆ มาอีกครั้ง ตามคำสั่งที่ปรากฏในบทเรียน แล้วค่อยตอบใหม่

3. แบบทดสอบท้ายบท เป็นแบบทดสอบที่ใช้สอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนเนื้อหาวิชาในแต่ละบทแล้ว นักเรียนที่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้นมากน้อยเพียงใด นักเรียนได้บรรลุตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่

<u>ลักษณะของกรอบที่ดี</u>

หรรษา นิลวิเชียร และคนอื่น ๆ (2524 : 23) ได้กล่าวถึงลักษณะของกรอบที่ดีดังนี้

1. ต้องให้ตอบบ่อย ๆ
2. มีการแนะแนวทางให้อย่างถูกทาง
3. คำตอบที่จะให้ผู้เรียนเติมต้องมีความเชื่อมโยง เหมาะสมกับเนื้อหาและช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น
4. เป็นลำดับขั้นที่เล็กมาก เรียงต่อกันไปอย่างระมัดระวัง
5. มีการซ้ำเนื้อหาอยู่บ่อย ๆ
6. กรอบแต่ละกรอบต้องให้ความรู้ในเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดี
7. ไม่เขียนบรรยายจนยาวเกินไปนัก
8. ไม่แนะแนวทางมากเกินไป
9. ไม่คาดหวังว่าจะให้ความรู้มากแก่ผู้เรียนในแต่ละกรอบ
10. ไม่เสนอความรู้สองอย่างในหนึ่งกรอบ

11. เนื้อหาในแต่ละกรอบจะต้องเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ทีละเล็กละน้อย

12. เนื้อความในกรอบนั้นดึงดูดความสนใจของนักเรียน

13. ช่วยให้นักเรียนตอบคำถามในกรอบนั้นได้ทันที และยังจะตอบคำถามในกรอบอื่น ๆ ได้ด้วย

14. ต้องมีการตอบสนองทันที เพื่อเป็นการย้ำและเสริมแรง

<u>หลักการของบทเรียนสำเร็จรูป</u>

สุนันท์ สังข์อ่อง (2526 : 120) ได้กำหนดหลักการของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. แบ่งเนื้อหาเป็นข้อย่อย (Small Step) ในการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยหรือข้อย่อย ๆ นี้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน

2. เป็นบทเรียนที่มุ่งให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง (Self - Pacing)

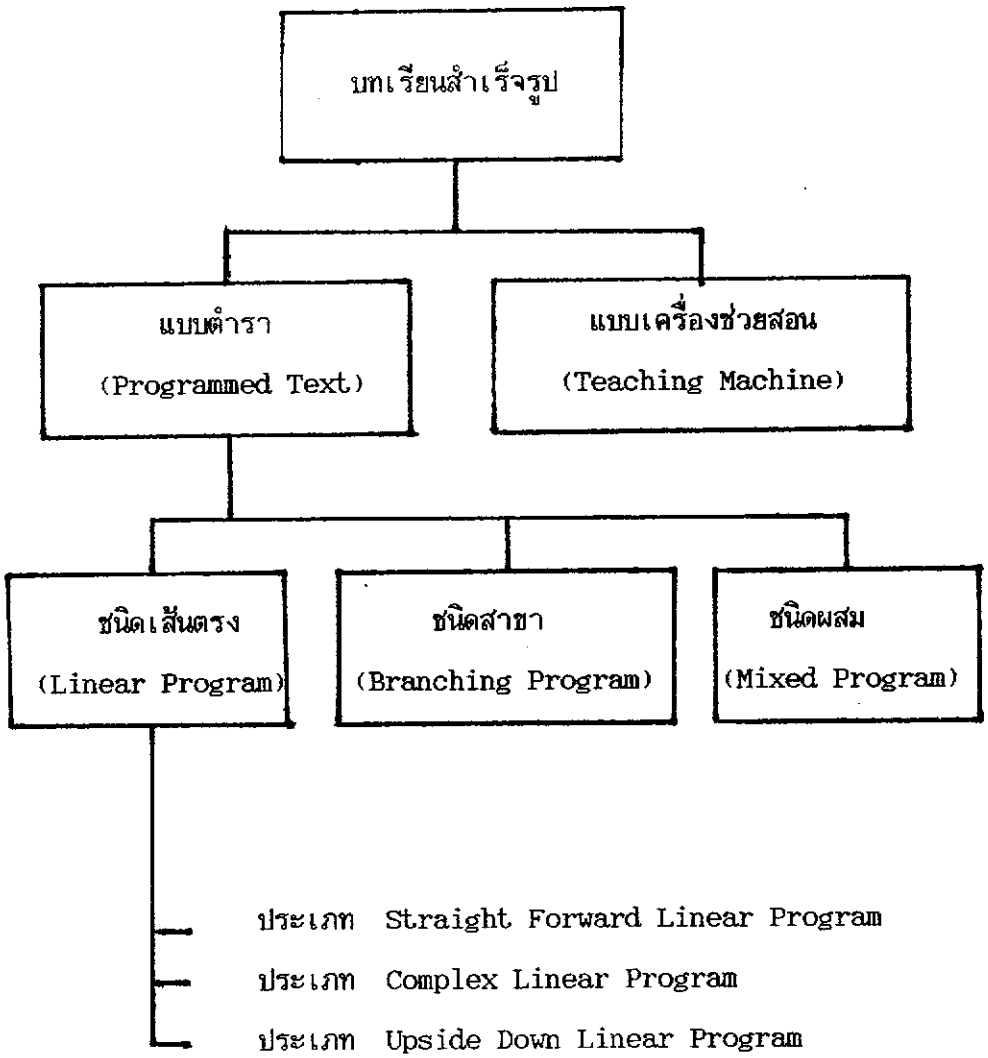
3. ผู้เรียนร่วมกิจกรรมมากที่สุด (Active Participation) โดยในแต่ละกรอบจะใช้หลักของความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าและการตอบสนอง ผู้เรียนจะต้องตอบคำถามในแต่ละกรอบ ผู้เรียนจึงมีส่วนร่วมกิจกรรมมากที่สุด

4. มีข้อมูลย้อนกลับ หรือประเมินผลตนเองได้ทันที (Immediate Feedback) คำตอบที่นักเรียนสามารถตรวจดูว่าถูกต้องหรือไม่นั้น ทำให้นักเรียนเกิดแรงเสริมในทางบวก (Positive Reinforcement) ในการเรียนรู้กรอบต่อไป

5. การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน (Testing) บทเรียนสำเร็จรูปเมื่อสร้างเสร็จแล้วจะมีประสิทธิภาพของบทเรียนอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด

<u>ประเภทของบทเรียนสำเร็จรูป</u>

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 108 - 117) ได้แบ่งบทเรียนสำเร็จรูป แบ่งออกตามแผนผังดังนี้คือ



ภาพประกอบ 1 แสดงประเภทของบทเรียนสำเร็จรูป

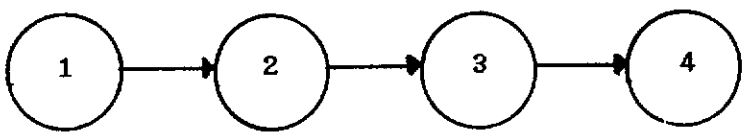
<u>รูปแบบของบทเรียนสำเร็จรูป</u>

ในที่นี้จะขอนำมากล่าวเฉพาะบทเรียนสำเร็จรูปแบบตำราเท่านั้น

<u>บทเรียนสำเร็จรูปแบบตำรา</u> (Programmed Text) มักเป็นรูปเล่มคล้ายตำรา นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. บทเรียนสำเร็จรูปชนิดเส้นตรง (Linear Program) บทเรียนแบบนี้จะจัดเรียงจากหน่วยย่อยที่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มจากหน่วยแรกจนถึงหน่วยสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามหน่วยหนึ่งหน่วยใดไม่ได้ บทเรียนชนิดเส้นตรงนี้ ยังแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.1 ประเภท Straight Forward Linear Program คือ บทเรียนสำเร็จรูปที่มีการเรียงข้อตามลำดับในหน้าเดียว ตัวคำถามจะมีที่ว่างเว้นไว้ให้เติมคำตอบหรือมีคำตอบให้เลือกตอบ ส่วนเฉลยอาจอยู่ด้านหน้า ด้านหลัง ด้านบน หรือด้านล่างก็ได้แต่ต้องอยู่ในหน้าเดียวกันกับคำตอบ ที่นิยมมักจะเอาคำตอบไว้ด้านหน้าของข้อถัดไปมีแบบแผนดังต่อไปนี้



	ก.1 คำถาม..... .....คำตอบ
เฉลย	ก.2 คำถาม..... .....คำตอบ
เฉลย	ก.3 คำถาม..... .....คำตอบ

ภาพประกอบ 2 แสดงแบบแผนของบทเรียนสำเร็จรูปประเภท Straight Forward Linear Program

185249

เพื่อให้เข้าใจวิธีสร้างบทเรียนสำเร็จรูปชนิดเส้นตรง ประเภท Straight Forward Linear Program จะอธิบายขั้นตอน วิธีสร้างบทเรียนสำเร็จรูปชนิดเส้นตรงดังนี้

1. ตั้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ว่าต้องการให้ผู้เรียนทราบเรื่องอะไรบ้างในบทเรียนนั้น และผู้เรียนสามารถจะแสดงพฤติกรรมออกมาอย่างไร

2. เลือกเนื้อหาให้สอดคล้อง กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ แบ่งเนื้อหานั้นออกเป็นส่วนย่อย จากง่ายไปสู่ยาก หรือเรียงลำดับให้สัมพันธ์กัน

3. สร้างกรอบ (Frame) โดยคำนึงถึงวิธีสอนด้วย

3.1 กรอบสอนหรือกรอบตั้งต้น (Set Frame) คือ กรอบที่ให้ความรู้แก่นักเรียน อาจจะมีคำถามเดียวกับความรู้นั้นให้นักเรียนตอบ การเขียนกรอบนี้สำคัญมาก จะต้องคำนึงถึงวิธีสอนด้วย โดยมีกรอบที่แสดงการนำเข้าสู่บทเรียนและกรอบที่แสดงถึงขั้นตอน กรอบขั้นสอนนี้ควรจะพยามยามให้นักเรียนค้นพบคำตอบ ถ้าใช้วิธีสอนแบบอุปนัย อาจจะมีตัวอย่างหลายตัวอย่างในกรอบนั้น เพื่อให้ผู้เรียนสังเกตเห็นรูปแบบ และสามารถสรุปได้ไม่จำเป็นว่าในหนึ่งกรอบจะต้องมีคำถามเดียว ส่วนมากนิยมเขียนแบบบอกเช่น บอกนิยาม หรือสูตร แล้วจึงให้ตัวอย่าง ถ้าต้องการให้ผู้เรียนค่อย ๆ คิด ควรจะเขียนกรอบชนิดที่ให้ผู้เรียนค่อย ๆ ไต่ความคิดจากกรอบที่ต่อเนื่องหลาย ๆ กรอบนั้นไปทีละน้อย จนกระทั่งสรุปได้

3.2 กรอบฝึกหัด (Practice Frame) เมื่อผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาหรือสรุปสูตร กฎ นิยาม ได้แล้วก็ลองให้ผู้เรียนฝึกทำโดยอาศัยความรู้ที่ได้รับมาแล้วจากกรอบสอน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น

3.3 กรอบทบทวน (Revised Frame) เป็นกรอบที่สรุปทบทวนมโนมติอีกครั้งหนึ่ง ควรจะได้สรุปไปเป็นตอน ๆ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจแล้วจึงสรุปรวบยอด

3.4 กรอบทดสอบหรือกรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบวัดผลที่นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ที่ได้จากกรอบต้น ๆ

1.2 ประเภท Complex Linear Program การเขียนบทเรียนแบบนี้จะแบ่งหน้ากระดาษออกเป็น 3 - 4 ส่วน ข้อที่ 1 จะอยู่ส่วนบนของหน้า 1 คำตอบของข้อ 1 จะอยู่ส่วนบนของหน้า 2 ข้อ 2 จะอยู่ส่วนบนของหน้า 2 คำตอบของข้อ 2 จะอยู่ส่วนบนของหน้า 3 เรียงตาม

ลำดับจนถึงหน้าสุดท้าย แล้วจึงวนกลับมาหน้าแรก แบบแผนของบทเรียนสำเร็จรูปชนิดนี้มีดังนี้คือ

ก.1 คำถาม...	เฉลย ก.2 1 คำถาม...	เฉลย ก.50 49 คำถาม...
เฉลย ก.51 50 คำถาม... ...คำตอบ	เฉลย ก.52 51 คำถาม... ...คำตอบ	เฉลย ก.53 52 คำถาม... ...คำตอบ
เฉลย ก.54 53 คำถาม... ...คำตอบ	เฉลย ก.55 54 คำถาม... ...คำตอบ	เฉลย ก.56 55 คำถาม... ...คำตอบ

ภาพประกอบ 3 แสดงแบบแผนของบทเรียนสำเร็จรูปประเภท Complex Linear Program

การเขียนบทเรียนสำเร็จรูปชนิดนี้ ทำให้ยุ่งยากเสียเวลาเปล่า ๆ การเขียนกรอบก็เหมือนประเภท Straight Forward Linear Program ทุกประการเพียงแต่ว่าการเฉลยคำตอบจะอยู่คนละหน้ากับคำถาม

1.3 ประเภท Upside Down Linear Program แบบนี้คล้ายกับแบบ Straight Forward Linear Program คือ เขียนกรอบเรียงลงมา เมื่อเรียงลำดับเต็มหน้า 1 แล้วก็ข้ามไปหน้า 3 หน้า 5... ต่อไปจนจบเล่ม พอถึงหน้าสุดท้ายซึ่งเป็นหน้าเลขคี่ ก็กลับสมุดหรือหนังสือแล้วเขียนกรอบย้อนมาจบตรงหน้า 2 แต่กลับหัวกันกับหน้าหนึ่งดังแบบแผนต่อไปนี้

หน้าแรก

	ก.1 คำถาม..... .....คำตอบ
เฉลย 1	ก.2
เฉลย 2	ก.3
เฉลย 3	ก.4
เฉลย 4	ก.5
เฉลย 5	ก.6
เฉลย 6	

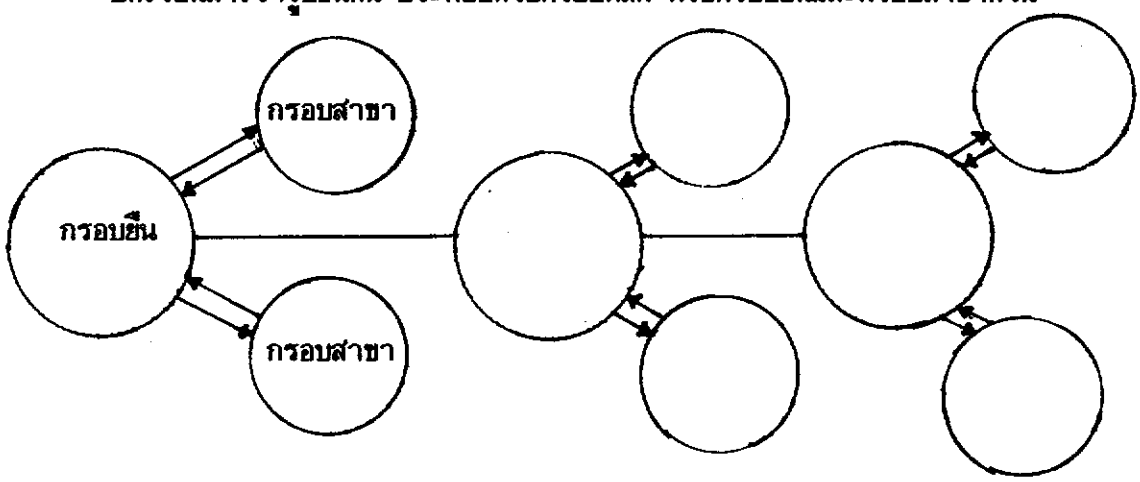
หน้าสุดท้าย

	เฉลย 126
ก.126	เฉลย 125
ก.125	เฉลย 124
ก.124	เฉลย 123
ก.123	เฉลย 122
ก.122	เฉลย 121
ก.121	

ภาพประกอบ 4 แสดงแบบแผนของบทเรียนสำเร็จรูปประเภท Upside Down Linear Program

2. บทเรียนสำเร็จรูปชนิดสาขา (Branching Program) บทเรียนแบบนี้จะประกอบด้วยกรอบหลัก ซึ่งผู้เรียนทุกคนจะต้องเรียน กรอบเหล่านี้เรียกว่ากรอบยืน หมายถึงกรอบที่เป็นลำดับที่แท้จริงของบทเรียน ถ้าผู้เรียนทำแต่ละกรอบถูกต้องก็จะเรียนตามกรอบยืนไปตลอด ในแต่ละกรอบยืนจะบรรจุเนื้อหาที่เป็นหลักของเรื่องแล้วต่อด้วยปัญหาให้ผู้เรียนตอบ ลักษณะของปัญหานิยมใช้แบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก ในแต่ละตัวเลือกจะบอกหน้าและข้อกำกับไว้ หรืออาจจะบอกให้ดูคำตอบที่กรอบใดก็ได้ ผู้เรียนก็จะพลิกไปดูตามที่บอกไว้เมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบแล้วก็จะมีคำสั่งท้ายตัวเลือก ให้ไปอ่านที่กรอบสาขา ซึ่งจะเป็นกรอบที่บอกว่าผู้เรียนทำผิดหรือถูก ถ้าผู้เรียนทำผิดก็จะอ่านคำอธิบายเพิ่มเติมที่กรอบสาขาแล้วย้อนมาทำที่กรอบยืนใหม่จนกว่าจะทำถูกต้อง

บทเรียนสำเร็จรูปชนิดนี้ ประกอบด้วยกรอบหลัก หรือกรอบยืนและกรอบสาขาดังนี้



ภาพประกอบ 5 แสดงกรอบหลักหรือกรอบยืนและกรอบสาขาของบทเรียนสำเร็จรูปชนิดสาขา (Branching Program)

ก.1	
คำถาม.....	
ก.	เปิดไปหน้า 4 ข้อ 2
ข.	เปิดไปหน้า 10 ข้อ 37
ค.	เปิดไปหน้า 8 ข้อ 30
ก.2	
คำถาม.....	
ก.	
ข.	
ค.	
ก.3	
คำถาม.....	
ก.	ดูกรอบที่ 8
ข.	ดูกรอบที่ 29
ค.	ดูกรอบที่ 38

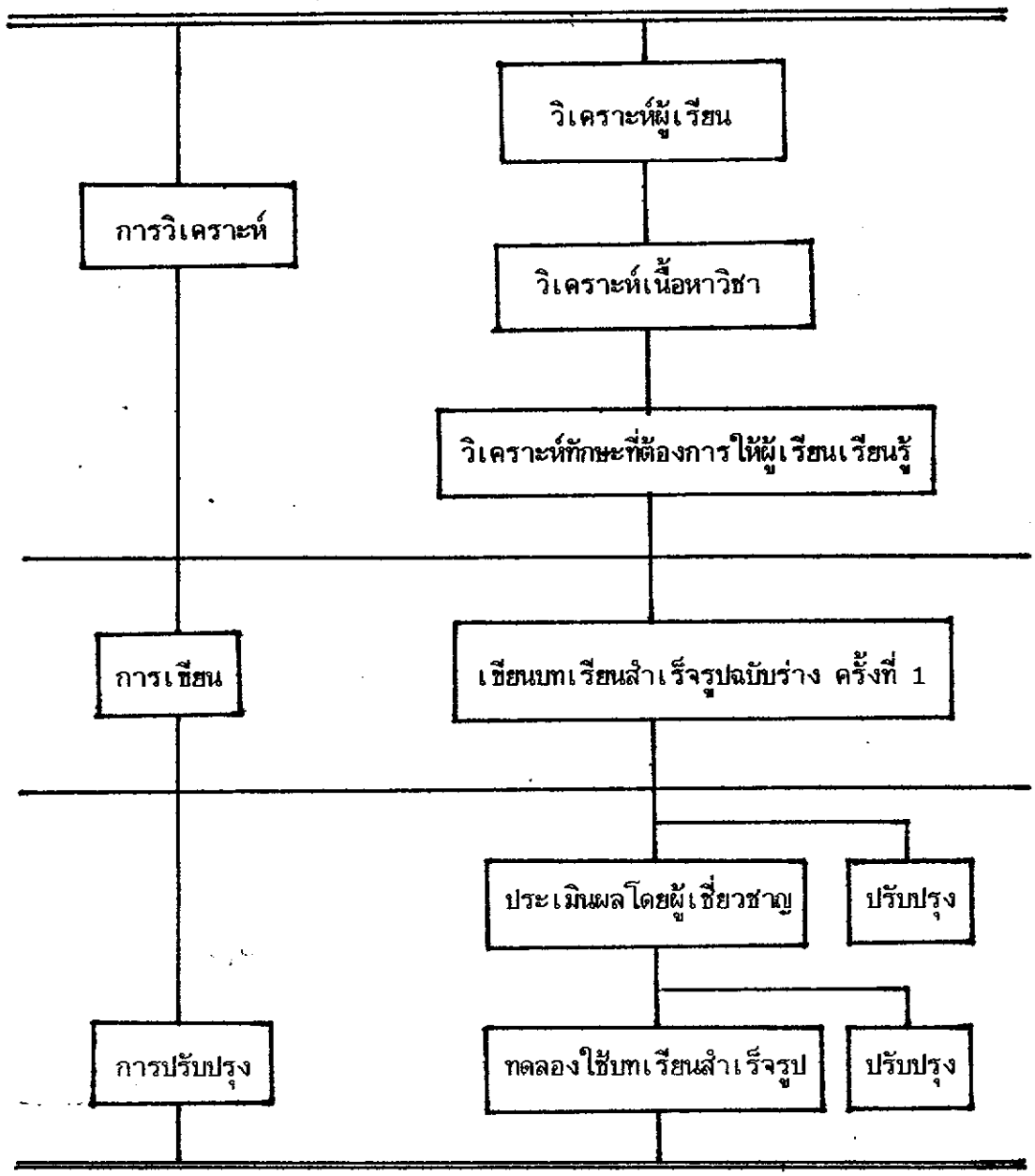
ภาพประกอบ 6 แสดงแบบแผนของบทเรียนสำเร็จรูปชนิดสาขา (Branching Program)

3. บทเรียนสำเร็จรูปชนิดผสม (Mixed Program) เป็นบทเรียนที่ใช้บทเรียนสำเร็จรูปชนิดเส้นตรง และบทเรียนสำเร็จรูปชนิดสาขาผสมกัน

สรุป บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนที่สร้างขึ้นในครั้งนี้เป็น บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนแบบตำรา (Comics Programmed Text) ชนิดเส้นตรง (Linear Program)

<u>วิธีดำเนินการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป</u>

เทียการาจัน (Thiagarajan. 1976 : 19) ได้เขียนภาพประกอบแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปได้ดังนี้



ภาพประกอบ 7 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

สำหรับขั้นตอนการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปอย่างละเอียดนั้น เปรื่อง กุมุท (2519 : 12 - 36) และปรัชญา ใจสะอาด (2522 : 56 - 57) ได้ชี้แจงขั้นตอนการสร้างไว้ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร (Study of Syllabus) เพื่อจะได้ทราบว่าจะต้องสอนอะไรบ้าง รวมทั้งการศึกษาจากประมวลการสอน คู่มือครู ตำราและการสัมภาษณ์ขอคำแนะนำจากผู้รู้เพราะจะทำให้ทราบถึงลำดับขั้นการสอน การคะเนเวลาที่ใช้ในการสอน ช่วยกำหนดความลึกและขอบข่ายของเนื้อหาวิชา ทำให้เกิดแนวคิดในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปได้ดีขึ้น

2. นำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรมาผนวกเข้ากับความต้องการของเด็กและตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะในการสร้างบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งมีความพอเหมาะที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้

3. การวางขอบเขตของงาน (Scheme of Work) หรือการวางเค้าโครงเรื่องจะช่วยในการลำดับเรื่องราวก่อนหลัง และป้องกันการหลงลืมเรื่องราวบางตอน การเขียนบทเรียนสำเร็จรูปนั้นต้องแยกเนื้อหาเป็นตอน ๆ และให้แต่ละตอนสัมพันธ์กัน จึงจำเป็นต้องลำดับเรื่องราวก่อนหลัง

4. รวบรวมและจัดจำแนกเรื่องราว (Collection and Organization of Materials) เป็นขั้นที่ต้องรวบรวมทุกอย่าง เช่น ตำรา ภาพประกอบ การจดบันทึก การสังเกต การสัมภาษณ์ การทดลอง

5. ลงมือเขียนบทเรียนสำเร็จรูป (Writing of Frames) กรอบหรือหน่วยย่อยของบทเรียนสำเร็จรูปควรมีลักษณะดังนี้

5.1 เขียนเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยเล็ก ๆ ซึ่งแต่ละหน่วยทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหน่วยย่อยถัดไป

5.2 มีเนื้อหาและคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

5.3 ทำให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลมากที่สุด

5.4 การเขียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยย่อย ควรพาดพิงไปถึงหน่วยย่อยที่ผู้เรียนได้ศึกษามาแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้ว

5.5 ให้ทราบคำตอบที่ถูกต้อง เพื่อเป็นการเสริมแรง

5.6 เนื้อหาของบทเรียนในแต่ละกรอบ ต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจน

ถูกต้องตามหลักภาษา หากใช้ศัพท์ควรเป็นศัพท์ที่เหมาะกับพื้นฐาน และอายุของผู้เรียนเนื้อเรื่องถูกต้องตามหลักวิชาและมีความต่อเนื่องในแต่ละกรอบ

หลังจากการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปแล้ว ต้องมีการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข เพราะจะทำให้ทราบถึงข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนที่สร้างขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้จริง ไพโรจน์ เบาใจ (2520 : 26 -30) และปรัชญา ใจสะอาด (2532 : 62 - 63) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูป และปรับปรุงบทเรียนสำเร็จรูปไว้สอดคล้องกันดังนี้

1. นำออกทดลองใช้เป็นรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข (One to One Testing or Individual Try Out and Revised) นักเรียนที่นำมาทดลองใช้บทเรียนควรเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อน เพราะถ้าเด็กอ่อนสามารถเรียนบทเรียนได้ ก็มั่นใจได้ว่าเด็กปานกลางหรือเด็กเก่งจะไม่มีปัญหาในการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปนี้ ก่อนอื่นต้องบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่า ผู้ทดลองต้องการให้นักเรียนหาข้อความที่อ่านแล้วไม่เข้าใจ หรือกรอบใดที่ไม่สอดคล้องกับความคิดรวบยอดที่เขาได้มาจากตอนต้นหากนักเรียนตอบคำถามในกรอบใดผิดหรือตอบไม่ได้ ผู้ทำการทดลองจะอภิปรายเรื่องราวในกรอบนั้น ๆ กับผู้เรียนทันที และพยายามค้นหาว่าอะไรเป็นสาเหตุการทดลองเป็นรายบุคคลนี้จะต้องทำไปทีละคน ประมาณ 3 - 4 คน หลังจากได้ข้อมูลแล้วจึงทำการปรับปรุงบทเรียนสำเร็จรูปด้านเทคนิคการเขียน และแก้ไขทางภาษา

2. การทดลองใช้เป็นกลุ่มเล็กและปรับปรุงแก้ไข (Small Group Testing or Group Try Out and Revised) ใช้ผู้เรียนประมาณ 5 - 10 คน ต่างกับการทดลองใช้เป็นรายบุคคลตรงที่ขณะที่นักเรียนกำลังศึกษาบทเรียนอยู่ ไม่มีการติดต่อเป็นส่วนตัวระหว่างผู้ทดลองกับนักเรียน นักเรียนที่เลือกมาเป็นระดับปานกลาง เริ่มด้วยการชี้แจงให้นักเรียนทั้งกลุ่มทราบถึงวิธีศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปแล้วให้นักเรียนเริ่มศึกษาบทเรียนไปพร้อม ๆ กัน หลังจากนักเรียนศึกษาบทเรียนจบ ผู้ทำการทดลองอภิปรายปัญหาและส่วนที่บกพร่องร่วมกับกลุ่มนักเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงบทเรียนสำเร็จรูปอีกครั้งหนึ่ง

3. การทดลองกับกลุ่มใหญ่ หรือการทดลองภาคสนาม และปรับปรุง (Field Testing and Revised) วิธีการเหมือนการทดลองกับกลุ่มเล็ก ต่างกันตรงที่การทดลองครั้ง

นี้มีสภาพเหมือนห้องเรียนจริง และให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนจนจบ หลังจากผู้เรียนศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปเสร็จแล้ว ผู้ทำการทดลองซักถามถึงปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนพบจากการศึกษาบทเรียน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง ก่อนนำไปใช้กับชั้นเรียนจริง ๆ

<u>หลักในการเลือกเรื่อง</u>

หรรษา นิลวิเชียร และคนอื่น ๆ (2524 : 19) ได้สรุปหลักการเลือกเรื่องไว้ดังต่อไปนี้

1. เนื้อหาคงตัวไม่เปลี่ยนแปลงบ่อย
2. ยังไม่มีผู้ใดสร้างมาก่อน
3. สร้างเสร็จภายในเวลาที่กำหนด
4. บทเรียนจะช่วยลดภาระของครูได้
5. สามารถทำให้ถูกต้องตามมาตรฐานหรือวิชาการได้
6. ผลที่ได้คุ้มกับการลงทุน
7. ลดเวลาการเรียนได้
8. วัดผลตามที่ต้องการได้
9. ง่ายและสะดวกในการสร้างและผู้สร้างมีความรู้ในสาขาวิชานั้น ๆ
10. ผู้ที่เริ่มสร้างบทเรียนใหม่ควรเลือกเรื่องที่สั้น ๆ เพราะทำได้ทันในเวลาจำกัด

ข้อดีและข้อเสียและความเหมาะสมของวิชาต่าง ๆ ที่จะนำมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม หรรษา นิลวิเชียร และคนอื่น ๆ (2524 : 19 - 20) ได้กล่าวไว้ดังต่อไปนี้

1. วิชาวิทยาศาสตร์ เหมาะแก่การนำมาสร้างบทเรียนโปรแกรม เพราะกฎ และสูตรต่าง ๆ เป็นสากล ทำให้มีตัวอย่างให้เลือกมาก ข้อยกเว้นต่าง ๆ ไม่ค่อยมี เนื้อหาเชื่อมโยงกันและเป็นเหตุเป็นผลกัน

2. วิชาคณิตศาสตร์ เหมาะแก่การนำมาสร้างบทเรียนโปรแกรม เพราะเป็นวิชามีเหตุผล มีระเบียบคำตอบตื้นไม่ได้และง่ายที่จะคาดว่านักเรียนจะตอบผิดตรงไหน

3. วิชาสังคมศาสตร์ นอกจากวิชาจิตวิทยาและเศรษฐศาสตร์แล้ว วิชาอื่น ๆ ยากแก่การนำมาทำบทเรียนโปรแกรม เพราะไม่มีความชัดเจนและแบ่งแยกไม่แน่นอนเนื้อหาไม่เป็นปรนัย อธิบายให้เป็นเหตุเป็นผลแก่กันยาก และยากที่แยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ

4. สาขาวิชามนุษยศาสตร์ เช่นวิชาปรัชญา ศิลป ดนตรี เป็นวิชาที่ยากที่สุด ในการที่จะนำมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม แต่ถ้าจะนำเนื้อหาประเภทประวัติ กฎ ศัพท์เทคนิคต่าง ๆ มาจัดทำ ก็ทำได้ไม่ยากนัก แต่การวิจารณ์การก่อให้เกิดความรู้สึก อารมณ์ เป็นเรื่องยาก

5. ภาษา การสอนภาษาต่างประเทศโดยเฉพาะเรื่องศัพท์ และไวยากรณ์นั้นทำได้ง่ายและดีมาก การสอนนั้นสามารถใช้สอนได้ทั้งเครื่องช่วยสอน และบทเรียนที่เป็นรูปเล่ม

<u>ขั้นตอนการเรียนรู้</u> (Learning Sequence)

หรรษา นิลวิเชียร และคนอื่น ๆ (2524:21) ได้สรุปขั้นตอนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหัวใจของการสอนแบบโปรแกรม แบ่งออกได้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นต้น (The Initial Teaching Stage) เป็นตอนแรกของขั้นการเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหาความรู้ (Teaching Formation) และคำถามย่อย (Test Item) ขั้นนี้จะเป็นส่วนที่สำคัญของการให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามย่อย ที่ปรากฏในส่วนที่หนึ่งนี้ได้ทั้งหมดโดยไม่มีปัญหาแต่อย่างใด คำถามจะง่ายและชัดเจน

2. ขั้นกลาง (The Intermediate Teaching Stage) มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนเนื้อหาความรู้และคำถามย่อย แต่ส่วนเนื้อหาความรู้จะน้อยลงไปกว่าขั้นต้นเพราะรายละเอียดต่าง ๆ ได้กล่าวไปแล้ว

3. ขั้นวัดผลและประเมินผล (Evaluation/Testing Stage) ซึ่งมีแต่คำถามย่อยอย่างเดียว ไม่แสดงส่วนที่เป็นเนื้อหาวิชาไว้ด้วย วัตถุประสงค์นี้เพื่อวัดผลประเมินผลเนื้อหาความรู้ที่ได้กล่าวมาแต่ขั้นต้นและขั้นกลาง

<u>กิจกรรมของนักเรียนขณะเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป</u>

สุนันท์ สังข์อ่อง (2526 : 124) ได้จัดลำดับขั้นของกิจกรรมของนักเรียนขณะเรียน

จากบทเรียนสำเร็จรูปเอาไว้ 4 ขั้น ดังนี้

1. นักเรียนต้องอ่านและศึกษาข้อความในแต่ละกรอบ (Read) เรียงตามลำดับกรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย

2. นักเรียนจะต้องคิดตามไปขณะที่ศึกษาในแต่ละกรอบ (Think)

3. นักเรียนจะต้องตอบคำถามโดยเติมคำตอบในช่องว่างในแต่ละกรอบ (Response)

4. นักเรียนต้องตรวจสอบคำตอบทันทีว่าถูกต้องหรือไม่ (Check)

<u>ประโยชน์และข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป</u>

เนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนสำเร็จรูปได้มีการอภิปราย และทำการวิจัยกันอย่างกว้างขวาง ทัศนะและผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูปมีมากมายเป็นต้นว่า สกินเนอร์กล่าวว่าไม่ว่าเรื่องอะไรที่เราพูดถึงกันได้ เรื่องนั้นก็สามารถนำเอามาทำเป็นบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อใช้สอนได้

สันทัด ภิบาลสุข (2522 : 62 - 65) ได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ พอสรุปได้ดังนี้

1. ประโยชน์ต่อผู้เรียน

1.1 ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล คล้ายกับการเรียนกับครูแบบตัวต่อตัว

1.2 ช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลผู้เรียนจะไม่ถูกถ่วงการเรียน ผู้เรียนไม่ต้องเร่งและไม่รู้สึกว่ามีปมด้อย เพราะมีโอกาสทำผิดน้อย และมีโอกาสแก้ไขได้ทันที

1.3 ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนมากขึ้น เพราะทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา

1.4 ผู้เรียนมีโอกาสได้รับความเอาใจใส่จากครูเป็นรายบุคคลมากขึ้น

1.5 ผู้เรียนที่ขาดเรียนมีโอกาสช่วยตนเองให้ตามผู้อื่นทัน

1.6 ผู้เรียนอาจใช้บทเรียนสำเร็จรูปทบทวนความรู้ หรืออาจใช้เป็น

เครื่องมือช่วยสรุปการสอนแทนครู

1.7 ผู้ที่ไม่มีโอกาสเรียนในโรงเรียน สามารถศึกษาหาความรู้ได้มากขึ้น โดยศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูป

1.8 กระตุ้นความสนใจในการเรียน อีกทั้งยังช่วยฝึกนิสัยให้ผู้เรียนมีความซื่อสัตย์เชื่อมั่นในตนเอง รับผิดชอบต่อตนเอง และรู้จักควบคุมตนเอง

2. ประโยชน์ต่อผู้สอน

2.1 ช่วยแบ่งภาระของครูในการสอนข้อเท็จจริง หรือวิชาพื้นฐานทำให้ครูมีเวลาสร้างสรรค์งานสอนหรือปรับปรุงการสอนได้มากขึ้น และมีเวลาที่จะช่วยส่งเสริมสนับสนุนเร้าความสนใจ อภิปรายปัญหากับผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยได้

2.2 ใช้เป็นสื่อการสอนสำหรับการสอนวิธีอื่น ๆ เช่นการสอนเป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ ที่ผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกันมาก หรืออาจใช้สอนซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อน

2.3 ช่วยทำให้ผู้สอนไม่ต้องกังวลถึงความเป็นระเบียบของห้องเรียนเพราะผู้เรียนตั้งใจเรียน

3. ประโยชน์ต่อผู้บริหารการศึกษา

3.1 ช่วยแก้ปัญหาและวิกฤติการณ์ทางการศึกษาในปัจจุบัน เช่น ปัญหาการขาดแคลนครูผู้ชำนาญในวิชาใดวิชาหนึ่ง ปัญหาผู้เรียนกับห้องเรียน

3.2 ช่วยแก้ปัญหาโรงเรียนเล็กในชนบท ที่มีผู้เรียนจำนวนน้อยจนไม่สามารถจัดครูสอนได้ หรือสนองความต้องการของผู้เรียน ในกรณีที่ผู้เรียนเลือกเรียนบางวิชาน้อยเกินไป

3.3 สามารถเพิ่มจำนวนรายวิชาให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้มากวิชา โดยให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเองจากบทเรียนสำเร็จรูป

3.4 สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพของครูที่ยังไม่มีประสบการณ์ในการสอน

<u>ข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป</u>

1. บทเรียนสำเร็จรูปเหมาะสำหรับเนื้อหาที่เป็นเรื่องของความจริง หรือความรู้พื้นฐาน

มากกว่าเนื้อหาวิชา ที่ต้องการแสดงความคิดเห็นที่ลึกซึ้งมาก ๆ

2. บทเรียนสำเร็จรูปไม่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพราะผู้เรียนทำตามหัวข้อที่ได้เรียบเรียงไว้

3. ผู้เรียนขาดทักษะในการเขียนหนังสือ เพราะผู้เรียนเขียนเฉพาะคำตอบเป็นบางคำเท่านั้น

4. ผู้เรียนขาดการสังคมติดต่อซึ่งกันและกัน เพราะต้องทำงานด้วยตนเองโดยทำตนเหมือนเครื่องจักรกล

5. ในกรณีที่ผู้เรียนมีจำนวนมาก และอยู่ในท้องถิ่นที่ต่างกัน ภาษาที่ใช้ในบทเรียนอาจเป็นปัญหาสำหรับผู้เรียนในบางท้องถิ่นได้

6. บทเรียนสำเร็จรูปไม่อาจใช้แทนครูได้โดยสิ้นเชิง เพราะผู้เรียนยังต้องการคำชี้แจงแนะนำจากครู บทเรียนสำเร็จรูปจึงเป็นผู้ช่วยครู

7. การที่ผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้น คนที่เก่งอาจเรียนไปได้ไวแล้วอาจไม่มีอะไรทำอีก ทำให้เบื่อหน่าย ครูจึงต้องระวัง คอยเพิ่มงานอื่นพิเศษให้เขาได้ศึกษาเพิ่มเติมอีกด้วย

8. บทเรียนสำเร็จรูปจะสัมฤทธิ์ผลเพียงใดในการใช้นั้น ขึ้นอยู่กับว่าครูมีความเข้าใจในเรื่องบทเรียนสำเร็จรูปเพียงใด

1.2 <u>เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน</u>

กระทรวงศึกษาธิการ และธนาคารกสิกรไทย (2524 : 1) ได้ให้ความหมายของการ์ตูนไว้ว่า การ์ตูน คือภาพวาด หรือชุดของภาพวาดที่แสดงเรื่องราว หรือข่าวสารต่าง ๆ ซึ่งให้ทั้งความสนุกสนานขบขัน และช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่อง หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ การ์ตูนส่วนใหญ่มักเป็นภาพวาดที่เกินเลยไปจากชีวิตจริง และมีคำพูดประกอบ นักวาดการ์ตูนจะไม่ใช้รายละเอียดมากนัก แต่จะเน้นที่บุคลิกของตัวการ์ตูน โดยเฉพาะส่วนหัวซึ่งแสดงความรู้สึกออกมาทางใบหน้า และบางครั้งมีการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนคำพูด

ไพเราะ เรืองศิริ (2524 : 12) ได้กล่าวถึงความหมายของการ์ตูนว่า "การ์ตูน"

คือภาพวาดง่าย ๆ ที่มีแบบเฉพาะตัว ไม่เหมือนภาพธรรมดาทั่วไป ภาพการ์ตูนอาจมีรูปร่างที่เกินความเป็นจริง หรือลดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นออก เพื่อจุดมุ่งหมายในการบรรยายการแสดงออก มุ่งให้เกิดความตลกขบขัน ล้อเลียน เสียดสีการเมือง และสังคม ตลอดจนใช้ในการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ ให้น่าสนใจยิ่งขึ้น นอกจากนี้อาจใช้ประกอบการเล่าเรื่องบันเทิงคดี สารคดีได้อีกด้วยและที่สำคัญ ก็คือใช้ประกอบการเรียนการสอน ภาพวาดนี้อาจจะเป็นตอนเดียวจบหรือเป็นเรื่องสั้น 2 - 3 ตอนจบ

สุมาลี พลราษฎร์ (2529 : 40) การ์ตูน คือ ภาพวาดง่าย ๆ ที่มีรูปร่างไม่เหมือนของจริง เป็นภาพที่เน้นเรื่องเส้นและอารมณ์เป็นสำคัญ

เชาวลิต ชำนาญ (2521 : 217) การ์ตูน (Cartoon) คือ ภาพที่เขียนขึ้นอย่างง่าย ๆ แสดงเฉพาะลักษณะเด่นของคน สัตว์ หรือสิ่งของเพื่อให้ผู้ดูเข้าใจความหมายและเรื่องราวได้ดีกว่าการใช้ภาษาเพียงอย่างเดียว

สรุป การ์ตูน หมายถึงภาพง่าย ๆ ที่รูปร่างเป็นแบบเลียนของจริงหรือล้อของจริง ซึ่งเป็นภาพที่มีลักษณะใกล้เคียงความเป็นจริงมาก หรือเป็นภาพที่เขียนบิดเบือนไปจากความเป็นจริง โดยมักจะเน้นเฉพาะที่เด่น ๆ หรือที่สำคัญ ๆ เพื่อให้เกิดอารมณ์ขัน

<u>ประเภทของการ์ตูน</u>

การ์ตูนเรื่อง (Comics) ลัดดา ศุขปรีดี (มปป : 186 - 187) ได้สรุปไว้ว่า

การ์ตูนเรื่อง คือ ภาพวาดการ์ตูนหลาย ๆ ภาพที่นำมาประกอบกันโดยผูกเป็นเรื่องราวต่าง ๆ อาจเป็นเรื่องของคน เรื่องของสัตว์ เรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และวรรณคดี เป็นต้น

การ์ตูนเรื่อง แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การ์ตูนเรื่องแบบเป็นตอน (Comic Strip) คือ การ์ตูนเรื่องที่ทำเป็นตอน ๆ ตอนละ 2 - 8 กรอบภาพ ได้แก่ การ์ตูนเรื่องที่พิมพ์ลงในหนังสือพิมพ์รายวันเป็นต้น

2. หนังสือการ์ตูนเรื่อง (Comic Book) คือ การ์ตูนเรื่องยาว ๆ พิมพ์เป็นหนังสือทั้งเล่ม เช่น หนังสือการ์ตูนชัยพฤกษ์ หนังสือการ์ตูน เป็นต้น

<u>หนังสือการ์ตูน</u> (Comic Book)

เชาวลิต ชำนาญ (2521 : 217) ได้แบ่งหนังสือการ์ตูนออกเป็น 2 ลักษณะคือ

ก. การ์ตูนบรรยาย มีลักษณะที่เขียนขึ้นแล้วใช้ภาษาบรรยายประกอบข้างล่างหรือข้างบนภาพ

ข. การ์ตูนพูด เป็นการ์ตูนที่ใช้สัญลักษณ์แสดงคำพูดประกอบภาพ

สรุป บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ที่สร้างขึ้นในการสอนครั้งนี้เป็นบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน แบบหนังสือการ์ตูนเรื่อง (Comic Book) ในลักษณะการ์ตูนพูด

<u>ลักษณะของการ์ตูน</u>

วิชทิช และชูลเลอร์ (ไพศาล กุศลรัตนะ. 2528 : 7 ; อ้างอิงมาจาก Wittich and Schuller. 1962 : 134 - 135) กำหนดลักษณะใหญ่ ๆ ของการ์ตูนได้ดังนี้คือ

1. มีรายละเอียดน้อย
2. ใช้สัญลักษณ์ หรือลักษณะที่คนทั่วไปรู้จักดี
3. สามารถสื่อความหมายให้เข้าใจได้รวดเร็ว

สำหรับรูปแบบของการ์ตูน ถ้าแบ่งตามสไตล์ (Style) การวาดอาจแบ่งได้ดังนี้ (สุกัญญา แพงโสม. 2532 : 20)

1. แบบเลียนของจริง (Realistic Type) เป็นการเขียนภาพให้มีลักษณะใกล้เคียงความจริงในธรรมชาติ ทั้งในเรื่องสัดส่วน รูปร่าง ลักษณะท่าทางและสภาพแวดล้อมภาพ แบบนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับความจริงมาก แต่ไม่ถึงกับเป็นภาพวาดเหมือนจริง

2. แบบล้อของจริง (Cartoon Type) เป็นภาพที่เขียนบิดเบือนไปจากความเป็นจริง มักเน้นเฉพาะลักษณะเด่น ๆ หรือที่สำคัญ ๆ มีจุดมุ่งหมายเพื่อจะให้เป็นการล้อเลียน และให้เกิดอารมณ์ขบขันแก่ผู้ดู

3. แบบโครงร่างหรือภาพก้านไม้ขีด (Match - Stick - Type) เป็นภาพวาดลายเส้นขาว - ดำอย่างง่าย ๆ ภาพแบบนี้จะขึ้นอยู่ที่เส้นเป็นสำคัญ เป็นภาพที่ใช้เทคนิคในการวาดง่ายที่สุด ผู้วาดเพียงแต่เรียนรู้สัดส่วน และแบบพื้นฐานของภาพ เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

แลคลิคซ์ (Larrick. 1964 : 90 - 92) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้เด็กอ่านหนังสือการ์ตูนคือ

1. หนังสือการ์ตูนให้ความพึงพอใจสนองตอบความชอบ ความต้องการของเด็กในด้านการดำเนินพฤติการณ์และการผจญภัย

2. เหตุการณ์ในเรื่องดำเนินไปอย่างรวดเร็ว แต่ละบทตอนสั้นกระทัดรัดสร้างความพึงพอใจให้แก่เด็กได้เร็ว

3. อ่านง่าย อันที่จริงคนที่อ่านไม่คล่องก็สามารถเข้าใจเนื้อเรื่องได้โดยการดูรูปภาพ

4. หาอ่านได้ทุกแห่งหน

5. ใคร ๆ ก็อ่านการ์ตูนกัน เด็ก ๆ ทั้งชายและหญิง ต้องการการยอมรับในกลุ่มเด็กที่ไม่อ่านการ์ตูนอาจรู้สึกว่าเขากำลังแยกตัวออกจากกลุ่ม

6. เด็กหลายคนไม่มีหนังสืออะไรจะอ่านเลยหันไปหาหนังสือการ์ตูน แม้เหตุผลที่เด็กแต่ละคนชอบอ่านหนังสือการ์ตูนจะไม่เหมือนกัน แต่เด็กส่วนมากก็ชอบอ่านการ์ตูนเช่นเดียวกัน

ในประเทศไทย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (สุมาลี พลราษฎร์. 2529 : 45 ; อ้างอิงมาจาก กระทรวงศึกษาธิการ. 2520 : 35) ได้รายงานการสำรวจความสนใจและรสนิยมในการอ่านของเด็กและเยาวชนไทย ว่าหนังสือการ์ตูนเป็นหนังสือที่นักเรียนมัธยมชอบอ่านถึงร้อยละ 94.91 เด็กเล็กและนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 5 - 16 ปี ต่างก็มีความสนใจในการอ่านหนังสือการ์ตูนมากกว่าวัยอื่น ๆ

<u>ลักษณะของการ์ตูนที่ดี</u>

บุญยฤทธิ์ คงคาเพ็ชร (2527 : 15) ได้กล่าวถึงลักษณะของการ์ตูนที่ดีไว้ดังนี้

1. ทำให้ผู้ดูเข้าใจความหมายตรงกับที่ผู้เขียนวางจุดมุ่งหมายไว้

2. เป็นภาพง่าย ๆ มีลักษณะเด่น ไม่ซับซ้อนยุ่งยาก

3. มีจุดมุ่งหมายเดียวในภาพ

4. ถ้ามีคำบรรยายควรเป็นคำบรรยายสั้น ๆ กระทัดรัดและช่วยให้ภาพเกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5. ภาพที่เขียนออกมาควรมีลักษณะขำขัน หรือสนุกสนานเพลิดเพลินมากกว่าเป็นไปในทางเศร้า หดหู่ หรือพิการ เป็นต้น

6. การ์ตูนที่ดีควรให้แง่คิดและสร้างสรรค์ในทางที่ดี

สรุป ลักษณะของการ์ตูนที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นทั้งแบบเลียนของจริงและล้อของจริง

<u>เหตุผลพื้นฐานที่สนับสนุนการใช้การ์ตูนเป็นสื่อการเรียน</u>

ชม ภูมิภาค (2524 : 143 - 144) กล่าวว่า การ์ตูนเรื่องเหมาะสำหรับทำเป็นหนังสืออ่านสำหรับเด็ก หนังสือประกอบหลักสูตรในระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งนี้เพราะการ์ตูนนั้นดูง่าย เข้าใจง่าย และเรียกร้องความสนใจของนักเรียนได้ดีกว่า หนังสือที่มีแต่ข้อความและตัวอักษรแต่เพียงอย่างเดียว ผู้เขียนสามารถสอดแทรกความรู้ ความคิด และคุณธรรมง่าย ๆ ที่ต้องการปลูกฝังให้อยู่ในตัวนักเรียนไว้ในภาพหรือหนังสือการ์ตูนได้อย่างดี

<u>การ์ตูนประกอบการเรียนการสอน</u>

การ์ตูนเป็นภาพที่เด็กสนใจมากประเภทหนึ่ง การ์ตูนช่วยให้เด็กชอบอ่านและสนใจอ่าน และช่วยให้เด็กได้ใช้ความคิดที่จะเรียบเรียงเรื่องที่เขาเห็นออกมาได้ดี เนื่องจากการ์ตูนสามารถถ่ายทอดความคิด จินตนาการออกเป็นภาพง่าย ๆ แต่ช่วยให้คนได้มองเห็นความจริงได้มากที่สุด (Sand. 1956 : 243 - 249)

คินเดอร์ (Kinder) ได้ทำการสำรวจการ์ตูนประกอบการสอนของครูระดับชั้นมัธยมตอนต้นและตอนปลาย จำนวน 300 คน ปรากฏผลดังนี้ (Kinder. 1965 : 68 - 69)

1. ครูทุกคนมีความพอใจในประโยชน์ของการ์ตูน

2. นักเรียนร้อยละ 97 ชอบครูที่สอนโดยใช้การ์ตูน

3. การ์ตูนมีประโยชน์มากที่สุด สำหรับครูที่สอนวิชาสังคมศึกษา ภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์

4. ประโยชน์ของการ์ตูน อยู่ที่การใช้ภาพประกอบ การดึงดูดความสนใจ การจูงใจให้ความชัดเจน การเน้นให้เกิดอารมณ์ขัน

5. ครูและนักเรียนเห็นพ้องต้องกันว่า พอใจหนังสือที่มีภาพการ์ตูนเป็นภาพประกอบ

<u>ประโยชน์ของการ์ตูนต่อการเรียนการสอน</u>

คณะนิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา (2522 : 204) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการ์ตูนเรื่องที่มีต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนสนใจเนื้อหาวิชามากขึ้น
2. ใช้สอนเด็กเป็นรายบุคคล และทำให้การเรียนดีขึ้น
3. ฝึกการอ่านได้ดี
4. ทำให้นักเรียนสนใจในการอ่านมากขึ้น

นอกจากนี้ สมหญิง กลั่นศิริ (2521 : 74) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการ์ตูนต่อการเรียนการสอน ไว้ว่า

1. การ์ตูนช่วยส่งเสริมการสอนของครู ช่วยให้บทเรียนน่าสนใจและทำให้ผู้เรียนเรียนโดยไม่เบื่อหน่าย
2. การ์ตูนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนเร็วยิ่งขึ้น เพราะการ์ตูนช่วยสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจได้เร็วขึ้น
3. การ์ตูนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนานและติดตามการสอนของครูโดยตลอด
4. การ์ตูนช่วยผ่อนคลายอารมณ์เครียด ทำให้บทเรียนสนุกสนาน และน่าติดตามโดยไม่เบื่อ

อาจกล่าวได้ว่า การ์ตูนมีประโยชน์เพราะเป็นสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพ สร้างความสนุกสนานในการเรียนการสอน เพราะเด็กนักเรียนในชั้นต้น ๆ หรือแม้แต่ชั้นโต ๆ ชอบอ่านหนังสือการ์ตูนมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำการ์ตูนมาประกอบบทเรียนสำเร็จรูป ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยเหตุที่ศึกษาจากเอกสารดังกล่าว เห็นว่าจะมีประโยชน์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

<u>หลักเกณฑ์ในการเลือกการ์ตูนในการเรียนการสอน</u>

บุญเหลือ ทองเอี่ยม และสุวรรณ นาภู (2520 : 13 - 14) ได้กล่าวถึงหลักเกณฑ์

ในการเลือกการ์ตูนในการสอน ไว้ดังนี้

1. การ์ตูนที่ใช้ควรเหมาะสมกับประสบการณ์ของผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงว่าผู้เรียนเคยศึกษาหรือมีพื้นฐานในสิ่งนั้น ๆ บ้างหรือไม่

2. การ์ตูนที่ใช้ไม่ควรเป็นนามธรรมมากเกินไป ควรเลือกแบบง่าย ๆ มีสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายได้ชัดเจน

3. การ์ตูนที่ใช้ควรมีสัญลักษณ์เฉพาะเรื่อง เช่นอาจเป็นการ์ตูนเสียดสีการเมืองหรือเป็นการ์ตูนโน้มน้าวจิตใจไม่ให้เด็กไปสนใจอบายมุข เป็นต้น

4. ภาพการ์ตูนนั้นควรมีขนาดเหมาะสม คือเหมาะสมทั้งขนาดของภาพสีสรรความยาวของเรื่อง วัยของผู้เรียน และระดับของผู้ดูเป็นสำคัญ

ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ตันบรรจง (2531 : 302 - 305) กล่าวถึงการใช้การ์ตูนประกอบการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจนำมาใช้ได้ดังนี้

1. การ์ตูนที่เป็นภาพลายเส้น ครูควรจะค่อย ๆ เขียนภาพไปขณะที่เขียนโจทย์ อย่าเขียนจนจบแล้วจึงอธิบาย

2. การ์ตูนที่เป็นภาพสำเร็จ (ภาพเดี่ยว)

3. การ์ตูนที่เป็นภาพสำเร็จที่แต่งเป็นเรื่องราว

นอกจากนั้น โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อาจเป็นประเภทการ์ตูนประกอบเรื่องที่เขียนต่อเนื่องกัน (ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง. 2531 : 310)

สรุป เราสามารถใช้การ์ตูนมาประกอบการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ได้

<u>การเขียนการ์ตูนสำหรับประกอบการสอน</u>

เชาวลิต ชำนาญ (2521 : 219 - 220) ได้อธิบายหลักในการเขียนการ์ตูนสำหรับประกอบการเรียนการสอนไว้ว่า เมื่อกำหนดเรื่องที่จะเขียนได้แล้ว ให้ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วางเค้าโครงเรื่องราวให้สนุก และเข้าใจเอาไว้ล่วงหน้า

2. แบ่งสาระสำคัญของเรื่องออกเป็นเฟรมหรือส่วนย่อย ๆ ติดต่อกันตลอดเรื่อง

3. พิจารณาเพิ่มเติมหรือตัดทอนสาระสำคัญ ให้เหลือเฉพาะส่วนที่จำเป็นจริง ๆ

4. เขียนภาพคร่าว ๆ เป็นเรื่องราวติดต่อกันตามสาระสำคัญหรือส่วนย่อย ๆ ที่แบ่งเอาไว้

5. ลงมือเขียนการ์ตูน โดยถือหลักการต่อไปนี้

5.1 ภาพทุกภาพต้องแสดงท่าทางให้สื่อความหมายตามท้องเรื่อง

5.2 ต้องเป็นภาพที่ง่าย ๆ ไม่แสดงรายละเอียดมากนัก เน้นเฉพาะส่วนที่จำเป็น

5.3 แต่ละภาพต้องมีจุดมุ่งหมายเดียว

5.4 ใช้คำบรรยายหรือภาษาประกอบที่กระทัดรัด มีความสมบูรณ์

5.5 ไม่ควรมีการพูดโต้ตอบกันในภาพเดียว เช่น ภาพที่ 1 ชาลีถามมานะ ภาพที่ 2 มานะจึงจะตอบชาลี ถ้าทั้งถามและตอบในภาพเดียวกันจะทำให้ผู้ดูสับสน

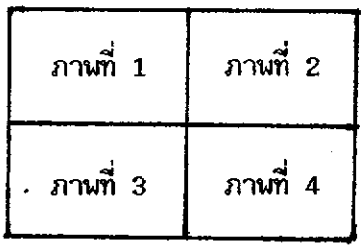
5.6 ให้มีการเคลื่อนไหวของตัวละครในมุมต่าง ๆ เพื่อเป็นการเร้าให้ผู้ดูสนใจยิ่งขึ้น เช่น มีการย่อส่วน ขยายส่วน ภาพด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง สับเปลี่ยนกันไป

5.7 แต่ละภาพต้องมีขนาดพอเหมาะ สามารถเขียนคำบรรยายด้วยตัวหนังสือขนาดเหมาะกับวัยของผู้ดู

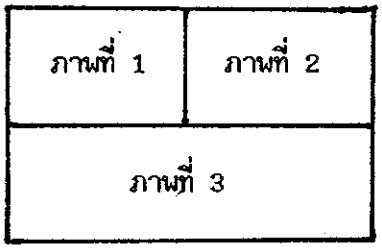
5.8 ถ้าเป็นหนังสือสำหรับเด็กประถมศึกษา ควรมีหมายเลขลำดับภาพเพื่อช่วยในการอ่านเรื่องราวได้ตามลำดับ

5.9 ถ้ามีหลายภาพในหนึ่งหน้ากระดาษ ควรพิจารณาจัดลำดับภาพให้สอดคล้องกับหลักการอ่าน และการเขียน ที่เด็กต้องกวาดสายตา หรือเขียนจากซ้ายไปขวามือ

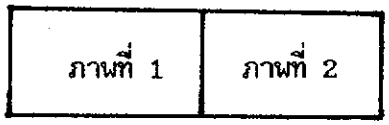
ดังตัวอย่าง



กรณีที่มี 4 ภาพในหนึ่งหน้ากระดาษ

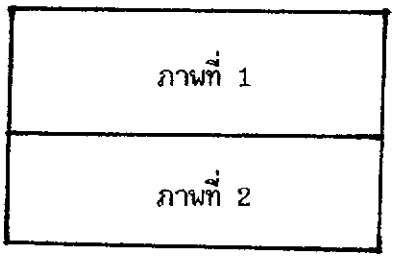


กรณีที่มี 3 ภาพในหนึ่งหน้ากระดาษ



กรณีที่มี 2 ภาพในหนึ่งหน้ากระดาษ
(หน้ากระดาษกว้าง)

หรือ



(หน้ากระดาษแคบ)

ภาพประกอบ 8 แสดงการจัดลำดับภาพ ให้สอดคล้องกับหลักการอ่าน และการเขียน

5.10 ถ้าเป็นการ์ตูนที่เป็นหนังสือตำราเรียน ควรมีข้อแนะนำการเรียน จุดประสงค์มีการทำแบบฝึกหัดทุก ๆ ครั้งที่ให้ความรู้ใหม่ และมีการเสริมแรงทุกครั้งเมื่อเด็กประสบความสำเร็จอีกด้วย

1.3 <u>เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์</u>

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจมส์ ดับบลิว วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 696) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาไว้เป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด แบ่งออกได้เป็น 3 ขั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้ จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์ และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกถึงหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability of Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับ

ความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งได้เป็น 6 ขั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ ความจำที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนมติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความ หรือยกตัวอย่างของมโนมตินั้น โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎและความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติไปสัมพันธ์กับ โจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการ และกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวน และโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One Mode of Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่ หรือภาษาใหม่ เช่นแปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิมโดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่า เป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความในทางคณิตศาสตร์ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่าน และตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interprete a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในชั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่

ในรูปข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือก กระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยากพฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจ และเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analysis Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง ในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูล ที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูล ที่ไม่เกี่ยวข้องพิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้รับคำตอบ หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็น แบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดทำกับข้อมูลและการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยจากข้อมูล หรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลงแต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหา

วิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมา รวมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรม ในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูงแบ่งเป็น 5 ขั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Naroretine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนมติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationship) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์เดิม ที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่า พฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้อง ให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

1.4 <u>เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้</u>

ในกระบวนการเรียนการสอน นอกจากความเข้าใจในเรื่องเนื้อหาแล้วเรื่องความจำ

เป็นสิ่งสำคัญไม่น้อย เช่น ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดทักษะในการคิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ยังต้องอาศัยการท่องจำสูตรคูณ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ อยู่บ้างถึงแม้ว่าจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการต่าง ๆ ก็ตามหากไม่รู้จักการนำกฎสูตรคูณต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ อาจทำให้เสียเวลาเกี่ยวกับขั้นตอนในการคำนวณมากก็ได้ ดังนั้นกระบวนการจำจึงยังเป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนรู้แขนงวิชาการต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพ

<u>ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้</u>

เดโช สวนานนท์ (2519 : 209) กล่าวว่าการจำ (Remembering) คือการที่ร่างกายสามารถที่จะแสดงอาการพฤติกรรมที่เคยเรียนมาแล้ว หลังจากที่ได้ทิ้งไปชั่วระยะเวลาหนึ่งโดยที่ไม่ได้แสดงอาการหรือกระทำอาการอย่างนั้นออกมาเลยในช่วงที่ทิ้งไปนั้น หรือหมายถึงการที่สมองของบุคคลทำการสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ไว้ได้ สามารถระลึกได้และถ่ายทอดออกมาได้ (พยอม วงศ์สารศรี. 2526 : 205)

อบรม สินภิบาล และชาญชัย ศรีไสยเพชร (2523 : 27) กล่าวว่าการเรียนคือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เพื่อตอบสนองผลของประสบการณ์ให้สำเร็จ การเรียนและการจำมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด กล่าวคือในการศึกษาเรื่องการเรียน เราให้ผู้เรียนกระทำอะไรสักอย่าง แล้วเราดูผลการกระทำนี้ว่าได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนไปอย่างไรบ้าง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้ก็คือ คำจำกัดความของคำว่า การเรียน และในการประเมินผลว่าการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นแล้วหรือยัง หรือการเปลี่ยนแปลงเป็นไปมากน้อยเพียงใด ถ้าเราประเมินทันทีที่ผู้เรียนทำในสิ่งที่เราต้องการให้สำเร็จ ผลที่ได้จะเป็นผลของการเรียน แล้วถ้าเราคอยให้เวลาล่วงเลยไปอาจเป็น 2 นาที หรือ 5 นาที หรือหลาย ๆ วันค่อยประเมิน การเปลี่ยนแปลงที่ได้ก็จะเป็นผลของการเรียนและการจำ

อดัม (Adam. 1967 : 9) กล่าวว่าความคงทนในการจำ (Retention) คือการคงไว้ซึ่งผลการเรียน หรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียน หรือเคยมีประสบการณ์การรับรู้มาแล้ว หลังจากที่ได้ทิ้งระยะเวลาไว้ระยะเวลาหนึ่ง ความจำเป็นพฤติกรรมภายใน (Convert Behavior) ที่เกิดขึ้นภายในจิตใจ เช่นเดียวกับความรู้สึก การรับรู้ ความชอบและ

จินตนาการของมนุษย์ การที่จะจดจำสิ่งที่เรียนได้มากน้อยเพียงใดนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้

<u>กระบวนการเรียนรู้และการจำ</u>

กาเย่ (Gagne' 1974 : 27 - 46) อธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำ ดังนี้

1. การจูงใจ (Motivation Phase) เป็นการชักจูงให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้

2. ทำความเข้าใจ (Apprehending Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า

3. การเรียนรู้ ปรุงแต่งสิ่งที่เรียนรู้ไว้เป็นความจำ (Acquisition Phase) ขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่ขึ้น

4. ความสามารถในการสะสมสิ่งเร้าเก็บไว้ในความจำ (Retention Phase) ขั้นนี้เป็นการนำสิ่งที่เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำเป็นช่วงเวลาหนึ่ง

5. การรื้อฟื้น (Recall Phase) ขั้นนี้เป็นการนำเอาสิ่งที่เรียนไปแล้วและเก็บเอาไว้นั้นออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

6. การสรุปหลักการ (Generalization Phase) ขั้นนี้เป็นความสามารถใช้สิ่งที่เรียนรู้แล้วไปประยุกต์กับสิ่งเร้าใหม่ที่ประสบ

7. การลงมือปฏิบัติ (Performance Phase) เป็นการแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเรียนรู้

8. การสร้างผลย้อนกลับ (Feedback Phase) ขั้นนี้ให้ผู้เรียนรับทราบผลการเรียนรู้ ถ้าขั้นของการทำความเข้าใจและการเรียนรู้ไม่ดี ขั้นการจำก็จะลดลงหรือจำไม่ได้เลย

ชัยพร วิชชาวุธ (2525 : 3 - 20) ได้แบ่งลำดับขั้นของความจำสรุปได้ 3 ขั้นดังนี้

1. ขั้นการเสนอสิ่งเร้า การเสนอสิ่งเร้าที่ต้องการให้ผู้เรียนจำได้นั้นถ้าเป็นสิ่งที่ยากจะต้องให้ผู้เรียนเรียนรู้จนเข้าใจก่อน

2. ขั้นกิจกรรมแทรก ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอื่นที่สอดแทรกระหว่างขั้นการเสนอสิ่งเร้าและการทดสอบ

3. ขั้นการทดสอบ จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปแล้วได้มากน้อยเพียงใดวิธีทดสอบความจำทำได้ 3 วิธี คือ

3.1 การจำได้ (Recognition) เป็นการทดสอบความจำโดยการปรากฏสิ่งเร้าที่เคยประสบมาแล้วในอดีตปะปนกับสิ่งเร้าใหม่ แล้วให้ชี้ว่าสิ่งเร้าใดเป็นสิ่งเร้าเดิมได้ถูกต้อง

3.2 การระลึกได้ (Recall) เป็นการระลึกสิ่งที่เคยประสบในอดีตออกมาโดยไม่มีสิ่งเร้าที่เคยประสบมาปรากฏให้เห็น

3.3 การเรียนซ้ำ (Relearning) หมายถึงการทำซ้ำ ๆ หรือเสนอสิ่งเร้าซ้ำๆ ในการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบนี้มักใช้วัดด้วยเวลาหรือจำนวนครั้ง

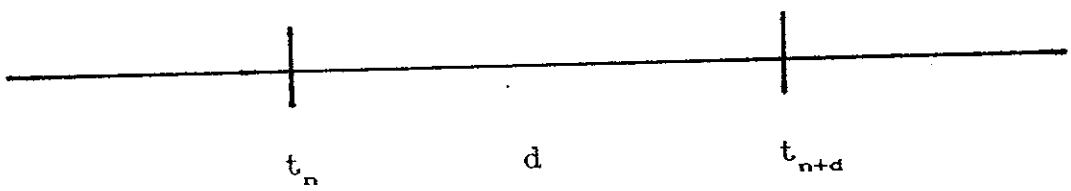
นอกจากนี้ ชัยพร วิชชาวุธ (2520 : 37) ได้กล่าวว่าการเรียนรู้และการจำไม่อาจแยกจากกันได้ ในการเรียนรู้นั้นถ้าจะทดสอบว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้หรือยังหากให้

t_n = การเสนอสิ่งเร้าเมื่อเวลา = n

t_{n+d} = การทดสอบเมื่อเวลา = n+d

d = ระยะเวลาระหว่างการเสนอสิ่งเร้าและการทดสอบลำดับขั้นของเหตุการณ์

เราสามารถเขียนกราฟได้ดังนี้



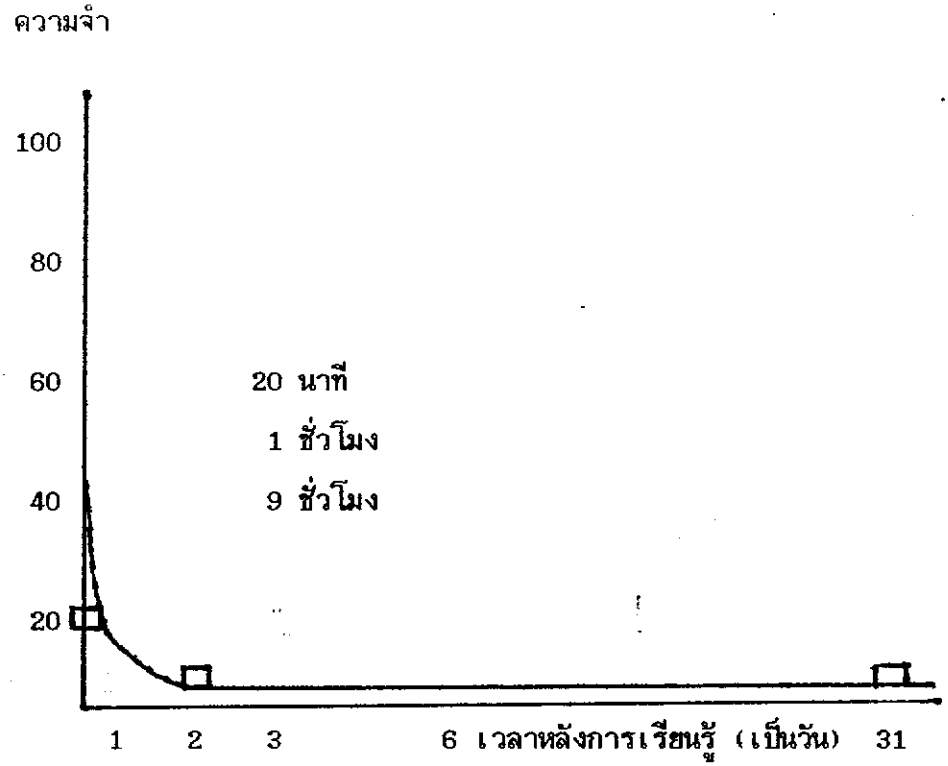
ภาพประกอบ 9 แสดงการทดสอบผลการเรียนรู้ (Retention)

ระยะ d อาจยาวเท่าใดก็ได้แต่ d = 0 ย่อมเป็นไปไม่ได้ ดังนั้นการทดสอบ t_{n+d} จะเป็นการทดสอบผลที่เกิดจาก t_n (การเรียนรู้) และการคงอยู่ของผลการเรียนรู้ที่ t_{n+d}

การทดสอบผลการเรียนรู้ (Retention) จึงมีความจำรวมอยู่ด้วยทุกครั้งกล่าวโดยสรุป เราจะทราบว่าผู้รับการทดลองมีผลการเรียนรู้เท่าใดก็ทำได้ โดยให้ผู้เรียนได้รับสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่ t_n แล้วปล่อยเวลาให้ผ่านไปโดยอาจมีกิจกรรมแทรกในช่วงเวลา d แล้วทดสอบที่ t_{n+d} แต่การศึกษาความจำแตกต่างจากการศึกษาการเรียนรู้ที่จุดมุ่งหมายของการศึกษา ในการศึกษาความจำเราต้องทราบว่าระยะ d และกิจกรรมแทรกในช่วงเวลา d มีผลต่อผลที่เกิดจาก t_n อย่างไร หากผลของ t_n เป็นการเรียนรู้ การทดสอบความจำก็คือ การทดสอบว่าผลของการเรียนรู้ยังคงอยู่หรือไม่

ในการเรียนเนื้อหาวิชาหนึ่ง ๆ นั้น เมื่อเวลาล่วงเลยไปความจำก็จะค่อย ๆ หายไปจนบางครั้งพบข้อความตอนนั้นอีกก็อาจจำไม่ได้เลย ฉะนั้น ถ้าอ่านทวนซ้ำบ่อย ๆ ความจำอาจจะยังคงมีอยู่และช่วยประหยัดเวลาในการจำ

จิตรา วสุวานิช (2518 : 108 - 109) ได้กล่าวถึงการทดลองเกี่ยวกับความจำของเอบบิงเฮาส์ (Ebbinghaus) นักจิตวิทยาเยอรมันเป็นผู้ทำการทดลองเป็นคนแรกที่ศึกษาเรื่องความจำโดยการท่องจำคำที่ไม่มีความหมาย (Nonsense Syllable) และทำการวัดผลความจำ ปรากฏผลดังภาพประกอบดังนี้



ภาพประกอบ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความจำกับเวลา

เอบบิงเฮาส์ (Ebbinghaus. 1850 - 1909) ได้ทำการทดลองเรื่องความจำและการลืม เขาพบว่าความจำจะหายไปอย่างรวดเร็วในระยะ 20 นาที จนถึง 9 ชั่วโมงแรกเมื่อเวลาผ่านพ้นไป 20 นาที ความจำเหลือน้อยกว่าร้อยละ 60 เหลือน้อยกว่าร้อยละ 50 เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง เหลือน้อยกว่าร้อยละ 40 เมื่อเวลาผ่านไป 9 ชั่วโมง ถ้าไม่มีการทบทวนเลยในระยะเวลานั้น ความจำจะเหลืออยู่เพียงร้อยละ 20 เมื่อเวลาผ่านไป 31 วัน

นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนจำได้ดี คือการส่งเสริมให้มีการเรียนเกินพอ (Over Learning) เพราะจะทำให้นักเรียนมีความจำในสิ่งที่เรียนมากยิ่งขึ้น และจำไปได้นานกว่าด้วย

แต่ เทรเวอร์ส (Travers. 1967 : 109 - 110) ได้กล่าวว่าการให้มีการเรียน

เกินพอนั้น ไม่จำเป็นต้องมีการท่องจำเพียงอย่างเดียว การได้ทำบ่อย ๆ หรือการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงก็เป็นการเรียนเกินพอ ซึ่งจะทำให้ความคงทนในการเรียนรู้มีอยู่ได้นานหรือตลอดไป เพราะถ้าเรียนแล้วฝึกหัดทำแล้ว แต่หลังจากนั้นระยะหนึ่งทำไม่ได้ก็ไม่มีประโยชน์อะไร ฉะนั้นทางโรงเรียนควรได้พยายามหาวิธีที่ดีในการป้องกันการลืมโดยการให้มีการเรียนเกินพอ

<u>ระบบความจำ</u>

ชัยพร วิชชาวุธ (2525 : 287) ได้จำแนกระบบการจำออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ระบบการจำความรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) หมายถึง ความคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัสหลังจากการเสนอสิ่งเร้าได้สิ้นสุดลง

2. ระบบความจำระยะสั้น (Short - Term Memory หรือ STM) เป็นความจำหลังการรับรู้สิ่งเร้าที่ได้รับการตีความจนเกิดการรับรู้แล้ว จะอยู่ในความจำระยะสั้นเราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราว เพื่อใช้ให้เป็นประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้น

3. ระบบความจำระยะยาว (Long - Term Memory หรือ LTM) เป็นความจำหลังการรับรู้ ที่มีความคงทนถาวร เราไม่รู้สึกในสิ่งที่จำอยู่ แต่เมื่อต้องการให้หรือมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดมาสะกิดใจก็สามารถรื้อฟื้นขึ้นมาได้ เช่น การจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อหลายชั่วโมงก่อน หลายวันก่อน หรือหลายปีก่อน

<u>ทฤษฎีการจำสองกระบวนการ (Two - Process Theory of Memory)</u>

แอตคินสัน และชิฟฟริน (ชัยพร วิชชาวุธ. 2525 : 296 - 297 อ้างอิงจาก Atkinson and Shiffrin. 1968) เป็นผู้สร้างทฤษฎีความจำเพื่ออธิบายกระบวนการต่าง ๆ ใน STM และ LTM คือ STM เป็นความจำชั่วคราว สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ใน STM ต้องรับการทบทวนตลอดเวลา มิฉะนั้นความจำสิ่งนั้นจะสลายไปอย่างรวดเร็ว ในการทบทวนนั้นเราไม่สามารถทบทวนทุกสิ่งที่เข้ามาอยู่ใน STM ดังนั้น จำนวนสิ่งของที่เราจำได้ใน STM จึงมีจำกัด การทบทวนป้องกันไม่ให้ความจำสลายตัวไปจาก STM และสิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ใน STM เป็นระยะเวลานาน สิ่งนั้นก็มีโอกาสฝังตัวใน LTM ยิ่งมากถ้าเราจำสิ่งใดไว้ใน LTM สิ่งนั้นก็จะติดอยู่กับ

ความจำตลอดไป หรืออาจกล่าว โดยสรุปย่อ ๆ ได้ดังนี้

1. ความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว

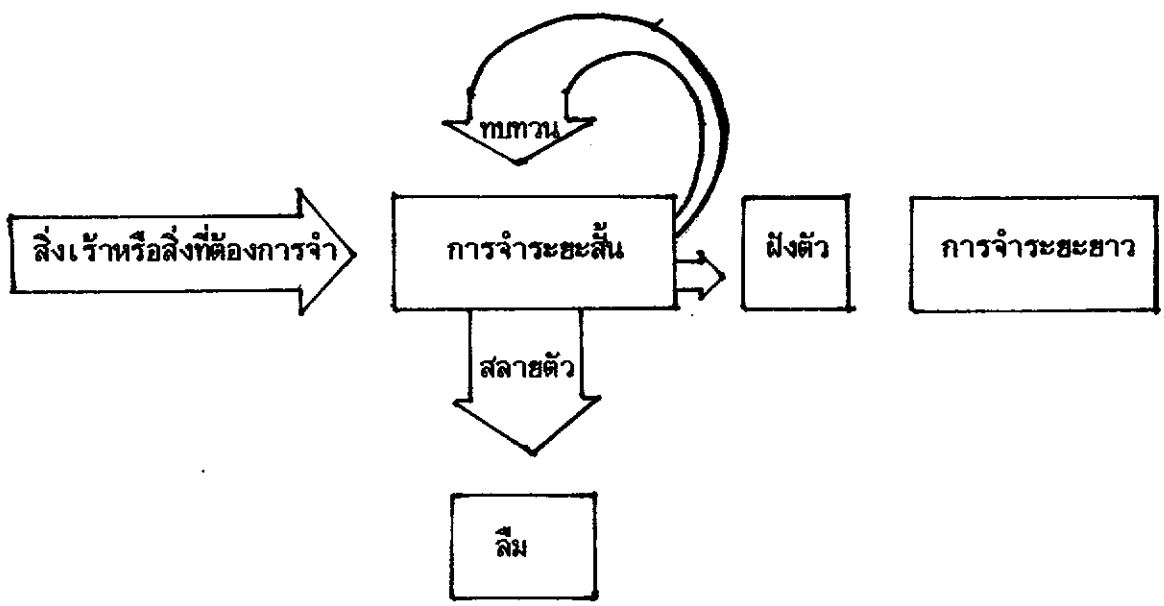
2. สิ่งที่จำไว้ในความจำระยะสั้นต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลา มิฉะนั้นความจำนั้นจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว

3. จำนวนสิ่งของที่จะรับการทบทวนครั้งหนึ่ง ๆ ในความจำระยะสั้นมีจำนวนจำกัด จะทบทวนได้เพียง 5 - 9 สิ่งในขณะเดียวกันเท่านั้น

4. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้น ยิ่งนานเท่าใดก็จะมีโอกาสฝังตัวอยู่ในความจำระยะยาวมากเท่านั้น

5. การฝังตัวในความจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาวกับสิ่งที่ต้องการจำ (เสาวณี คุณาวัฒนาวุฒิ. 2517 : 14 ; อ้างอิงมาจาก Atkinson and Shiffrin. 1968)

<u>กระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้แสดงเป็นแผนภูมิได้ดังนี้</u> (ชัยพร วิชชาวุธ. 2520 : 72)



ภาพประกอบ 11 แผนภูมิแสดงกระบวนการจำ

ความจำระยะยาวเป็นความจำที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง เป็นความหมายหรือความเข้าใจในตน รู้สึกเป็นการตีความ ซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ความสนใจและความเชื่อของแต่ละคนสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ อาจสรุปได้เป็น 2 ประการ ประการแรกได้แก่ ลักษณะของความต่อเนื่องหรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สองได้แก่ การทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ ชัยพร วิชชาวุธ (2520 : 118) กล่าวว่าการศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้ดีอยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว หรือความคงทนในการจำในเวลาประมาณ 14 วัน หลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว

<u>เทคนิคการจำ</u>

น้อมฤดี จงพยุหะ และคนอื่น ๆ (2516 : 110) กล่าวว่า การจำด้วยความเข้าใจและมีเหตุผล นับเป็นความจำที่ต้องฝึกให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน มีกลวิธีในการฝึกความจำคือ

1. การตั้งกฎเกณฑ์
2. การย่อ
3. การสร้างความสัมพันธ์
4. การฝึกซ้ำ ๆ
5. การแบ่งตอนในการท่อง
6. การเว้นระยะการท่อง
7. การท่องเป็นจังหวะ
8. การท่องซ้ำ ๆ
9. การอ่านไประลึกไป

ประพัฒน์ แสงวณิช (2506 : 328) กล่าวว่า การปลูกฝังความจำนั้นขึ้นอยู่กับการดำเนินการสอนตามลำดับความยากง่าย การให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากที่สุด การเร้าใจให้เด็กสนใจที่จะเรียน นอกจากนี้ขึ้นอยู่กับอารมณ์ผู้เรียนด้วย

<u>การปรับปรุงประสิทธิภาพในการจำ</u>

วิธีการที่ช่วยให้เกิดความจำระยะยาวได้ดี แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การจัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaningfulness)
2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียน (Mathemagenic)

1. การจัดบทเรียนให้มีความหมายเกี่ยวกับเรื่องนี้ สตีเฟนส์ (ชม ภูมิภาค. 2516 : 145 ; อ้างอิงมาจาก Stephens. 1959) กล่าวว่า หากเนื้อหามีความหมายเพียงพอแล้ว ย่อมจะไม่มีการลืมเนื้อหานั้น แม้เนื้อหานั้นจะมีโครงร่างที่ไม่ดีนัก แต่หากมีความหมายแก่ผู้เรียน เขาก็จะจดจำได้นาน พยางค์ที่ไม่มีความหมายจะหายไปจากความทรงจำก่อนที่จะออกเสียงพยางค์ท้ายจบลงด้วยซ้ำไป ดังนั้น เพื่อให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หรือความจำดีขึ้นเราก็จะกระทำได้ดังนี้

1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation) เป็นวิธีการสร้างความสัมพันธ์ที่มีความหมายช่วยในการจำบทเรียนที่ขาดความหมาย

1.2 การจัดเป็นระบบไว้ล่วงหน้า (Advance Organization) เป็นการสรุปโครงสร้าง หรือกระบวนการเกี่ยวกับบทเรียนให้นักเรียนทราบก่อนการเรียนรู้เนื้อหาวิชาในตอนนั้น ๆ

1.3 การจัดลำดับขั้น (Hierachical Structure) เป็นการจัดบทเรียนให้เป็นลำดับตามขั้นตอน การเรียนรู้ในลำดับขั้นต่ำกว่าจะเป็นพื้นฐานให้เรียนรู้ขั้นตอนที่สูงขึ้นเป็นลำดับไป นักเรียนต้องมีความรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะเรียนรู้ขั้นต่อไป

1.4 การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization) เป็นการแยกประเภทของสิ่งของที่ต้องการจำให้เป็นหมวดหมู่

2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับบทเรียนมากขึ้น ทั้งในระหว่างการเรียนรู้การสอนและภายหลังการสอนแล้ว ผู้เรียนไม่เป็นฝ่ายรับแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจทำได้ดังนี้

2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนขณะกำลังฝึกฝนอยู่ (Recall During Practice) หมายถึงการทบทวนบทเรียนภายหลังที่อ่านจบแต่ละครั้ง สมมุติว่าบทเรียนหนึ่งต้องใช้เวลาอ่าน

เที่ยวละ 30 นาที ครูกำหนดเวลาให้อ่าน 2 ชั่วโมง นักเรียนที่อ่านแต่ต้นจนจบครบ 4 เที่ยว จะจำได้น้อยกว่านักเรียนที่อ่านจบ 1 เที่ยวแล้วทบทวนข้อความที่อ่านนั้น เพื่อทำความเข้าใจให้ชัดเจนขึ้น แม้จะใช้เวลา 2 ชั่วโมงเท่ากันก็ตาม

2.2 การเรียนเพิ่มขึ้น (Over Learning) หมายถึงการเรียนภายหลังจากที่จำบทเรียนนั้นได้แล้ว ลักษณะเช่นนี้เห็นได้ชัดกรณีที่จำกัดความสั้น ๆ ซึ่งอ่านเพียงครั้งเดียวก็จำได้ แต่ถ้าเราอ่านเพียงเที่ยวเดียวในเวลาเพียงไม่กี่นาทีเราก็ลืม พวกเราได้อ่านทบทวนอยู่ 4 - 5 เที่ยว จะทำให้จำได้ดีขึ้นและจำได้นาน

2.3 การท่องจำ (Recitation) การท่องจำจะยิ่งทำให้จำได้มากยิ่งขึ้นทั้งนี้เพราะผู้ที่ท่องอย่างเดียวมีความตั้งใจ มักมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง และเมื่อท่องไปได้ระยะหนึ่งผู้ท่องจะทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง ทำให้เกิดกำลังใจที่จะท่องต่อไป นอกจากนี้การท่องเป็นกิจกรรมที่มีจุดมุ่งหมายแน่ชัด ผู้ท่องจะตั้งระดับความมุ่งหวังไว้ และจะมุ่งให้บรรลุถึงเป้าหมายนั้น

2.4 การสร้างจินตนภาพ (Imagery) หมายถึงการสร้างรหัสโดยนึกภาพในใจ เป็นการเอาสิ่งที่ต้องการจำไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่จำได้ดีอยู่แล้ว โดยการนึกภาพเป็นคู่สัมพันธ์ จากนึกภาพได้ยิ่งแปลกเท่าใด ความคงทนในการจำยิ่งมีเท่านั้น การทำให้ผู้เรียนเกิดความจำระยะยาวได้ดี โดยการจัดบทเรียนให้มีความหมายนั้น เป็นการจัดบทเรียนให้มีระเบียบเป็นหมวดหมู่ พยายามเชื่อมโยงความสัมพันธ์เพื่อให้นักเรียนจำบทเรียนได้ง่ายและนานขึ้น เช่น การให้คำที่สัมพันธ์กัน ส่วนการจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ ได้แก่ การจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ

<u>การวัดความคงทนในการเรียน</u>

เกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้วัดความคงทนในการเรียนรู้นั้น ชวาล แพรัตกุล (2516 : 1) กล่าวว่า ในการสอบซ้ำโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันไปสอบกับบุคคลกลุ่มเดียวกัน เวลาในการทดลองครั้งแรก และครั้งที่สองควรเว้นห่างกันประมาณ 2 - 4 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับนันแนลลี่ (Nunnally. 1959 : 105 - 108) ที่กล่าวว่า เพื่อก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อน

ต่าง ๆ น้อยลง ควรเว้นช่วงเวลาในการสอบซ้ำห่างกันอย่างน้อย 2 สัปดาห์เพราะความเคยชินในการทำแบบทดสอบจะทำให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทั้งสองครั้งสูง และจากการศึกษาของโสภา บุณยศรีสวัสดิ์ (2520 : 85) ก็พบว่าการสอบในช่วงเวลา 15 วัน ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นสูงสุด

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้เวลา 2 สัปดาห์ หลังจากการสอนสิ้นสุดลงในการทำการทดสอบซ้ำ เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

1.5 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ สสวท.

<u>คู่มือครู</u>

คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะที่จะให้ความสะดวกในการเตรียมการสอนและใช้สอนนักเรียน ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้

1. คำนำประจำบทจะบอกหัวข้อเรื่องของบทเรียน พร้อมด้วยคำอธิบายเนื้อหา ข้อที่ควรย้ำ และจุดประสงค์ปลายทาง

2. หนังสือเรียนของนักเรียนจะปรากฏอยู่ในกรอบของคู่มือครู ตัวเลขแสดงหน้าของหนังสือเรียนที่อยู่ในคู่มือครู จะตรงกับตัวเลขแสดงหน้าในหนังสือเรียนของนักเรียน

3. ส่วนที่อยู่นอกกรอบ จะมีคำอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาของทุกหัวข้อ ในลักษณะต่าง ๆ กัน ดังนี้

3.1 ในบางหัวข้ออาจมีการอธิบายเหตุผล ในการนำเนื้อหาดังกล่าวมาสอน ซึ่งอาจจะเป็นการเร้าความสนใจของนักเรียนหรือให้นักเรียนได้ผ่านตาเพื่อให้เกิดความเคยชิน และระลึกได้เมื่อเรียนจริง ๆ

3.2 จุดประสงค์ของการสอนแต่ละหัวข้อ ระบุสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ เพื่อให้ครูระลึกไว้ในใจตลอดเวลา จะได้ทดสอบให้ตรงจุดประสงค์หรือสอดคล้องกับจุดประสงค์ของแต่ละหัวข้อ

3.3 เชิงอรรถที่มีอยู่ในแต่ละหัวข้อ จะใช้ตัวเลขไทยกำกับไว้เหนือบรรทัดใน

หนังสือเรียนของนักเรียนและเหนือข้อความที่เป็นเชิงอรรถนั้น และในเชิงอรรถจะมีคำอธิบายที่เป็นส่วนเพิ่มเติม หรือเป็นคำตอบ หรือแนะวิธีสอนเฉพาะตอน

3.4 คำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมความรู้ให้แก่ครู

3.5 คำตอบของแบบฝึกหัดในชั้น แบบฝึกหัดประจำหัวข้อ แบบฝึกหัดระคน และวิธีทำของแบบฝึกหัดบางข้อ

3.6 กิจกรรมเสริม ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมเสนอแนะ ปัญหาชวนคิด เกมหรือแบบฝึกหัดเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนที่สนใจและต้องการโจทย์เพิ่มเติม

4. ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบทเรียนแต่ละบท

<u>หนังสือเรียน</u>

หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ประกอบด้วย

1. คำอธิบายเนื้อหาซึ่งใช้ถ้อยคำสั้น ๆ ง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถ เข้าใจได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

2. แบบฝึกหัดในชั้น เพื่อนำทางให้นักเรียนค้นหากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองโดยการแนะนำของครู

3. คำถามสั้น ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนคิด สงสัย และเร้าให้สนใจในบทเรียนและตัวครู

4. แบบฝึกหัดท้ายหัวข้อให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน เพื่อฝึกทักษะทำให้เกิดความแม่นยำและรวดเร็ว

5. แบบฝึกหัดระคน (ในบางบท) ซึ่งเป็นโจทย์สำหรับการทบทวนและต้องการฝึกทักษะเพิ่ม

<u>วิธีใช้หนังสือ</u>

1. วิธีสอน

ครูอาจดำเนินการสอนตามขั้นตอนต่อไปนี้ประกอบกันตามความเหมาะสม

1.1 ให้นักเรียนอ่านคำอธิบายเอง หรือครูอธิบาย

1.2 ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม หรือทำกิจกรรมในชั้นเรียน

1.3 ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเอง หรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปโดยมีครูช่วยกันเสริมแต่ง หรือสำหรับข้อสรุปที่ยากเกินไป ครูอาจจะสรุปให้นักเรียนเลยก็ได้ ครูควรดัดแปลงวิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา สติปัญญา สภาพแวดล้อม และพื้นฐานความรู้ของนักเรียนอยู่เสมอ

2. กิจกรรมและแบบฝึกหัดในชั่วโมงเรียน

ครูอาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีที่เห็นว่าเหมาะสมประกอบกันดังนี้

2.1 ให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่ม

2.2 ให้นักเรียนทำกิจกรรมในห้องเรียน หรือนอกห้องเรียน

2.3 ให้นักเรียนตอบปากเปล่า ตอบแบบอภิปราย หรือแสดงวิธีทำ

ครูควรให้นักเรียนจดคำตอบไว้ด้วยสำหรับคำตอบที่เป็นผลสรุปหลักเกณฑ์ เช่นหลักสำหรับการหาผลบวกของจำนวนลบ ให้ครูเขียนบนกระดาน และ ควรให้นักเรียนจดลงในสมุด

3. แบบฝึกหัดประจำหัวข้อ และแบบฝึกหัดระคน

แบบฝึกหัดทุกแบบฝึกหัดได้เรียงลำดับจากง่ายไปยาก ส่วนข้อที่ใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก สำหรับนักเรียนทั่วไป ในบางครั้งแบบฝึกหัดที่มีดอกจันอาจเรียงอยู่ตอนต้น ๆ ของแบบฝึกหัด ทั้งนี้เพื่อความต่อเนื่องของเนื้อหา

ครูอาจให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดข้อต้น ๆ ในห้องเรียน แต่โดยปกติแล้วนักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดประจำหัวข้อเป็นการบ้าน จำนวนของแบบฝึกหัด ให้ครูกำหนดเองตามความสามารถของนักเรียนในชั้น ไม่จำเป็นต้องให้ทำแบบฝึกหัดหมดทุกข้อ

<u>อุปกรณ์</u>

ในการสอนเนื้อหาบางเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้ เช่น ปริมาตรของทรงกระบอก ควรใช้อุปกรณ์ที่หาได้ในท้องถิ่น เช่น กระบอกไม้ไผ่ กระป๋อง หรืออาจใช้กระดาษพับพอเป็นรูปร่างที่ต้องการ นอกจากอุปกรณ์ดังกล่าว แผนภาพหรือแผนภูมิ เช่น เส้นจำนวน ก็นับเป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้นอุปกรณ์ที่จะขาดไม่ได้ คือ ชอล์ก ชอล์กสี ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการแสดงขั้นตอน และการแยกประเภท

<u>การวัดผล</u>

เนื้อหาที่จะทดสอบ อาจดูได้จากจุดประสงค์ที่มีอยู่ในแต่ละบทเรียน ซึ่งมีทั้งจุดประสงค์ประจำหัวข้อ และจุดประสงค์ประจำบท

จุดประสงค์ประจำหัวข้อมีไว้เพื่อให้ครูได้ทดสอบ เมื่อสอนจบหัวข้อหนึ่ง ๆ การทดสอบนี้อาจใช้การสังเกต การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด หรือการทดสอบย่อย จุดประสงค์ใดที่ครูเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ผ่านในชั่วโมงต่อไป ครูควรนำเนื้อหาในบทเรียนนั้นมาสอนซ่อมเสริมใหม่

จุดประสงค์ประจำบทเป็นจุดประสงค์ปลายทาง ซึ่งเป็นหัวข้อกำหนดขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่จะใช้ทดสอบ ในการวัดผลตามจุดประสงค์นี้ให้วัดโดยใช้แบบทดสอบ และได้ให้ตัวอย่างแบบทดสอบไว้ท้ายบทเรียนแต่ละบท

<u>ตัวอย่างแบบทดสอบ</u>

ตัวอย่างแบบทดสอบที่ให้ไว้ในแต่ละบทเป็นแบบทดสอบ สำหรับใช้ประเมินผลรวมของบทนั้น ๆ เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักเลือกนำความรู้ที่เรียนไปใช้ให้ถูกต้อง ข้อสอบบางข้อจึงวัดมากกว่าหนึ่งจุดประสงค์ ลักษณะของข้อสอบที่ให้ไว้ ได้เลือกให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละเรื่อง สัดส่วนของคะแนนก็ให้ไว้เพียงตัวอย่างที่ต้องการให้เห็นความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละตอน ครูอาจเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

อนึ่งในการออกข้อสอบแต่ละครั้ง ควรระมัดระวังให้ข้อสอบที่ออกมานั้นสามารถวัดได้ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด และไม่ควรใช้ข้อสอบแบบใดแบบหนึ่ง โดยเฉพาะเพราะข้อสอบแต่ละแบบนั้นมีข้อดี และข้อเสียแตกต่างกัน การใช้ข้อสอบหลายแบบจะช่วยให้ข้อสอบฉบับนั้นมีความสมบูรณ์มากขึ้น ข้อสอบที่ให้ไว้เป็นเพียงตัวอย่าง ก่อนนำไปใช้ครูควรพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพและความสามารถของนักเรียนที่จะนำไปใช้สอบด้วย

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป

<u>ผลงานวิจัยต่างประเทศ</u>

มอล์ส (Moses. 1965 : 5793 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพีชคณิตของนักเรียนเกรด 10 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กับการสอนปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังทำให้ทราบอีกว่านักเรียนที่เรียนอ่อนไม่สามารถใช้บทเรียนสำเร็จรูปได้ดีเท่าที่ควร

ริกส์ (Riggs. 1967 : 2748 - A) ได้ทดลองสร้างบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงเรื่องกราฟ สำหรับนักเรียนเกรด 5 และทำการทดลองดังนี้ กลุ่มที่ 1 สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปและไม่ได้รับการสอนจากครู กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปและได้รับการสอนจากครูเพิ่มเติม กลุ่มที่ 3 สอนโดยใช้ครูอย่างเดียวแต่ไม่ใช้บทเรียนสำเร็จรูป ผลปรากฏว่ากลุ่มที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป 2 กลุ่มมีผลดีต่อการพัฒนาทักษะในการเรียนเรื่องกราฟสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยครูอย่างเดียว

ไวท์ (White. 1970 : 3373 - A) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์กับนักศึกษาที่มีพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์อ่อนมาตั้งแต่ชั้นมัธยม โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติของครู โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 132 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 58 คน ซึ่งให้เรียนจากการสอนตามปกติ และกลุ่มทดลอง 74 คนให้เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลงานวิจัยในประเทศ

สุพจน์ ไชยสังข์ (2519 : 37 - 40) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นแก่นักศึกษาชั้น ป.กศ. สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ ใช้กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับ ป.กศ. สูง ปีที่ 1 วิชาเอกคณิตศาสตร์วิทยาลัยครูสวนสุนันทา จำนวน 70 คน แบ่งเป็นสองกลุ่ม ๆ ละ 35 คน บทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้เป็นบทเรียนแบบผสมแตกกิ่ง ผลการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การวิเคราะห์และการสังเคราะห์ ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้และการนำไปใช้สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ กลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการสังเคราะห์สูงกว่ากลุ่มทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านความเข้าใจนั้นไม่แตกต่างกัน

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2520 : 37 - 39) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเชิงซ้อน ของนักศึกษาชั้น ป.กศ. สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กับการสอนปกติ ใช้กลุ่มตัวอย่างนักศึกษา ป.กศ. สูงปีที่ 1 วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 52 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 26 คน ผลการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วรรณา เจียมทะวงษ์ (2521 : 40 - 44) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิต ชั้นประถมปีที่ 5 ระหว่างการใช้บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) กับการสอนปกติ ทดลองกับนักเรียนโรงเรียนวัดหนัง อำเภอบางขุนเทียน จังหวัดธนบุรี นักเรียนเหล่านี้มีความสามารถปานกลางเท่ากัน โดยใช้คะแนนในการสอบเข้าชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นเกณฑ์ จำนวน 74 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 37 คน ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสงวนความจำในเนื้อเรื่องที่เรียนรู้ ของนักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูป และจากการสอนของครูตามปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มรีรัตน์ พรหมสุวรรณศิริ (2521 : 181) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการ

เรียนวิชาการใช้ห้องสมุดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้บทเรียนโปรแกรมการ์ตูนสีกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 5 จำนวน 60 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมการ์ตูนสี กลุ่มควบคุมใช้วิธีบรรยาย อภิปราย และอุปกรณ์อื่นๆ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมการ์ตูนสีและนักเรียนที่ที่เรียนจากการสอนปกติไม่แตกต่างกัน

เจือจันทร์ กัลยา (2533 : 95 - 96) จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ปรากฏผลว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

บุญปลูก สิทธิไทย (2534 : 66) จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูนกับการสอนตามแผนการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยแตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่การใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูน มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนสูงกว่าการสอนตามแผนการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน

<u>ผลงานวิจัยต่างประเทศ</u>

โซนส์ (Sones. 1944 : 238) ก็ได้กล่าวไว้ว่าภาพการ์ตูนเป็นสิ่งเร้าความสนใจที่สำคัญในการเรียนการสอน ตัวอย่างเช่น การสอนวิชาภาษาต่างประเทศใน โรงเรียนเบนจามิน แฮริสัน รัฐนิวยอร์ค ปรากฏว่าการ์ตูนที่ถูกเลือกจากนิตยสารฝรั่งเศสสามารถสร้างความสนใจในการเรียนศัพท์ และความเชื่อมั่นในการใช้ภาษาฝรั่งเศสของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

แซนด์ (Sand. 1956 : 248 - 252) กล่าวไว้ว่าในการทดลองการใช้ภาพการ์ตูนสอนเด็ก ปรากฏว่าเด็กสามารถเข้าใจเรื่องประเภทนิทานยาว ๆ ได้ดี

คินเดอร์ (Kinder. 1965 : 68 - 69) ได้สำรวจการใช้การ์ตูนประกอบการสอนของครูระดับมัธยมศึกษา จำนวน 300 คน ปรากฏผลดังนี้

1. ครูทุกคนมีความพอใจในประโยชน์ของการ์ตูน
2. นักเรียนร้อยละ 97 ชอบเรียนกับครูที่ใช้การ์ตูนสอน
3. การ์ตูนมีประโยชน์มากที่สุด สำหรับครูที่สอนวิชาสังคมศึกษา คณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย
4. ประโยชน์ของการ์ตูนอยู่ที่การใช้ภาพประกอบ การดึงดูดความสนใจ การจูงใจ การให้ความชัดเจน การเน้นให้เกิดอารมณ์ขัน
5. ครูและนักเรียน เห็นพ้องต้องกันว่าพอใจหนังสือ แบบเรียนที่มีการ์ตูนเป็นภาพประกอบ

<u>ผลงานวิจัยในประเทศ</u>

มนตรี แย้มกสิกร (2523 : 56 - 165) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาสุขศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงการ์ตูน แบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงธรรมดา และเรียนจากการสอนตามปกติ ทดลองกับนักเรียนจำนวน 135 คน พบว่า นักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงการ์ตูนและจากการสอนตามปกติ มีปริมาณการเรียนรู้พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจการนำไปใช้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงธรรมดา

ศรีสุดา ทองสุข (2526 : 25 - 60) ศึกษาผลการรับรู้และความชอบภาพการ์ตูน 2 รูปแบบ คือ ภาพการ์ตูนรูปแบบปกติและภาพการ์ตูนรูปแบบโครงร่างของนักเรียน 2 ระดับ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทดลองกับนักเรียนจำนวน 120 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ระดับชั้นสูงกว่ามีผลการรับรู้สูงกว่า และผลการศึกษาด้านความชอบรูปแบบการ์ตูน พบว่า นักเรียนทั้ง 2 ระดับชั้น ชอบภาพการ์ตูนแบบปกติมากกว่าภาพการ์ตูน

รูปแบบโครงร่าง

สังเขต นาคไพจิตร (2528 : 72) พบว่านักเรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนสีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการ์ตูนขาวดำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิเชฐ อินโสม (2531 : 84 - 86) ศึกษาจากการสร้างหนังสือภาพการ์ตูนประกอบบทเรียนเรื่องดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่อ่านหนังสือภาพการ์ตูน มีความรู้สูงกว่าก่อนการอ่านหนังสือ และมีความรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้อ่านหนังสืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ความคิดเห็นของครูและนักเรียนที่มีต่อหนังสือภาพการ์ตูนในเรื่องเกี่ยวกับรูปเล่ม การจัดภาพ เนื้อหา ภาษาที่ใช้ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดีและดีมาก

อลิสา ชัยอิสรากร (2532 : 43) ศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้จากหนังสือการ์ตูนที่เสนอเนื้อหาแบบสนทนาร่วมกับแบบบรรยาย โดยใช้แบบตัวอักษรต่างกัน ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนที่ใช้ตัวอักษรเขียนด้วยลายมือในบทสนทนา และตัวอักษรแบบเครื่องพิมพ์ในบทบรรยาย มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนที่ใช้ตัวอักษรแบบเครื่องพิมพ์ ทั้งในบทสนทนาและบทบรรยาย และนักเรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนที่ใช้ตัวอักษรเขียนด้วยลายมือในบทสนทนา และตัวอักษร แบบเครื่องพิมพ์ในบทบรรยายและนักเรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนที่ใช้ตัวอักษร แบบเครื่องพิมพ์ในบทสนทนา และตัวอักษรเขียนด้วยลายมือในบทบรรยาย มีผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

เกษมา จงสูงเนิน (2533 : 73) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท. ผลปรากฏว่าการเรียนด้วยการใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท. ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าการเรียนด้วยการไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท.

จากผลงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่นำบทเรียนมาสร้างเป็นการ์ตูนแล้วนำมา

ใช้ประกอบการเรียนการสอน งานวิจัยบางฉบับพบว่าการใช้การ์ตูนประกอบการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าจากบทเรียนธรรมดา ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของเมนส์ (Mains. 1945 : 506 - 507) ที่ว่า "การ์ตูนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากโดยเฉพาะกับการสอนภาษา และอาจนำเอาภาพการ์ตูนมาใช้ในการสอนได้หลายวิชาอย่างกว้างขวาง" แต่งานวิจัยบางฉบับก็พบว่าได้ผลไม่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามการ์ตูนก็เป็นสิ่งที่โปรดปรานสำหรับเด็ก ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำการ์ตูนมาใช้ประกอบบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

<u>ผลงานวิจัยในต่างประเทศ</u>

คอรีย์ และไมเคิล (Correy and Michael. 1973 : 18 - 19) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความคงทนของการเรียนรู้ ระหว่างการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามปกติวิชาจิตวิทยาเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน แบ่งเป็น กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง จำนวน 18 คน กลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้ฟังคำบรรยาย ผลการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมและหลังจากการเรียน 1 เดือน ทำการทดสอบทั้งสองกลุ่มปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

ฮอร์วิทซ์ (Horwitz. 1976 : 249 - A) ได้ศึกษากระบวนการทบทวนสามแบบที่มีผลต่อความคงทนในการจำวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือนักเรียนระดับ 6 จำนวน 211 คน เข้ากลุ่มทดลองแปดกลุ่มคือกลุ่ม 1 กลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบธรรมดา กลุ่ม 2 ตอบคำถามให้มีผลย้อนกลับ กลุ่ม 3 การตอบคำถามจะไม่ทราบผลย้อนกลับ กลุ่ม 4 ตอบคำถามให้มีผลย้อนกลับ กลุ่ม 5 สอนแบบให้ท่องจำกฎ กลุ่ม 6, 7 และ 8 สอนเหมือนกลุ่ม 3, 4 และ 5 ตามลำดับ หลังจากการเรียน 12 วัน ก็วัดความคงทนในการจำ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ทราบผลทันทีมีประสิทธิภาพในความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบธรรมดา และสอนแบบให้ท่องจำกฎ

<u>ผลการวิจัยในประเทศ</u>

ผลงานวิจัยของ จรูญ สุขะพัฒน์ (2522 : 35) ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ประยงค์ นาโค (2527 : 73) ที่ได้ศึกษาผลการสอน 3 แบบได้แก่การเรียนเป็นคณะ เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม และเรียนตามปกติที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำ และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลปรากฏว่าความคงทนในการเรียนรู้ทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ 1 มีแนวโน้มของความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ

เผชิญ สังข์น้อย (2527 : 44) ศึกษาความคงทนในการจำจากการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูน ที่ดำเนินเรื่องโดยตัวเอกที่นักเรียนชอบแตกต่างกัน ผลความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนที่ดำเนินเรื่องโดยตัวเอกที่นักเรียนชอบมากที่สุดมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่า นักเรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนที่ดำเนินเรื่องโดยตัวเอกที่นักเรียนชอบปานกลาง และเรียนจากหนังสือการ์ตูนที่ดำเนินเรื่อง โดยตัวเอกที่นักเรียนชอบน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนที่ดำเนินเรื่องโดยตัวเอกที่นักเรียนชอบปานกลาง กับนักเรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนที่ดำเนินเรื่องโดยตัวเอกที่นักเรียนชอบน้อยที่สุดมีผลความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้ จะพบว่าผลของความคงทนในการเรียนรู้มีผลขึ้นอยู่กับวิธีสอน ตลอดจนกิจกรรมการเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานต่อเนื่องกันอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น ความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมากอย่างหนึ่ง

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ สสวท.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการได้ดำเนินงานโครงการวิจัย และประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ มาตั้งแต่พุทธศักราช 2521 และได้สิ้นสุดโครงการในพุทธศักราช 2528 โครงการนี้เป็นโครงการที่จัดทำร่วมกับประเทศต่าง ๆ ที่เป็นสมาชิกของสมาคมระหว่างชาติ เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (International Association for the Evaluation of Educational Achievement : IEA) และประสานงานโดยสำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยในแง่มุมของการจัดหลักสูตร ผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อคณิตศาสตร์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุง การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น รายงานผลการวิจัยมีทั้งสิ้น 3 ฉบับ ในรายงานฉบับแรกเป็นการเสนอผลการวิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ของไทย ตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน รายงานฉบับที่สองเป็นการเสนอผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ม.ศ.5) รายงานฉบับที่สามเป็นการเสนอผลการวิจัย และประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ม. 2) (สสวท. 2529 : ม.ป.น.)

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (2519 : 52 - 53) ได้ประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (มศ. 4) ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์หลักสูตร สสวท. ใช้ความเข้าใจการนำไปใช้และการวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ และมีทัศนคติความสนใจ แรงจูงใจ ความวิตกกังวลต่อคณิตศาสตร์เป็นไปในทางบวกมากกว่า นักเรียนที่เรียนหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ และได้เสนอแนะว่า สสวท. ควรดำเนินเรื่องการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาให้มากกว่านี้ เพราะพฤติกรรมด้านการนำไปใช้นั้น เป็นพฤติกรรมที่สำคัญในวิชาคณิตศาสตร์

จะเห็นว่า สสวท. ได้มีการวิจัยและติดตามผลการนำหลักสูตรไปใช้ตลอดเวลา

มีการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หลักสูตรให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม นับว่าเป็นสิ่งที่ดี เพราะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทันสมัย และสามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ และสังคมในปัจจุบัน

<u>สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า</u>

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. แตกต่างกัน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถแตกต่างกัน

3. การสอนกับระดับความสามารถของนักเรียน มีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4. ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. แตกต่างกัน

5. ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถแตกต่างกัน

6. การสอนกับระดับความสามารถ ของนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาและค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า ตามลำดับขั้นดังนี้

1. การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่าง และวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. การสร้าง และหาคุณภาพของเครื่องมือ
6. แบบแผนการทดลอง
7. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล
8. การวิเคราะห์ข้อมูล
9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่าง และวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์แม่จัน อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย จำนวน 93 คน 3 ห้องเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์แม่จัน อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย จำนวน 2 ห้อง ๆ ละ 36 คน รวม 72 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยนำประชากรทั้งหมดมาแบ่งออกเป็นกลุ่มตาม ระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ด้วยคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 โดยใช้เทคนิค 33 % ของเคอร์ตัน (Marry and Yen. 1979 : 121 ; citing

Cureton. 1957) ซึ่งระดับความสามารถสูง หมายถึงตำแหน่งเปอร์เซนต์ไทล์ที่ 67 ขึ้นไประดับความสามารถปานกลาง หมายถึงตำแหน่งเปอร์เซนต์ไทล์ที่ 34 - 66 และระดับความสามารถต่ำ หมายถึงตำแหน่งเปอร์เซนต์ไทล์ที่ 33 ลงมา แล้วนำนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากัน หรือใกล้เคียงกันมาจับกันเป็นคู่ แล้วจึงทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลากออกมาเป็นคู่ โดยสุ่มจากกลุ่มที่มีความสามารถสูง 12 คู่ กลุ่มที่มีความสามารถปานกลาง 12 คู่ และกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ 12 คู่ จากนั้นจับสลากแต่ละคู่แยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 36 คน

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้การสอนตามคู่มือครู สสวท.

ตาราง 1 แบบแผนการแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามระดับความสามารถ

กลุ่มตัวอย่าง / นักเรียนที่มีระดับความสามารถ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
สูง	12	12
กลาง	12	12
ต่ำ	12	12

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องความเท่ากันทุกประการ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง

พุทธศักราช 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งใช้สอนในภาคเรียนที่ 1 ใช้สอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยแบ่งออกเป็น 7 หัวข้อ ดังนี้

2.1 ความเท่ากันทุกประการ

2.2 ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

2.3 รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม - ด้าน

2.4 รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ มุม - ด้าน - มุม

2.5 รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

2.6 รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน

2.7 ทบทวนรูปสามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 10 คาบ คาบละ 50 นาที

4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่

4.1 แผนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. และแผนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

4.2 หนังสือแบบเรียน ค 203 จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.3 บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

4.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ

5. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

5.1 แผนการสอนตามคู่มือของ สสวท. และแผนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

ประกอบภาพการ์ตูน

5.1.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) แบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 203 และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

5.1.2 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมสำหรับเนื้อหาที่ใช้ทดลอง

5.1.3 จัดทำแผนการสอน ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้แล้ว

5.1.4 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านคือ นายเกษม ชาวคำเขตร์ นางอารี ปาคอน และนางสาวอำไพ ใจธรรม ตรวจสอบความเหมาะสมถูกต้องตามเนื้อหา จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผล

5.1.5 นำแผนการสอนที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจเสร็จแล้วไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์เชียงใหม่ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้สื่อการเรียนการสอน ปริมาณเนื้อหา และแบบฝึกหัดที่นำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

5.1.6 นำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยแผนการสอนตามคู่มือครู สสวท. ใช้สอนกลุ่มควบคุม และแผนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนใช้สอนกลุ่มทดลอง

5.2 บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

ใช้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 เรื่องความเท่ากันทุกประการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

5.2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปจากเอกสาร ตำรา งานวิจัย และผู้เชี่ยวชาญ คือ รศ.ดร. เปรื่อง กุมุท และ ผศ.ดร. เริงลักษณ์ โรจนพันธ์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหา และสร้างบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

5.2.2 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน เนื้อหาที่จะสอนเพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาของบทเรียนและกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการ

5.2.3 แบ่งเนื้อหาที่จะสอนออกเป็นตอนย่อย ๆ แล้วกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไป จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำโครงสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผลของเนื้อหา แต่ละตอนที่ใช้ในบทเรียน

5.2.4 เขียนรายละเอียดตามโครงสร้าง ในข้อ 5.2.3 โดยแบ่งเนื้อหาแต่ละตอนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ซึ่งเรียกว่า กรอบ ตามลำดับจากง่ายไปหายาก กำหนดเนื้อหาของแต่ละกรอบตั้งแต่กรอบเริ่มต้นจนถึงกรอบสุดท้าย ให้ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้แล้ว สร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงธรรมดา

5.2.5 นำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับบทเรียนสำเร็จรูป 1 ท่านคือนางอารี ปาดอน และผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ 2 ท่านคือนายเกษม ชาวคำเขตร์ และนางสาวอำไพ ใจธรรมเพื่อตรวจแก้ไขในด้านรูปแบบ เนื้อหา ความถูกต้องและความเหมาะสม

5.2.6 นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ตรวจแก้ไข แล้วมาแปลงเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ซึ่งมีลักษณะเป็นภาพการ์ตูน ที่ผูกเป็นเนื้อเรื่องติดต่อกันโดยวางเค้าโครงเรื่องราวในแต่ละตอนให้สนุกและเข้าใจง่าย กำหนดภาพการ์ตูน โดยให้สัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียนแต่ละกรอบอย่างชัดเจนอาจจะพิจารณาเพิ่มเติมหรือตัดทอนเนื้อหาบางตอนให้เหลือเฉพาะสาระสำคัญที่จำเป็นจริง ๆ แล้วเขียนภาพคร่าว ๆ เป็นเรื่องราวติดต่อกันตามเนื้อหาย่อย ๆ ที่แบ่งเอาไว้ จากนั้นจึงดำเนินการเขียนภาพการ์ตูนตามหลักการของ เชาวลิต ชำนาญ (2521 : 219 - 220)

5.2.7 นำบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการ์ตูน 1 ท่านคือนายโสมนัส ปาดอน ตรวจสอบความเหมาะสมเกี่ยวกับภาพการ์ตูน เพื่อนำข้อพิจารณาไปปรับปรุงแก้ไขส่วนบกพร่อง

5.2.8 นำบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์แม่จัน อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย และโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์เชียงใหม่ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องด้านความเหมาะสมของ ภาษา เวลา และความเหมาะสมของการ์ตูนเรื่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ ซึ่งปฏิบัติดังนี้

5.2.8.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยใช้นักเรียน 3 คน ทดลอง

ครั้งละ 1 คน ผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อบันทึกพฤติกรรม ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในขณะที่ทำบทเรียนของแต่ละคน และตรวจดูคำตอบในบทเรียนของนักเรียน พร้อมกับซักถามว่านักเรียนมีปัญหาอะไรบ้าง ในขณะที่เรียนจากบทเรียนเพื่อจะนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

5.2.8.2 การทดลองกลุ่มเล็ก โดยนำบทเรียนที่แก้ไขหลังจากทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนอีก 10 คน เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำไปทดลองภาคสนามเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

5.2.8.3 การทดลองภาคสนาม โดยนำบทเรียนที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 40 คนเพื่อตรวจสอบเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยที่ 90 ตัวแรกหมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มที่ทำคำถามทบทวนบทเรียนได้ถูกต้องส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึงร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมดที่ได้รับผลสัมฤทธิ์ ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และได้ผลทุกข้อของบทเรียนสำเร็จรูปนั้น (ไชยยศ เรืองสุวรรณ์ และเริงลักษณ์ มหาวินิจฉัยมนตรี. 2518 : 59) และเพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง ในการวิจัยครั้งนี้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนในแต่ละตอน มีค่าเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนดังต่อไปนี้ ตอนที่ 1 = 96.61/96.61 ตอนที่ 2 = 93.86/93.86 ตอนที่ 3 = 92.50/92.50 ตอนที่ 4 = 94.25/94.25 ตอนที่ 5 = 93.50/93.50 ตอนที่ 6 = 95.25/95.25 ตอนที่ 7 = 92.81/92.81 ตอนที่ 8 = 97.08/97.08 ตอนที่ 9 = 97.92/97.92 ตอนที่ 10= 94.47/94.47 เฉลี่ยบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนทั้ง 10 ตอน มีเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 94.83/94.83

5.2.9 นำบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ที่แก้ไขแล้วไปจัดทำเป็นรูปเล่ม ตอนละ 40 เล่ม เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริง

5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 เรื่องความเท่ากันทุกประการ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้ คือ

5.3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากหนังสือการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของพร้อมพรรณ อุดมสิน (2533 : 43 - 54) และหนังสือเทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบของ ชวาล แพรัตกุล (2531)

5.3.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จากหนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องความเท่ากันทุกประการ

5.3.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ร่วมกับอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน คือนายเกษม ชาวคำเขตร์ นางสาวอำไพ ใจธรรม นายเกษม วิจิโน นางสาวสุชาดา ประภาพจน์ และนางสาวอมรพรรณ พิชัยภาพ โดยยึดแนวทางการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ของวิลสัน (Wilson. 643 - 695)

5.3.4 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 80 ข้อ

5.3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน คือนายเกษม ชาวคำเขตร์ และนางสาวอำไพ ใจธรรม และอาจารย์ทางด้านวัดผลการศึกษา จำนวน 1 ท่านคือนายชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

5.3.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ แม่จัน อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ที่เรียนเรื่องความเท่ากันทุกประการผ่านไปแล้ว 70 คน

5.3.7 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนนถ้าทำผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ และการวิเคราะห์ข้อทดสอบของ จุง เฟาน (Fan. 1952 : 3 - 32) แล้วคัดไว้ 40 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ในการวิจัยครั้งนี้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .45 - .79 และ

มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .21 - .59

5.3.8 นำแบบทดสอบที่เลือกไว้แล้วไปทดลองใช้ ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ เชียงใหม่ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ที่เรียนเรื่องความเท่ากันทุกประการ ผ่านไปแล้วจำนวน 35 คน

5.3.9 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนตามหลักเกณฑ์ข้อ 5.3.7 แล้วคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยคำนวณจากสูตร KR - 20 (Kuder Richardson - 20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 168) ในการวิจัยครั้งนี้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น 0.8

6. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ 3 X 2 Factorial Design (Winer. 1971 : 312) ซึ่งมีลักษณะดังนี้

ตาราง 2 แบบแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล

ระดับความสามารถ	วิธีการสอน		ทดสอบหลังเรียน (P)
	T_1	T_2	
H	HT_1	HT_2	P
M	MT_1	MT_2	P
L	LT_1	LT_2	p

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการทดลอง

T_1 แทน การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

T_2 แทน การสอนตามคู่มือครู สสวท.

H แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง

M แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง

L แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ

HT_1 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

MT_1 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

LT_1 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

HT_2 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

MT_2 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง ที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

LT_2 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

P แทน การทดสอบหลังเรียน

7. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

7.1 จัดกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 36 คน

7.2 ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนทั้ง 2 กลุ่ม โดยกำหนดให้

7.2.1 กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

7.2.2 กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

7.3 ทดสอบหลังการเรียน (Post - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์

7.4 ตรวจแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

7.5 เมื่อเวลาผ่านไป 2 อาทิตย์ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม กับที่สอบหลังการเรียน (Post - test) ไปทดสอบเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

7.6 ตรวจแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง (Two Ways Analysis of Variance) แบบ Several Observations Per Cell (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 101 - 104)

2. ถ้าพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจะทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี Scheffé's test (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 119)

9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

9.1 <u>สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล</u>

สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความแปรปรวน (S^2)

9.2 <u>สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ</u>

9.2.1 หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 27 และตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบของ จุงเตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3 - 32)

9.2.2 หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตร KR-20 (Kuder Richardson - 20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 168)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

P แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ $= \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ คือ $1 - p$

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือวัดฉบับนั้น

9.3 <u>สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมุติฐาน</u>

9.3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีต่างกันและระดับความสามารถต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง (Two Ways Analysis of Variance) แบบ Several Observations Per Cell (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 101 - 104) สูตรการคำนวณมีดังนี้

ตาราง 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง (Two Ways Analysis of Variance) แบบ Several Observations Per Cell)

Source of Variation	SS	df	MS	F
Row	SSR	r-1	$\frac{SSR}{df_R}$	$F_R = \frac{MS_R}{MR_E}$
Column	SSC	c-1	$\frac{SSC}{df_C}$	$F_C = \frac{MS_C}{MS_E}$
Interaction	SS(RC)	(r-1).(c-1)	$\frac{SS(RC)}{df(RC)}$	$F_{(RC)} = \frac{MS_{(RC)}}{MS_E}$
Error	SSE	rc(n-1)	$\frac{SSE}{df_E}$	
Total	SST	rcn-1		

9.3.2 การทดสอบความแตกต่าง ของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี Scheffe's test (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 119) สูตรการคำนวณมีดังนี้

$$S = \sqrt{(K-1).\ F_{(\alpha\ ;\ df_1\ ,\ df_2)}} \sqrt{MS_E \left[\sum_{j=1}^{k} \frac{(C_j)^2}{n_j} \right]}$$

เมื่อ S = ค่าวิกฤตของ Scheffe

K = จำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่นำมาปรียบเทียบกัน

$F_{(\alpha\ ;\ df_1\ ,\ df_2)}$ = เปิดค่า F ในตารางแจกแจงค่า F ที่มีค่า .05 หรือที่ .01 และ df_1 หรือ df_B ถ้าเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียวหรือ df_C หรือ df_R ถ้าเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทิศทางในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน ส่วน df_2 คือ df_W หรือ df_E ค่าใดค่าหนึ่งนั่นเอง

MS_E = ค่าความคลาดเคลื่อนของความแปรปรวนในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

C_j = สัมประสิทธิ์ Contrast ซึ่งจะมีค่าเป็น 1, -1, 1,-1,.....

n_j = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

เพื่อสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ดังนี้

X	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
SS	แทน	ผลบวกกำลังสองของคะแนน
df	แทน	ชั้นของความเป็นอิสระ
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของคะแนน
T_1	แทน	การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน
T_2	แทน	การสอนตามคู่มือครู สสวท.
H	แทน	ระดับความสามารถสูง
M	แทน	ระดับความสามารถปานกลาง
L	แทน	ระดับความสามารถต่ำ
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา
S	แทน	ค่าวิกฤตของ Scheffe'
*	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
**	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

<u>ผลการวิเคราะห์</u>

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ดังนี้

<u>ตอนที่ 1</u> ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอน

โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกันที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถของนักเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

<u>ตอนที่ 2</u> ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

1. ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

2. ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกันที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอน กับระดับความสามารถของนักเรียนที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

<u>ตอนที่ 1</u> ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนของนักเรียน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์แบบ 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 คือ การสอน และองค์ประกอบที่ 2 คือ ระดับความสามารถของนักเรียน ผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอน และระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
การสอน	203.35	1	203.35	12.61**
ระดับความสามารถ	1137.33	2	568.67	35.28**
ปฏิสัมพันธ์	43.12	2	21.56	1.34
ความคลาดเคลื่อน	1064.08	66	16.12	
รวมทั้งหมด	2447.88	71	-	

$F_{.01}(1,66) = 7.04$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$F_{.01}(2,66) = 4.95$

จากตาราง 4 แสดงว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วย การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างเชื่อถือได้ที่ความเชื่อมั่น 99 %

เนื่องจากการสอนมี 2 แบบ และเพื่อแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากัน จึงได้ทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วย

การสอนโดยการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. โดยวิธีเชฟเฟ่ (Scheffé's test) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

การสอน		T_2	T_1
	X	27.19	30.56
T_2	27.19	-	3.37**
T_1	30.56		-

$F_{.01}(1,66) = 7.04$; $s = 2.60$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู สสวท. อย่างเชื่อถือได้ที่ความเชื่อมั่น 99 %

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน ที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน

ที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างเชื่อถือได้ที่ความเชื่อมั่น 99%

เพื่อแสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถใด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มใด จึงได้ทำการทดสอบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเป็นรายคู่ โดยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe´'s test) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ

ระดับความสามารถ		L	M	H
	X	24.38	28.21	34.04
L	24.38	-	3.83*	9.66**
M	28.21		-	5.83**
H	34.04			-

$F_{.01}(2,66) = 4.95$; $s = 4.47$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

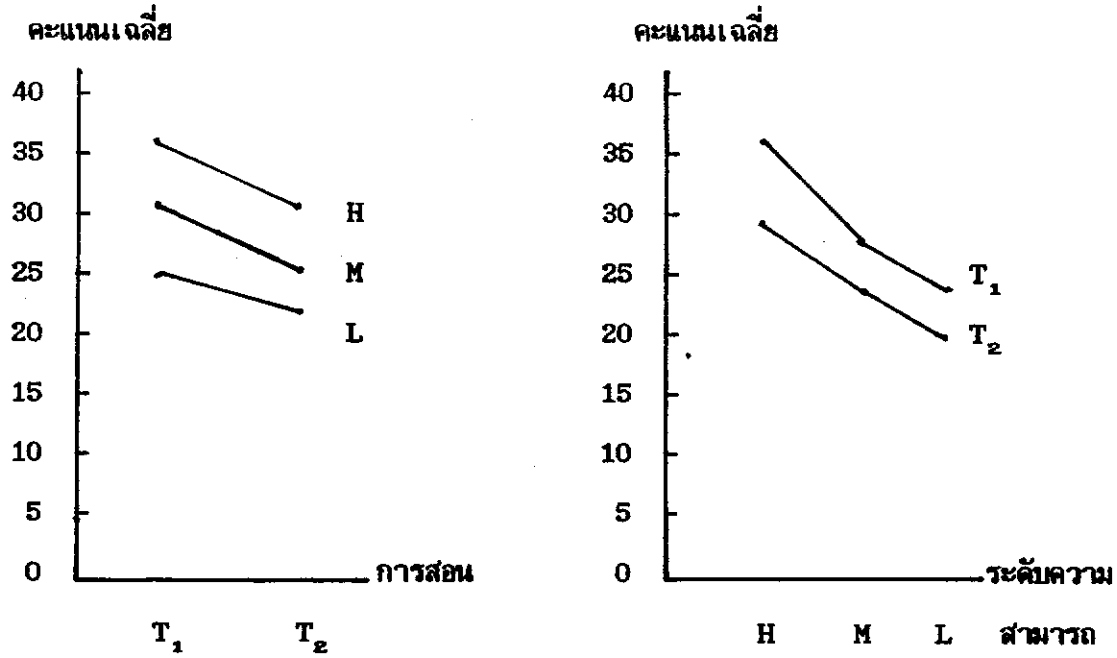
$F_{.05}(2,66) = 3.14$; $s = 3.56$ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากตาราง 6 แสดงว่า นักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำ อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างเชื่อถือได้ที่ความเชื่อมั่น 99 % และนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำ อย่างเชื่อถือได้ที่ความเชื่อมั่น 95 %

3. การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน และการสอนตามคู่มือครู สสวท. กับระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน แสดงว่า ระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ กับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน และการสอนตามคู่มือครู สสวท. ไม่มีผลร่วมกันที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

เพื่อแสดงถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ จึงได้นำค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาเสนอในลักษณะของกราฟเส้นตรง ปรากฏดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถ

จากภาพประกอบ 12 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน และการสอนตามคู่มือครู สสวท. กับระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ไม่มีผลร่วมกันที่จะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาจากระดับความสามารถเดียวกันทุกระดับจากกราฟ พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู สสวท.

<u>ตอนที่ 2</u> ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยทำการสอบต่อมาในช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์ หลังการสอนสิ้นสุดลง

การวิเคราะห์ความแปรปรวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยทำการทดสอบต่อมาในช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์ หลังการสอนสิ้นสุดลง ของกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์แบบ 2 องค์ประกอบ องค์ประกอบที่ 1 คือการสอน และองค์ประกอบที่ 2 คือระดับความสามารถของนักเรียน ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 7

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ หลังจากการสอนสิ้นสุดลงแล้ว 2 สัปดาห์ โดยพิจารณาจากการสอนและระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
การสอน	122.72	1	122.72	5.36*
ระดับความสามารถ	1152.08	2	576.04	25.17**
ปฏิสัมพันธ์	52.53	2	26.265	1.15
ความคลาดเคลื่อน	1510.67	66	22.89	
รวมทั้งหมด	2838	71	-	

$F_{.05}(1,66) = 3.99$ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$F_{.01}(2,66) = 4.95$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 แสดงว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วย การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วย การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างเชื่อถือได้ที่ความเชื่อมั่น 95 %

เพื่อแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใดมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากัน จึงได้ทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม โดยวิธีเชฟเฟ่ (Scheffe′'s test) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

การสอน		T_2	T_1
	X	28.86	31.47
T_2	28.86	-	2.61*
T_1	31.47		-

$F_{.05}(1,66) = 3.99$, $s = 2.34$ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 แสดงว่า นักเรียนที่เรียนด้วย การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

สูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู สสวท. อย่างเชื่อถือได้ที่ความเชื่อมั่น 95 %

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกันมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างเชื่อถือได้ที่ความเชื่อมั่น 99 %

เพื่อแสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถใด มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มใด จึงได้ทำการทดสอบคะแนนเฉลี่ย ของแต่ละกลุ่มเป็นรายคู่โดยวิธีของ เชฟเฟ่ (Scheffe′'s test) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 9

ตาราง 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ

ระดับความสามารถ		L	M	H
	X	25.17	30.38	34.96
L	25.17	-	5.21*	9.79**
M	30.38		-	4.58*
H	34.96			-

$F_{.01}(2,66) = 4.85$; $s = 5.32$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

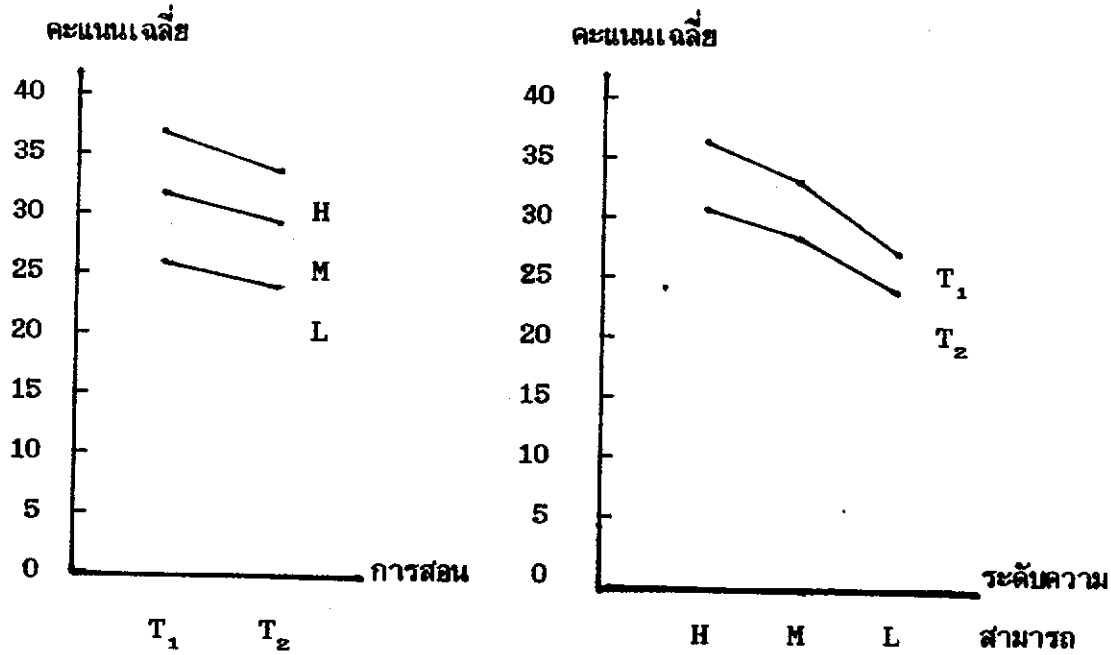
$F_{.05}(2,66) = 3.14$; $s = 4.24$ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 แสดงว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลางมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลาง อย่างเชื่อถือได้ที่ความเชื่อมั่น 95 % นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ อย่างเชื่อถือได้ที่ความเชื่อมั่น 99 % และนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลาง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างเชื่อถือได้ที่ความเชื่อมั่น 95 %

3. การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน และการสอนตามคู่มือครู สสวท. กับระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันแสดงว่า ระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ กับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน และการสอนตามคู่มือครู สสวท. ไม่มีผลร่วมกันที่จะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

เพื่อแสดงถึงความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยการการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ จึงได้นำค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มาเสนอ ในลักษณะกราฟเส้นตรง ปรากฏดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถ

จากภาพประกอบ 13 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน และการสอนตามคู่มือครู สสวท. กับระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ไม่มีผลร่วมกันที่จะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาจากระดับความสามารถเดียวกันทุกระดับจากกราฟ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู สสวท.

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ซึ่งมีลำดับขั้นของการศึกษาค้นคว้าและผลโดยสรุปดังนี้

<u>ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า</u>

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท.
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถ
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ ระหว่างการสอน กับระดับความสามารถของนักเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท.
5. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถ
6. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอน กับระดับความสามารถของนักเรียนที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์

<u>สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า</u>

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. แตกต่างกัน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถแตกต่างกัน

3. การสอนกับระดับความสามารถของนักเรียน มีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4. ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. แตกต่างกัน

5. ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถแตกต่างกัน

6. การสอนกับระดับความสามารถ ของนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

<u>ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง</u>

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์แม่จัน อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2535 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 93 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์แม่จัน อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ที่เรียนวิชา ค 203 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 ซึ่งได้มา 2 ห้องเรียน จำนวน 72 คนซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยนำประชากรทั้งหมดมาแบ่งออกเป็นกลุ่มตามระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ด้วยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 โดยใช้เทคนิค 33 % ของเคอร์ตัน (Marry and Yen. 1979 : 121 ; citing Cureton. 1957) คือระดับความสามารถสูง หมายถึงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 67 ขึ้นไป ระดับความสามารถปานกลาง หมายถึงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 34 - 66 และระดับความสามารถต่ำ หมายถึงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 33 ลงมา แล้วนำนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากันหรือใกล้เคียงกันมาจับกันเป็นคู่แล้วจึงทำการสุ่มอย่างง่าย ด้วยการจับฉลากออกมาเป็นคู่โดยสุ่มจากกลุ่มที่มีความสามารถสูง 12 คู่ กลุ่มที่มีความสามารถปานกลาง 12 คู่ และกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ 12 คู่จากนั้นจับสลากแต่ละคู่ แยกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 36 คน

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนโดยใช้การสอนตามคู่มือครู สสวท.

<u>เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า</u>

1. แผนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. และแผนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน
2. หนังสือแบบเรียน ค 203 จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
3. บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ

<u>วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล</u>

ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จัดกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 36 คน
2. ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนทั้ง 2 กลุ่ม โดยกำหนดให้
   2.1 กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน
   2.2 กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

3. ทดสอบหลังการเรียน (Post - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4. ตรวจแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

5. เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม กับที่สอบหลังการเรียน (Post - test) ไปทดสอบเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

6. ตรวจแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง (Two Ways Analysis of Variance) แบบ Several Observations Per Cell (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 101 - 104)

2. ถ้าพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจะทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี Scheffe's test (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 119)

<u>สรุปผลการศึกษาค้นคว้า</u>

1. นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วย

การสอนตามคู่มือครู สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางและต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน และการสอนตามคู่มือครู สสวท. กับระดับความสามารถไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน แสดงว่า ระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ กับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน และการสอนตามคู่มือครู สสวท. ไม่มีผลร่วมกัน ที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

4. นักเรียนที่เรียนด้วยการสอน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย นักเรียนที่เรียนด้วย การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. นักเรียนที่เรียนด้วยการสอน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถ มีความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า กลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูงมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลางมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน และการสอนตามคู่มือครู สสวท. กับระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน แสดงว่า ระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ กับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน และการสอนตามคู่มือครู สสวท. ไม่มีผลร่วมกันที่จะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

<u>อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า</u>

<u>ตอนที่ 1</u> ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยที่นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ เกษมา จงสูงเนิน (2533 : 66) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 1 ที่เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียน ในการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยการใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่า และเจือจันทร์ กัลยา (2533 : 95 - 96) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า

ผลการศึกษาค้นคว้าที่พบ อาจเนื่องมาจาก

1.1 นักเรียนในกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีความสนใจ และกระตือรือร้นที่จะเรียน ทำให้บรรยากาศการเรียนสนุกสนาน นอกจากนี้ลักษณะของสื่อการสอนยังมีผลทำให้ปัญหาเกี่ยวกับวินัย ในชั้นเรียนหมดไป เนื่องจากนักเรียนแต่ละคน

ต่างก็ตั้งใจศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนในแต่ละเล่ม จึงไม่มีเวลาว่างพอที่จะไปรบกวนผู้อื่น ทำให้นักเรียนทุกคนได้เรียนอย่างเต็มที่ (เจือจันทร์ กัลยา. 2533 : 96) จึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1.2 บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนที่ผู้วิจัยใช้ศึกษาค้นคว้านั้น ได้นำเนื้อเรื่องมาผูกเป็นการ์ตูนเรื่อง และเป็นภาพการ์ตูนสีมาประกอบในบทเรียน จึงดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ดี (เจือจันทร์ กัลยา. 2533 : 96) สอดคล้องกับคำกล่าวของ ชม ภูมิภาค (2524 : 143 - 144) ได้กล่าวไว้ว่าหนังสือการ์ตูนดึงดูดความสนใจของนักเรียน ได้ดีกว่าหนังสือที่มีแต่ข้อความ และตัวอักษรแต่เพียงอย่างเดียว สมหญิง กลั่นศิริ (2521 : 74) ได้กล่าวว่าการ์ตูนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน ทำให้บทเรียนสนุกสนานและน่าติดตามโดยไม่เบื่อ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2520 : 35) ได้รายงานความสนใจและรสนิยมในการอ่านของเด็กและเยาวชนไทยว่า หนังสือการ์ตูนเป็นหนังสือที่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาชอบอ่านถึงร้อยละ 94.1 นิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา (2522 : 204) ได้ศึกษาค้นคว้า พบว่าการ์ตูนช่วยให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น และสังเขต นาคไพจิตร (2528 : 72) ได้ทำการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนสี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการ์ตูนขาวดำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการที่นักเรียนมีความสนใจ ในบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างมาก จึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังผลงานวิจัยของสมชัย วงษ์นายะ (2524 : 93) และเพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร (2526 : 84) ได้วิจัยพบว่าความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .001 ตามลำดับ

1.3 เนื้อเรื่องและตัวละครในการดำเนินเรื่อง ในบางตอนผู้วิจัยได้สร้างให้สอดคล้องกับสภาพสิ่งแวดล้อมของนักเรียน จึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังคำกล่าวของ วิชัย ดิสสระ (2533 : 164) ได้กล่าวไว้ว่าไม่มีวิธีการเรียนการสอนรูปแบบใดที่ดีที่สุด แต่ถ้าหากครูเลือกใช้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมกับสภาพสิ่งแวดล้อมของนักเรียนแล้วจะทำให้การเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.4 บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน นักเรียนได้มีโอกาสเรียนด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วช้าต่างกันตามความสามารถของแต่ละบุคคล (วีณา วโรตมะวิชญ์. 2521 : 45 - 46) และนักเรียนมีโอกาสได้ศึกษาไปตามลำดับขั้น อีกทั้งทำให้เกิดมโนภาพจากการเรียน และการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลิน โดยไม่เบื่อหน่ายเพราะบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ในแต่ละเล่มนักเรียนจะรู้คำตอบของตนว่าถูกหรือผิดจากการได้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) (ชม ภูมิภาค. 2521 : 11 - 12) ถ้าการตอบสนองของเขาไม่ถูกต้องเขาก็จะทราบเหตุผล ถ้าการตอบสนองของเขาถูกต้องก็จะได้รับการเสริมแรงทันที ทำให้นักเรียนมีความพอใจที่ได้รับทราบผลการเรียนโดยรวดเร็ว อันเป็นผลให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนเพื่อจะได้พัฒนาผลการเรียนของตนเองให้ได้ผลดียิ่งขึ้น จึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ดังนั้นด้วยเหตุผลดังกล่าวเมื่อนักเรียนเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ซึ่งสอดคล้องกับผลการ ศึกษาค้นคว้าของ เจือจันทร์ กัลยา (2533 : 95 - 96) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าและ บุญปลูก สิทธิไทย (2534 : 66) จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูน กับการสอนตามแผนการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย แตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการสอน ตามแผนการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่การใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูน มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียน สูงกว่าการสอนตามแผนการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์

2. จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน ที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิตที่ระดับ .05

ผลการศึกษาค้นคว้าที่พบ อาจเนื่องมาจาก

2.1 ผู้วิจัยได้แบ่งระดับความสามารถของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในภาคเรียนที่ 2 ดังนั้นนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ จึงมีพื้นฐานด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอยู่แล้วอย่างชัดเจน ซึ่งความแตกต่างของความรู้พื้นฐานดังกล่าวน่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง หลังจากทำการทดลองภายในภาคเรียนที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา (2524 : 50) ที่พบว่าความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กัน รายงานผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530 : 10) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ต้นปีการศึกษามีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปลายปีการศึกษามากที่สุด

2.2 ลักษณะเฉพาะบุคคลของนักเรียนแต่ละระดับความสามารถ จะมีส่วนในการเรียนรู้ เช่น ลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง มักจะเรียนได้เร็วเมื่อเขาได้รับแรงกระตุ้นเพียงเล็กน้อย เขาก็สามารถเกิดความเข้าใจ นักเรียนในกลุ่มนี้จะมีความอยากรู้อยากเห็นและสนใจที่จะเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ จะสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เก่าที่มีอยู่แล้วกับความรู้ใหม่ได้ดีกว่าเด็กที่มีระดับความสามารถปานกลางและต่ำ (ยุพิน พิพิธกุล. 2523 : 475) ดังนั้นนักเรียนที่ระดับความสามารถสูง จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง และต่ำ สำหรับนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง มักจะเรียนไปเรื่อย ๆ ไม่เล็งผลสูงจนเกินไป มักจะมีความพึงพอใจที่จะทำคะแนนสอบให้ได้เกินกว่าครึ่ง ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสารถต่ำมักจะเบื่อหน่ายและท้อแท้ไม่ชอบซักถามหรือ

ตอบปัญหา จะรับฟังอยู่เงียบ ๆ เรียนเข้าใจหรือไม่เข้าใจจะไม่แสดงออก (ยุพิน พิพิธกุล. 2523 : 476 - 482) ดังนั้นนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง และปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทางจิตวิทยาของ อีลการ์ด (วีระ บุณยะกาญจน์. 2516 : 140 - 142) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้ได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถส่วนบุคคล และสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าที่พบผลในทำนองเดียวกัน แต่ไม่ได้ใช้กับบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน เช่นของเกษมา จงสูงเนิน (2533 : 56) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท. ผลปรากฏว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การสอนกับระดับความสามารถไม่มีปฏิสัมพันธ์ กันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าการสอนกับระดับความสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการเรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. กับระดับความสามารถต่างกันของนักเรียน ไม่มีผลร่วมกันที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน หมายความว่าไม่สามารถบอกได้ว่าวิธีสอนแต่ละวิธีเหมาะกับระดับความสามารถของนักเรียนในระดับใด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสอนทั้งสองวิธีมุ่งพัฒนานักเรียนทุกระดับความสามารถ ไม่จำเพาะระดับความสามารถใดความสามารถหนึ่ง (Slavin. 1990 : 22) การทำกิจกรรมต่าง ๆ ของการสอนทั้งสองวิธีจะให้นักเรียนทุกระดับความสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่เหมือนกัน ทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ตามระดับความสามารถของตน (จรูญ เรืองประพันธ์. 2531 : 25)

จึงไม่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงต่อนักเรียนที่มีระดับความสามารถที่แตกต่างกัน ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ เกษมา จงสูงเนิน. (2533 : 70) ที่พบว่าการสอนกับระดับความสามารถไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท.

จากภาพประกอบ 12 (หน้า 88) เนื่องจากเด็กที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงเรียนได้เร็วเมื่อเขาได้รับแรงกระตุ้นเพียงเล็กน้อย เขาก็สามารถเกิดความเข้าใจ (ยุพิน พิพิธกุล. 2523 : 475) ได้ทุกวิธีการสอน ดังนั้นเด็กกลุ่มนี้อาจจะไม่ได้รับอิทธิพลจากการ์ตูนโดยตรง ซึ่งตรงกันข้ามกับเด็กที่มีระดับความสามารถต่ำและเด็กที่มีระดับความสามารถปานกลางอาจจะได้รับอิทธิพลของการ์ตูนโดยตรง จึงทำให้ผลการเรียนของเด็กนักเรียนทุกระดับความสามารถ ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

<u>ตอนที่ 2</u> ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

1. จากการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. พบว่านักเรียนที่เรียนด้วย การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่เรียนด้วย การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการศึกษาค้นคว้า อาจเนื่องมาจาก

1.1 การเรียนโดยได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนเป็นการเรียนด้วยตนเองทำให้นักเรียนเป็นตัวของตัวเอง (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 10) ช่วยให้นักเรียนมีความสบายใจขณะที่เรียน และมีความมั่นใจในการตอบคำถาม เพราะเมื่อตอบผิดก็ไม่ต้องอายเพื่อน ไม่ต้องกังวลว่าจะได้รับการตำหนิจากครู นักเรียนจะโต้ตอบกับบทเรียน

สำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนโดยปราศจากความกลัว และเมื่อจบบทเรียนแล้วสามารถทบทวนซ้ำบ่อย ๆ ได้อีกตามที่ต้องการ (ผนทิพย์ อมาตยกุล. 2531 : 53) เมื่อยังไม่หมดเวลาเรียนในแต่และคาบ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ชัยพร วิชาวุธ (2520 :118) กล่าวว่าการศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้ดีอยู่แล้ว ซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น

1.2 บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนที่ผู้วิจัยใช้ศึกษาค้นคว้านั้น ได้นำการ์ตูนมาประกอบในบทเรียนและเป็นภาพการ์ตูนสี ช่วยให้จดจำบทเรียนได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร์ (2533 : 2) กล่าวว่าการ์ตูนจะเป็นสื่อดึงดูดผู้เรียนให้สนใจเนื้อหาสาระ และจดจำได้อย่างแม่นยำ วีระ พุทธกลาง (2514 : 46) กล่าวว่าการ์ตูนมีส่วนที่จะทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาสาระในหนังสือได้สูงกว่าหนังสือเรียนธรรมดา และสอดคล้องกับคำกล่าวของ สตีเฟนส์ (ชม ภูมิภาค. 2516 : 145 ; อ้างอิงมาจาก Stephens. 1959) ซึ่งได้กล่าวว่าการสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation) เป็นวิธีการสร้างความสัมพันธ์ที่มีความหมายช่วยในการจำบทเรียนที่ขาดความหมาย

1.3 บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน จะเสนอความรู้แก่นักเรียนตามลำดับจากง่ายไปหายาก โดยการจัดเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนด้วยตนเองไปทีละน้อย โดยการอ่านบทเรียนและตอบคำถามในบทเรียนประกอบกันไป และสามารถตรวจสอบคำตอบได้ด้วยตนเอง (Feed Back) จากคำเฉลยที่อยู่กรอบถัดไป ถ้าการตอบสนองของเขาไม่ถูกต้องเขาก็จะทราบเหตุผล ถ้าการตอบสนองของเขาถูกต้องก็จะได้รับการเสริมแรงทันที ทำให้นักเรียนมีความพอใจที่ได้รับทราบผลการเรียนโดยรวดเร็ว กระบวนการเรียนการสอนแบบนี้ทำให้นักเรียน ได้รับความรู้ความเข้าใจอย่างเป็นขั้นตอน มีความแม่นยำและจำได้คงทน (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2528 : 73) ; สตีเฟนส์ (ชม ภูมิภาค. 2516 : 145 ; อ้างอิงมาจาก Stephens. 1959) กว่าการเรียนจากครูปกติ เพราะครูเพียงคนเดียวไม่สามารถอธิบายหรือตอบคำถามของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ในเวลาอันจำกัด ครูต้องใช้วิธีอธิบายพร้อม ๆ กันทั้งชั้น และสอดคล้องกับคำกล่าวของ ชม ภูมิภาค (2521 : 12 - 66) ได้กล่าวถึง หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่นำมาใช้ในบทเรียนสำเร็จรูปว่า เป็นการเรียนด้วยการกระทำ (Action Learning) ทำให้เข้าใจได้ดี และมีความคงทนในการจำดี

ดังนั้นด้วยเหตุผลดังกล่าว เมื่อนักเรียนเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน จึงส่งผลให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ ฮอร์วิทซ์ (Horwitz. 1976 : 249 - A) ได้ศึกษากระบวนการทบทวนสามแบบที่มีผลต่อความคงทนในการจำวิชาคณิตศาสตร์ เข้ากลุ่มทดลองแปดกลุ่มคือกลุ่ม 1 กลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบธรรมดา กลุ่ม 2 ตอบคำถามให้มีผลย้อนกลับ กลุ่ม 3 การตอบคำถามจะไม่ทราบผลย้อนกลับ กลุ่ม 4 ตอบคำถามให้มีผลย้อนกลับ กลุ่ม 5 สอนแบบให้ท่องจำกฎ กลุ่ม 6, 7 และ 8 สอนเหมือนกลุ่ม 3, 4 และ 5 ตามลำดับ หลังจากการเรียน 12 วัน ก็วัดความคงทนในการจำ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ทราบผลทันทีมีประสิทธิภาพในความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบธรรมดา และสอบแบบให้ท่องจำกฎ

2. จากการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน พบว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูงมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลางมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการศึกษาค้นคว้าที่พบ อาจเนื่องมาจาก

2.1 ผู้วิจัยได้แบ่งระดับความสามารถของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ดังนั้น นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ จึงมีพื้นฐานด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอยู่แล้วอย่างชัดเจน ซึ่งความแตกต่างของความรู้พื้นฐาน ดังกล่าว น่าจะส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ให้แตกต่างกันด้วย หลังจากทำการทดลองภายในภาคเรียนที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ อบรม สินภิบาล และ ชาญชัย ศรีไสยเพชร (2523 : 27) กล่าวว่าการเรียนคือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เพื่อตอบสนองผลของประสบการณ์ให้สำเร็จ การเรียนและการจำ มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด กล่าวคือ

ในการศึกษาเรื่องการเรียน เราให้ผู้เรียนกระทำอะไรสักอย่างแล้ว เราดูผลการกระทำนี้ว่าได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนไปอย่างไรบ้าง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้ก็คือคำจำกัดความของคำว่า การเรียน และในการประเมินผลว่าการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นแล้วหรือไม่ หรือการเปลี่ยนแปลงเป็นไปมากน้อยเพียงใด ถ้าเราประเมินทันทีที่ผู้เรียนทำในสิ่งที่เราต้องการให้สำเร็จผล จะเป็นผลของการเรียน แล้วถ้าเราคอยให้เวลาล่วงเลยไปอาจเป็น 2 นาที หรือ 5 นาที หรือหลาย ๆ วันค่อยประเมินการเปลี่ยนแปลงที่ได้ก็จะเป็นผลของการเรียนและการจำ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา (2524 : 50) ที่พบว่าความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กัน

2.2 บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนที่ผู้วิจัยใช้ศึกษาค้นคว้านั้น ได้นำการ์ตูนมาผูกเนื้อเรื่องเป็นการ์ตูนเรื่อง และเป็นภาพการ์ตูนสีมาประกอบในบทเรียนจึงดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ดี ดังคำกล่าวของ ชม ภูมิภาค (2524 : 143 - 144) ได้กล่าวไว้ว่าหนังสือการ์ตูนดึงดูดความสนใจของนักเรียน ได้ดีกว่าหนังสือที่มีแต่ข้อความ และตัวอักษรแต่เพียงอย่างเดียว สมหญิง กลั่นศิริ (2521 : 74) ได้กล่าวว่าการ์ตูนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน ทำให้บทเรียนสนุกสนานและน่าติดตามโดยไม่เบื่อ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2520 : 35) ได้รายงานความสนใจและรสนิยมในการอ่านของเด็กและเยาวชนไทยว่า หนังสือการ์ตูนเป็นหนังสือที่นักเรียนชั้นมัธยมชอบอ่านถึงร้อยละ 94.1 และนิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา (2522 : 204) ได้ศึกษาค้นคว้าพบว่าการ์ตูนช่วยให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น

จากการที่นักเรียนมีความสนใจ ในบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างมาก จึงส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ดังผลงานวิจัยของ สมชัย วงษ์นายะ (2524 : 93) และเพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร (2526 : 84) ได้วิจัยพบว่าความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .001 ตามลำดับ ดังนั้นจึงทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกว่า มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำกว่า

2.3 ลักษณะเฉพาะบุคคลของนักเรียนแต่ละระดับความสามารถ จะมีส่วนในการเรียนรู้ เช่น ลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง มักจะเรียนได้เร็วเมื่อเขาได้

รับแรงกระตุ้นเพียงเล็กน้อย เขาก็สามารถเกิดความเข้าใจ นักเรียนในกลุ่มนี้จะมีความอยากรู้อยากเห็นและสนใจที่จะเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ จะสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เก่าที่มีอยู่แล้วกับความรู้ใหม่ได้ดีกว่าเด็กที่มีระดับความสามารถปานกลางและต่ำ (ยุพิน พิพิธกุล. 2523 : 475) กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง จะมีความตั้งใจเรียนดีและหมั่นซักถามในปัญหาที่ยังไม่เข้าใจและกลับไปทบทวนสม่ำเสมอ (สัญญา รัตนวรารักษ์. 2528 : 101) พื้นความรู้ในด้านคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ดีกว่ากลุ่มปานกลางและต่ำ เมื่อมีพื้นความรู้ดีพอประกอบกับการเรียนด้วยความสนใจ จึงเป็นสาเหตุทำให้ความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางวิชาคณิตศาสตร์สูงสูงกว่าอีกสองกลุ่ม และกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางวิชาคณิตศาสตร์สูง จะมีความเข้าใจในบทเรียน และการทบทวนที่ดีกว่าอีก 2 กลุ่ม (สัญญา รัตนวรารักษ์. 2528 : 101) สำหรับนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง มักจะเรียนไปเรื่อย ๆ ไม่เล็งผลสูงจนเกินไป มักจะมีความพึงพอใจที่จะทำคะแนนสอบให้ได้เกินกว่าครึ่ง ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสารถต่ำ มักจะเบื่อหน่ายและท้อแท้ไม่ชอบซักถามหรือตอบปัญหา จะรับฟังอยู่เงียบ ๆ เรียนเข้าใจหรือไม่เข้าใจจะไม่แสดงออก (ยุพิน พิพิธกุล. 2523 : 476 - 482)

ดังนั้นจึงส่งผลให้นักเรียนที่ระดับความสามารถสูง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำกว่า ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทางจิตวิทยาของ อีลการ์ด (วีระ บุณยะกาญจน์. 2516 : 140 - 142) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้ได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถส่วนบุคคล และสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ สัญญา รัตนวรารักษ์ (2528 : 101) ที่พบว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดยที่นักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง จะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ

3. การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน และการสอนตามคู่มือครู สสวท. กับระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันแสดงว่า ระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ กับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน และ

การสอนตามคู่มือครู สสวท. ไม่มีผลร่วมกันที่จะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน หมายความว่าไม่สามารถบอกได้ว่าวิธีสอนแต่ละวิธีเหมาะกับระดับความสามารถของนักเรียนในระดับใด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสอน ทั้งสองวิธีมุ่งพัฒนานักเรียนทุกระดับความสามารถ ไม่จำเพาะระดับความสามารถใดความสามารถหนึ่ง (Slavin. 1990 : 22) การทำกิจกรรมต่าง ๆ ของการสอนทั้งสองวิธีจะให้นักเรียนทุกระดับความสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่เหมือนกัน ทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ตามระดับความสามารถของตน (จรูญ เรืองประพันธ์. 2531 : 25) จึงไม่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลง ต่อนักเรียนที่มีระดับความสามารถที่แตกต่างกัน ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ เกษมา จงสูงเนิน (2533 : 70) ที่พบว่า การสอนกับระดับความสามารถ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท.

จากภาพประกอบ 13 (หน้า 92) แสดงให้เห็นว่า เมื่อพิจารณานักเรียนที่มีระดับความสามารถเดียวกันทุกระดับ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ผลดังกล่าวแสดงว่า การเรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน น่าจะมีความเหมาะสมในการที่จะส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ กับนักเรียนทุกระดับความสามารถ มากกว่าการเรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู สสวท.

ผลการศึกษาค้นคว้าที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า การเรียนด้วยการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าการเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการเรียนด้วยการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ให้กับนักเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักเรียนชาวเขาได้อีกวิธีหนึ่ง

<u>ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า</u>

1. ในช่วงแรกของระยะเวลาการทดลอง เนื่องจากนักเรียนยังไม่เคยมีประสบการณ์

ในการใช้สื่อด้วยบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน จึงทำให้นักเรียนเกิดการสับสนและไม่เข้าใจในวิธีการศึกษาบทเรียน ครูผู้สอนจึงต้องให้คำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนก่อน

2. นักเรียนในกลุ่มทดลองให้ความสนใจ การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนค่อนข้างมาก อาจจะเนื่องมาจากนักเรียนกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักเรียนอยู่ประจำ จึงคุ้นเคยแต่การเป็นผู้รับโดยครูเป็นผู้สอนจนนักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย เมื่อนำบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนมาทดลองกับกลุ่มทดลอง จึงทำให้นักเรียนให้ความสนใจในบทเรียนนี้มากเป็นพิเศษ สังเกตได้จากนักเรียนจะมีความกระตือรือร้น ทุกชั่วโมงที่สอนที่จะมาขอรับบทเรียนไปอ่าน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนในวัยนี้มีความสนใจเรื่องของการ์ตูนมากเป็นพื้นฐานอยู่แล้ว จึงทำให้การทดลองศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

3. นักเรียนในกลุ่มทดลองบางคนที่ขาดความรับผิดชอบ หรือขาดความซื่อสัตย์ต่อตนเองเมื่อได้รับแจกบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนแล้ว มักจะสนใจอ่านเรื่องราวของการ์ตูนมากกว่าที่จะสนใจอ่านเนื้อหาวิชา และทำแบบฝึกหัดในแต่ละกรอบหรือทำกรอบที่เป็นแบบฝึกหัดโดยเปิดดูคำเฉลยก่อน ครูผู้สอนจึงต้องให้ความสนใจ และพยายามควบคุมการเรียนการสอนให้นักเรียนทุกคนตั้งใจเรียน และมีความสนใจทุกขั้นตอน

<u>ข้อเสนอแนะทั่วไป</u>

1. จากการสังเกตนักเรียนพบว่า การใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นสื่อการเรียนการสอนนั้น ทำให้นักเรียนมีงานทำเป็นของตัวเอง จึงได้เรียนเต็มที่และไม่ไปรบกวนผู้อื่น ทำให้เกิดประโยชน์ในการสร้างวินัยในชั้นเรียนได้เป็นอย่างดี และเป็นการฝึกนิสัยให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์ เนื่องจากนักเรียนจะต้องตรวจคำตอบ จากคำเฉลยที่อยู่ในกรอบถัดไปด้วยตนเอง ดังนั้นผู้บริหารการศึกษาตลอดจนครูผู้สอน ควรสนับสนุนให้มีการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนเพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดครูเพื่อสอนแทนครู ที่ลา ขาด หรือติดประชุม เพื่อสร้างวินัยในชั้นเรียน

และฝึกนิสัยให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกเหนือจากการสอนโดยการอธิบาย บรรยาย หรือสาธิตของครูเท่านั้น

2. บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ปัญหาและอุปสรรคในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนนั้นมีมาก เช่น ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ขาดความสามารถในด้านการเขียนการ์ตูน นักเขียนการ์ตูนขาดข้อมูลด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หรือหมวดวิชาคณิตศาสตร์ ควรมีการสนับสนุน และร่วมมือกันระหว่างหมวดคณิตศาสตร์และหมวดศิลปศึกษา เพื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนในวิชาคณิตศาสตร์ ให้แพร่หลายและใช้กับนักเรียนในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเฉพาะกับนักเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์

3. จากการศึกษาพบว่า การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนสามารถทำให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จึงสมควรที่ครูผู้สอนจะได้นำเอาบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มาใช้ในการส่งเสริมให้นักเรียนที่ขาดความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เช่น อาจจะสร้างบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนเพื่อใช้ในการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ส่งเสริมการเรียนของนักเรียนให้เพิ่มพูนมากยิ่งขึ้นโดยใช้อ่านเสริมบทเรียนที่เรียนในเวลาเรียน ตลอดจนใช้ในการจัดกิจกรรมชุมนุนคณิตศาสตร์ เป็นต้น

<u>ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้า</u>

1. ควรมีการศึกษาค้นคว้าบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน โดยทำการทดลองกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ

2. ควรมีการศึกษาความมีวินัยในตนเอง เมื่อได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนในการสอนวิชาคณิตศาสตร์

3. ควรมีการสำรวจความสนใจในการอ่านหนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนของนักเรียนทุกระดับความสามารถ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. จิตวิทยาการศึกษา (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีเดชา. 2528.

เกษมา จงสูงเนิน. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียน ในการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

คณะนิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา. นวกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.

จรูญ เรืองประพันธ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

จิตรา วสุวาณิช. คู่มือปฏิบัติการจิตวิทยาการเรียนรู้ (PC 207). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2518.

จุไร ทวีรัตน์. เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตการศึกษา 12. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. อัดสำเนา.

เจือจันทร์ กัลยา. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน. ปริญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

ฉันทนา ยัญญลักษณ์. ผลการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นคณะ กับบทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นรายบุคคล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความภูมิใจในตนเองและความสนใจในวิชาคณิตศาสตรเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2516.

ชัยพร วิชชาวุธ. ความจำมนุษย์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์. 2520.

_____. มูลสารจิตวิทยา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจ และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ โดยการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

ชม ภูมิภาค. จิตวิทยาการเรียนการสอน. ไทยวัฒนาพานิช, 2516. 238 หน้า.

_____. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. 2521.

_____. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร, 2524.

เชาวลิต ชำนาญ. "หนังสือการ์ตูน" ใน ลดเวลาการสอนนวัตกรรมที่น่าสนใจ. บรรณาธิการ โดย อาคม จันทสุนทร และเชาวลิต ชำนาญ. หน้า 217 - 225. ลพบุรี : หัตถโกศลการพิมพ์, 2521.

เดโช สวนานนท์. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 2519.

ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา. ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.

ธีระ นทีวุฒิกุล. "การศึกษาเพื่อชีวิตและสังคม, "จันทรเกษม. (205) : พฤศจิกายน - ธันวาคม, 2531.

นิพนธ์ ศุขปรีดี. นวกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษา. ชลบุรี : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน 2519.

น้อมฤดี จงพยุหะ. และสมประสงค์ ปิ่นจินดา. คู่มือการศึกษาจิตพัฒนาการเด็ก (Child Development) สำหรับนักเรียน ป.กศ. ผู้สอนวิชาชุด พ.กศ. นักศึกษาปริญญาตรี ปริญญาโท และพ่อแม่ทุกคน โดยสมประสงค์ ปิ่นจินดา น้อมฤดี จงพยุหะ และศิริรัตน์ เจริญศักดิ์. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูสวนดุสิต, 2516.

บันเลือ พฤกษะวัน. เอกสารประกอบการเรียนประถม 322 การสอนภาษาไทยในโรงเรียนประถมศึกษา. พิษณุโลก : แผนกเอกสารและการพิมพ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก 2522.

บุญเหลือ ทองเอี่ยม และสุวรรณ นาภู. การใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ธันวาคม 2520.

บุญฤทธิ์ คงคาเพ็ชร. ทักษะกราฟิคเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน, 2527.

บุญปลูก สิทธิไทย. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูน กับการสอนตามแผนการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2531. อัดสำเนา.

ประยงค์ นาโค. ผลการสอน 3 แบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความเป็นผู้นำ และความคงทนในการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

ประพัฒน์ แสงวณิช. วิชาครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ตามหลักสูตรใหม่ของกระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ : แพร่พิทยา, 2506.

ประเสริฐ มาสุปรีดิ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูน กับการสอนปกติ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.

ปรัชญา ใจสะอาด. บทเรียนสำเร็จรูปและเครื่องช่วยสอน. ลพบุรี : ทัตถโกศลการพิมพ์, 2522.

ปรีชา เนาว์เย็นผล. การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบจำนวนเชิงซ้อน ของนักศึกษาชั้น ป.กศ. สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520. อัดสำเนา.

ปรีปัดี ฉิมแจ่ม. การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์สัญลักษณ์เบื้องต้นในระดับชั้น ม.ศ. 1 โดยใช้บทเรียนโปรแกรม กับการสอนปกติ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518. อัดสำเนา.

เปรื่อง กุมุท. การวิจัยสื่อและนวกรรมทางการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.

_____. การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศูนย์โสตทัศนศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2516.

_____. คู่มือการเขียนบทเรียนโปรแกรมเชิงเส้น. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

ผนทิพย์ อมาตยกุล. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

พิเชฐ อินโสม. การสร้างหนังสือภาพการ์ตูนประกอบบทเรียน เรื่อง "ดิน" สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2531. อัดสำเนา.

เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร. การศึกษาองค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือความสามารถทางด้านสติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

ไพเราะ เรืองศิริ. ความสนใจต่อการอ่านหนังสือการ์ตูนของเด็กในภาคตะวันออกของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ 2528. 133 หน้า.

ไพโรจน์ เบาใจ. คู่มือการเขียนโปรแกรม ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2520.

มณีรัตน์ พรหมสุวรรณศิริ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาการใช้ห้องสมุดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้บทเรียนโปรแกรมการ์ตูนสี กับการสอนตามปกติ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อัดสำเนา.

มนตรี แย้มกสิกร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาสุขศึกษา ชั้นประถมปีที่ 4 จากการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงการ์ตูน กับ การใช้บทเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงธรรมดา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2523. อัดสำเนา.

_____. การใช้เทคโนโลยีทางการสอนในห้องเรียน. สงขลา : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา. 2526.

มลฑา วิเศษจิตเลิศ. ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในหมวดวิชาพื้นฐานของวิทยาลัยเอกชนในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.

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

_____. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง. สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2531.

ยุภา ประถมภัฏ และคนอื่น ๆ. "สภาพการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ของครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประถมศึกษา สำนักงานประถมศึกษา จังหวัดราชบุรี ในผลงานการวิจัยทางการศึกษาเล่ม 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ" เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ เรื่องการวิจัยการศึกษา และการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ครั้งที่ 3, 12 - 16 กันยายน 2526 ณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.

_____. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศิกษาพรจำกัด, 2531.

วรรณา เจียมทะวงษ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป (PROGRAMMED TEXTBOOK) กับการสอนปกติ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515. อัดสำเนา.

วิจิตร ศรีสอ้าน. "เทคนิควิทยาทางการศึกษา." ใน การพิจารณาการนำนวกรรมและเทคโนโลยีมาปรับปรุงการประถมศึกษาในโรงเรียนที่มีครูสอนไม่ครบชั้น. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2516.

วิชัย ดิสสระ. การพัฒนาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดเอ็กซ์เพรส, 2533.

วีณา วิโรตมะวิชญ์. "นวกรรมทางการศึกษา : บทเรียนสำเร็จรูป." ศิกษาศาสตร์สาร. 3 : 44 - 55 : กันยายน 2521.

วีระ บุณยะกาญจน. จิตวิทยาการศึกษา. กาฬสินธุ์ : จินตภัณฑ์การพิมพ์, 2516.

วีระ พุฒกลาง. "การ์ตูนสำหรับการสอน," สภาการศึกษา. 2 : 45 - 49 ; กันยายน 2514.

ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร์. คู่มือฝึกเขียนการ์ตูนด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : บริษัทต้นอ้อจำกัด

2533.

ศรีสุดา ทองสุข. การศึกษาผลการรับรู้และความชอบภาพการ์ตูน 2 รูปแบบของนักเรียน 2 ระดับการศึกษา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรประถมศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขา พุทธศักราช 2524. กรุงเทพฯ : กรมการศึกษานอกโรงเรียน, กรมวิชาการ, 2525.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. รายงานการสำรวจความสนใจและรสนิยมในการอ่านของเด็กและเยาวชนไทย. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2520.

ศึกษาธิการ, กระทรวงและธนาคารกสิกรไทย. เอกสารประกอบงานนิทรรศการหนังสือการ์ตูนสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการและธนาคารกสิกรไทย. 2524.

ศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, หน่วย. คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2533.

_____. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ทั่วประเทศ," วารสารการวัดผลการศึกษา. 14(1) : 79 - 98 : มกราคม - มีนาคม, 2527.

สังเขต นาคไพจิตร. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนจากการ์ตูนสีกับการ์ตูนขาวดำ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

สันทัด ภิบาลสุข. นวกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน, 2522.

สุกัญญา แพงโสม. ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่ใช้ภาพการ์ตูนนำเรื่องต่างกันก่อนการเสนอละครวิทยุโรงเรียน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2532. อัดสำเนา.

สุเทพ จันทร์สมศักดิ์. " คณิตศาสตร์เก่า ๆ ใหม่ ๆ ก็ไปกันได้," วารสารคณิตศาสตร์. 31 (352 - 353) : มกราคม - กุมภาพันธ์, 2531.

สุนันท์ สังข์อ่อน. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2526.

สุพจน์ ไชยสังข์. การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นแก่นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง เอกคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.

สุมาลี พลราษฎร์. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้หนังสือประกอบภาพการ์ตูนกับที่เรียนตามหนังสือคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. "รายละเอียดเกี่ยวกับ สสวท. 1" เอกสารพิมพ์แจกสำหรับผู้สนใจทั่วไป. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สมพงษ์, 2518.

_____. คู่มือครูคณิตศาสตร์ ค 203. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2530.

_____. 12 ปี ของพัฒนาการด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2527.

_____. รายงานผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2530.

สมจิต ชิวปรีชา. "ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และแนวทางแก้ไข," การศึกษากทม. 10(12) : 2 - 7 : ตุลาคม, 2529.

สมชัย วงษ์นายะ. การศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

สมบูรณ์ ชิตพงษ์. การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบัน

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.

สมวรรณ วุฒิกานนท์. "การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาระหว่างประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกา" ครุปริทัศน์. 9 : 68 - 73 กรกฎาคม, 2527.

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. การประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2527.

สมหญิง กลั่นศิริ. คำสอนประกอบคำบรรยายโสตทัศนศึกษาเบื้องต้น ศ.ล.318. กรุงเทพฯ : ภาคหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2521.

โสภา บุณยศรีสวัสดิ์. อิทธิพลของช่วงเวลาที่มีต่อสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบสอนซ้ำ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520. อัดสำเนา.

เสาวณี คุณาวัฒนาวุฒิ. การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านความจำทางภาษา ตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2517. อัดสำเนา.

หรรษา นิลวิเชียร และคนอื่น ๆ การผลิตบทเรียนสำเร็จรูปสไลด์เทป. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทรวิโรฒ ปัตตานี 2524.

อลิสา ชัยอิสรากร. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากหนังสือการ์ตูนที่เสนอเนื้อหาแบบสนทนากับแบบบรรยาย โดยใช้แบบตัวอักษรต่างกัน. ปริญญานิพนธ์ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

อบรม สินภิบาล และชาญชัย ศรีไสยเพชร. การประถมศึกษา 1. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2523.

อ้อมฤทัย ไชยมงคล. ปัญหาการสอนภาษาไทยของครูประถมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนชาวเขาตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดในเขตการศึกษา 8. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน, 2529. อัดสำเนา.

Adum Jac A. Human Memory. New York : McGraw - Hill Book, Company, 1967.

Calbin, Allen D. Programmed Instruction : Bold New Venture. Indian University Press, Bloomington and London, 1969.

Correy, Jeffrey R. and James S. Michael. "Retention in a S.P.T. Introductory Psychology Course, Learning Package in American Education," Educational Technology Publication. New Jersey : Englewood Cliffs, 1973.

Fan, Chung-Teh. Item Analysis Table. New Jersey : Education Testing Service Prinction, 1952.

Filep, Robert T. "Using Programmed Methods Effectively," The Teacher's Encyclopedia. p 740 Englewood Cliffs, Prentice - Hall 1960.

Fry, Edward B. Teaching Machine and Programmed Instruction. New york : Book Company Inc., 1963.

Gagne Robert. II Essentials of learning for Instruction Hinsdale III. The Dryden 1974.

Haring, Norris G. Analysis and Modification of Classroom Behavior. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall Inc., 1972.

Horwitz Stephen Phillip. "Effects of Some Review Processes on Retention of Mathematical Rules," Dissertation Abstracts. 1 : 249 - A , 1976.

Kinder, James S. Audio - Visual Materials and Techniques. 2nd.ed., New York : American Book Company, 1959.

Kinder, Jame S. Using Audio - Visual Materials in Education. New York. 1965.

Larrick, Nanay. A Parents' Guide to Children's Reading. New York : New York Pocket Book, Inc., 1964.

Mains, Edth E. "The Cartoon and the Teaching of Grammar," English Journal. April, 1945.

Moses, John Irvin. "A Comparison of the Results of Achievement with Programmed Learning and Traditional Classroom Techniques in First Year Algebra at Spring Branch Junior High School," Dissertation Abstracts. 25(11) : 5593 - A ; May , 1965.

Riggs, Corinne Withlow. "The Construction and Evaluation of Programmed Test on Interpretation of Graphs for Grade Five," Dissertation Abstracts. 27(9) : 2748 - A ; March, 1967.

Sand, Lester B. Audio - Visual Procedures in Teaching. The Ranal Press Company, New York, 1956

Schramn, Wilbur. The Research on Programmed Instruction : Annotated Bibiography. Washington D.C. : U.S.A. Department of Health Education and Welfare, 1964.

Slavin, R.E., N.A. Madden, and Robert J. Stevens. "Cooperative Learning Models for the 3r's," Education Leadership. 47(4) : 22 - 28 ; December , 1989/January , 1990.

Sones, W.W.D. "The Comics and the Instructional Method," Journal of Educational Sociology. p. 238 - 239.

Thiagarajan, Sivasailam. Programmed Instruction for Literacy Workers. Tehran : Hulton Educational Publications Ltd., 1976.

Travers. Essential of Learning : An Overview for Students of Education, 1967.

Traw, William Clark. Teacher and Technolgy. New York : Meredith Publishing Company, 1963.

White, Chales Colven. "The Use of Programmed Text for Remedial Mathematics Instruction in College," Dissertation Abstracts. 8 : 337-A ; February , 1970.

Wilson, James W. "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics," in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. p. 643-696. ed. by Benjamin S. Bloom U.S.A. McGraw-Hill, 1971.

Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. 2nd. ed. Tokyo : McGraw - Hill Kogakusha Ltd., 1971.

Wittich, Walter A. and Charles F. Schuller. Audio - Visual Materials : Their Nature & Use. 3rd. ed., New York, Harper & Brother Publishers, 1962. 500 p.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ

ตาราง 10 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.79	0.30	21	0.79	0.30
2	0.76	0.21	22	0.79	0.30
3	0.74	0.26	23	0.79	0.30
4	0.75	0.39	24	0.76	0.21
5	0.50	0.26	25	0.69	0.36
6	0.68	0.52	26	0.75	0.39
7	0.47	0.42	27	0.73	0.44
8	0.79	0.52	28	0.76	0.21
9	0.79	0.30	29	0.50	0.26
10	0.67	0.41	30	0.69	0.24
11	0.53	0.31	31	0.79	0.30
12	0.50	0.48	32	0.77	0.35
13	0.63	0.59	33	0.67	0.29
14	0.56	0.38	34	0.77	0.56
15	0.72	0.31	35	0.79	0.30
16	0.79	0.30	36	0.45	0.27
17	0.69	0.37	37	0.76	0.21
18	0.72	0.31	38	0.75	0.39
19	0.73	0.44	39	0.76	0.21
20	0.79	0.30	40	0.58	0.22

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\sum pq}{S^2_t}\right]$$

$n = 40$

$\sum pq = 7.78$

$S^2_t = 34.26$

$$r_{tt} = \frac{40}{40-1}\left[1 - \frac{7.78}{34.26}\right]$$

$r_{tt} = 0.8$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ เท่ากับ 0.8

ภาคผนวก ข

1. ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ

ตาราง 11 แสดงค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ

พฤติกรรม / เนื้อหา	ระดับพฤติกรรม				รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์		
ความเท่ากันทุกประการ	1	2	-	-	3	6
ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม	1	1	1	-	3	6
รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน	1	2	3	2	8	2
รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม	1	2	3	1	7	3
รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว	3	3	3	-	9	1
รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบด้าน-ด้าน-ด้าน	1	2	2	1	6	4
ทบทวนรูปสามเหลี่ยมและความเท่ากัน	-	-	-	-	-	-
ทุกประการ	-	1	2	1	4	5
รวม	8	13	14	5	40	-
อันดับความสำคัญ	3	2	1	4	-	-

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ (ค.203) ชั้น ม.2

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ จำนวน 40 ข้อ

คำสั่ง : ให้นักเรียน x ทับบนตัวเลือก ก,ข,ค,ง หรือ จ เพียงตัวเลือกเดียว ที่นักเรียนเห็นว่าเป็นคำตอบที่ถูกลงในกระดาษคำตอบ

---

1. ข้อใดคือสัญลักษณ์ "เท่ากันทุกประการ"?

ก. $=$ ข. $\cong$

ค. $\neq$ ง. $\simeq$

จ. $\sim$

2. รูป 2 รูปใดที่ เท่ากันทุกประการ?

ก. สามเหลี่ยมด้านเท่า 2 รูปใด ๆ

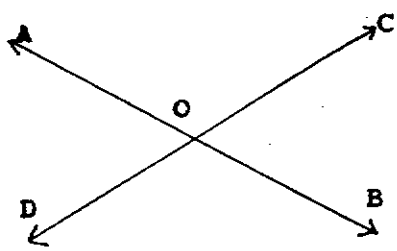
ข. สี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 รูปที่มีพื้นที่เท่ากัน

ค. วงกลม 2 วง ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางยาวเท่ากัน

ง. สามเหลี่ยม 2รูปที่มีความยาวของเส้นรอบรูปเท่ากัน

จ. สี่เหลี่ยมด้านขนาน 2รูปที่มีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน

3. จากภาพมุมคู่ใดที่เท่ากันทุกประการ?

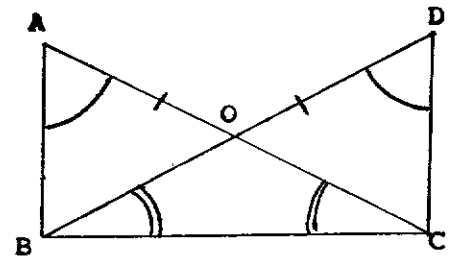


ก. $A\hat{O}C = C\hat{O}B$ ข. $C\hat{O}B = B\hat{O}D$

ค. $B\hat{O}D = A\hat{O}D$ ง. $D\hat{O}A = A\hat{O}C$

จ. $A\hat{O}C = B\hat{O}D$

จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 4



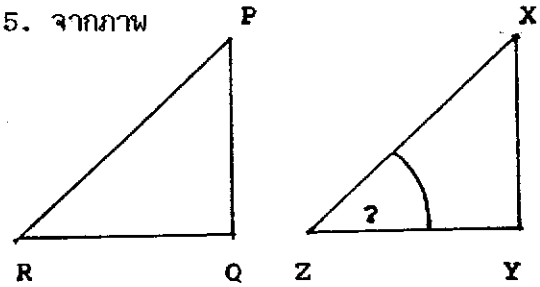
4. $B\hat{C}D$ ของ $\triangle BCD$ เท่ากับมุมใดของ $\triangle ABC$?

ก. $A\hat{B}C$ ข. $A\hat{B}O$

ค. $A\hat{C}B$ ง. $B\hat{A}C$

จ. $C\hat{B}O$

5. จากภาพ



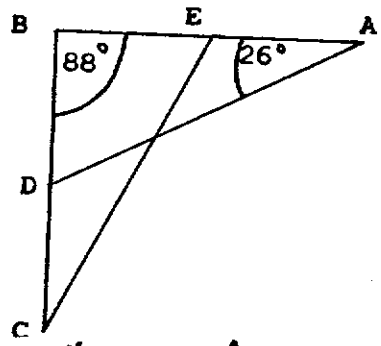
กำหนดให้ $\triangle PQR \cong \triangle XYZ$; $X\hat{Z}Y$ ของ $\triangle XYZ$ เท่ากับมุมใดของ $\triangle PQR$?

ก. $P\hat{Q}R$ ข. $P\hat{R}Q$

ค. $Q\hat{P}R$ ง. $X\hat{Y}Z$

จ. $Y\hat{Z}X$

6. จากภาพ



กำหนดให้ $\triangle ABD \cong \triangle BCE$, $A\hat{B}C = 88$ องศา และ $B\hat{A}D = 26$ องศา จงหาขนาดของ $B\hat{E}C$?

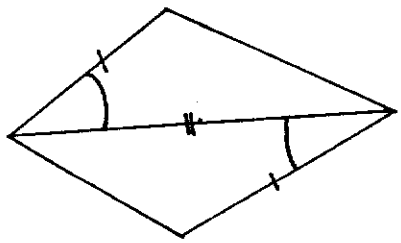
ก. 66 ข. 64

ค. 62 ง. 52

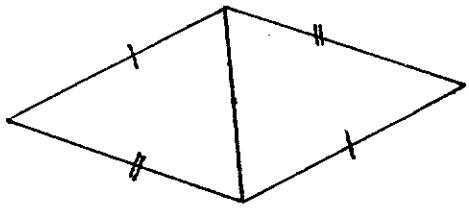
จ. 44°

7. ภาพในข้อใดที่แสดงให้เห็นว่าสามเหลี่ยม 2 รูปที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์แบบ <u>ด้าน-มุม-ด้าน?</u>

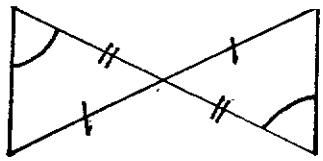
ก.



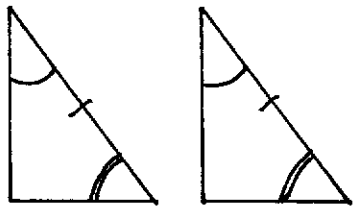
ข.



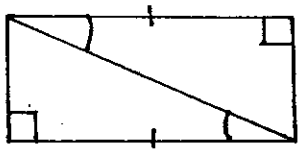
ค.



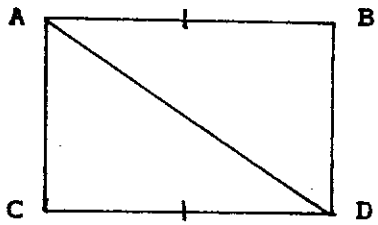
ง.



จ.



8. จากภาพ



กำหนดให้ ▭ ABCD เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เมื่อลากเส้นทแยงมุม AD ข้อใดที่ทำให้ $\triangle ABD = \triangle ADC$ แบบ <u>ด้าน-มุม-ด้าน?</u>

ก. $\overline{BC}=\overline{AD}$, $B\hat{A}C=C\hat{A}D$, $\overline{AC}=\overline{AC}$

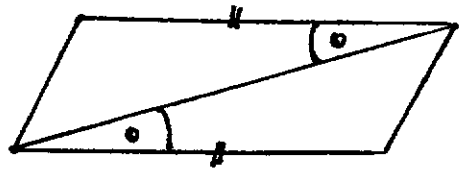
ข. $\overline{AB}=\overline{CD}$, $A\hat{B}C=A\hat{D}C$, $\overline{BC}=\overline{AD}$

ค. $\overline{AB}=\overline{CD}$, $A\hat{B}D=A\hat{C}D$, $\overline{AC}=\overline{BD}$

ง. $\overline{BC}=\overline{AD}$, $A\hat{B}C=A\hat{D}C$, $\overline{AC}=\overline{DC}$

จ. $\overline{DA}=\overline{BC}$, $A\hat{D}C=A\hat{B}C$, $\overline{AC}=\overline{AC}$

9. จากรูปที่กำหนดให้สามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการเพราะ**มีความสัมพันธ์กันแบบใด?**



ก. มุม - มุม - มุม ข. ด้าน - ด้าน - ด้าน

ค. ด้าน - มุม - ด้าน ง. ด้าน - ด้าน - มุม

จ. มุม - ด้าน - มุม

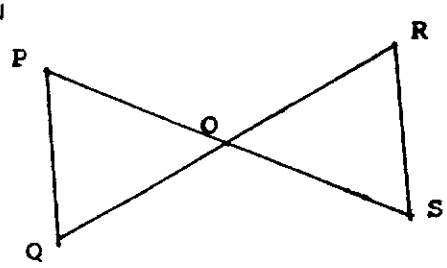
10. สี่เหลี่ยมรูปหนึ่ง ถ้าลากเส้นทแยงมุมเส้นหนึ่งแล้วทำให้เกิดสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการรูปนั้น คือ**สี่เหลี่ยมอะไร?**

ก. จัตุรัส ข. ผืนผ้า

ค. ด้านขนาน ง. ขนมเปียกปูน

จ. ถูกทุกข้อ

11. จากภาพ



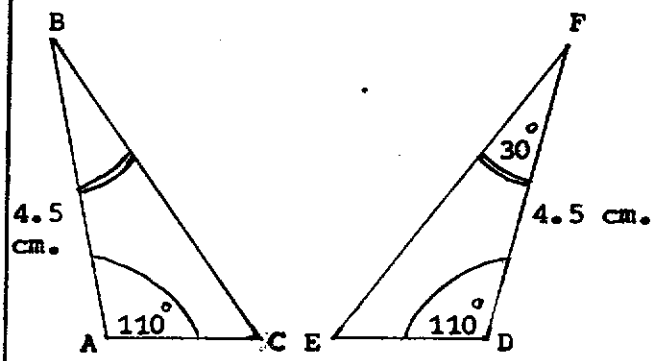
กำหนดให้ $\overline{PO} = \overline{OS}$ แล้วด้านของสามเหลี่ยมคู่ใดต้องเท่ากันจึงจะทำให้ $\triangle PQO \cong \triangle RSO$ แบบ **ด้าน - มุม - ด้าน?**

ก. $\overline{PQ} = \overline{RS}$ ข. $\overline{PQ} = \overline{OR}$

ค. $\overline{OQ} = \overline{RS}$ ง. $\overline{QO} = \overline{OR}$

จ. $\overline{QO} = \overline{OS}$

12. จากภาพ



กำหนดให้ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

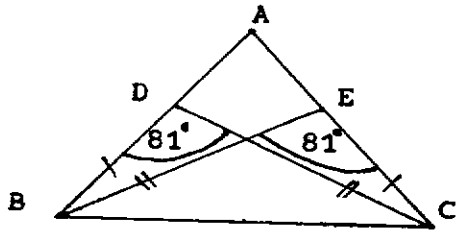
$A\hat{C}B$ กางกี่องศา?

ก. 30° ข. 40°

ค. 55° ง. 60°

จ. 110°

13. จากภาพ



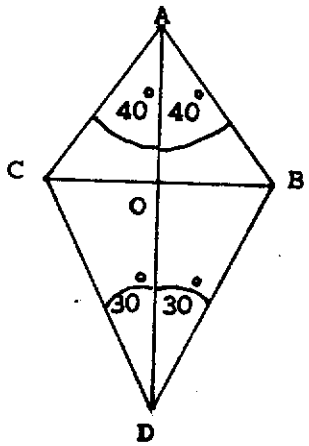
กำหนดให้ $\triangle BCD \cong \triangle BCE$ แล้วจะทำให้**ส่วนประกอบในข้อใดเท่ากัน?**

ก. $C\hat{B}D = B\hat{C}E$ ข. $C\hat{B}D = C\hat{B}E$

ค. $B\hat{C}D = B\hat{C}E$ ง. $\overline{BD} = \overline{BE}$

จ. $\overline{CD} = \overline{CE}$

14. จากภาพ สี่เหลี่ยมรูปว่าว ABCD



กำหนดให้ $\triangle ACD \cong \triangle ADB$

จงหาขนาดของ $A\hat{C}B + B\hat{C}D = ?$

ก. 70° ข. 90°

ค. 110° ง. 120°

จ. 130°

15. $\triangle$ สองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ **มุม–ด้าน–มุม** หมายความว่าอย่างไร?

ก. มีมุมเท่ากัน 2 คู่

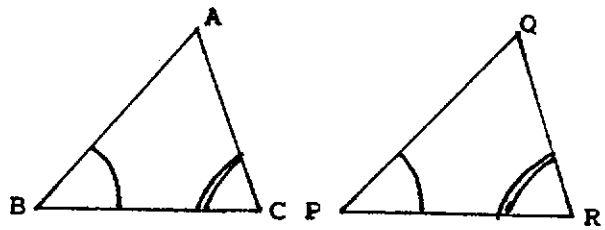
ข. มีด้านเท่ากัน 1 คู่

ค. มีมุมเท่ากัน 2 คู่ และมีด้านคู่ใดคู่หนึ่งยาวเท่ากัน

ง. มีมุมเท่ากัน 2 คู่ และด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมคู่ที่เท่ากันยาวเท่ากัน

จ. มีมุมเท่ากัน 2 คู่ และด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมยอดยาวเท่ากัน

16. $\triangle ABC$ และ $\triangle PQR$ มี $A\hat{B}C = Q\hat{P}R$ และ $A\hat{C}B = Q\hat{R}P$ **แล้วจะต้องกำหนดด้านใดให้เท่ากันอีก** จึงจะทำให้ทั้ง 2 สัมพันธ์กันแบบ **มุม–ด้าน–มุม?**

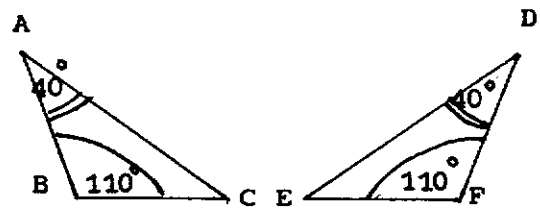


ก. $\overline{AB} = \overline{PQ}$ ข. $\overline{AC} = \overline{QR}$

ค. $\overline{BC} = \overline{PR}$ ง. $\overline{AC} = \overline{PQ}$

จ. $\overline{AB} = \overline{PR}$

17. จากภาพ



กำหนดให้ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

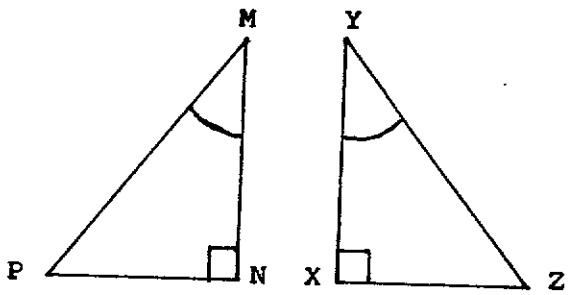
$A\hat{C}B$ กางกี่องศา?

ก. 30° ข. 70°

ค. 55° ง. 60°

จ. 110°

18. ถ้ากำหนดให้ MPN = XZY และPMN = XYZ **ต้องมีด้านคู่ใดเท่ากันอีกคู่หนึ่ง** จึงจะทำให้ PMN = XYZ แบบ **มุม – ด้าน – มุม** ?

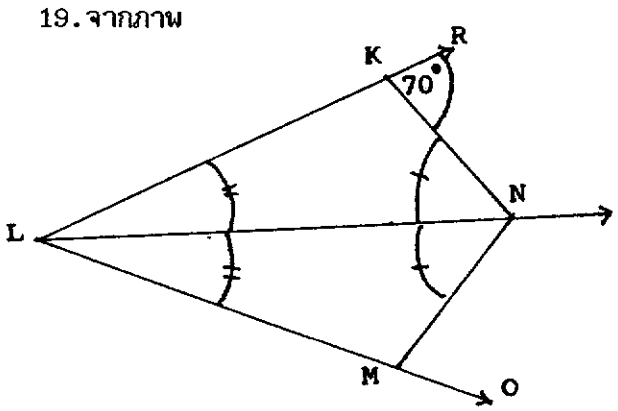


ก. PM = YZ ข. MN = XY

ค. PN = XY ง. PN = XZ

จ. PM = PN

19. จากภาพ



กำหนดให้ LKN = LMN

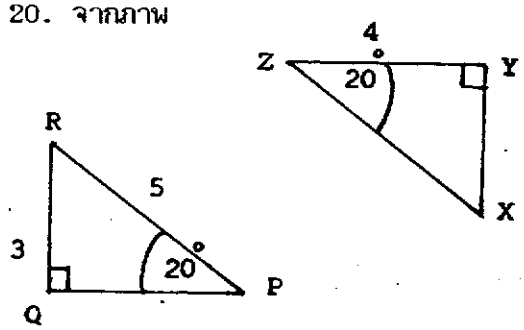
จงหา ขนาด **LMN?**

ก. 60° ข. 90°

ค. 110° ง. 130°

จ. 160°

20. จากภาพ



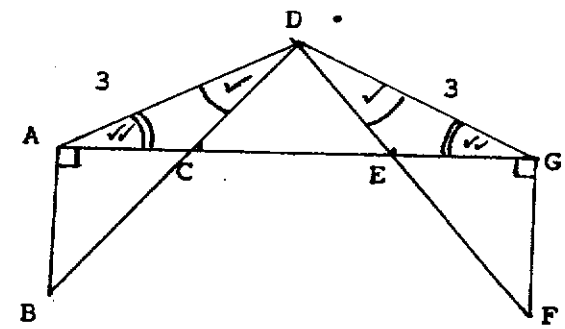
กำหนดให้ PQR = XYZ **จงหา ความยาวของเส้นรอบรูป** XYZ ยาวกี่หน่วย?

ก. 6 หน่วย ข. 7 หน่วย

ค. 9 หน่วย ง. 12 หน่วย

จ. 8 หน่วย

<u>จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 21</u>



21. ถ้ากำหนดให้ ADC = DEG

AC =2 หน่วย , AG = 8 หน่วย

จงหาความยาว CE?

ก. 5 หน่วย ข. 4 หน่วย

ค. 3 หน่วย ง. 2 หน่วย

จ. 1 หน่วย

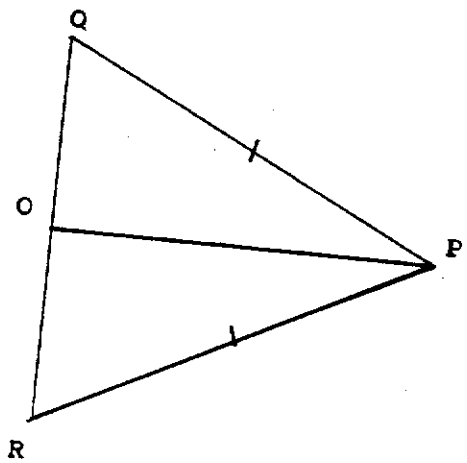
22. **△ที่มีมุมเท่ากัน 2 มุม** เรียกว่า △ อะไร?

ก. สามเหลี่ยมมุมฉาก ข. สามเหลี่ยมมุมแหลม

ค. สามเหลี่ยมด้านเท่า ง. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว

จ. สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า

23. จากภาพ



กำหนดให้ △ PQR เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มีด้าน $\overline{PQ} = \overline{PR}$ **ข้อใดกล่าวถูกต้อง?**

ก. $P\hat{Q}R = P\hat{R}Q$ ข. $P\hat{R}Q = Q\hat{P}R$

ค. $P\hat{Q}R = Q\hat{P}R$ ง. $PQR = P\hat{R}Q = Q\hat{P}R$

จ. $P\hat{Q}R \neq P\hat{R}Q \neq Q\hat{P}R$

24. ถ้ามุมที่ฐานของ △หน้าจั่วกางมุมละ 32 องศาแล้ว**มุมยอดจะมีขนาดเท่าไร ?**

ก. 32 องศา ข. 64 องศา

ค. 94 องศา ง. 116 องศา

จ. 148 องศา

25. ข้อใด<u>ไม่ใช่</u> คุณสมบัติของ △ หน้าจั่ว?

ก. มีด้านประกอบมุมยอดยาวเท่ากัน

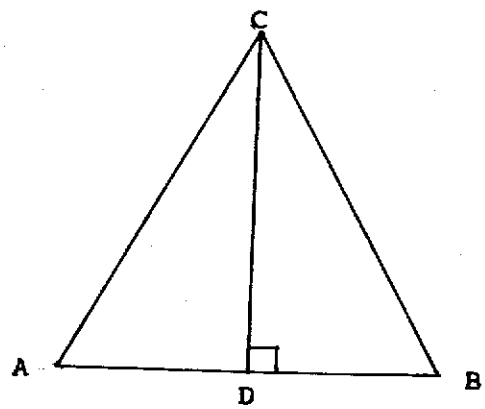
ข. มีมุมที่ฐานของ △ หน้าจั่วกางเท่ากัน

ค. เส้นที่แบ่งครึ่งมุมยอดย่อมตั้งฉากกับฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

ง. เส้นที่แบ่งครึ่งมุมยอดไม่จำเป็นต้องแบ่งครึ่งฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

จ. ไม่มีข้อถูก

26. จากภาพ



กำหนด ABC เป็น△หน้าจั่ว

$\overline{AD} = \overline{DB}$ เพราะเหตุใด?

ก. มุมยอดโตเท่ากัน

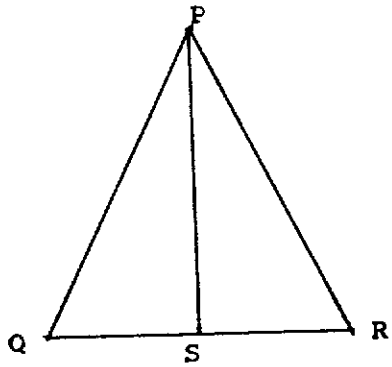
ข. มุมที่ฐานโตเท่ากัน

ค. เส้นตั้งฉากจะแบ่งครึ่งมุมยอด

ง. เส้นแบ่งครึ่งฐานจะทำให้แบ่งครึ่งมุมยอดด้วย

จ. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดย่อมตั้งฉากกับฐานและจะแบ่งครึ่งฐานด้วย

27. จากภาพ



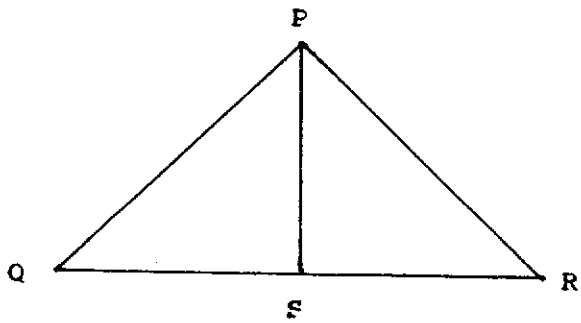
กำหนดให้ PQR เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่ง มี $Q\hat{P}R$ เป็นมุมยอด ถ้า $\overline{PS}$ แบ่งครึ่งฐาน $\overline{QR}$ แล้ว ข้อสรุปใด **ไม่ถูกต้อง?**

ก. $\overline{PS} = \overline{SR}$ ข. $\overline{PQ} = \overline{PR}$

ค. $P\hat{S}R = P\hat{S}Q$ ง. $\overline{QS} = \overline{SR}$

จ. $P\hat{O}S = P\hat{R}S$

28. จากภาพ



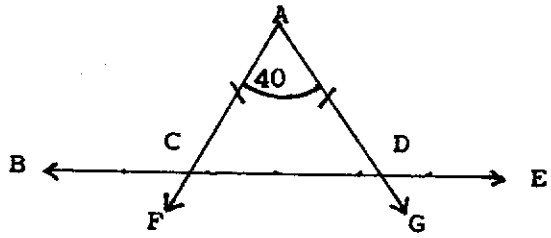
เมื่อลากเส้น $\overline{PS}$ ซึ่งเป็นเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของหน้าจั่วPQR มายัง$\overline{QR}$ จะทำให้มุมใดกาง 90°?

ก. $Q\hat{P}S$ ข. $P\hat{R}S$

ค. $P\hat{S}R$ ง. $P\hat{Q}S$

จ. $Q\hat{P}R$

29. จากภาพ ; $B\hat{C}A$ กางกี่องศา?

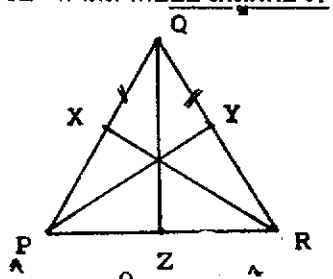


ก. 70° ข. 90°

ค. 110° ง. 130°

จ. 150°

30. $\triangle$ หน้าจั่ว PQR มี $\overline{PQ} = \overline{QR}$ และ X,Y,Z เป็น จุดกึ่งกลาง PQ,QR และ RP ตามลำดับ**ข้อใดถูกต้อง?**



ก. $P\hat{Z}Q = 90^\circ$ ข. $P\hat{Y}Q = 90^\circ$

ค. $P\hat{X}R = 90^\circ$ ง. $Q\hat{X}R = 90^\circ$

จ. $R\hat{X}P = 90^\circ$

31. ถ้า$\triangle$ 2รูปมีด้านเท่ากัน3คู่2รูปนี้จะ...

ก. เท่ากันทุกประการตาม ด-ม-ด

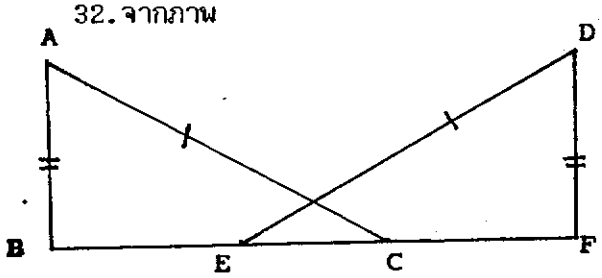
ข. เท่ากันทุกประการตาม ม-ด-ม

ค. เท่ากันทุกประการตาม ด-ด-ด

ง. ไม่เท่ากันทุกประการเพราะเป็น คนละรูป

จ. ไม่จำเป็นต้องเท่ากันทุกประการเพราะมุมอาจไม่เท่ากัน

32. จากภาพ



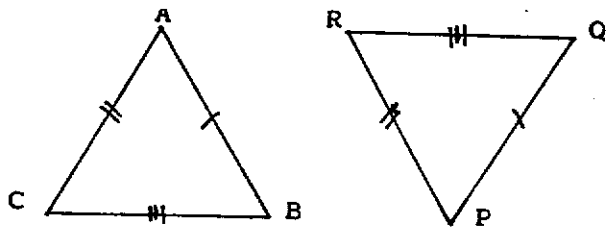
กำหนดให้ $\overline{AB} = \overline{DF}$ และ $\overline{AC} = \overline{DE}$ **จะต้องมีส่วนใดเท่ากันอีกจึงจะทำให้** $\triangle ABC = \triangle DEF$

ก. $\overline{BE} = \overline{CF}$ ข. $\overline{BC} = \overline{CF}$

ค. $\overline{BC} = \overline{EF}$ ง. $A\hat{B}C = D\hat{F}E$

จ. $A\hat{C}B = D\hat{E}F$

33. จากภาพ



ให้พิจารณา $\triangle ABC$ **กับ** $\triangle PQR$

ก. $\triangle$ 2 รูปที่กำหนดให้ไม่เท่ากันทุกประการ

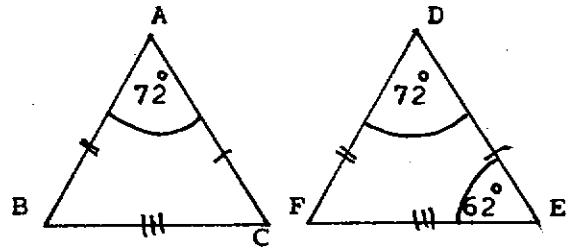
ข. $\triangle$ 2 รูปที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการ แบบ มุม-ด้าน-มุม

ค. $\triangle$ 2 รูปที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการ แบบ ด้าน-มุม-ด้าน

ง. $\triangle$ 2 รูปที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการ แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

จ. $\triangle$2 รูปที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการ แบบ มุม-มุม-มุม

34. จากภาพ



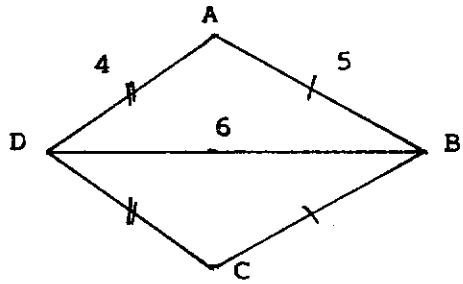
กำหนดให้ $\overline{AB} = \overline{DE}, \overline{AC} = \overline{DF}, \overline{BC} = \overline{EF}$ $B\hat{A}C = 72^\circ$ และ $D\hat{E}F = 62^\circ$ ถ้ามุมภายในรูป $\triangle$ รวมกันได้ 180° $\underline{A\hat{B}C}$ กางกี่องศา?

ก. 36° ข. 46°

ค. 56° ง. 62°

จ. 72°

<u>จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 35</u>



กำหนดให้ $\triangle ABD = \triangle BCD$ โดยมีความสัมพันธ์แบบด-ด-ด AB =5 หน่วย $\overline{BD}$ = 6 หน่วย $\overline{AD}$ = 4 หน่วย

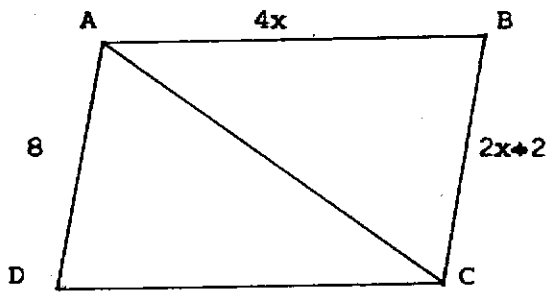
35. **จงหาความยาวรอบรูป** $\triangle$ BDC?

ก. 10 หน่วย ข. 11 หน่วย

ค. 12 หน่วย ง. 14 หน่วย

จ. 15 หน่วย

จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 36



36. จงหาความยาวของ x?

กำหนดให้ ABCD เป็น ▱ ด้านขนาน $\triangle ABC \cong \triangle ADC$

โดยมีความสัมพันธ์แบบ ด-ด-ด; $\overline{AB}$ = 4x

$\overline{BC}$ = 2x + 2 หน่วย ; $\overline{AD}$ = 8 หน่วย

ก. 1 หน่วย ข. 2 หน่วย

ค. 3 หน่วย ง. 4 หน่วย

จ. 5 หน่วย

37. ข้อใดมีความหมายเช่นเดียวกันคำว่า " $\cong$ " ?

ก. ลูกเต๋า 2 ลูกมีปริมาตรเท่ากัน

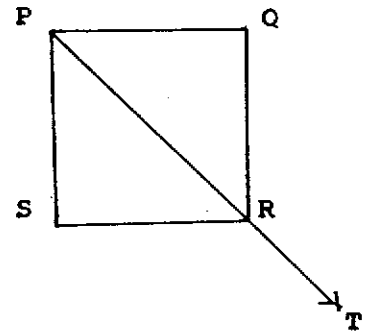
ข. นักเรียน 2 คนน้ำหนักเท่ากัน

ค. สบู่ 2 ก้อน ราคาเท่ากัน

ง. แก้ว 2 ใบจุน้ำได้เท่ากัน

จ. ถนน 2 สายยาวเท่ากัน

จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 38



กำหนดให้ PQRS เป็น

สี่เหลี่ยม จตุรัส $\triangle$ PRS = $\triangle$ PRQ

38. กำหนดให้ $\overline{PQ}$ = 5 หน่วย และ

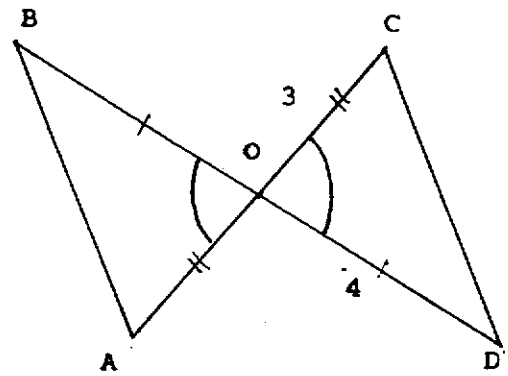
$\overline{PR}$=7 หน่วยจงหาความยาวรอบรูป $\triangle$ PSR?

ก. 5 หน่วย ข. 7 หน่วย

ค. 12 หน่วย ง. 17 หน่วย

จ. 19 หน่วย

จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 39



กำหนดให้ $\triangle ABO \cong \triangle COD$

โดยมีความสัมพันธ์ แบบ ด-ม-ด

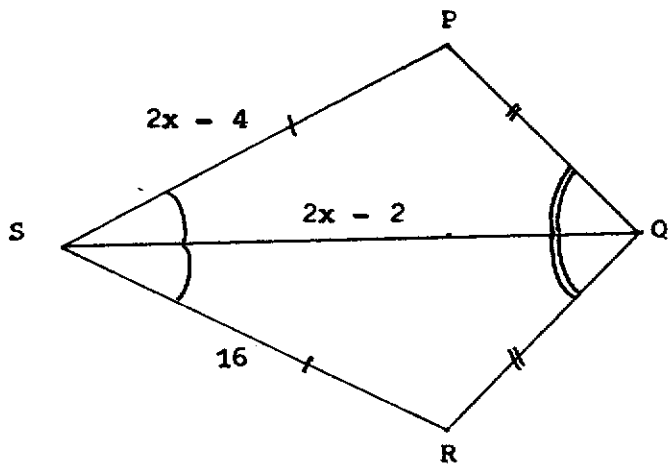
39. ถ้าความยาวรอบรูป $\triangle$ DOC = 14 หน่วย จงหาความยาว $\overline{AB}$?

ก. 11 หน่วย ข. 8 หน่วย

ค. 7 หน่วย ง. 4 หน่วย

จ. 3 หน่วย

จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 40



กำหนดให้ $\triangle$ PQS $\cong$ $\triangle$ RQS

โดยมีความสัมพันธ์ แบบ มุม-ด้าน-มุม

40. จงค่าของ x?

ก. 10 หน่วย ข. 12 หน่วย

ค. 14 หน่วย ง. 16 หน่วย

จ. 18 หน่วย

ภาคผนวก ค

1. แผนภูมิเปรียบเทียบการสอน 2 วิธี
2. แผนการสอนตามคู่มือครู สสวท. และแผนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน
3. แผนภูมิแสดงลำดับขั้นการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน
4. บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน
5. กระดาษคำตอบประกอบบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน
6. แบบเฉลยคำถามทบทวนบทเรียน

แผนภูมิเปรียบเทียบการสอน 2 วิธี

การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน	การสอนตามคู่มือครู สสวท.
<u>ขั้นเตรียม</u> - ครูแนะนำการเรียน - ครูแจกบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ให้นักเรียนคนละ 1 เล่ม - นักเรียนอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเอง	<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u> - โดยการสนทนา อภิปราย หรือซักถามเพื่อทบทวนความรู้เดิม
<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์</u> - นักเรียนอ่านจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยตนเอง	<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์</u> - โดยครูแจ้งให้นักเรียนทราบ
<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u> -นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนในกรอบตั้งต้นด้วยตนเองเพื่อโยงเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน และทบทวนเนื้อหาเดิม	<u>ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน</u> - เสนอบทเรียนโดยครูกับนักเรียนอ่านและประกอบกิจกรรมตามตามหนังสือ สสวท. -ฝึกทักษะเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนของ สสวท.
<u>ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน</u> -นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบการ์ตูนด้วยตนเองทีละกรอบตามลำดับ - นักเรียนตอบคำถามทุกกรอบที่มี	

การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน	การสอนตามคู่มือครู สสวท.
คำถามลงในกระดาษคำตอบแล้ว แล้วตรวจเฉลยได้ด้วยตนเองจาก คำเฉลยที่ให้ไว้ในกรอบถัดไปถ้า ตอบถูกจะได้รับการเสริมแรงทันที ถ้าตอบผิดจะได้รับคำอธิบายหรือ คำแนะนำให้ย้อนกลับไปศึกษาซ้ำ	
<u>ขั้นสรุป</u>	<u>ขั้นสรุป</u>
- นักเรียนอ่านและตอบคำถามใน กรอบสรุป	- นักเรียนช่วยกันสรุป หรือทั้งครูและ นักเรียนช่วยกันสรุป ด้วยการอภิปราย และใช้คำถาม
<u>ขั้นวัดผลประเมินผล</u>	<u>ขั้นวัดผลประเมินผล</u>
- ตรวจคำตอบคำถามทบทวนบทเรียน โดยนักเรียนรับเฉลยจากครูมาตรวจ เองแล้วแจ้งผลให้ครูทราบ -ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	- สังเกตพฤติกรรม ของนักเรียนขณะ ปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม -ตรวจแบบฝึกหัด -ตรวจแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์

แผนการสอนเรื่อง "เรื่องความเท่ากันทุกประการ"

<u>คาบที่</u> 1 (คาบละ 50 นาที)

<u>เนื้อหา</u> ความรู้พื้นฐานเรื่องความเท่ากันทุกประการ

<u>มโนมติ</u>

1. รูป 2 รูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการ เมื่อรูปหนึ่งทับอีกรูปหนึ่งได้สนิทพอดี สัญลักษณ์ $\cong$ แทนความหมายของคำว่า เท่ากันทุกประการ

2. ส่วนของเส้นตรง 2 เส้นใด ๆ จะเท่ากันทุกประการเมื่อส่วนของเส้นตรง 2 เส้นนั้นยาวเท่ากัน ใช้คำว่า "เท่ากัน" แทนคำว่า "เท่ากันทุกประการ" และใช้สัญลักษณ์ " = " แทน " $\cong$ "

3. มุม 2 มุมใด ๆ จะเท่ากันทุกประการ เมื่อมุม 2 มุมนั้นมีขนาดเท่ากัน (โตเท่ากัน) ใช้คำว่า "เท่ากัน" แทนคำว่า "เท่ากันทุกประการ" และใช้สัญลักษณ์ " = " แทน " $\cong$ "

4. เมื่อเส้นตรง 2 เส้นตัดกันจะมีผลทำให้มุมที่อยู่ตรงกันข้ามมีขนาดเท่ากัน

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

บอกได้ว่ารูป 2 รูปเท่ากันทุกประการหรือไม่

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

1. นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของรูป 2 รูปใด ๆ ได้

2. นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง 2 เส้นใด ๆ ได้

3. นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของมุม 2 มุมใด ๆ ได้

4. เมื่อมีเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน นักเรียนสามารถบอกตำแหน่งของมุมตรงกันข้ามได้ และบอกเหตุผลที่ทำให้มุมตรงกันข้ามเท่ากันได้

<u>กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน</u>

<u>ขั้นเตรียม</u>

1. ครูแนะนำการเรียน
2. ครูแจกบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนให้นักเรียนคนละ 1 เล่ม
3. นักเรียนอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเอง

<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u>

นักเรียนอ่านจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยตนเอง

<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u>

นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนในกรอบตั้งต้นด้วยตนเอง เพื่อโยงเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน และทบทวนเนื้อหาเดิม

<u>ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน</u>

1. นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเองทีละกรอบตามลำดับ

2. นักเรียนตอบคำถามทุกกรอบที่มีคำถามลงในกระดาษคำตอบแล้วตรวจเฉลยได้ด้วยตนเองจากคำเฉลยที่ให้ไว้ในกรอบถัดไป ถ้าตอบถูกจะได้รับการเสริมแรงทันที ถ้าตอบผิดจะได้รับคำอธิบายหรือคำแนะนำให้ย้อนกลับไปศึกษาซ้ำ เมื่อศึกษาครบทุกกรอบแล้วตอบคำถามทบทวนท้ายบทเรียน นักเรียนที่เรียนบทเรียนเสร็จก่อนหมดเวลา

อย่างช้า 10 นาที ให้รับแบบฝึกหัดเสริมที่ครูมาทำเสร็จแล้วรับเฉลยที่ครูมาตรวจเอง

ขั้นการวัดผลและประเมินผล

ตรวจคำตอบคำถามทบทวนบทเรียน โดยนักเรียนรับเฉลยจากครูมาตรวจเองแล้วแจ้งผลให้ครูทราบ

สื่อการเรียนการสอน

1. บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 1
2. แบบฝึกหัดเสริมที่ 1
3. กระดาษคำตอบ ประกอบการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 1 และกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดเสริมที่ 1
4. เฉลยคำถามทบทวนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 1 และเฉลยแบบฝึกหัดเสริมที่ 1

กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การสอนตามคู่มือครู สสวท.

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำแผนภาพรูปต่างๆ ที่มีขนาดเท่ากันทุกประการมาให้นักเรียนดูเป็นคู่ๆ อภิปรายถึงลักษณะและขนาดของแต่ละคู่ว่ามีขนาดเท่ากัน แล้วโยงเข้าสู่เรื่องความเท่ากันทุกประการ

ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ครูแจ้งให้นักเรียนทราบโดยใช้แผ่นชาร์ท

<u>ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</u>

1. ครูแจกกระดาษลอกลายให้ นักเรียนคนละ 1 แผ่น ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลายลอกรูปในหนังสือแบบเรียนหน้า 111 - 112 เพื่อหาว่ารูปใด ที่ทับกันได้สนิทพอดี

2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป และให้นิยามรูป 2 รูปที่เท่ากันทุกประการว่ารูป 2รูปเท่ากันทุกประการเมื่อรูปหนึ่งทับอีกรูปหนึ่งได้สนิทพอดีแล้วให้นักเรียนจดบันทึกไว้

3. ให้นักเรียนพิจารณาความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง 2 เส้น โดยทำกิจกรรม ในหนังสือแบบเรียนหน้า 113

4. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและให้นิยามส่วนของเส้นตรง 2 เส้นที่เท่ากันทุกประการว่าจะเท่ากันทุกประการเมื่อส่วนของเส้นตรง 2 เส้นนั้นยาวเท่ากัน แล้วให้นักเรียนจดบันทึกไว้

5. ครูให้นักเรียนพิจารณาความเท่ากันทุกประการของมุม 2 มุม โดยทำกิจกรรม ในหนังสือแบบเรียนหน้า 114

6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป และให้นิยามมุม 2 มุม ที่เท่ากันทุกประการว่าจะเท่ากันทุกประการ เมื่อมุมทั้ง 2 นั้น มีขนาดเท่ากัน แล้วให้นักเรียนจดบันทึกไว้

7. ให้นักเรียนพิจารณารูปส่วนของเส้นตรง 2 เส้น ตัดกัน และทำกิจกรรมในหนังสือแบบเรียนหน้า 115

8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่ามุมตรงกันข้ามที่เกิดจากเส้นตรง 2 เส้นตัดกันหรือเกิดจากส่วนของเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน หรือรังสี 2 เส้นตัดกัน จะมีขนาดเท่ากันแล้วให้นักเรียนจดบันทึกไว้

<u>ขั้นประเมินผลการเรียน</u>

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหน้า 116
2. ครูเป็นผู้ตรวจให้คะแนน
3. ครูและนักเรียนเฉลยแบบฝึกหัดร่วมกัน แล้วให้นักเรียนแก้ข้อที่ผิดให้เรียบร้อย

<u>สื่อการเรียนการสอน</u>

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203)
2. กระดาษลอกลาย
3. แผ่นชาร์ทรูปต่างๆ
4. แผ่นชาร์ทจุดประสงค์การเรียนรู้

<u>คาบที่</u> 2

<u>เนื้อหา</u> ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

<u>มโนมติ</u>

1. ถ้าสามเหลี่ยม 2 รูป มีด้าน 3 ด้าน ที่อยู่ในลำดับเดียวกัน และมีมุม 3 มุม ที่อยู่ในลำดับเดียวกันเท่ากันแล้ว รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

2. ถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการ แล้วมุมและด้านที่อยู่ในลำดับเดียวกันจะเท่ากันด้วย

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

บอกด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันได้เมื่อ กำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่เท่ากันทุกประการให้

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่า สามเหลี่ยม 2 รูปใด ๆ ที่เท่ากันทุกประการต้องมีคุณสมบัติอย่างไร

2. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่เท่ากันทุกประการมาให้นักเรียนสามารถบอกชื่อด้านที่เท่ากันได้

3. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่เท่ากันทุกประการมาให้นักเรียนสามารถบอกชื่อมุมที่เท่ากันได้

<u>กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน</u>

<u>ขั้นเตรียม</u>

1. ครูแนะนำการเรียน
2. ครูแจกบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนให้นักเรียนคนละ 1 เล่ม
3. นักเรียนอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเอง

<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u>

นักเรียนอ่านจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยตนเอง

<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u>

นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนในกรอบตั้งต้นด้วยตนเอง เพื่อโยงเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน และทบทวนเนื้อหาเดิม

<u>ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน</u>

1. นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเองทีละกรอบตามลำดับ

2. นักเรียนตอบคำถามทุกกรอบที่มีคำถามลงในกระดาษคำตอบแล้วตรวจเฉลยได้ด้วยตนเองจากคำเฉลยที่ให้ไว้ในกรอบถัดไป ถ้าตอบถูกจะได้รับการเสริมแรงทันที ถ้าตอบผิดจะได้รับคำอธิบายหรือคำแนะนำให้ย้อนกลับไปศึกษาซ้ำ เมื่อศึกษาครบทุกกรอบแล้วตอบคำถามทบทวนท้ายบทเรียน นักเรียนที่เรียนบทเรียนเสร็จก่อนหมดเวลาอย่างช้า 10 นาที ให้รับแบบฝึกหัดเสริมที่ครูมาทำเสร็จแล้วรับเฉลยที่ครูมาตรวจเอง

<u>ขั้นการวัดผลและประเมินผล</u>

ตรวจคำตอบคำถามทบทวนบทเรียน โดยนักเรียนรับเฉลยจากครูมาตรวจเองแล้วแจ้งผลให้ครูทราบ

<u>สื่อการเรียนการสอน</u>

1. บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 2
2. แบบฝึกหัดเสริมที่ 2
3. กระดาษคำตอบ ประกอบการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 2 และ กระดาษคำตอบแบบฝึกหัดเสริมที่ 2
4. เฉลยคำถามทบทวนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 2 และเฉลยแบบฝึกหัดเสริมที่ 2

<u>**กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การสอนตามคู่มือครู สสวท.**</u>

<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u>

1. ทบทวนความรู้พื้นฐาน เรื่องความเท่ากันทุกประการที่เรียนในคาบที่ผ่านมา โดยครูซักถามให้นักเรียนตอบ
2. ทบทวนนิยามรูปสามเหลี่ยมใด ๆ (ประกอบด้วยจุดยอดมุม 3 จุด ด้าน 3 ด้าน และมุม 3 มุม) หรือรูปสามเหลี่ยม ABC คือรูปที่ประกอบด้วย AB , BC และ AC เชื่อมต่อจุด A , B และ C ที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน รูปสามเหลี่ยม ABC เขียนว่า $\triangle ABC$
3. โยงจากข้อ 2 เข้าสู่เรื่องที่จะสอนคือ ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u>

โดยครูแจ้งให้นักเรียนทราบโดยใช้แผ่นชาร์ท

<u>ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</u>

1. ให้นักเรียนพิจารณารูป $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ และทำกิจกรรมในหนังสือแบบเรียนหน้า 117

2. ให้นักเรียนดูรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการแต่ละคู่ แล้วเขียนชื่อด้านและมุมที่มีขนาดเท่ากัน โดยดูจากหนังสือเรียน หน้า 118

3. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและให้นิยามสามเหลี่ยม 2 รูป ที่เท่ากันทุกประการว่าจะเท่ากันทุกประการเมื่อด้านและมุมของรูปสามเหลี่ยมทั้ง 2 มีความยาว และขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ

<u>ขั้นประเมินผลการเรียน</u>

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหน้า 119
2. ครูเป็นผู้ตรวจให้คะแนน
3. ครูและนักเรียนเฉลยแบบฝึกหัดร่วมกัน ให้นักเรียนแก้ข้อที่ผิดให้เรียบร้อย

<u>สื่อการเรียนการสอน</u>

1. แผ่นชาร์ทจุดประสงค์การเรียนรู้
2. กระดาษลอกลาย
3. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203)

<u>คาบที่</u> 3 -4

<u>เนื้อหา</u> 1. รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม - ด้าน

1. การนำรูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม - ด้าน ไปใช้

<u>มโนมติ</u>

ถ้าสามเหลี่ยม 2 รูป มีด้านเท่ากัน 2 ด้าน ด้านต่อด้าน และมีมุมที่อยู่ในระหว่างด้านเท่าเท่ากันแล้ว สามเหลี่ยม 2 รูปนี้จะเท่ากันทุกประการ

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการและนำไปใช้ได้

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

1. นักเรียนสามารถสรุปและให้นิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน - มุม - ด้าน ได้ถูกต้อง (คาบที่ 3)

2. นักเรียนสามารถบอกชื่อด้านและมุมที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง (คาบที่ 4)

<u>**กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน**</u>

<u>ขั้นเตรียม</u>

1. ครูแนะนำการเรียน
2. ครูแจกบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนให้นักเรียนคนละ 1 เล่ม
3. นักเรียนอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเอง

ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนอ่านจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยตนเอง

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนในกรอบตั้งต้นด้วยตนเอง เพื่อโยงเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน และทบทวนเนื้อหาเดิม

ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

1. นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเองทีละกรอบตามลำดับ

2. นักเรียนตอบคำถามทุกกรอบที่มีคำถามลงในกระดาษคำตอบแล้วตรวจเฉลยได้ด้วยตนเองจากคำเฉลยที่ให้ไว้ในกรอบถัดไป ถ้าตอบถูกจะได้รับการเสริมแรงทันที ถ้าตอบผิดจะได้รับคำอธิบายหรือคำแนะนำให้ย้อนกลับไปศึกษาซ้ำ เมื่อศึกษาครบทุกกรอบแล้วตอบคำถามทบทวนท้ายบทเรียน นักเรียนที่เรียนบทเรียนเสร็จก่อนหมดเวลาอย่างช้า 10 นาที ให้รับแบบฝึกหัดเสริมที่ครูมาทำเสร็จแล้วรับเฉลยที่ครูมาตรวจเอง

ขั้นการวัดผลและประเมินผล

ตรวจคำตอบคำถามทบทวนบทเรียน โดยนักเรียนรับเฉลยจากครูมาตรวจเองแล้วแจ้งผลให้ครูทราบ

สื่อการเรียนการสอน

1. บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 3 , 4

2. แบบฝึกหัดเสริมที่ 3 ,4

3. กระดาษคำตอบ ประกอบการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนตอนที่ 3 , 4 และกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดเสริมที่ 3 , 4

4. เฉลยคำถามทบทวนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 3 , 4 และเฉลยแบบฝึกหัดเสริมที่ 3 , 4

<u>กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การสอนตามคู่มือครู สสวท.</u>

<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u>

ทบทวนนิยามสามเหลี่ยม 2 รูปที่เท่ากันทุกประการ โดยครูซักถามนักเรียนตอบ และการที่จะทราบว่าสามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการนั้น เดิมวิธีการที่ทำให้ทราบว่า รูป 2 รูป เท่ากันทุกประการนั้น ใช้กระดาษลอกลายหรือตัดเพื่อจะดูว่าทับกันสนิทไหม หรือการคาดคะเนด้วยสายตาซึ่งอาจผิดพลาดได้ง่าย

<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u>

ครูนำชาร์ทจุดประสงค์มาให้นักเรียนอ่าน

<u>ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</u>

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมในหน้า 120 และแบบฝึกหัดเพิ่มเติมที่ครูนำมาเพื่อให้นักเรียนพบวิธีที่บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการได้โดยไม่ต้องลอกรูปสามเหลี่ยม แล้วยกไปวางซ้อนอีกรูปหนึ่ง(ความสัมพันธ์แบบ ด้าน - มุม - ด้าน)

2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบดูว่าสามเหลี่ยมแต่ละคู่ในหนังสือแบบเรียนหน้า 121 - 122 คู่ใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด.ม.ด.บ้างโดยการซักถามนักเรียนเป็นผู้ตอบ

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปและให้นิยามว่าถ้าสามเหลี่ยม 2 รูปใดๆ มีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่ และขนาดของมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากัน เท่ากันแล้ว รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้น จะเท่ากันทุกประการ แล้วให้นักเรียนจดบันทึก (คาบที่ 3)

4. ทบทวนความสัมพันธ์ แบบ ด.ม.ด. แล้วดูตัวอย่างการพิสูจน์สามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการ โดยมีความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด. ในหนังสือแบบเรียนหน้า 123 แล้วลองช่วยกันฝึกพิสูจน์ ข้อ 1 ในหน้า 124 ทั้งห้อง(คาบที่ 4)

5. ให้นักเรียนฝึกทำเองในข้อ 2 แล้วเฉลยร่วมกันทั้งห้อง คนที่ผิดแก้ไขให้เรียบร้อย

<u>ขั้นประเมินผลการเรียน</u>

1. ทำแบบฝึกหัดหน้า 122 - 123 (คาบที่ 3)
2. ทำแบบฝึกหัดหน้า 124 - 125 (คาบที่ 4)
3. ครูเป็นผู้ตรวจ แล้วเฉลยร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนที่ทำผิดแก้ไขให้เรียบร้อย

<u>สื่อการเรียนการสอน</u>

1. แผ่นชาร์ทจุดประสงค์
2. กระดาษลอกลาย
3. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203)

<u>คาบที่</u> 5 - 6

<u>เนื้อหา</u> รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ มุม - ด้าน - มุม

<u>มโนมติ</u> ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปใดมีมุมเท่ากันสองมุม และมีด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมเท่ายาว เท่ากัน แล้วสามเหลี่ยม 2 รูป นั้นจะเท่ากันทุกประการด้วย

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยม สองรูป เท่ากันทุกประการและนำไปใช้ได้

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

1. นักเรียนสามารถสรุปและให้นิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม - ด้าน - มุม ได้ถูกต้อง (คาบที่ 5)
2. นักเรียนสามารถบอกชื่อด้านและมุมที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดมาให้ได้ถูกต้อง (คาบที่ 6)

<u>**กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน**</u>

<u>ขั้นเตรียม</u>

1. ครูแนะนำการเรียน
2. ครูแจกบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนให้นักเรียนคนละ 1 เล่ม
3. นักเรียนอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเอง

<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u>

นักเรียนอ่านจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยตนเอง

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนในกรอบตั้งต้นด้วยตนเอง เพื่อโยงเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน และทบทวนเนื้อหาเดิม

ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

1. นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเองทีละกรอบตามลำดับ

2. นักเรียนตอบคำถามทุกกรอบที่มีคำถามลงในกระดาษคำตอบแล้วตรวจเฉลยได้ด้วยตนเองจากคำเฉลยที่ให้ไว้ในกรอบถัดไป ถ้าตอบถูกจะได้รับการเสริมแรงทันที ถ้าตอบผิดจะได้รับคำอธิบายหรือคำแนะนำให้ย้อนกลับไปศึกษาซ้ำ เมื่อศึกษาครบทุกกรอบแล้วตอบคำถามทบทวนท้ายบทเรียน นักเรียนที่เรียนบทเรียนเสร็จก่อนหมดเวลาอย่างช้า 10 นาที ให้รับแบบฝึกหัดเสริมที่ครูมาทำ เสร็จแล้วรับเฉลยที่ครูมาตรวจเอง

ขั้นการวัดผลและประเมินผล

ตรวจคำตอบคำถามทบทวนบทเรียน โดยนักเรียนรับเฉลยจากครูมาตรวจเองแล้วแจ้งผลให้ครูทราบ

สื่อการเรียนการสอน

1. บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 5 , 6

2. แบบฝึกหัดเสริมที่ 5 ,6

3. กระดาษคำตอบ ประกอบการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 5 , 6 และกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดเสริมที่ 5 , 6

4. เฉลยคำถามทบทวนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 5 , 6 และเฉลยแบบฝึกหัดเสริมที่ 5 , 6

<u>กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การสอนตามคู่มือครู สสวท.</u>

<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u>

1. ทบทวนเรื่องรูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม - ด้าน โดยการอภิปราย ซักถาม โดยครูเป็นผู้นำในการอภิปรายซักถาม

2. ครูนำภาพรูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่มีมุม 2 มุม ของรูปสามเหลี่ยม รูปหนึ่งมีขนาดเท่ากันยาวเท่ากัน มาให้นักเรียนดูและสังเกต พร้อมอภิปรายซักถาม

<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u>

ครูนำชาร์ทจุดประสงค์มาให้นักเรียนอ่าน

<u>ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</u>

1. ให้นักเรียนสร้างรูปสามเหลี่ยม(ในข้อ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน)อีก 1 คู่

2. ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกรูป ตรวจสอบดูว่า สามเหลี่ยมทั้งสองเท่ากันทุกประการหรือไม่ โดยสามเหลี่ยมทั้งสองเรียกว่ามีความสัมพันธ์กันแบบ มุม - ด้าน - มุม (ม.ด.ม.)

3. ให้นักเรียนตรวจสอบดูว่า รูปสามเหลี่ยมคู่ใดบ้างที่สัมพันธ์กันแบบ ม.ด.ม. ในหนังสือแบบเรียนหน้า 126 เสร็จแล้วเฉลยร่วมกัน แก้ข้อที่ผิดให้เรียบร้อย

4. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปแลให้นิยาม รูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมทั้งสอง ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันด้วย แล้วรูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ แล้วให้นักเรียนจดบันทึก(คาบที่ 5)

5. ทบทวนความสัมพันธ์แบบ ม.ด.ม. แล้วดูตัวอย่างการพิสูจน์ว่าสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์แบบ ม.ด.ม. แล้วให้นักเรียนฝึกพิสูจน์ร่วมกันในแบบฝึกหัดหน้า 128 ข้อ 1 , 2(ขึ้นคาบที่ 6)

6. ให้นักเรียนฝึกทำเองในแบบฝึกหัดข้อ 3 แล้วเฉลยร่วมกันทั้งห้อง

<u>ขั้นประเมินผลการเรียน</u>

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนหน้า 127 (คาบที่ 5)

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนหน้า 129 ข้อ 4(คาบที่ 6)

3. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันบนกระดานนักเรียนแลกกันตรวจ นักเรียนแก้ไขข้อที่ผิดให้เรียบร้อย

<u>สื่อการเรียนการสอน</u>

1. ชาร์ทแผนภาพรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่เท่ากันทุกประการแบบ ม.ด.ม.

2. กระดาษลอกรูป

3. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203)

4. ชาร์ทจุดประสงค์การเรียนรู้

<u>คาบที่</u> 7

<u>เนื้อหา</u> รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

<u>มโนมติ</u>

สามเหลี่ยมหน้าจั่วทุกรูปมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ด้านประกอบมุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่วยาวเท่ากัน

2. มุมที่ฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่วโตเท่ากัน

3. เมื่อลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดมายังฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะแบ่งครึ่งฐานออกเป็น 2 ส่วน เท่า ๆ กัน

4. เมื่อลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดมายังฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะตั้งฉากกับฐาน

5. เมื่อลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดมายังฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะแบ่งสามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปเดิมออกเป็นสามเหลี่ยมสองรูป ซึ่งเท่ากันทุกประการ

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

บอกคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

1. เมื่อศึกษาเรื่อง "รูปสามเหลี่ยม" แล้วเมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วใด ๆ มาให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ด้านใดเป็นฐาน มุมใดเป็นมุมยอด และมุมใดเป็นมุมที่ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

2. นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้

<u>กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน</u>

<u>ขั้นเตรียม</u>

1. ครูแนะนำการเรียน
2. ครูแจกบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนให้นักเรียนคนละ 1 เล่ม
3. นักเรียนอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเอง

<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u>

นักเรียนอ่านจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยตนเอง

<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u>

นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนในกรอบตั้งต้นด้วยตนเอง เพื่อโยงเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน และทบทวนเนื้อหาเดิม

<u>ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน</u>

1. นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเองทีละกรอบตามลำดับ

2. นักเรียนตอบคำถามทุกกรอบที่มีคำถามลงในกระดาษคำตอบแล้วตรวจเฉลยได้ด้วยตนเองจากคำเฉลยที่ให้ไว้ในกรอบถัดไป ถ้าตอบถูกจะได้รับการเสริมแรงทันที ถ้าตอบผิดจะได้รับคำอธิบายหรือคำแนะนำให้ย้อนกลับไปศึกษาซ้ำ เมื่อศึกษาครบทุกกรอบแล้วตอบคำถามทบทวนท้ายบทเรียน นักเรียนที่เรียนบทเรียนเสร็จก่อนหมดเวลาอย่างช้า 10 นาที ให้รับแบบฝึกหัดเสริมที่ครูมาทำเสร็จแล้วรับเฉลยที่ครูมาตรวจเอง

<u>ขั้นการวัดผลและประเมินผล</u>

ตรวจคำตอบคำถามทบทวนบทเรียน โดยนักเรียนรับเฉลยจากครูมาตรวจ

เองแล้วแจ้งผลให้ครูทราบ

<u>สื่อการเรียนการสอน</u>

1. บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 7

2. แบบฝึกหัดเสริมที่ 7

3. กระดาษคำตอบ ประกอบการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 7 และกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดเสริมที่ 7

4. เฉลยคำถามทบทวนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 7 และเฉลยแบบฝึกหัดเสริมที่ 7

<u>กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การสอนตามคู่มือครู สสวท.</u>

<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u>

1. ทบทวนเรื่องรูปสามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์แบบ ม.ด.ม. โดยการสนทนาซักถาม

2. นำชาร์ทรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมาให้นักเรียนดู โยงเข้าสู่เรื่องที่จะสอน

<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u>

ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

<u>ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</u>

1. นำชาร์ทรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมาให้นักเรียนดู ให้นักเรียนบอกว่ามีสิ่งใดเท่ากันบ้าง แล้วสรุป แล้วอ่านนิยามในหนังสือประกอบ

2. ให้นักเรียนประกอบกิจกรรมในหนังสือแบบเรียนหน้า 130 - 132

3. ครูและนักเรียนสรุปคุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วร่วมกันแล้วจดบันทึก

<u>ขั้นประเมินผลการเรียน</u>

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 131

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 132 - 133

3. ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันบนกระดาน นักเรียนแลกกันตรวจ นักเรียนแก้ไขข้อที่ผิดให้เรียบร้อย

<u>สื่อการเรียนการสอน</u>

1. ชาร์ทรูปสามเหลี่ยม

2. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203)

3. กระดาษลอกรูป

<u>คาบที่</u> 8 - 9

<u>เนื้อหา</u> รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน

<u>มโนมติ</u>

ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีด้านเท่ากันสามด้านแล้ว สามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูป เท่ากันทุกประการ และนำไปใช้ได้

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

1. นักเรียนสามารถสรุปและให้นิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน ได้
2. นักเรียนสามารถบอกชื่อด้านที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดให้ได้

<u>กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน</u>

<u>ขั้นเตรียม</u>

1. ครูแนะนำการเรียน
2. ครูแจกบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนให้นักเรียนคนละ 1 เล่ม
3. นักเรียนอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเอง

<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u>

นักเรียนอ่านจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยตนเอง

<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u>

นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนในกรอบตั้งต้นด้วยตนเอง เพื่อโยงเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน และทบทวนเนื้อหาเดิม

<u>ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน</u>

1. นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเองทีละกรอบตามลำดับ

2. นักเรียนตอบคำถามทุกกรอบที่มีคำถามลงในกระดาษคำตอบ แล้วตรวจเฉลยได้ด้วยตนเองจากคำเฉลยที่ให้ไว้ในกรอบถัดไป ถ้าตอบถูกจะได้รับการเสริมแรงทันที ถ้าตอบผิด จะได้รับคำอธิบายหรือคำแนะนำให้ย้อนกลับไปศึกษาซ้ำ เมื่อศึกษาครบทุกกรอบแล้วตอบคำถามทบทวนท้ายบทเรียน นักเรียนที่เรียนบทเรียนเสร็จก่อนหมดเวลาอย่างช้า 10 นาที ให้รับแบบฝึกหัดเสริมที่ครูมาทำเสร็จแล้วรับเฉลยที่ครูมาตรวจเอง

<u>ขั้นการวัดผลและประเมินผล</u>

ตรวจคำตอบคำถามทบทวนบทเรียน โดยนักเรียนรับเฉลยจากครูมาตรวจเองแล้วแจ้งผลให้ครูทราบ

<u>สื่อการเรียนการสอน</u>

1. บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 8 - 9

2. แบบฝึกหัดเสริมที่ 8 - 9

3. กระดาษคำตอบ ประกอบการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 8-9 และกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดเสริมที่ 8 - 9

4. เฉลยคำถามทบทวนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 8 - 9 และเฉลยแบบฝึกหัดเสริมที่ 8 - 9

<u>กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การสอนตามคู่มือครู สสวท.</u>

<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u>

1. ทบทวนเรื่องรูปสามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด. ; ม.ด.ม. และรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วโดยการสนทนาซักถาม

<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u>

ครูนำชาร์ทจุดประสงค์มาให้นักเรียนอ่าน

<u>ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</u>

1. ครูให้นักเรียนประกอบกิจกรรมในหนังสือแบบเรียน หน้า 133 - 134
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป(คาบที่ 8)
3. ทบทวนความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด. ให้นักเรียนร่วมกันพิสูจน์ว่าสามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการ โดยมีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด. โดยใช้รูปในแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ข้อ 1,3 และ4 หน้า 135(คาบที่ 9)

<u>ขั้นประเมินผลการเรียน</u>

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน หน้า 134 -135(คาบที่ 8)
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน หน้า 135(คาบที่ 9)
3. ครูเป็นผู้ตรวจ ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกันบนกระดาน ให้นักเรียนแก้ข้อที่ผิดให้เรียบร้อย

<u>สื่อการเรียนการสอน</u>

1. ชาร์ทจุดประสงค์การเรียนรู้
2. หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) 3.กระดาษลอกลาย

<u>คาบที่</u> 10

<u>เนื้อหา</u> ทบทวนรูปสามเหลี่ยม และความเท่ากันทุกประการ

<u>มโนมติ</u>

สามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการได้เมื่อมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม - ด้าน (ด.ม.ด.) มุม - ด้าน - มุม (ม.ด.ม.) และด้าน - ด้าน - ด้าน (ด.ด.ด.)

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยม 2 รูป ใด ๆ ที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่อย่างไร

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

1. นักเรียนสามารถสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาที่ผ่านมาจากคาบที่ 1 - 9
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด

<u>**กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน**</u>

<u>ขั้นเตรียม</u>

1. ครูแนะนำการเรียน
2. ครูแจกบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนให้นักเรียนคนละ 1 เล่ม
3. นักเรียนอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเอง

<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u>

นักเรียนอ่านจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยตนเอง

<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u>

นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนในกรอบตั้งต้นด้วยตนเอง เพื่อโยงเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน และทบทวนเนื้อหาเดิม

<u>ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน</u>

1. นักเรียนอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนด้วยตนเองทีละกรอบตามลำดับ

2. นักเรียนตอบคำถามทุกกรอบที่มีคำถามลงในกระดาษคำตอบแล้วตรวจเฉลยได้ด้วยตนเองจากคำเฉลยที่ให้ไว้ในกรอบถัดไป ถ้าตอบถูกจะได้รับการเสริมแรงทันที ถ้าตอบผิดจะได้รับคำอธิบายหรือคำแนะนำให้ย้อนกลับไปศึกษาซ้ำ เมื่อศึกษาครบทุกกรอบแล้วตอบคำถามทบทวนท้ายบทเรียน นักเรียนที่เรียนบทเรียนเสร็จก่อนหมดเวลาอย่างช้า 10 นาที ให้รับแบบฝึกหัดเสริมที่ครูมาทำเสร็จแล้วรับเฉลยที่ครูมาตรวจเอง

<u>ขั้นการวัดผลและประเมินผล</u>

ตรวจคำตอบคำถามทบทวนบทเรียน โดยนักเรียนรับเฉลยจากครูมาตรวจเองแล้วแจ้งผลให้ครูทราบ

<u>สื่อการเรียนการสอน</u>

1. บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 10
2. แบบฝึกหัดเสริมที่ 10
3. กระดาษคำตอบ ประกอบการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 10 และกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดเสริมที่ 10

4. เฉลยคำถามทบทวนบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ตอนที่ 10 และเฉลยแบบฝึกหัดเสริมที่ 10

<u>กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การสอนตามคู่มือครู สสวท.</u>

<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u>

ทบทวนเรื่องรูปสามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด. ,ม.ด.ม. และด.ด.ด. โดยการสนทนาซักถาม

<u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u>

ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

<u>ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</u>

1. ให้นักเรียนประกอบกิจกรรมในหนังสือแบบเรียน หน้า 136 - 142
2. ครูและนักเรียนสรุปร่วมกัน นักเรียนจดบันทึก

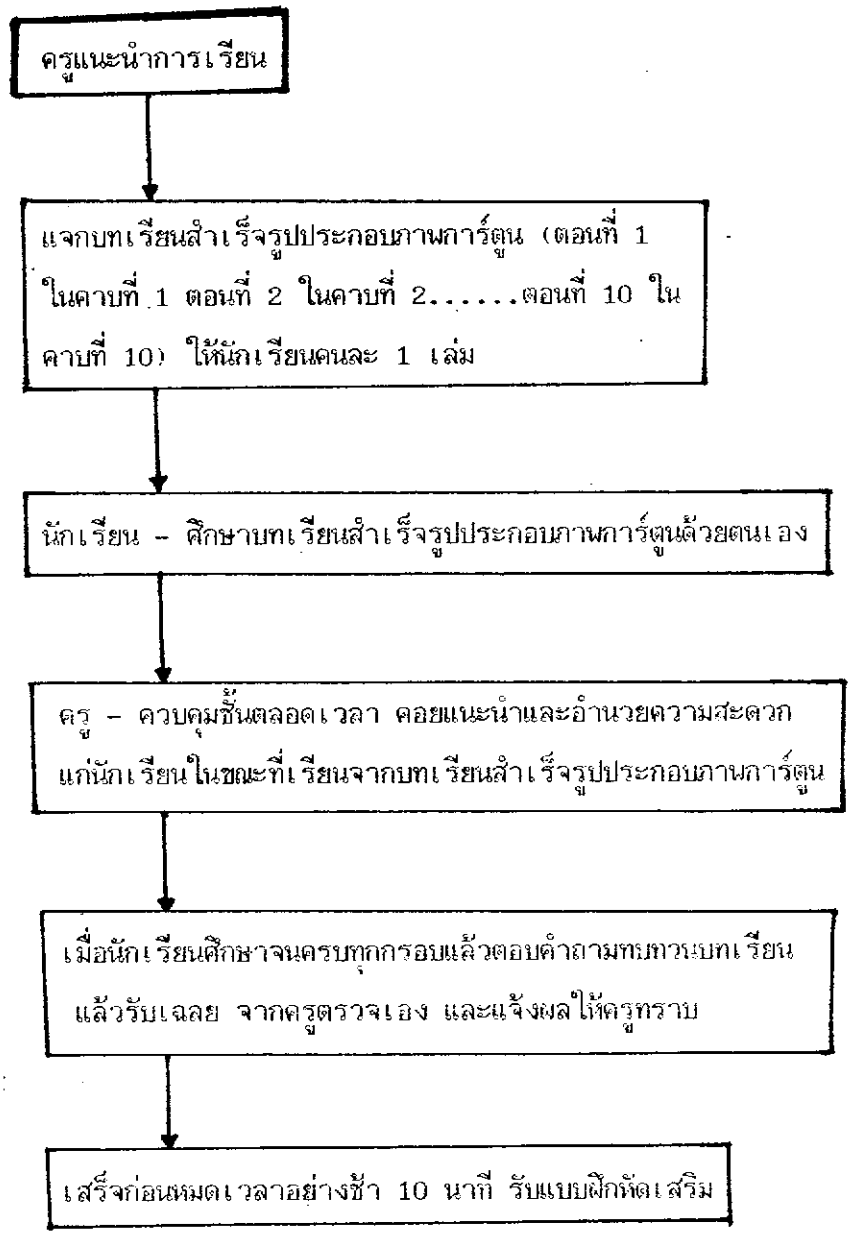
<u>ขั้นประเมินผลการเรียน</u>

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหน้า 137 และ 139-141
2. ครูเป็นผู้ตรวจ ครูและนักเรียนเฉลยร่วมกัน นักเรียนแก้ข้อที่ผิดให้เรียบร้อย

<u>สื่อการเรียนการสอน</u>

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203)
2. กระดาษลอกลาย

แผนภูมิแสดงลำดับขั้นการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน



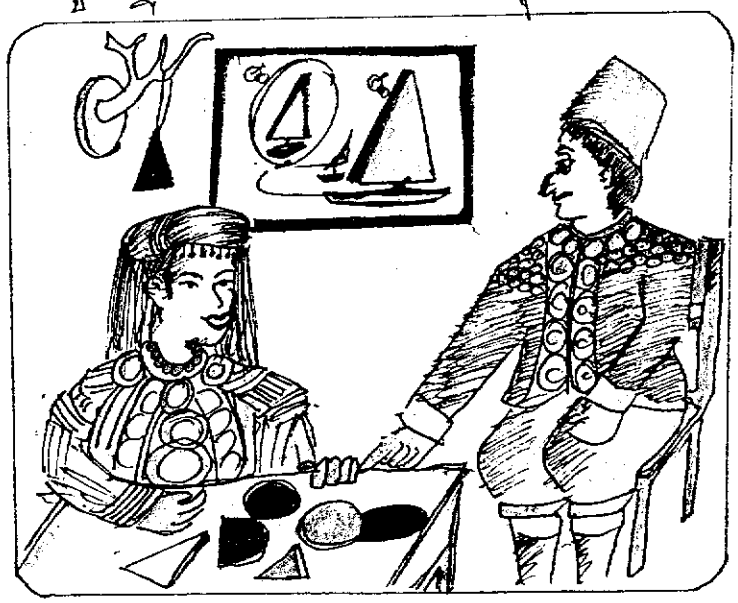
ภาพประกอบ 14 แผนภูมิแสดงลำดับขั้นการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน
ประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์

(ค 203) ชั้น ม.2 ตอนที่ 1

เรื่อง

ความรู้พื้นฐานเรื่องความเท่ากันทุกประการ

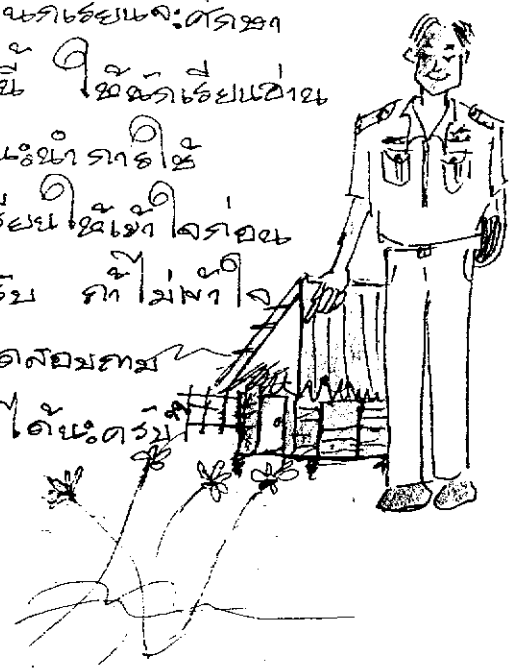


๒

คำแนะนำการใช้บทเรียน

สำเร็จรูปประกอบการสอนการอ่าน

"สวัสดีครับ นักเรียนที่รักทุกคน
ก่อนที่นักเรียนจะศึกษา
เรื่องนี้ ขอให้นักเรียนอ่าน
คำแนะนำการใช้
บทเรียนให้เข้าใจก่อน
นะครับ ถ้าไม่เข้าใจ
ข้อใดสอบถาม
ครูได้นะครับ"

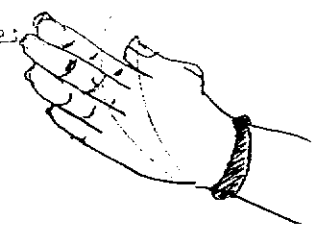


3

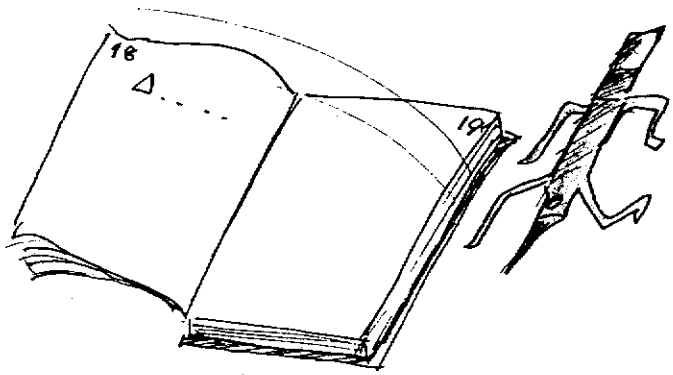
(1) บทเรียนนี้สำหรับเรียนด้วยตนเอง ไม่ใช่ข้อสอบนะครับ

(2) บทเรียนในแต่ละหน้า

ประกอบด้วย 1 คำถาม

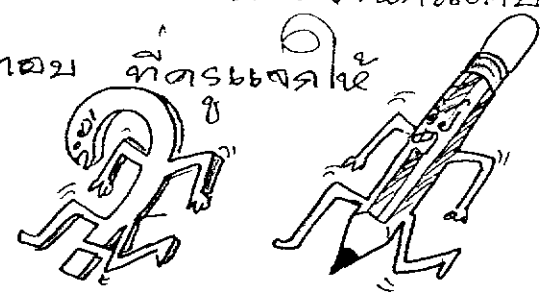


นักเรียนต้องเรียน
บทเรียนทีละหน้า
อย่าเรียนข้ามหน้า
เพราะเนื้อหาต่อเนื่องกัน.



4

③ บทเรียนบางกรอบเป็นคำถาม นักเรียนต้องตอบคำถามทุกข้อ โดยเขียนคำตอบ ลงในกระดาษคำตอบ ที่ครูแจกให้



④ นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตนเอง จากคำเฉลยที่ให้ไว้ในกรอบถัดไป

(5) นักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ดูหรือลอกคำตอบก่อน

จุดมุ่งหมายของบทเรียนนี้เพื่อให้ นักเรียนเกิดการการเรียนรู้และเข้าใจ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ตั้งไว้ดังนั้น การตอบคิดตอบถูกไม่มีผลใดๆ ต่อคะแนน ของนักเรียนทั้งสิ้น.

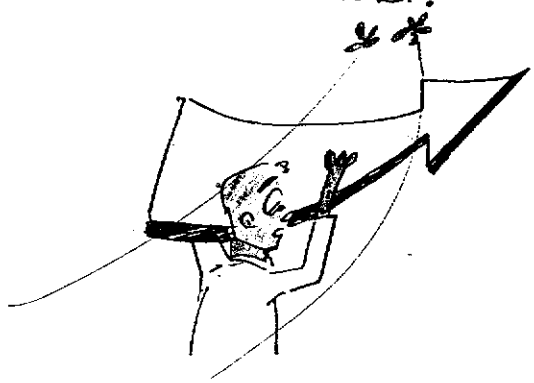
6

(6) ถ้านักเรียนตอบผิดหรือไม่เข้าใจ
กรอบใด ให้ย้อนไปศึกษาซ้ำจนเข้าใจ

(7) หากไม่เข้าใจเนื้อหา
อย่างถ่องแท้ ควร
ปรึกษาผู้สอน เพื่อขอ
คำแนะนำให้เข้าใจกระจ่าง
อีกครั้งหนึ่ง

(8) ตอบคำถามทบทวนบทเรียน ลงในกระดาษคำตอบ เมื่อศึกษาบทเรียนจนครบทุกกรอบแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน ตรวจสอบความเข้าใจในขั้นสุดท้ายแล้วรับเฉลยคำตอบครูมาตรวจสอบ แล้วแจ้งผลให้ครูทราบ.

(9) เมื่อเข้าใจขั้นตอนต่างๆแล้ว ให้เริ่มศึกษาบทเรียนได้.



๙

สวัสดีค่ะเพื่อนๆ

เรื่อง ความเท่ากัน

ทุกประการ ที่จะอธิบาย

ให้เพื่อนๆนี้ มีจุดประสงค์

ดังนี้ค่ะ

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

บอกได้ว่ารูปสองรูปเท่ากัน

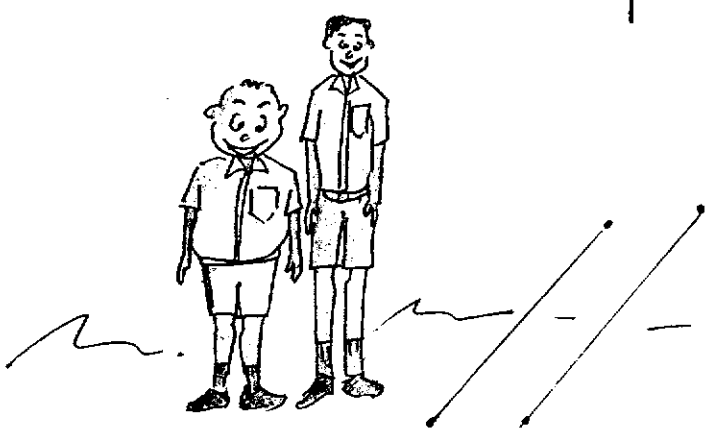
ทุกประการหรือไม่.

9

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

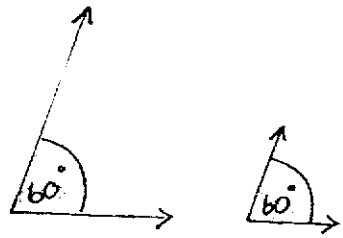
(1) นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสองรูปใดๆได้

(2) นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง 2 เส้นใดๆได้.

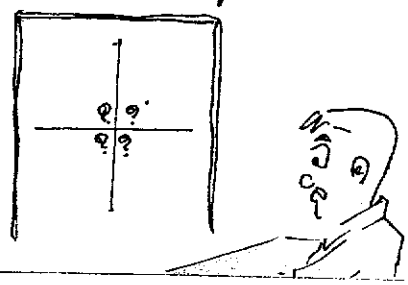


10.

③ นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากัน ทุกประการของมุม 2 มุมใดๆ ได้



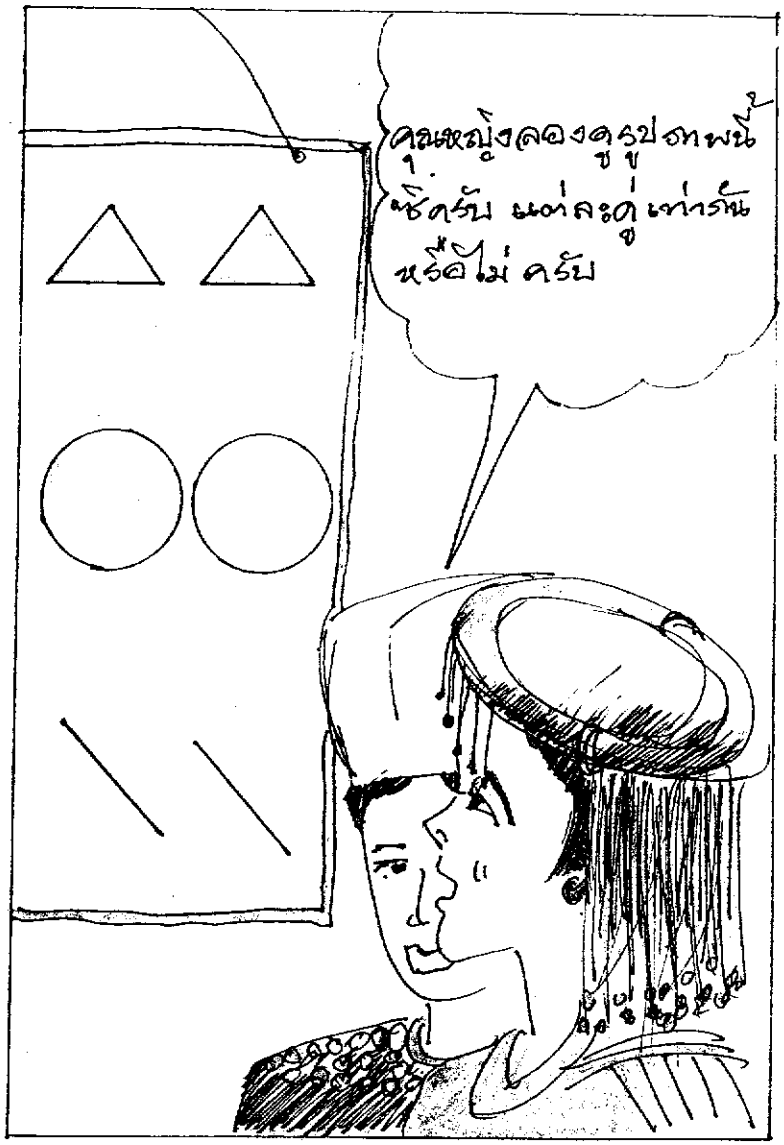
④ เมื่อมีเส้นตรงสองเส้นตัดกัน นักเรียนสามารถบอกตำแหน่งของมุมตรงข้ามได้ และบอกเหตุผลที่ทำให้มุมตรงข้ามเท่ากันได้.



11

12

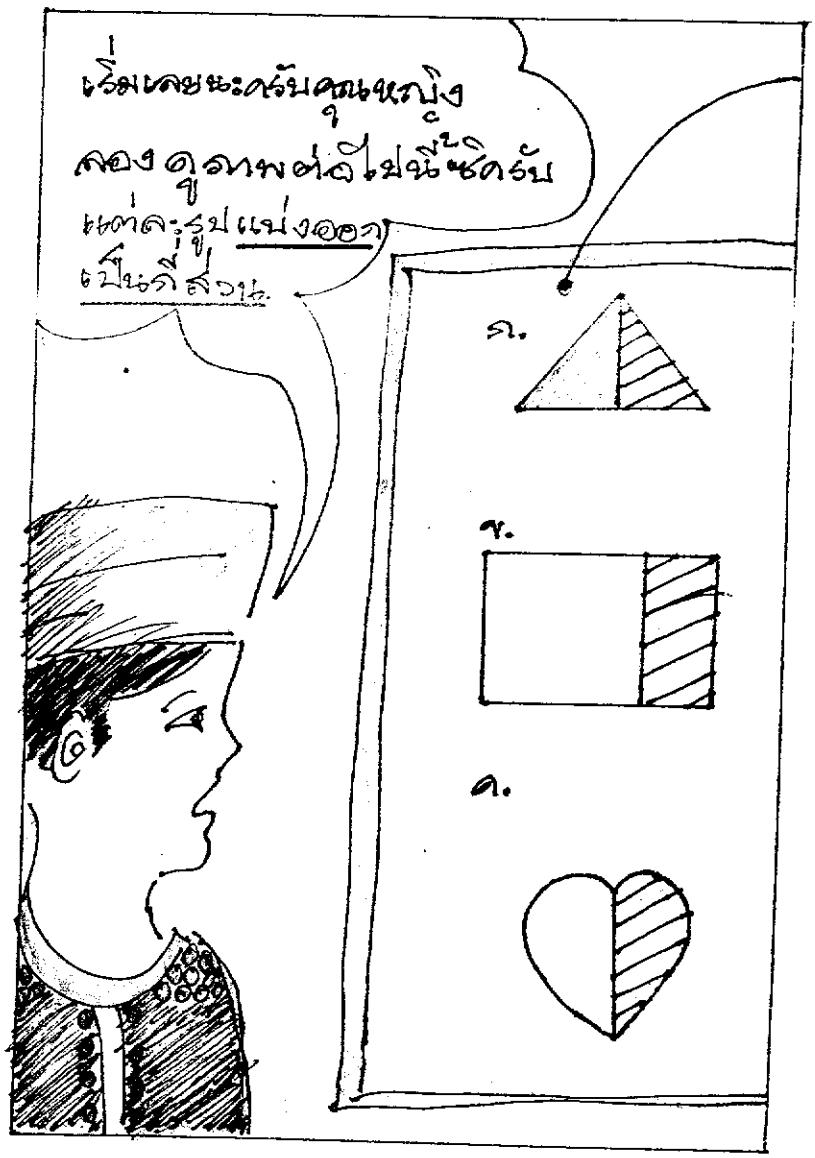
13

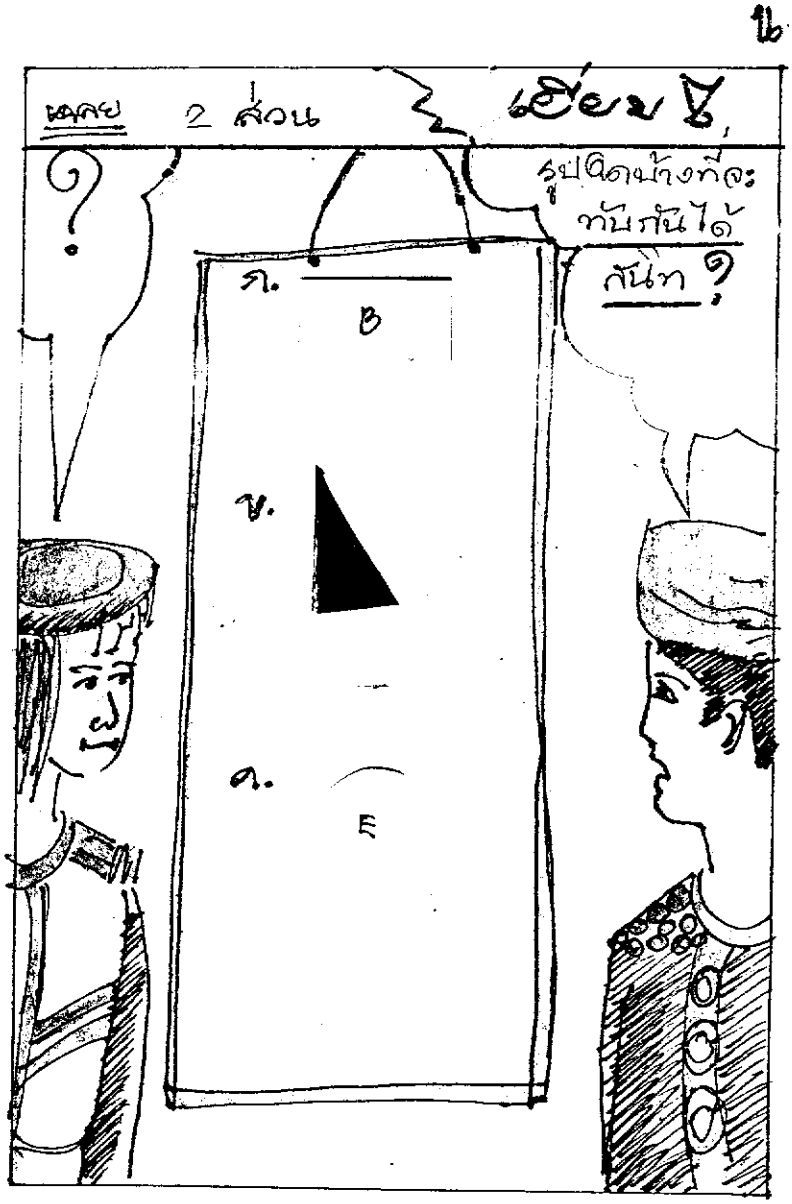


14

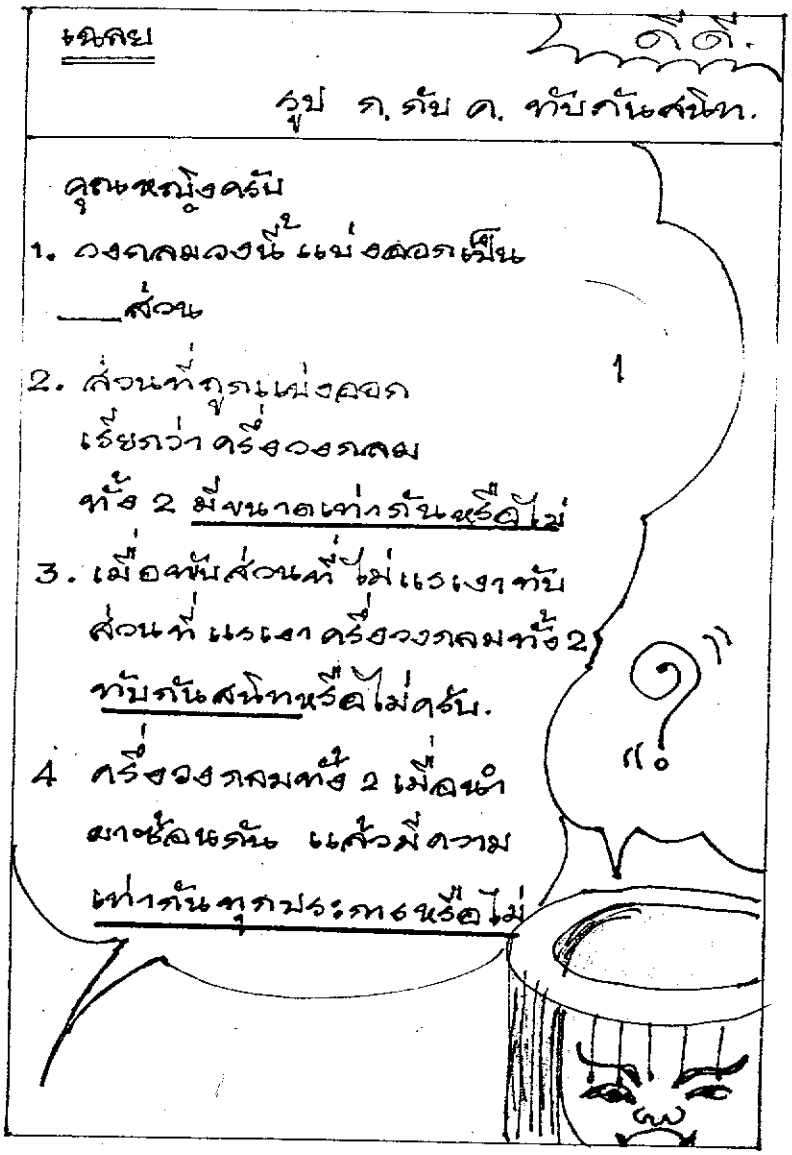
เฉลย ห่างกัน
ห่างมากๆจ้ะ
?
ครับวันนี้เราจะคุยกันถึงเรื่องความห่างกันทุกประการครับ.

15


เริ่มเลยนะครับคุณหนึ่ง
ลองดูภาพต่อไปนี้ซิครับ
แต่ละรูปแบ่งออก
เป็นกี่ส่วน
ก.
ข.
ค.


เฉลย 2 ส่วน
เยี่ยม ๖,
รูปใดบ้างที่จะทับกันได้สนิท ?
ก.
B
ข.
ค.
E

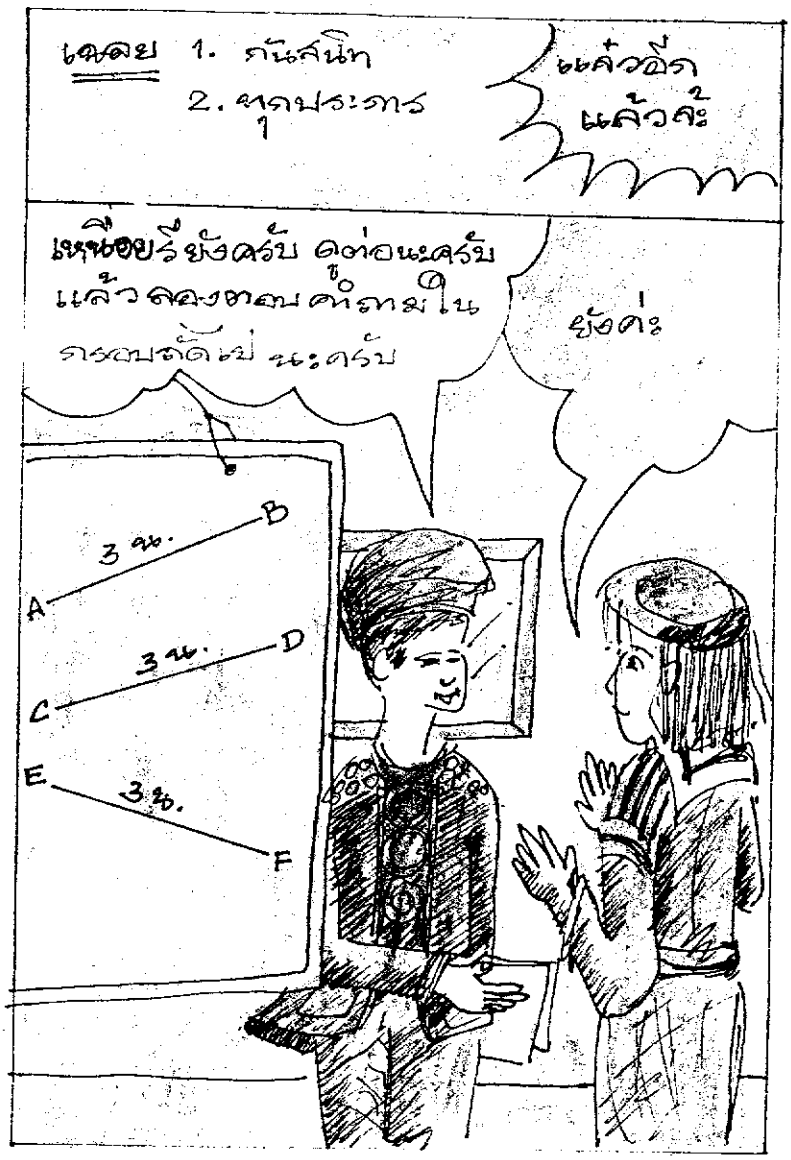
17


เฉลย
ดีดี.
รูป ก. กับ ค. ทับกันสนิท.
คุณหนูจ๋าครับ
1. วงกลมวงนี้แบ่งออกเป็น
____ส่วน
2. ส่วนที่ถูกแบ่งออก
เรียกว่า ครึ่งวงกลม
ทั้ง 2 มีขนาดเท่ากันหรือไม่
3. เมื่อพับส่วนที่ไม่แรเงาทับ
ส่วนที่แรเงา ครึ่งวงกลมทั้ง 2
ทับกันสนิทหรือไม่ครับ.
4 ครึ่งวงกลมทั้ง 2 เมื่อนำ
มาซ้อนกัน แล้วมีความ
เท่ากันทุกประการหรือไม่
1
?

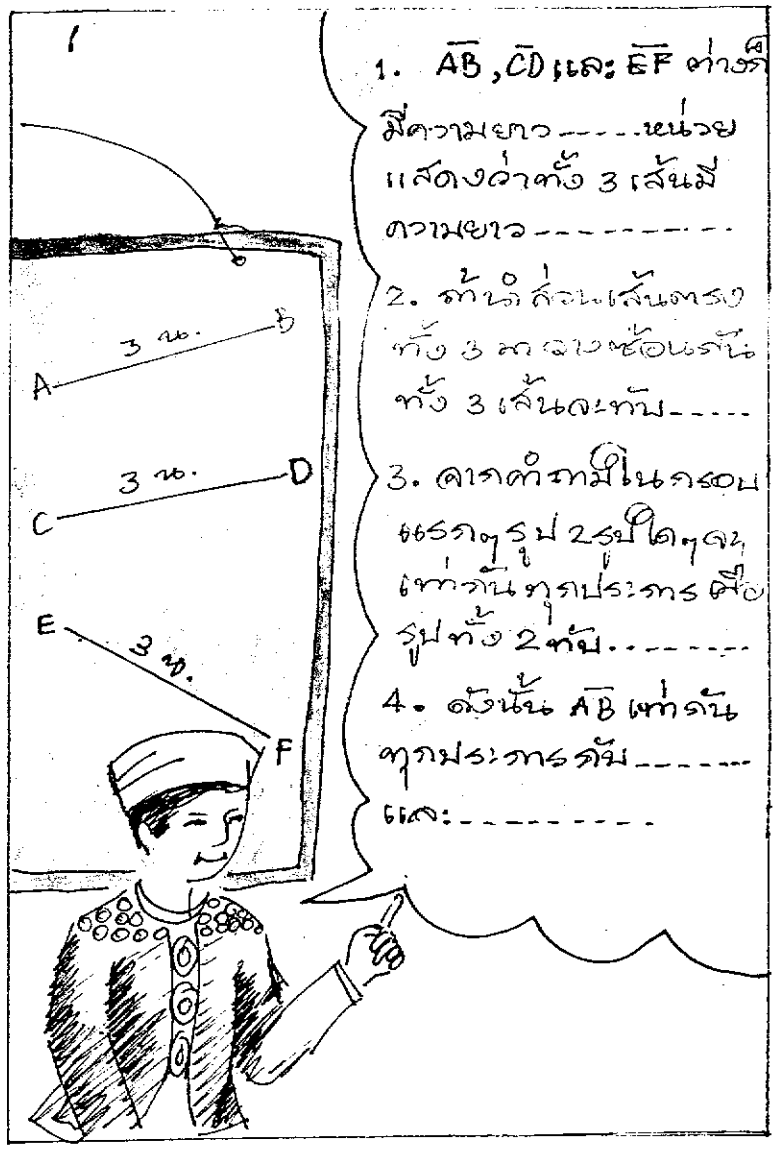
18

เฉลย 1. 2 ส่วน 4. เท่ากันทุก
2. เท่ากัน ประการ.
3. ทับกันสนิท
เก่ง!
คุณหญิงครับ ดังนั้นสรุปได้ว่า
1. รูป 2 รูปจะเท่ากันทุกประการ
ก็ต่อเมื่อนำ 2 รูปมาวางซ้อนกันแล้ว
2 รูปนั้นทับ.....
2. รูป 2 รูปนั้นนำมาวางซ้อน
กันจะทับกันได้สนิทก็ต่อเมื่อ
รูป 2 รูปนั้นเท่ากัน.....

19


เฉลย 1. กันสนิท
2. ทุกประการ
แล้วอีก
แล้วค่ะ
เหนื่อยรึยังครับ ดูต่อนะครับ
แล้วลองตอบคำถามใน
กรอบถัดไป นะครับ
ยังค่ะ
A
B
3 น.
C
D
3 น.
E
F
3 น.

๒๐


1
A
B
3 ซม.
C
D
3 ซม.
E
F
3 ซม.
1. $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ และ $\overline{EF}$ ต่างก็มีความยาว.....หน่วย แสดงว่าทั้ง 3 เส้นมีความยาว.....
2. ถ้านำส่วนเส้นตรงทั้ง 3 ความซ้อนกันทั้ง 3 เส้นจะทับ.....
3. คำตอบที่ในกรอบแรกๆ รูป 2 รูปใดๆ จะเท่ากันทุกประการ คือรูปทั้ง 2 ทับ.....
4. ดังนั้น $\overline{AB}$ เท่ากันทุกประการกับ.....และ:.....

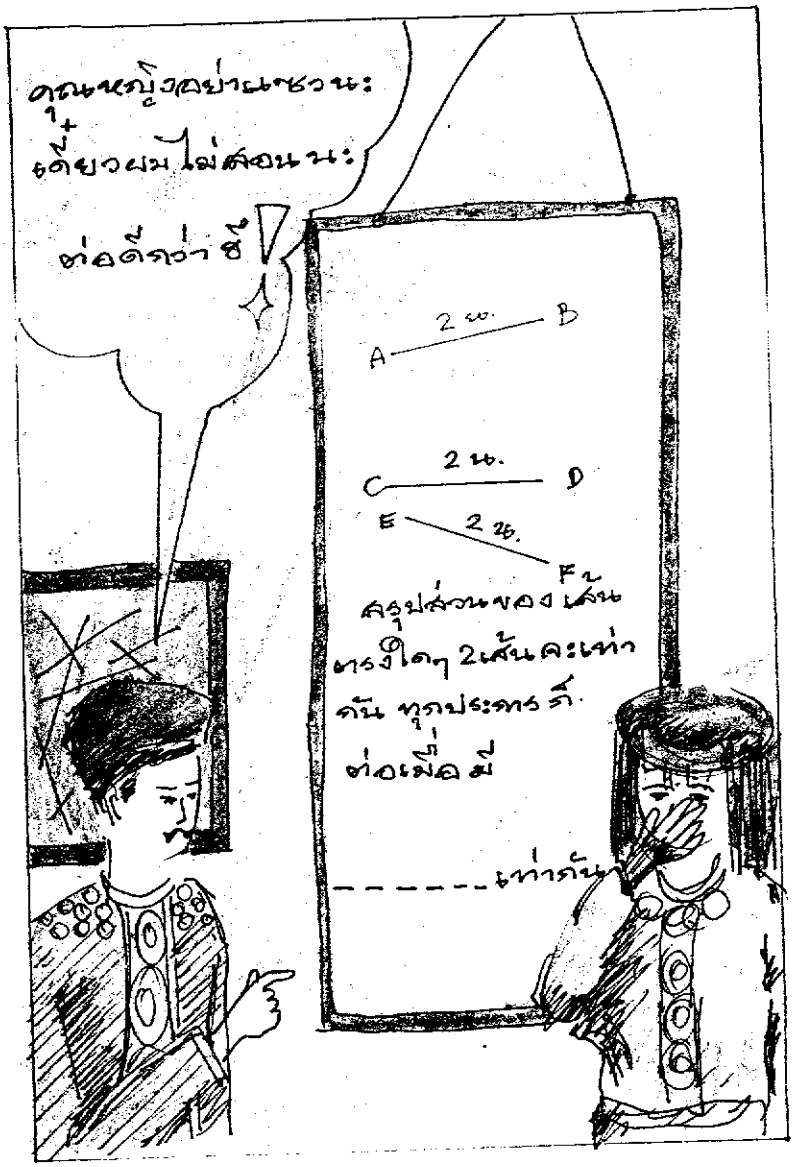
21

เฉลย 1. 3, เท่ากัน 3. กันสนิท.
2. กันสนิท 4. $\overline{CD}$, $\overline{EF}$
เจ๋ง!
อ้อ! คุณหญิงผมเกือบลืม
บอกไปว่า คำว่า เท่ากัน
ทุกประการ นั้น เราจะแทน
ด้วยสัญลักษณ์ $\cong$ ครับ
ขอบคุณค่ะ
คุณชนก

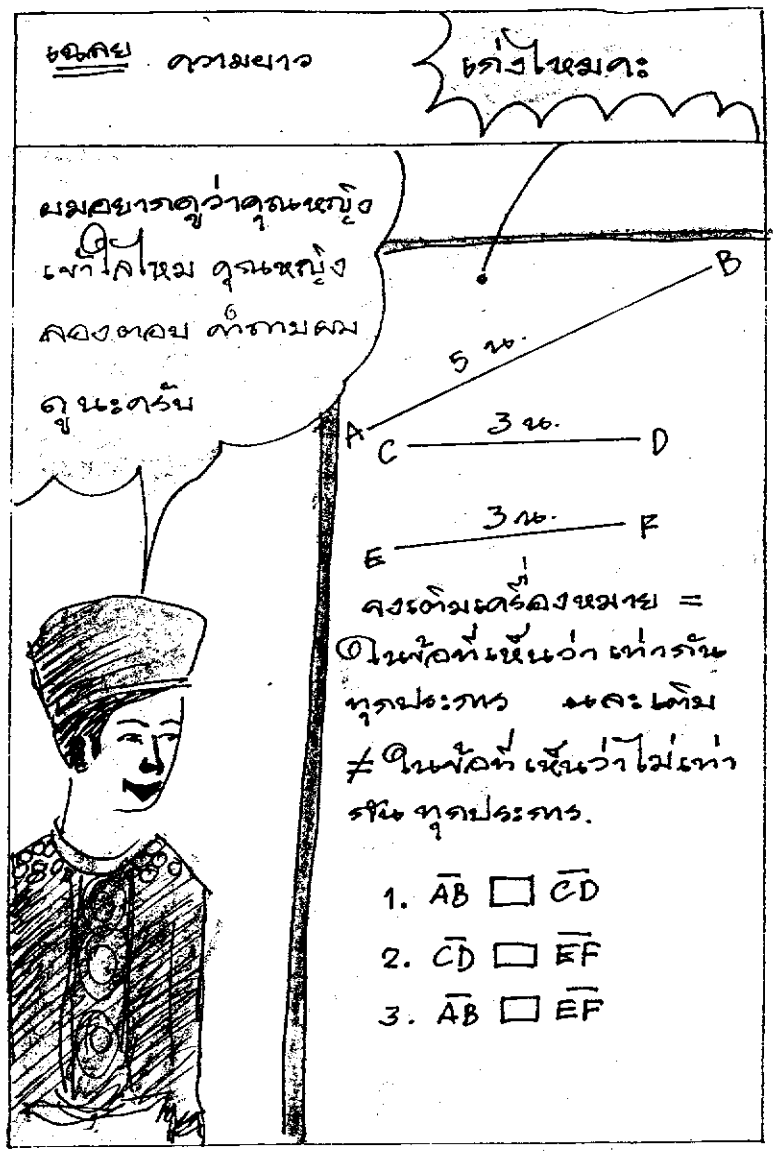
22

อีกอย่างครับคุณหญิง
การใช้เครื่องหมาย ≅
นี้สำหรับ ต้นและมุม
ที่ ≅ นั้นเราจะใช้
สัญลักษณ์เพียง = แทน
คำว่าเท่ากันทุกประการครับ.
โอโอ!
ถ้าไม่บอก
ไม่รู้นะเนี่ย

23


คุณหญิงอย่านชวนะ
เดี๋ยวผมไม่สอนนะ
ต่อดีกว่าซี
A 2 น. B
C 2 น. D
E 2 น. F
สรุปส่วนของเส้น
ตรงใดๆ 2เส้นจะเท่า
กัน ทุกประการ ก็
ต่อเมื่อ มี
เท่ากัน

24


เฉลย ความยาว
เก่งไหมคะ
ผมอยากดูว่าคุณหญิงเข้าใจไหม คุณหญิงลองตอบ คำถามผมดูนะครับ
A
B
5 น.
C
D
3 น.
E
F
3 น.
จงเติมเครื่องหมาย = ในข้อที่เห็นว่าเท่ากันทุกประการ และเติม ≠ ในข้อที่เห็นว่าไม่เท่ากันทุกประการ.
1. $\overline{AB}$ □ $\overline{CD}$
2. $\overline{CD}$ □ $\overline{EF}$
3. $\overline{AB}$ □ $\overline{EF}$

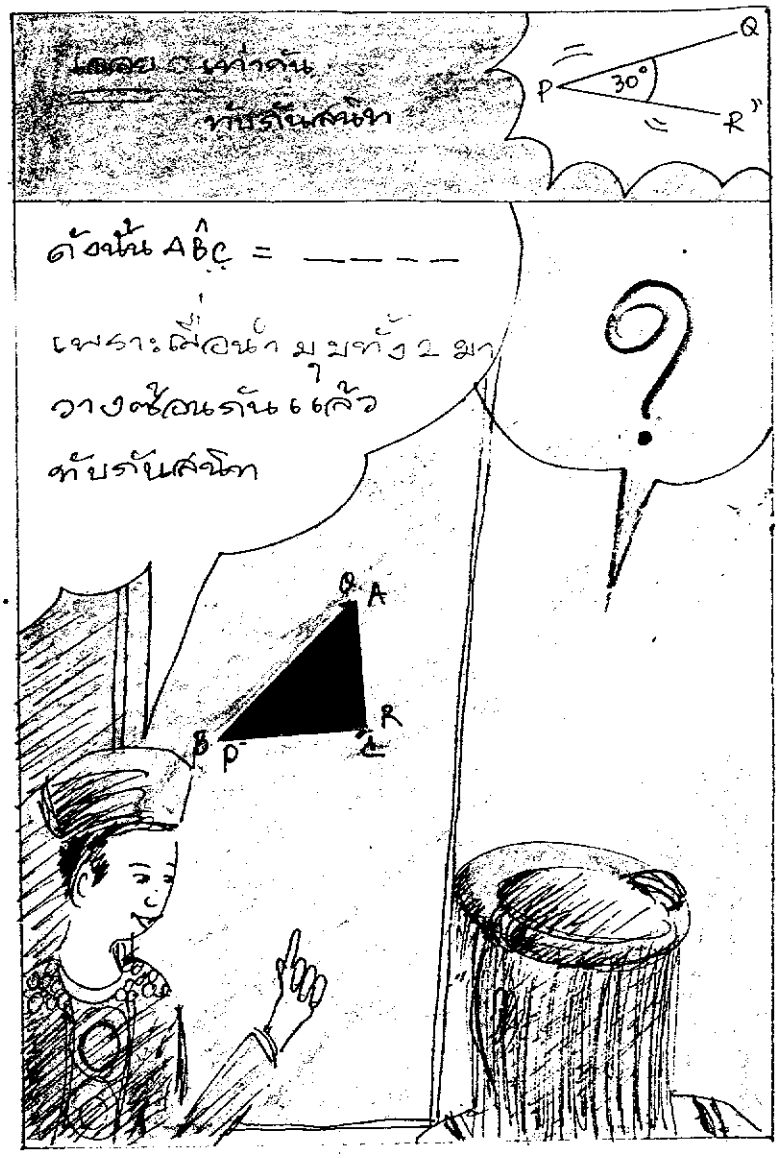
25

เฉลย 1.≠ 2.= 3.≠
แล้วครับ
คุณหญิงครับผมจะถามคะนะครับ
1. มุมประกอบด้วยแขน.....แขน
2. แขนของมุมเรียกว่า.....สี
3. $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$ คือ.....มุม
4. จุด B เรียกว่าจุด.....
มุม
A
B
C
แขนของมุม

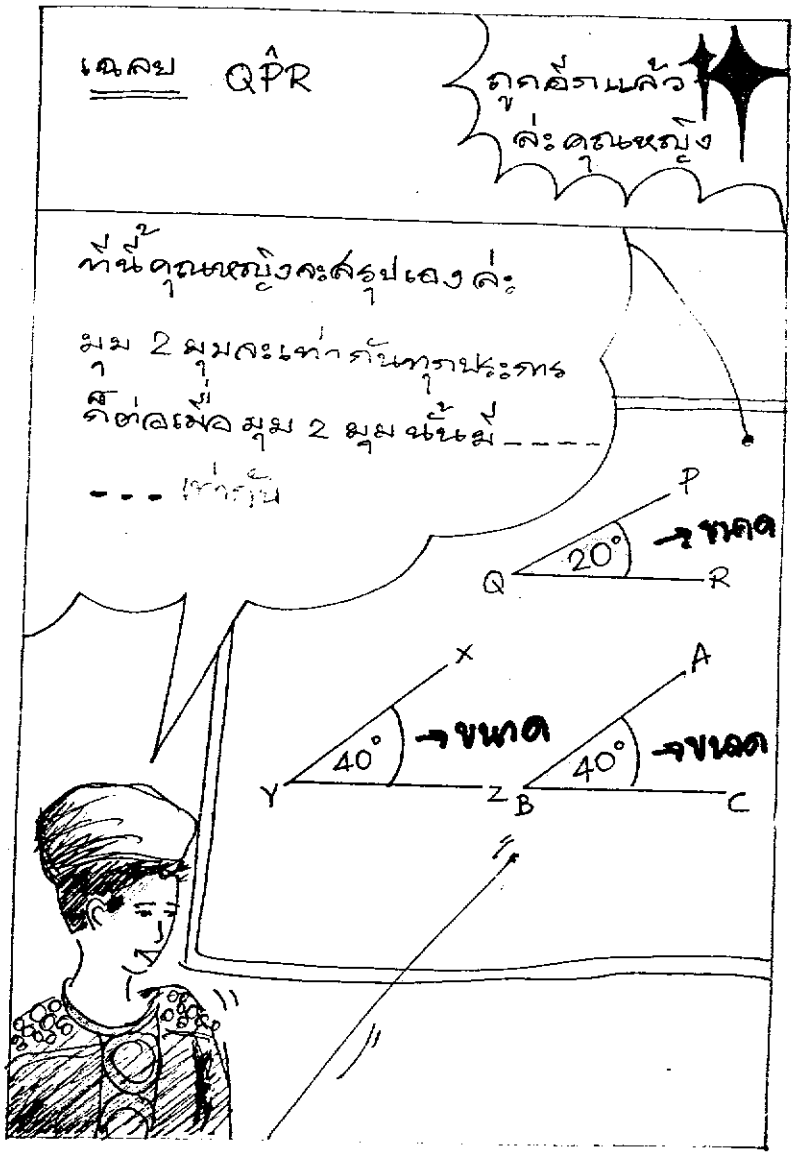
26

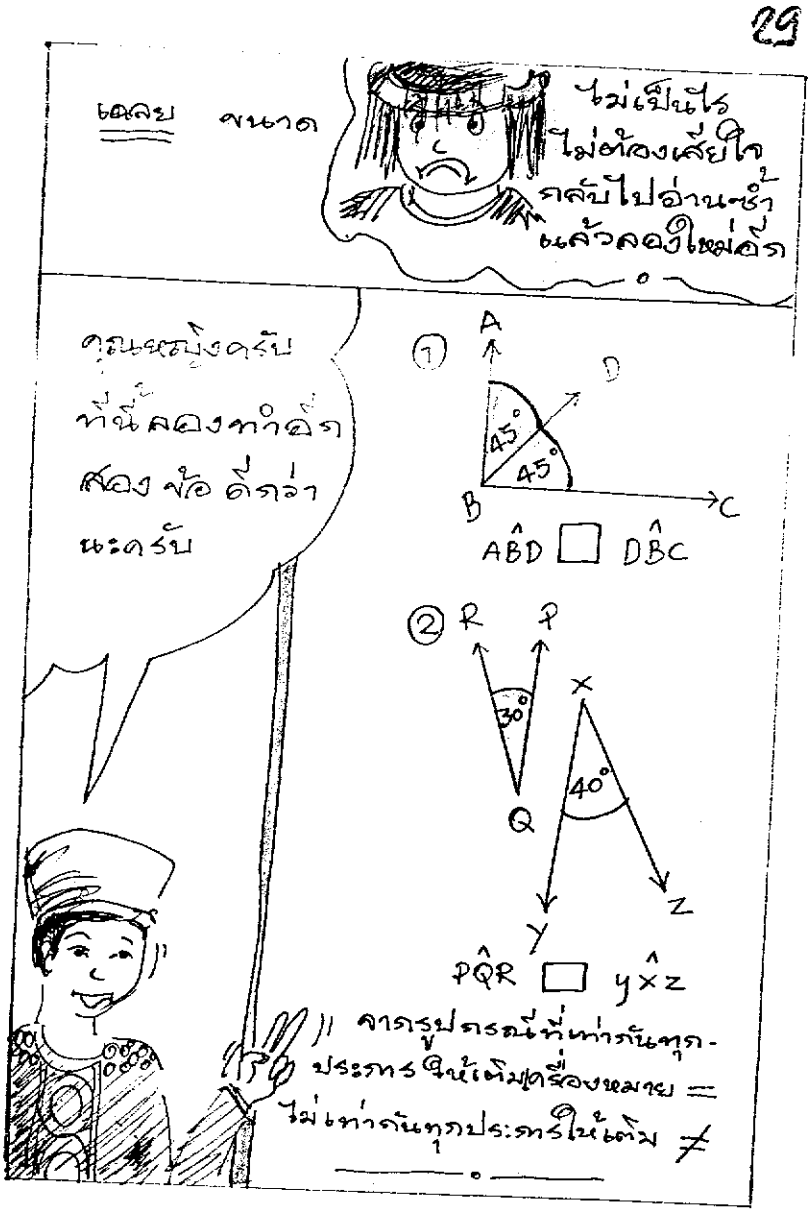
เฉลย 1. 3. แขนยาง
2. 4.
เต็ง
คุณหญิงลอง
สังเกตมุมทั้งสอง
ในภาพ ซิครับ
1. ขนาดเป็นอย่างไรกัน
2. เมื่อนำ $A\hat{B}C$ มาซ้อน
$Q\hat{P}R$ มุมทั้งสองทับ
กันสนิทหรือไม่ ?
A
B
30°
ขนาด
C
Q
P
30°
ขนาด
R
A
Q
P
B
R
C

27


เฉลย 2 เท่ากัน
ทับกันสนิท
Q
P
30°
R
ดังนั้น $A\hat{B}C$ = ____
เพราะเมื่อนำมุมทั้ง 2 มา
วางซ้อนกันแล้ว
ทับกันสนิท
?
Q A
R
B P C

25


เฉลย $Q\hat{P}R$
ถูกต้องแล้วค่ะคุณหญิง
ทีนี้คุณหญิงจะสรุปเองค่ะ
มุม 2 มุมจะเท่ากันทุกประการ
ก็ต่อเมื่อ มุม 2 มุมนั้นมี ----
--- เท่ากัน
P
Q
R
20°
→ ขนาด
X
Y
Z
40°
→ ขนาด
A
B
C
40°
→ ขนาด


29
เฉลย ขนาด
ไม่เป็นไร ไม่ต้องเสียใจ กลับไปอ่านซ้ำ แล้วลองใหม่อีก
คุณหนูงครับ ทีนี้ลองทำอีก สองข้อ ดีกว่า นะครับ
① A D 45° 45° B C
ABD □ DBC
② R P 30° Q X 40° Y Z
PQR □ YXZ
จากรูปตรงนี้ที่เท่ากันทุกประการ ให้เติมเครื่องหมาย =
ไม่เท่ากันทุกประการให้เติม ≠

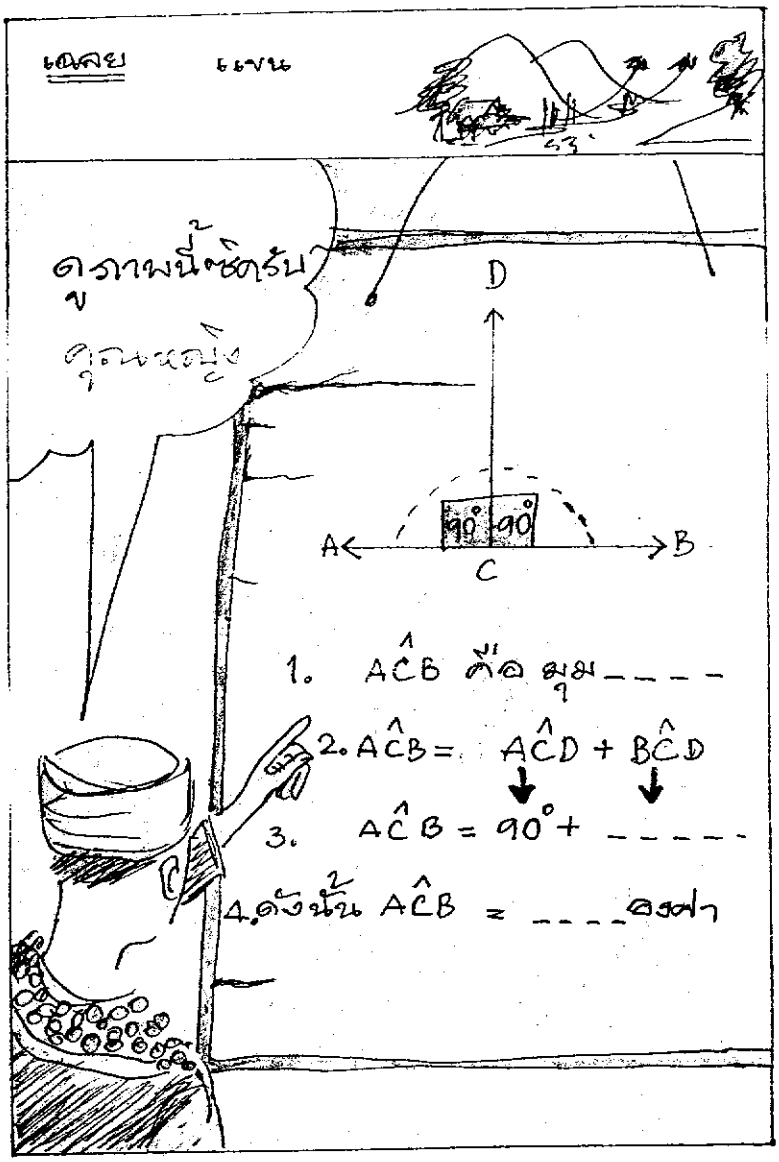
30

เฉลย
=
≠
คุณหญิงเคย
เห็นภาพนี้
หรือเปล่า
ครับคุณหญิง
แขน $\overrightarrow{AO}$ และแขน $\overrightarrow{OB}$
อยู่ในแนวเส้นตรง
เดียวกัน
A
180°
O
B
ดังนั้นถามว่า
$A\hat{O}B$ เรียกว่ามุมอะไร?

31

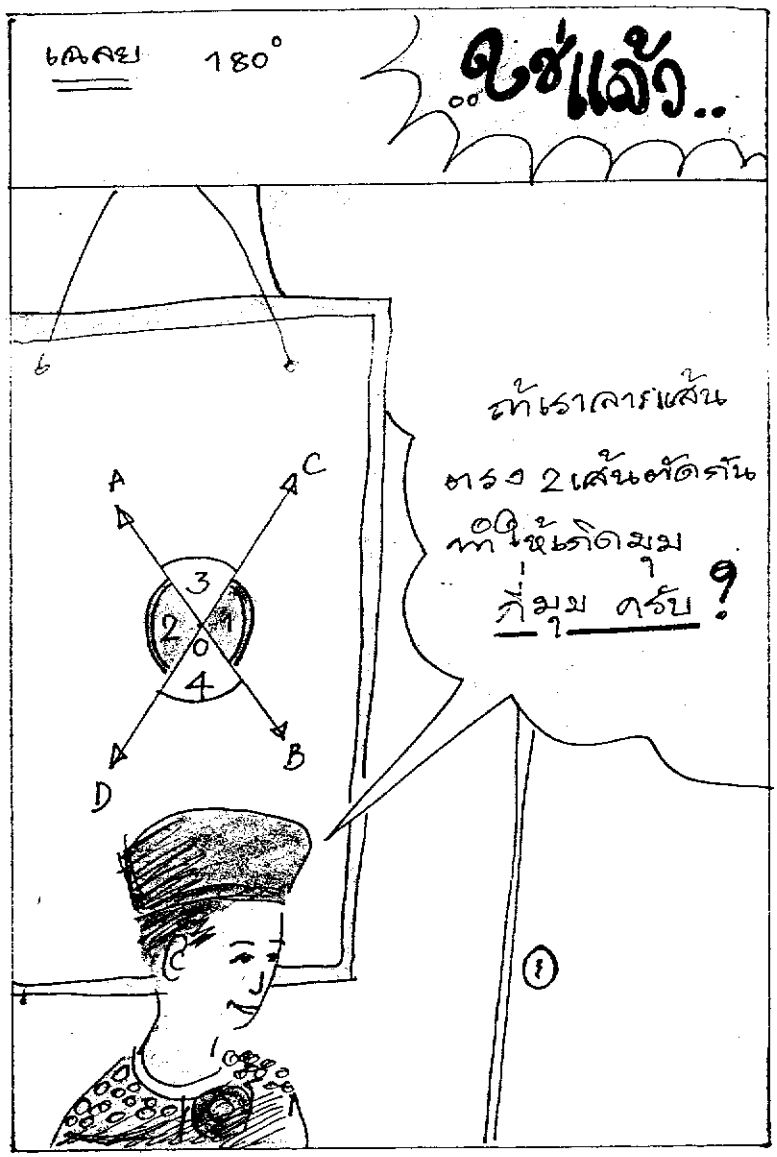
เฉลย มุมตรง
คุณหญิงครับคุณหญิงรู้
รึเปล่าว่าเพราะอะไร เขา
ถึงเรียกว่า มุมตรง
รู้ซิคะ เพราะว่า
มุม AOB มี ----
ของมุมอยู่ใน
แนวเส้นตรง
เดียวกัน
A
B
แขนของมุม

32

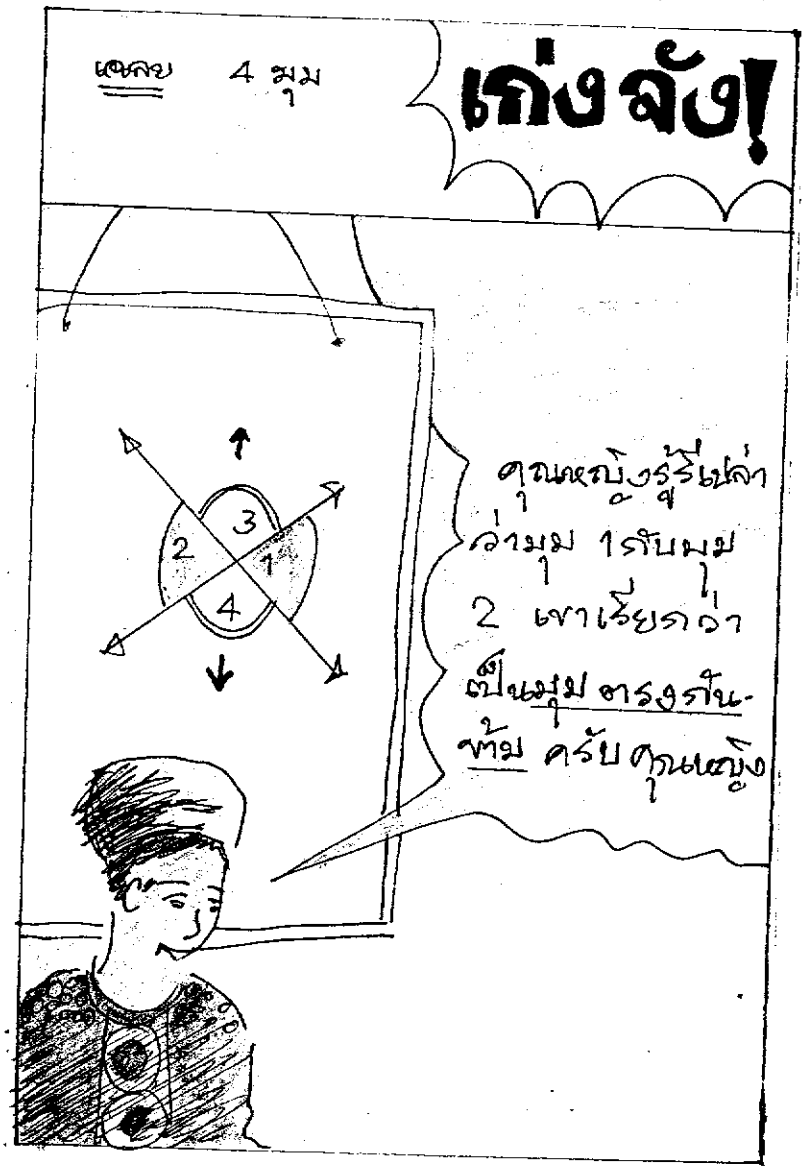

เฉลย
แขน
ดูภาพนี้ซิครับ
คุณหญิง
D
A
B
C
90°
90°
1. $A\hat{C}B$ คือ มุม ____
2. $A\hat{C}B = A\hat{C}D + B\hat{C}D$
3. $A\hat{C}B = 90° +$ _____
4. ดังนั้น $A\hat{C}B$ = ____ องศา

33

34


เฉลย 180°
ใช่แล้ว..
ถ้าเราลากเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน ทำให้เกิดมุมกี่มุม ครับ?
A
B
C
D
0
1
2
3
4

35


เฉลย 4 มุม
เก่งจัง!
3
2
1
4
คุณหญิงรู้รึเปล่า
ว่ามุม 1 กับมุม
2 เขาเรียกว่า
เป็นมุมตรงกัน-
ข้าม ครับคุณหญิง

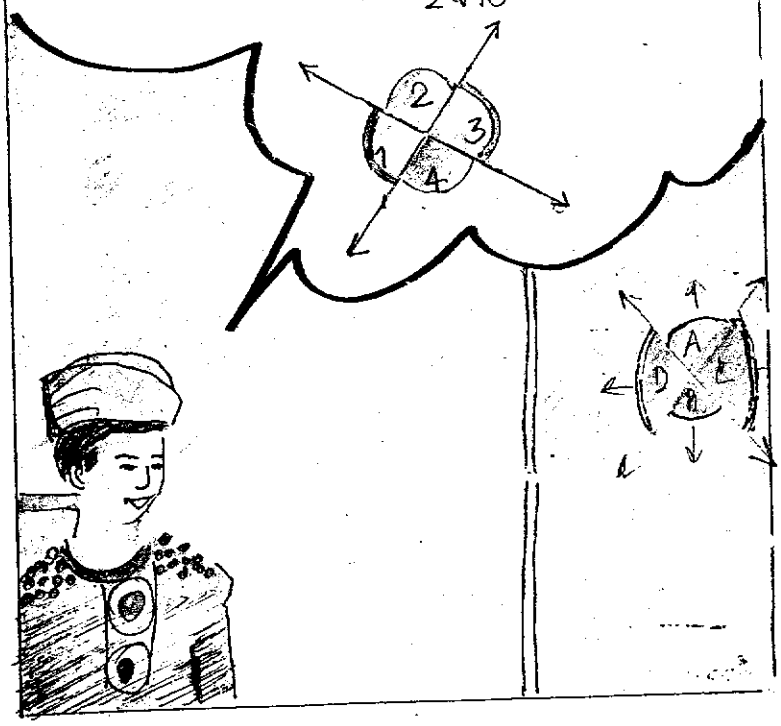
36

① $\hat{1} + \hat{2} = \square$ เพราะเป็นมุมตรง

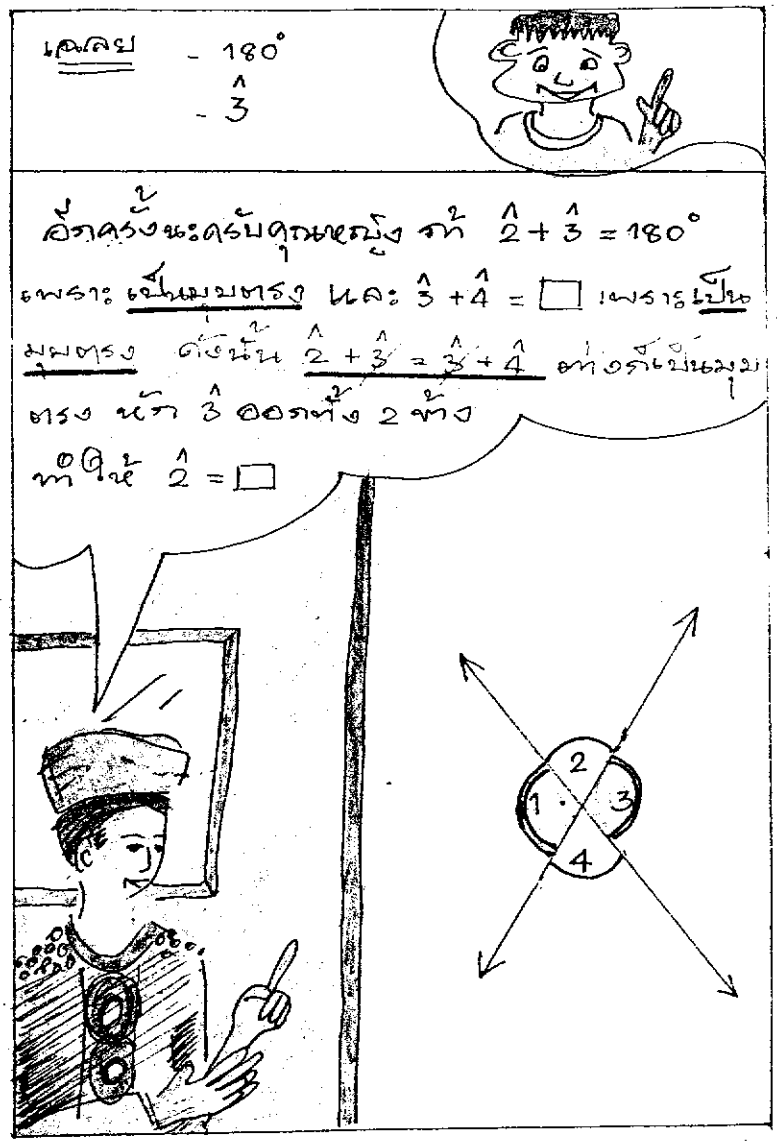
② $\hat{2} + \hat{3} = 180^\circ$ เพราะเป็นมุมตรง

③ $\therefore \hat{1} + \hat{2} = \hat{2} + \hat{3} = 180^\circ$ เพราะต่างก็เท่ากับ 180°

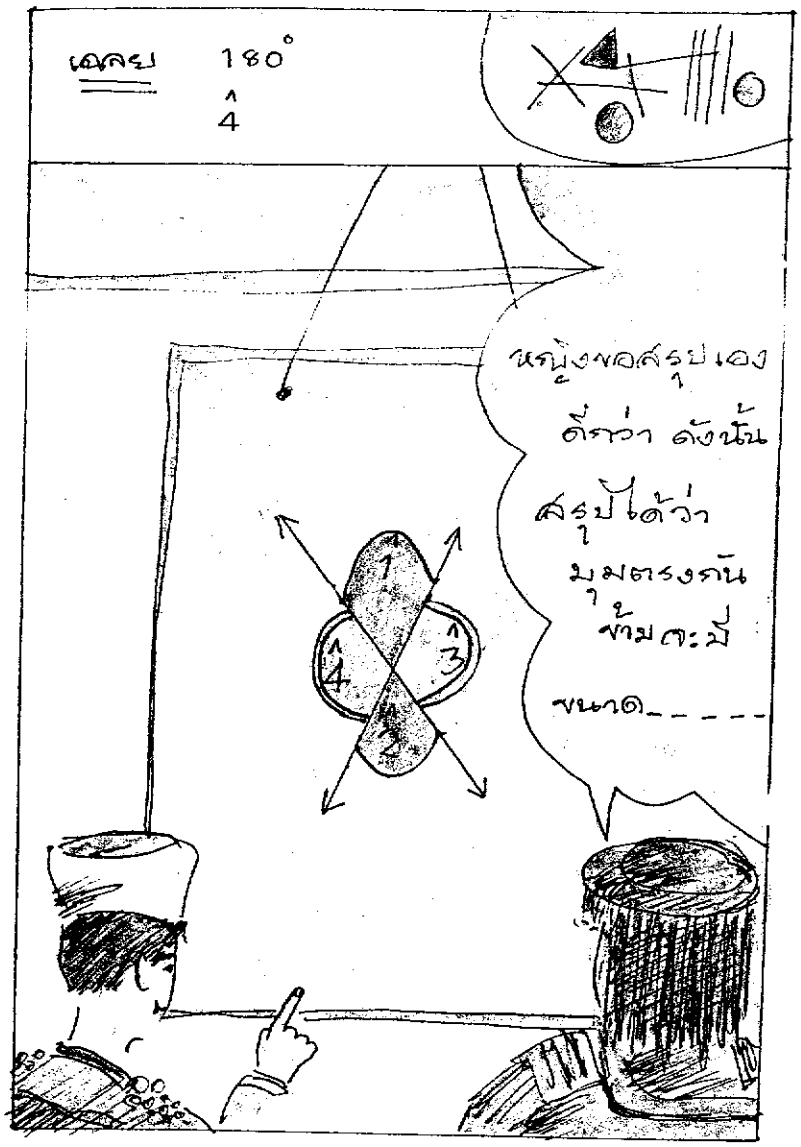
④ จากข้อ 3; $\hat{1} = \square$ เพราะนำ $\hat{2}$ ออกทั้ง 2 ข้าง



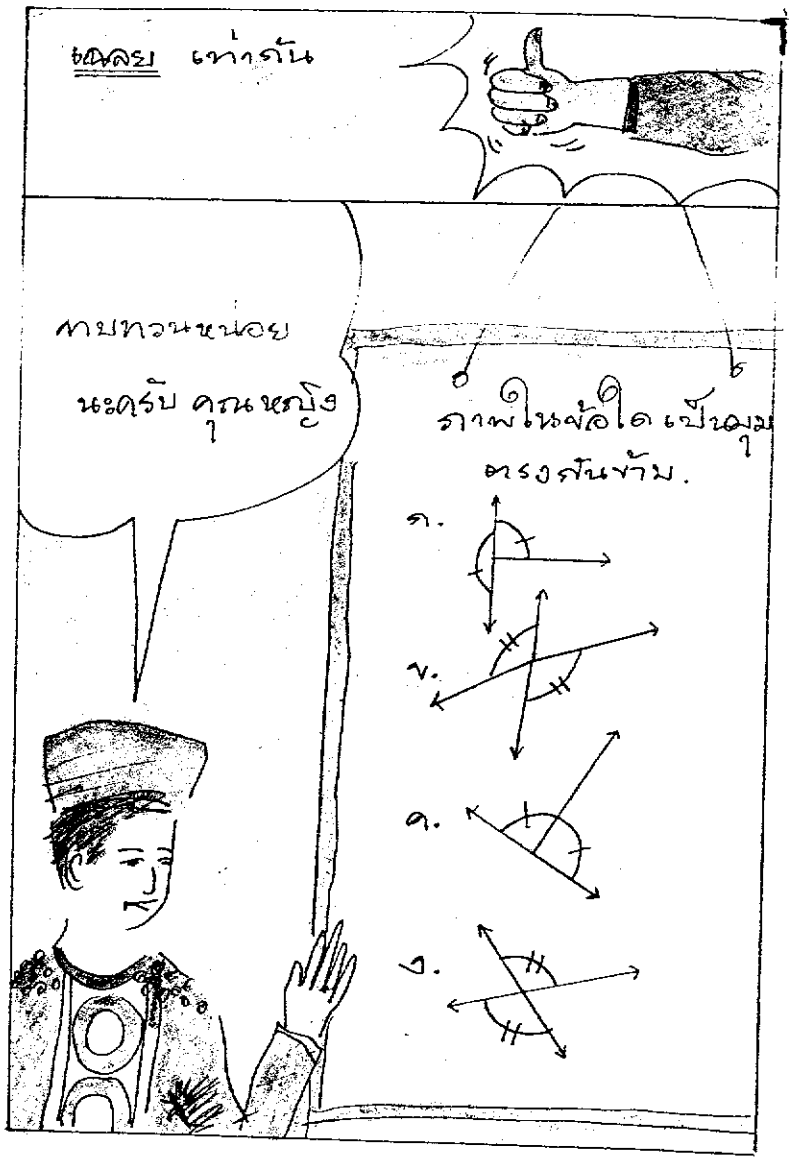
39


เฉลย - 180°
- $\hat{3}$
อีกครั้งนะครับคุณหญิง ถ้า $\hat{2}+\hat{3}=180°$
เพราะเป็นมุมตรง และ $\hat{3}+\hat{4}=\square$ เพราะเป็นมุมตรง ดังนั้น $\hat{2}+\hat{3}=\hat{3}+\hat{4}$ ต่างก็เป็นมุมตรง หัก $\hat{3}$ ออกทั้ง 2 ข้าง
ทำให้ $\hat{2}=\square$
2
1
3
4

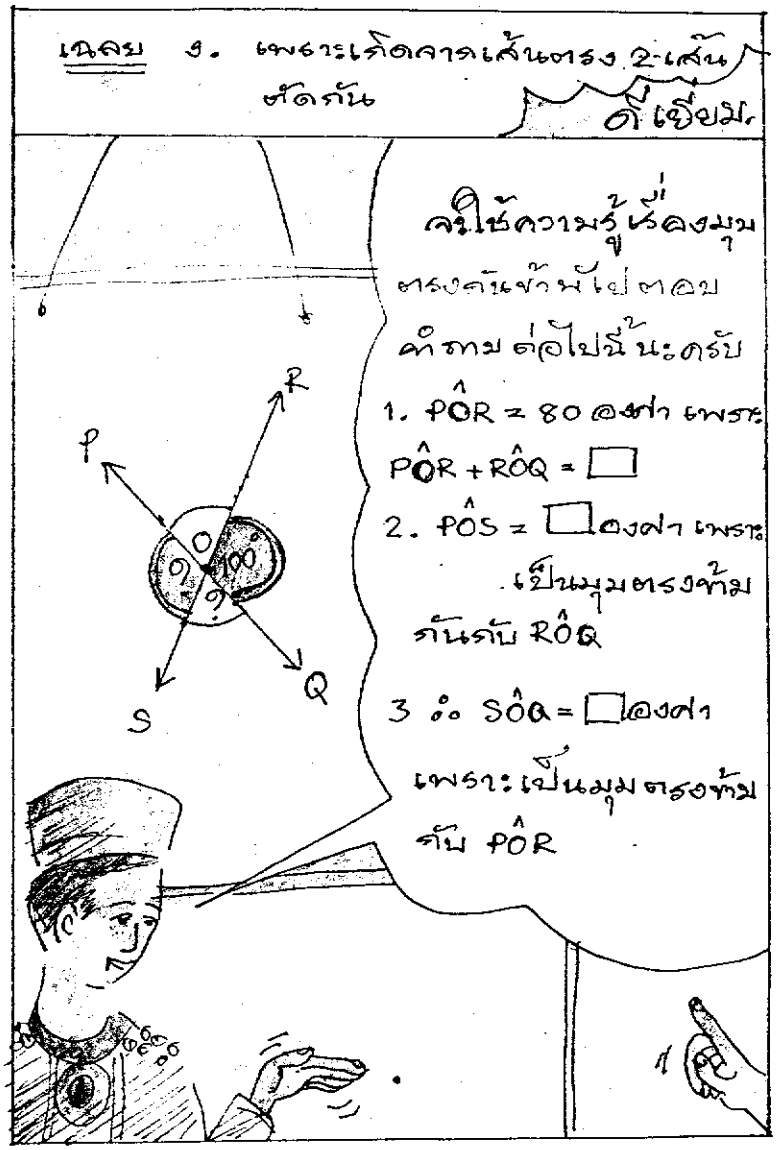
38


เฉลย 180°
4
หนูขอสรุปเอง
ดีกว่า ดังนั้น
สรุปได้ว่า
มุมตรงกัน
ข้ามจะมี
ขนาด_____
1
2
3
4

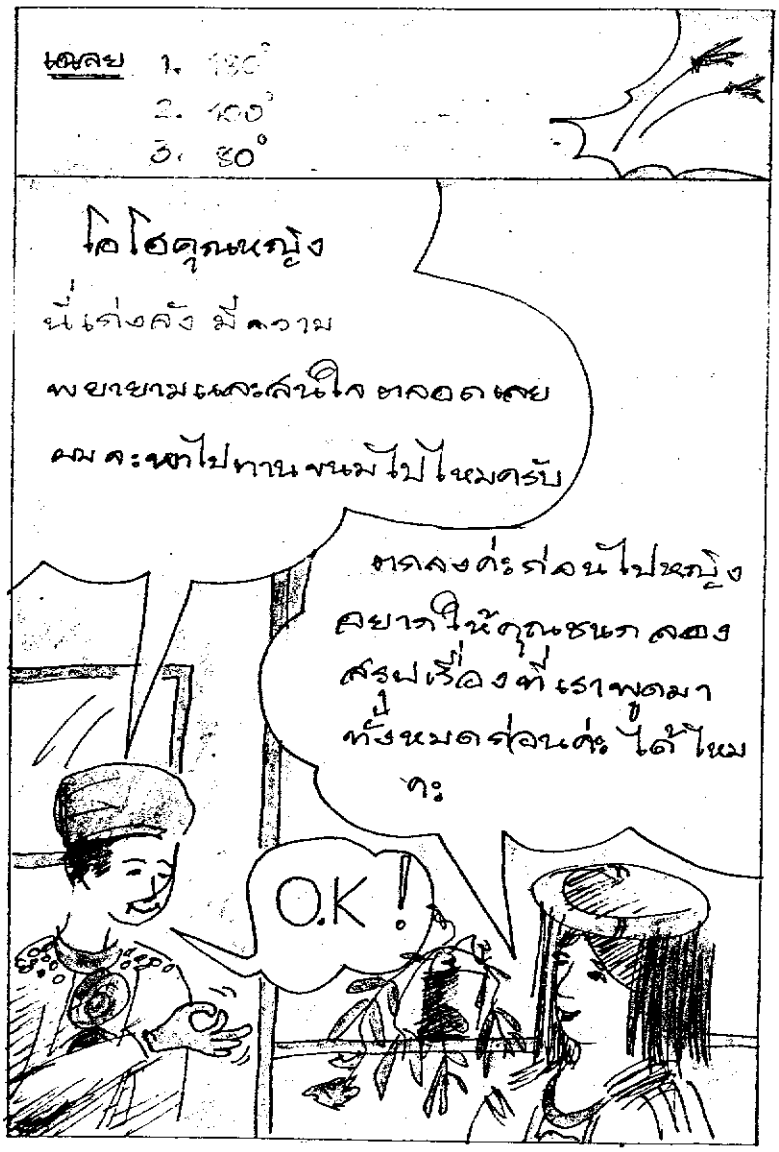
39


ดีมาก เท่ากัน
ทบทวนหน่อย
นะครับ คุณหญิง
ภาพในข้อใด เป็นมุม
ตรงกันข้าม.
ก.
ข.
ค.
ง.

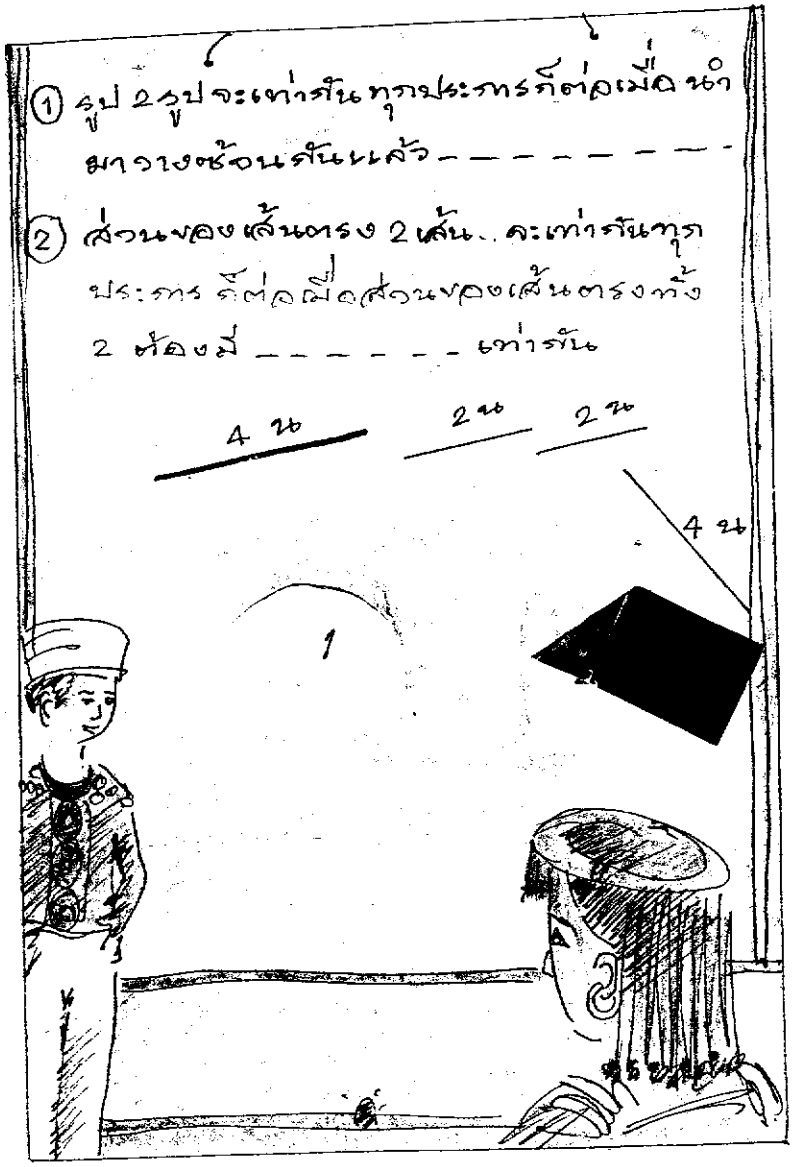
40


เฉลย ง. เพราะเกิดจากเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน
ดีเยี่ยม.
จะใช้ความรู้เรื่องมุมตรงกันข้าพัไปตอบคำถามต่อไปนี้นะครับ
1. $P\hat{O}R$ = 80 องศา เพราะ $P\hat{O}R + R\hat{O}Q = \square$
2. $P\hat{O}S = \square$ องศา เพราะเป็นมุมตรงข้ามกันกับ $R\hat{O}Q$
3 ∴ $S\hat{O}Q = \square$ องศา เพราะเป็นมุมตรงข้ามกับ $P\hat{O}R$
P
R
O
100°
S
Q

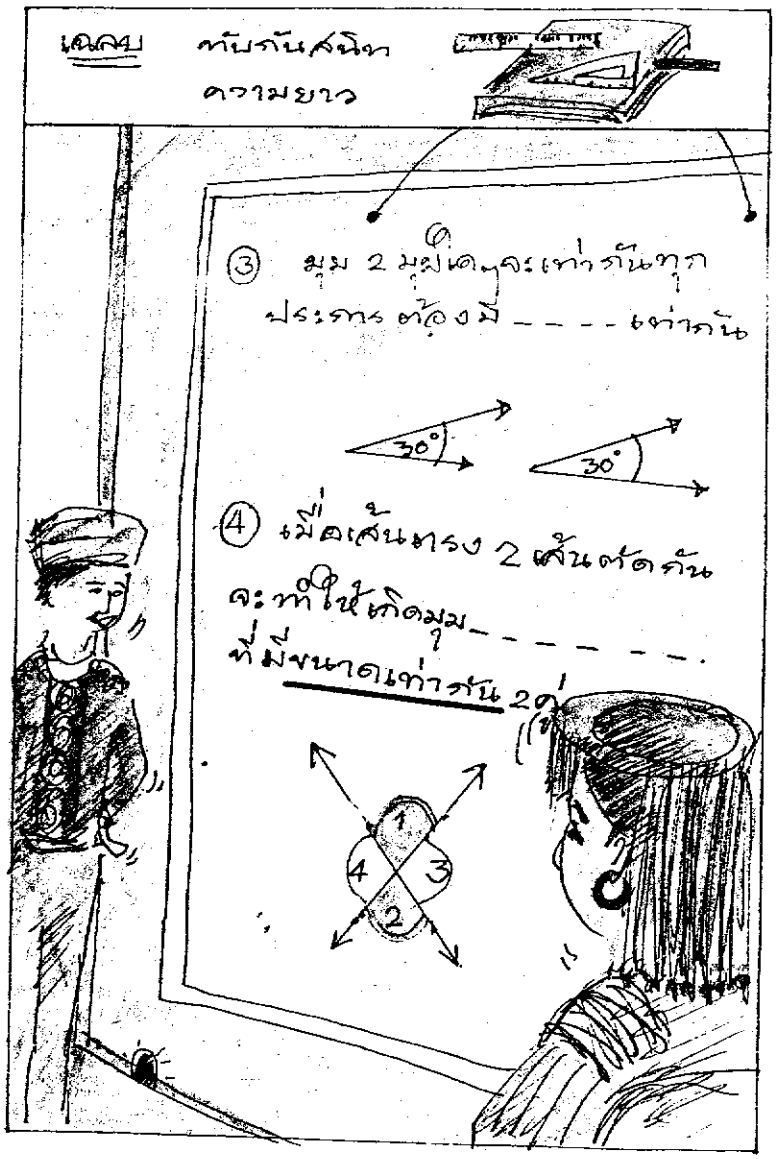
41


เฉลย 1. 180°
2. 100°
3. 80°
โอโฮคุณหญิง
นี่เค่งคัง มีความ
พยายามและสนใจตลอดเลย
คงจะหาไปทานขนมไปไหมครับ
ตกลงค่ะก่อนไปหญิง
อยากให้คุณชนกลอง
สรุปเรื่องที่เราพูดมา
ทั้งหมดก่อนค่ะ ได้ไหม
ค่ะ
O.K !

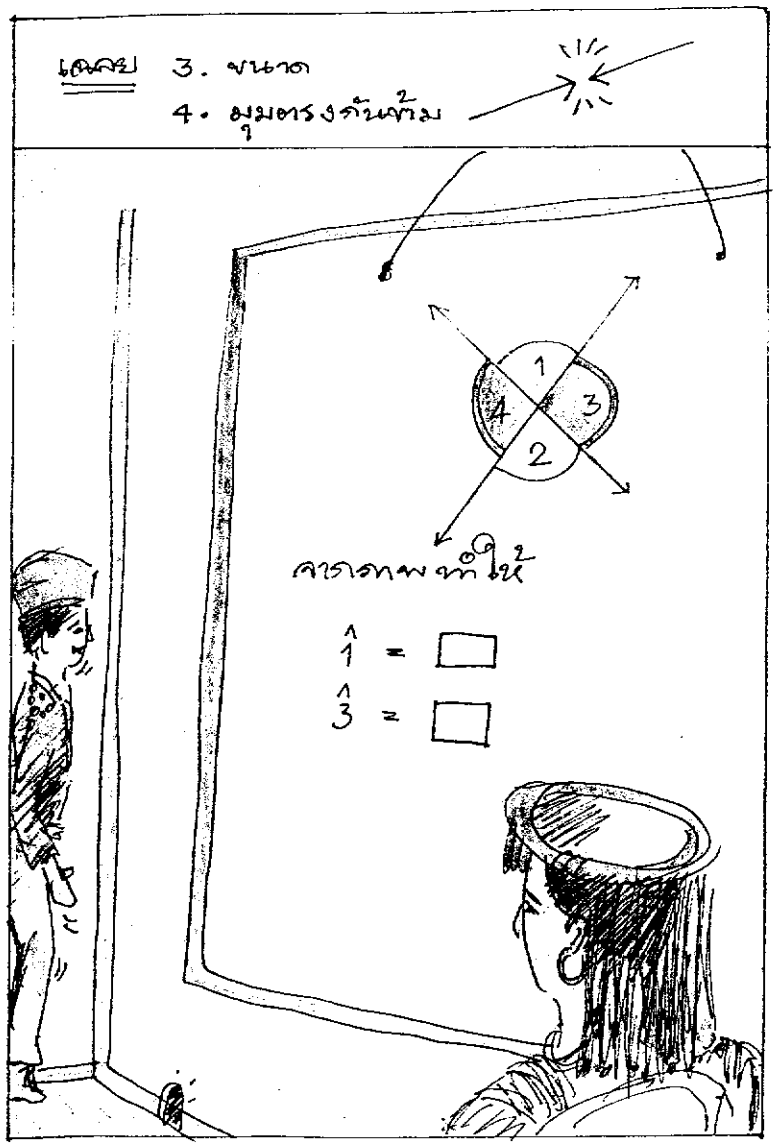
42


① รูป 2 รูป จะเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อ นำ
มาวางซ้อนกันแล้ว - - - - - - - - -
② ส่วนของเส้นตรง 2 เส้น จะเท่ากันทุก
ประการ ก็ต่อเมื่อส่วนของเส้นตรงทั้ง
2 ต้องมี - - - - - - - เท่ากัน
4 ซม
2 ซม
2 ซม
4 ซม
1

43


เฉลย
ทับกันสนิท
ความยาว
③ มุม 2 มุมที่เท่ากันทุกประการ ต้องมี - - - - เท่ากัน
30°
30°
④ เมื่อเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน จะทำให้เกิดมุม - - - - - - - ที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่
1
2
3
4

44



45

เฉลย - 2̂
- 4̂
ถูกต้องครับ
คุณหญิงครับ เดี๋ยวผมจะไปส่ง ที่รถนะครับ
ค่ะคุณชนก
หญิงขอขอบคุณมากค่ะ เดี๋ยว
หญิงขอ ทำธุระส่วนตัวนิดหนึ่งค่ะ

46

คำถามทบทวนบทเรียน

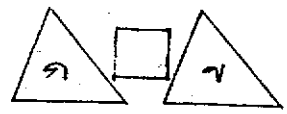
ตอนที่ 1

สวัสดีค่ะ เพื่อเป็นการทบทวนเรื่องที่ศึกษาผ่านไปแล้ว เพื่อนๆ ลองฝึกทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้หน่อยนะคะ

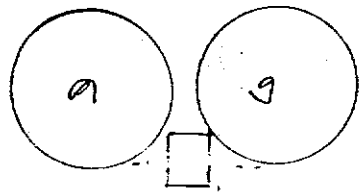
① ภาพในข้อใดเท่ากันทุกประการเติม = ลงใน □

ภาพในข้อใดไม่เท่ากันทุกประการเติม ≠ ลงใน □

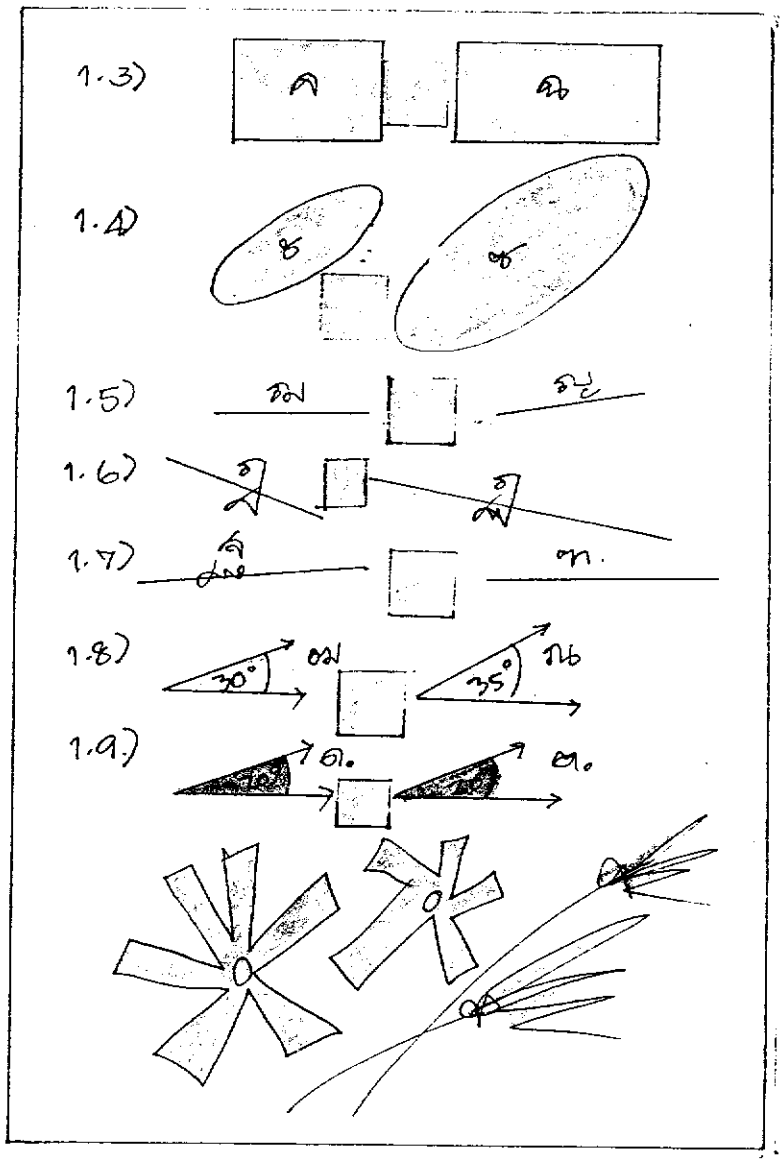
1.1)



1.2)

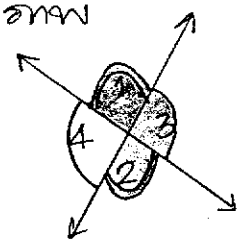


47



48

(2) จากภาพ



มุมที่เกิดจาก เส้นตรง 2 เส้นตัดกัน เรียกว่ามุม.....ซึ่งมีขนาดเท่ากัน 2 คู่

2.1 $\hat{1}$ เป็นมุมตรงข้ามกับ ☐

2.2 $\hat{3}$ เป็นมุมตรงข้ามกับ ☐

2.3 $\hat{1} = \hat{2}$ เพราะมี ☐ มุมเท่ากัน

2.4 $\hat{3} = \hat{4}$ เพราะมี ☐ มุมเท่ากัน

บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

ประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์

(ค203) ชั้น ม.2 ตอนที่ 2

เรื่อง

ความเท่ากันทุกประการของรูป △

2

คำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

ประกอบภาพการ์ตูน

"สวัสดีครับ นักเรียนที่รักทุกคน

ก่อนที่นักเรียนจะศึกษา

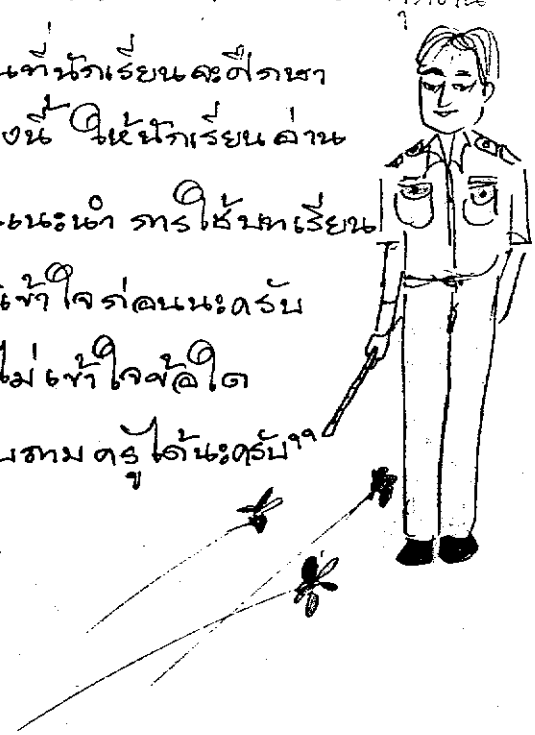
เรื่องนี้ ให้นักเรียนอ่าน

คำแนะนำ การใช้บทเรียน

ให้เข้าใจก่อนนะครับ

ถ้าไม่เข้าใจสักใด

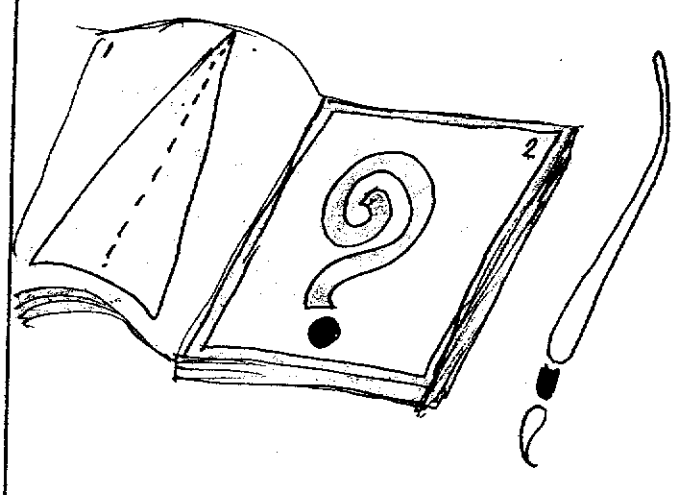
สอบถามครูได้นะครับ"



3

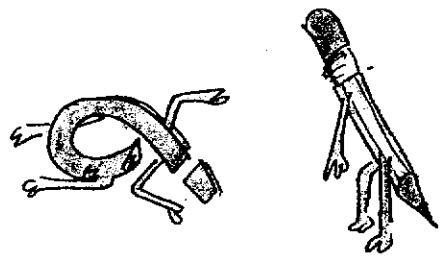
① บทเรียนนี้สำหรับเรียนด้วยตนเอง ไม่ใช่ข้อสอบนะครับ

② บทเรียนในแต่ละหน้าประกอบด้วย 1 กรอบ นักเรียนต้องเรียนบทเรียนทีละหน้า อย่าเรียนข้ามหน้า เพราะเนื้อหาต่อเนื่องกัน.



A

③ บทเรียนบางกรอบเป็นคำถาม
นักเรียนต้องตอบคำถามทุกข้อ
โดยเขียนคำตอบลงในกระดาษ.
คำตอบที่ครูมอบให้.



④ นักเรียนสามารถตรวจคำตอบ
ได้ด้วยตนเอง ตามคำเฉลย
ที่ให้ไว้ในกรอบถัดไป.

5

(5) นักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ดูหรือลอกคำตอบก่อน

จุดมุ่งหมายของบทเรียนนี้ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ตั้งไว้ ดังนั้นการตอบถูกตอบผิด ไม่มีผลใดๆต่อคะแนน ของนักเรียนทั้งสิ้น.

⑥ ถ้านักเรียนตอบผิดหรือไม่เข้าใจ
การอ่าน ให้ย้อนไปศึกษาซ้ำจนเข้าใจ

⑦ หากไม่เข้าใจเนื้อหา
อย่างถ่องแท้ ควรปรึกษา
ผู้สอน เพื่อขอคำแนะนำ
ให้เข้าใจกระจ่างอีกครั้งหนึ่ง.

(8) ตอบคำถามทบทวนบทเรียน ลงในกระดาษคำตอบ เมื่อศึกษาบทเรียน จนครบทุกกรอบแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน ตรวจสอบ ความเข้าใจในขั้นสุดท้าย แล้วรับเฉลยจากครูมาตรวจเอง แล้วแจ้งผลให้ครูทราบ.

(9) เมื่อเข้าใจขั้นตอนต่างๆแล้ว ให้เริ่มศึกษาบทเรียนได้.

หมายเหตุ: — สัญญลักษณ์ที่เหมือนกันแสดงสิ่งที่เท่ากัน.

๙

สวัสดีค่ะเพื่อนๆ

เรื่อง ความเท่ากัน

ทุกประการ ของรูป
สามเหลี่ยมที่จะอธิบาย
ให้เพื่อนๆนั้นมีคุณประสงค์
ดังนี้ค่ะ

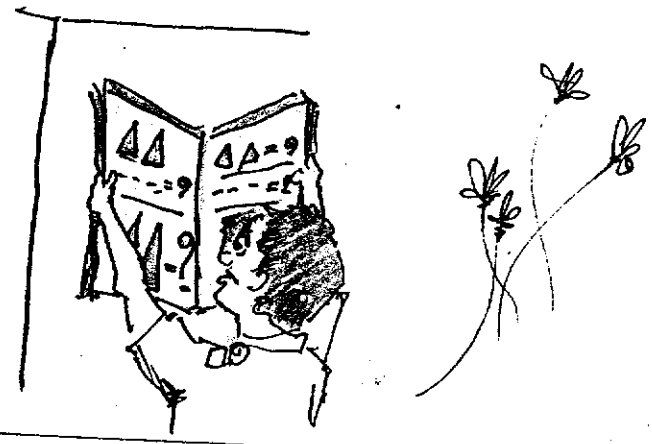
คุณประสงค์ทั่วไป.

บอกด้านและมุมคู่ที่มีขนาด
เท่ากันได้เมื่อกำหนด รูปสามเหลี่ยม
2 รูปที่เท่ากันทุกประการให้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

① นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยม 2 รูปใดๆ ที่เท่ากันทุกประการ ต้องมีคุณสมบัติอย่างไร

② เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่เท่ากันทุกประการ มาให้ นักเรียนสามารถ บอกชื่อด้านที่เท่ากันได้.



10

③ เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่เท่ากันทุกประการ มาให้นักเรียนสามารถบอกชื่อมุมที่เท่ากันได้.

11

ไชโย! ถึงบ้านแล้ว
สวัสดีค่ะ ทุกๆคน
ใจเม่ง กำลังมา
ถึงบ้านกาหา!
หมู่บ้านยอดดอย..

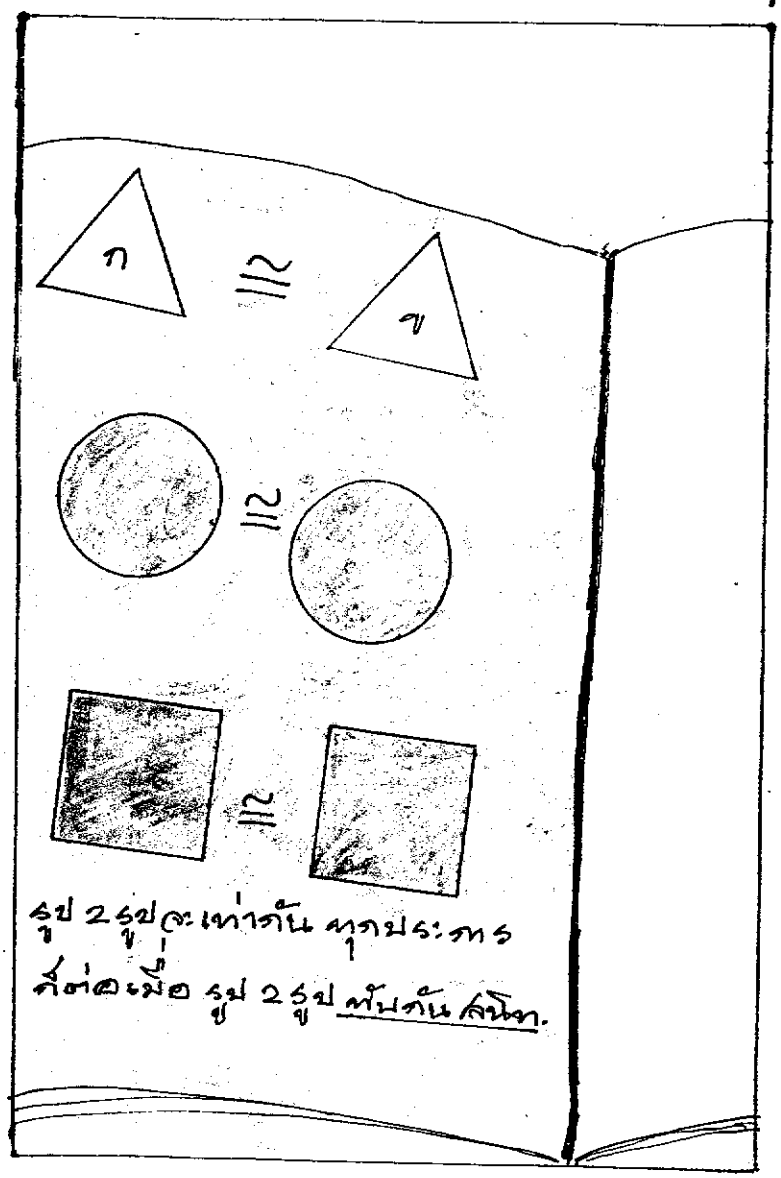
12

หวัดดีล้ะ อรชร
ทำอะไรอยู่ล้ะ
อ้าว! ใจเม่งปิด
เทอมแล้วเหรอ ฉัน
กำลังอ่านหนังสือ เตรียม
สอนการศึกษายู้ใหญ่ล้ะ!

13

อ่านวิชาอะไร...
เรื่องอะไรล่ะ
คณิตศาสตร์
ไงล่ะ เรื่องความ
เท่ากัน ทุกประเทศไง
เธอเรียนไปหรือยัง.

14

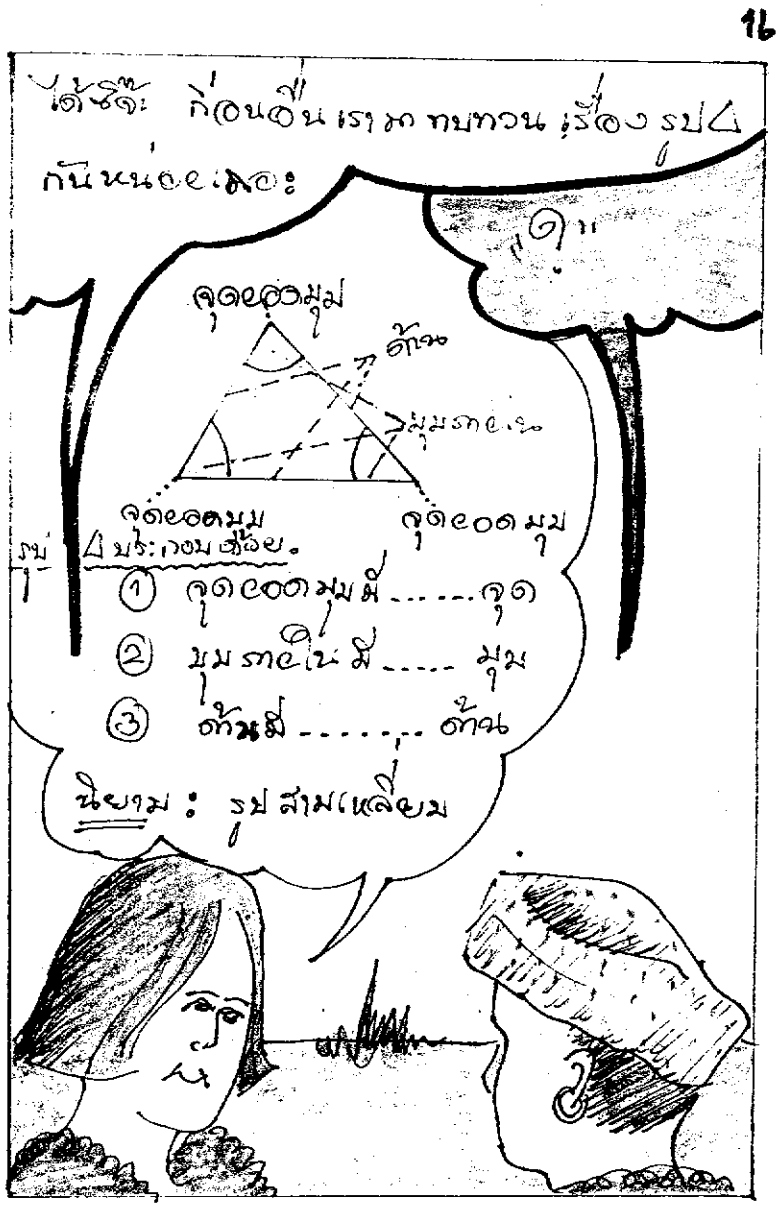


รูป 2 รูปจะเท่ากัน ทุกประการ
ก็ต่อเมื่อ รูป 2 รูป ทับกันสนิท.

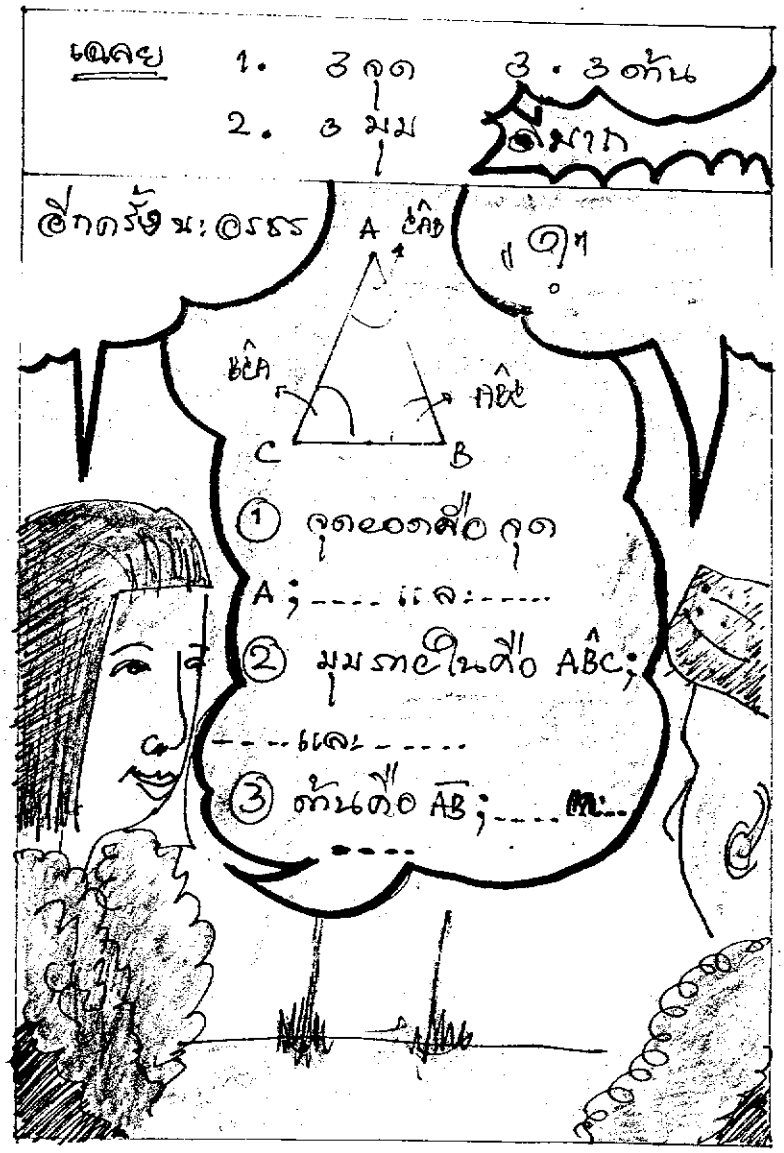
13

คันเขียนแล้ว เรื่องนี้ง่ายนี่ ครูใหม่ชื่อครูอำไพ เขาสอนเก่งมาก ทำให้คนเข้าใจดีมากเลย.
จริงเหรอ! คันคิดว่ามีปัญหาอยู่ตรงที่ ความรู้พื้นฐาน คันอ่านพอเข้าใจ แต่คันอ่านไม่เข้าใจเรื่องความเท่ากัน ทุกประการของรูปสามเหลี่ยม เธอว่าไงหรือเปล่า.. ช่วยอธิบายให้หน่อยซิ

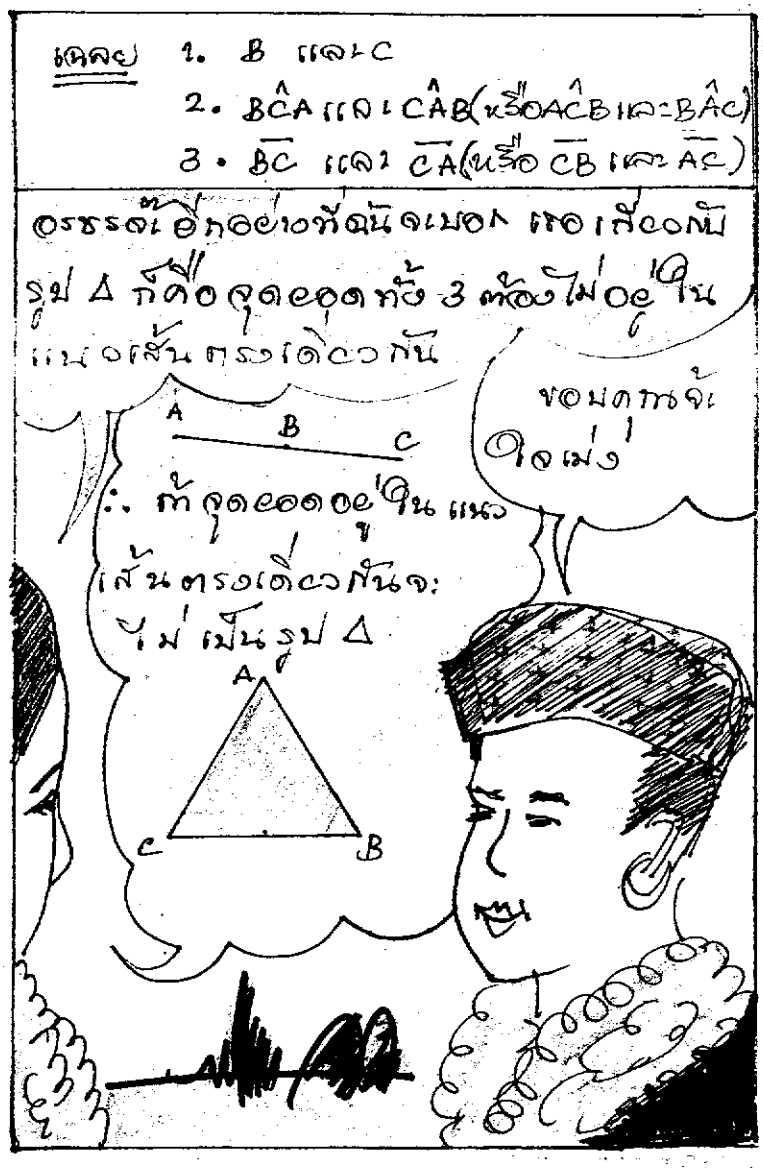
16


ได้ซิจ๊ะ ก่อนอื่นเรามาทบทวนเรื่องรูป △ กันหน่อยเลอะ
จุดยอดมุม
ด้าน
มุมภายใน
จุดยอดมุม
จุดยอดมุม
รูป △ ประกอบด้วย.
① จุดยอดมุมมี.....จุด
② มุมภายในมี..... มุม
③ ด้านมี..... ด้าน
นิยาม : รูปสามเหลี่ยม

17


เฉลย 1. 3 จุด 3. 3 ด้าน
2. 3 มุม
อีกครั้งนะอรธร
A
C
B
① จุดยอดคือ จุด A ; ---- และ ----
② มุมภายในคือ $A\hat{B}C$; ---- และ ----
③ ด้านคือ $\overline{AB}$; ----

15


เฉลย 1. B และ C
2. $B\hat{C}A$ และ $C\hat{A}B$ (หรือ $A\hat{C}B$ และ $B\hat{A}C$)
3. $\overline{BC}$ และ $\overline{CA}$ (หรือ $\overline{CB}$ และ $\overline{AC}$)
อรรถรสอีกอย่างที่ฉันจะบอก และเกี่ยวกับรูป Δ ก็คือ จุดยอดทั้ง 3 ต้องไม่อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน
A B C
∴ ถ้าจุดยอดอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันจะไม่เป็นรูป Δ
A
C B
ขอบคุณจ้า ใจเย็น

19
เอ๊ะ ! ใจเม่งมุมภายในรูป Δ รวมกันได้ กี่องศาละจ๊ะ
ฉันจะให้เธอเข้าใจ คำตอบเองโดยดูภาพ และนำเรื่องมุมตรงมาประกอบด้วย
a
b
c
120°
180°
① $\hat{c}$ = ...องศา เพราะมุม $120° + \hat{c} = 180°$ เป็นมุมตรง
② $\hat{a} + \hat{b}$ = ...องศา มุมภายนอกเท่ากับผลบวกมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิด
③ ดังนั้น $\hat{a} + \hat{b} + c$ = ...
④ ∴ มุมภายในรูป Δ รวมกันได้ ..... องศาเพราะ $\hat{a}$, $\hat{b}$ และ $\hat{c}$ เป็นมุมภายในรูป Δ

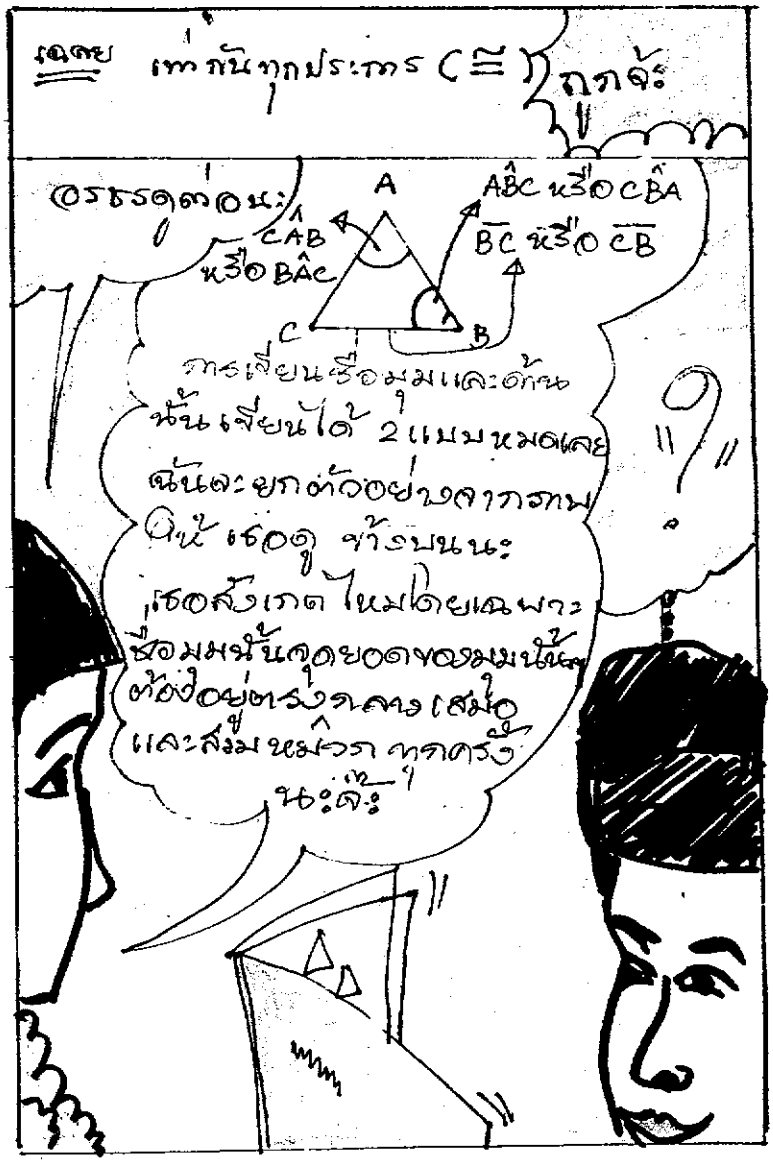
20

เฉลย 1. 60° 4. 180°
2. 120°
3. 180°
โอ้โฮเก่งมาก!
เธอบอกเรื่องแรก เธอเข้าใจก่อนเรียนหัวข้อ
ต่อไป ฉันขอถาม
เธอหน่อยนะ
A
กำหนดให้
รูป A ≅ B เมื่อ
นำมาวางซ้อน
กันแล้วทับกัน
ได้.....

21

เฉลย
สนิท.
ในทางกลับกัน ถือนำรูป 2 รูป วาง
ซ้อนกันแล้วทับกันสนิท แสดงว่า
ΔA - - - - ΔB.
A

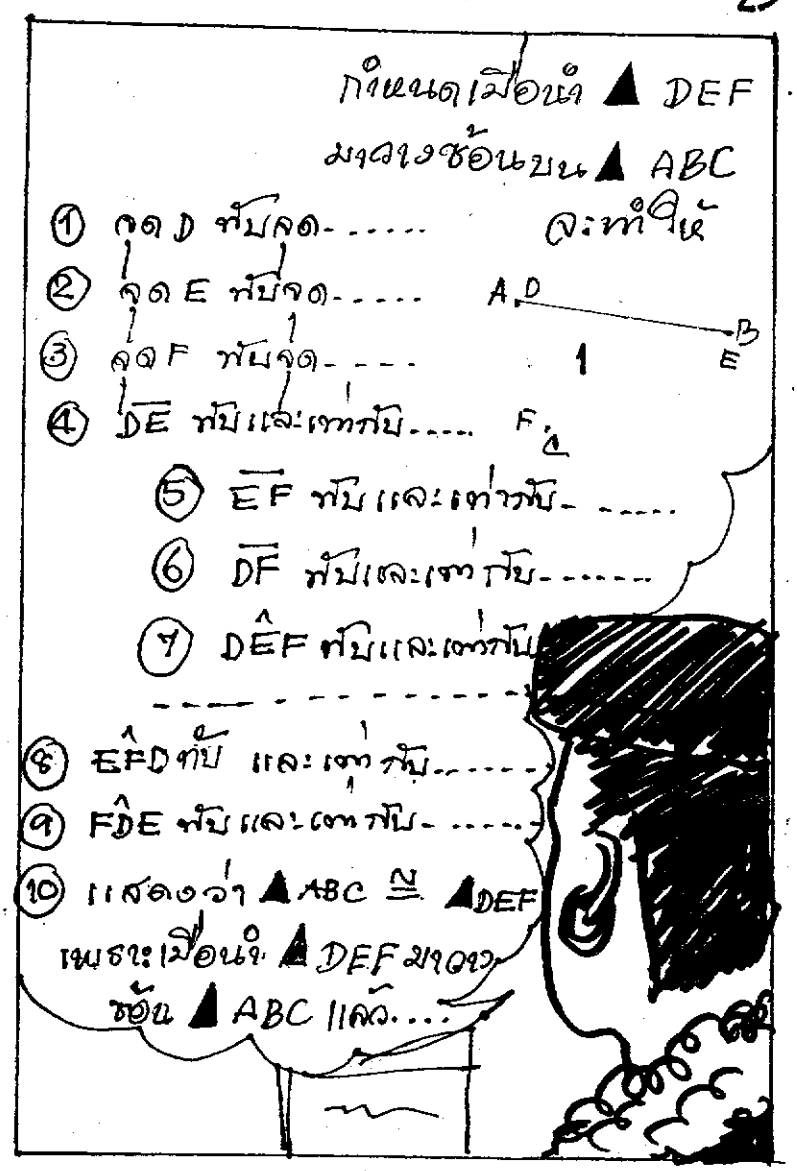
22


เฉลย เท่ากันทุกประการ (≅)
ถูกจ้ะ
อรธรดูต่อนะ
A
$\hat{CAB}$ หรือ $\hat{BAC}$
$\hat{ABC}$ หรือ $\hat{CBA}$
$\overline{BC}$ หรือ $\overline{CB}$
C
B
การเขียนชื่อมุมและด้าน
นั้นเขียนได้ 2 แบบหมดเลย
ฉันจะยกตัวอย่างจากภาพ
ให้เธอดู ข้างบนนะ
เธอสังเกตไหมโดยเฉพาะ
ชื่อมุมนั้นจุดยอดของมุมนั้น
ต้องอยู่ตรงกลางเสมอ
และสมมหมวก ทุกครั้ง
นะจ้ะ
?

23

กำหนดเมื่อนำ ▲ DEF
มาวางซ้อนบน ▲ ABC
จะทำให้

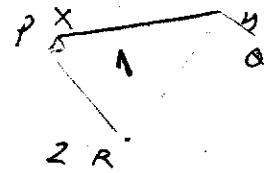
① จุด D ทับจุด.....
② จุด E ทับจุด.....
③ จุด F ทับจุด.....
④ $\overline{DE}$ ทับและเท่ากับ.....
⑤ $\overline{EF}$ ทับและเท่ากับ.....
⑥ $\overline{DF}$ ทับและเท่ากับ.....
⑦ $D\hat{E}F$ ทับและเท่ากับ
.....
⑧ $E\hat{F}D$ ทับ และเท่ากับ.....
⑨ $F\hat{D}E$ ทับและเท่ากับ.....
⑩ แสดงว่า ▲ABC ≅ ▲DEF
เพราะเมื่อนำ ▲DEF มาวาง
ซ้อน ▲ABC แล้ว....



24

ตลอด 1. A 4. $\overline{AB}$ 7. $A\hat{B}C$ 10. ทับกัน
2. B 5. $\overline{BC}$ 8. $B\hat{C}A$ สนิท
3. C 6. $\overline{AC}$ 9. $C\hat{A}B$ ▲ $\overline{BC}$ $\overline{CB}$

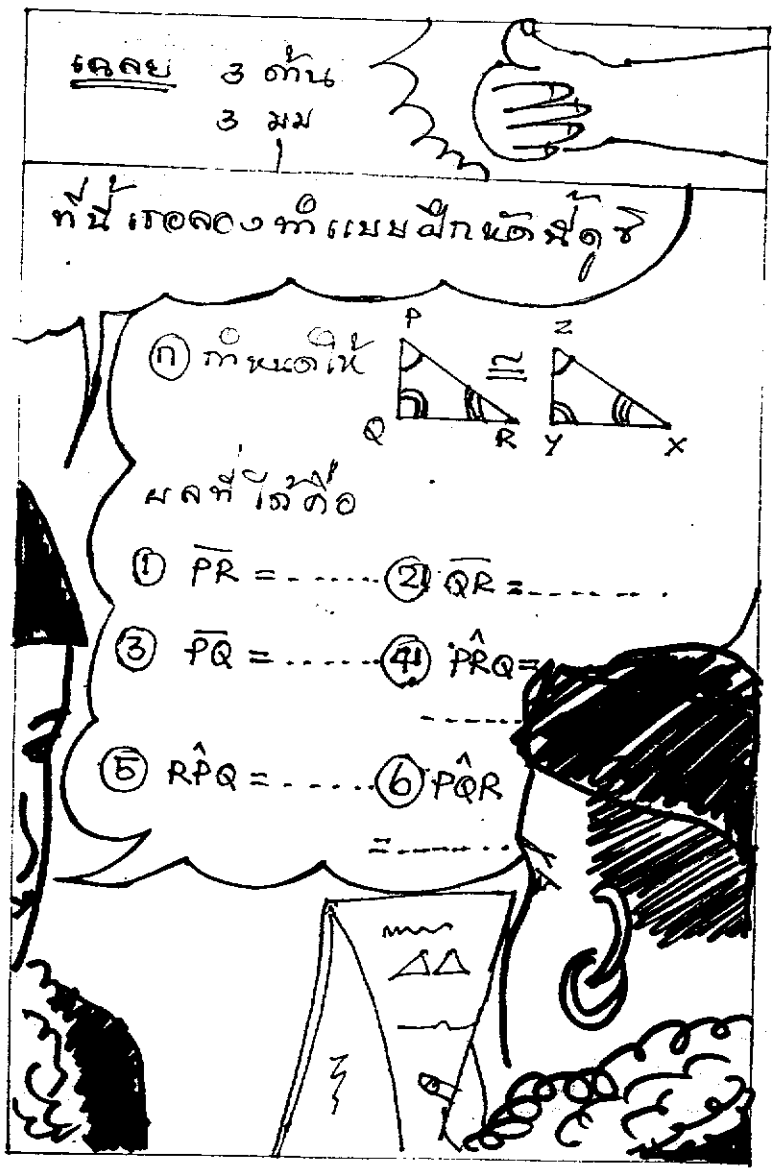
อรธรดูรูปนี้อีกครั้งซิ
กำหนดเมื่อนำ ▲ POK มาวาง
ซ้อนบน ▲ XYZ และจะทำให้



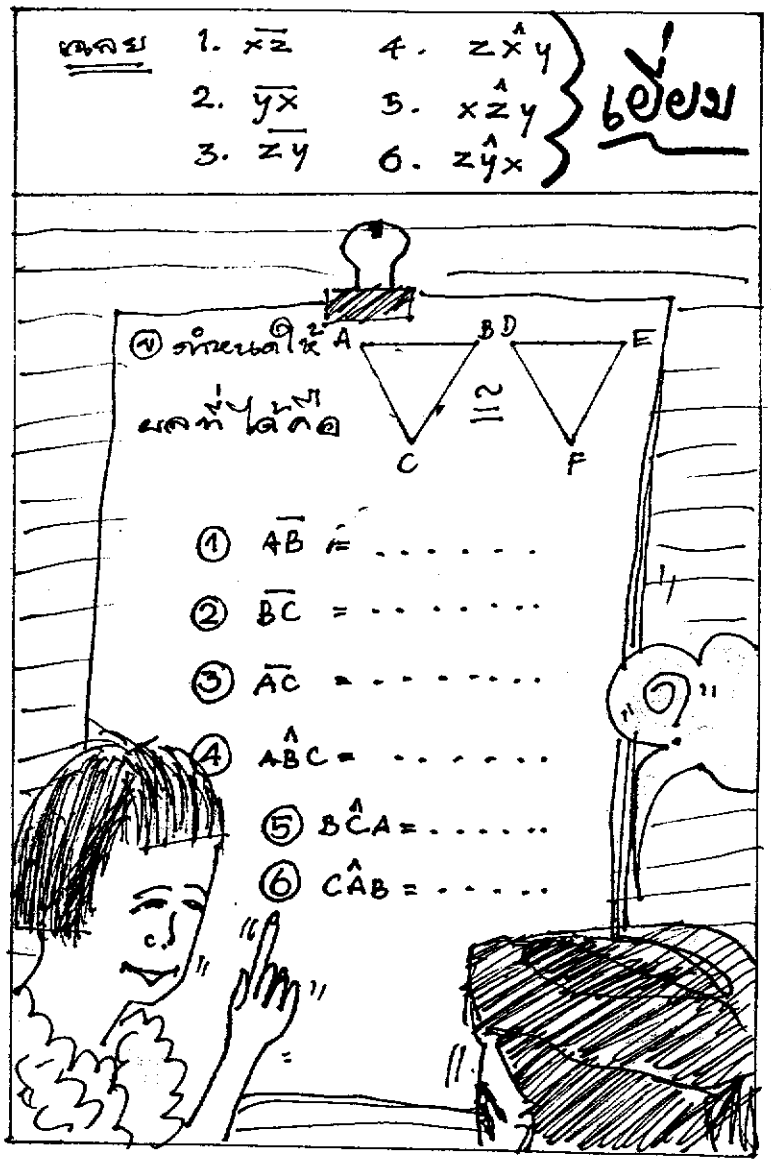
1 จุด P ทับจุด .....
2 จุด Q ทับจุด .....
3 จุด R ทับจุด .....
4 $\overline{PQ}$ ทับและเท่ากันกับ .....
5 $\overline{QR}$ ทับและเท่ากันกับ .....
6 $\overline{RP}$ ทับและเท่ากันกับ .....
7 $P\hat{Q}R$ ทับและเท่ากันกับ .....
8 $Q\hat{R}P$ ทับและเท่ากันกับ .....
9 $R\hat{P}Q$ ทับและเท่ากันกับ .....
แสดงว่า ▲ PQR ..... ▲ XYZ
เพราะทับกันสนิท.

เฉลย
1. x
2. y
3. z
4. $\overline{xy}$
5. $\overline{yz}$
6. $\overline{zx}$
7. $x\hat{y}z$
8. $y\hat{z}x$
9. $z\hat{x}y$
10. ≅
QPR
หรือ
RPQ
P
Q
R
จากตัวอย่างที่ลองให้ทำไปอรรถรเธอ
สังเกตไหมว่า Δ 2 รูปจะเท่ากันทุกประการ
ได้ต่อเมื่อมีด้านที่เท่ากัน ..... ด้าน
มุมที่เท่ากัน ..... มุม
A
B
C
D
E
F
?

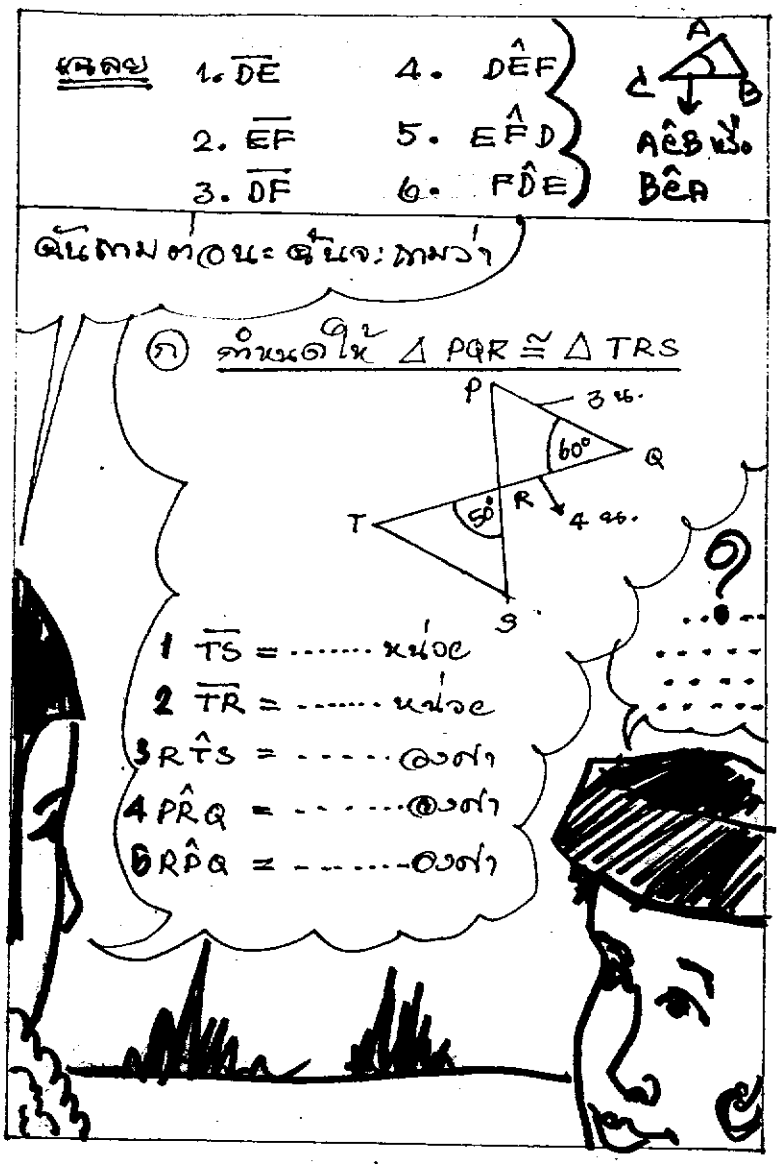
26


เฉลย 3 ด้าน
3 มม
ทีนี้เราลองทำแบบฝึกหัดสุดท้าย
(ก) กำหนดให้
P
Q
R
≅
Z
Y
X
ผลที่ได้คือ
(1) $\overline{PR}$ = ...
(2) $\overline{QR}$ = ...
(3) $\overline{PQ}$ = ...
(4) $P\hat{R}Q$ = ...
(5) $R\hat{P}Q$ = ...
(6) $P\hat{Q}R$ = ...

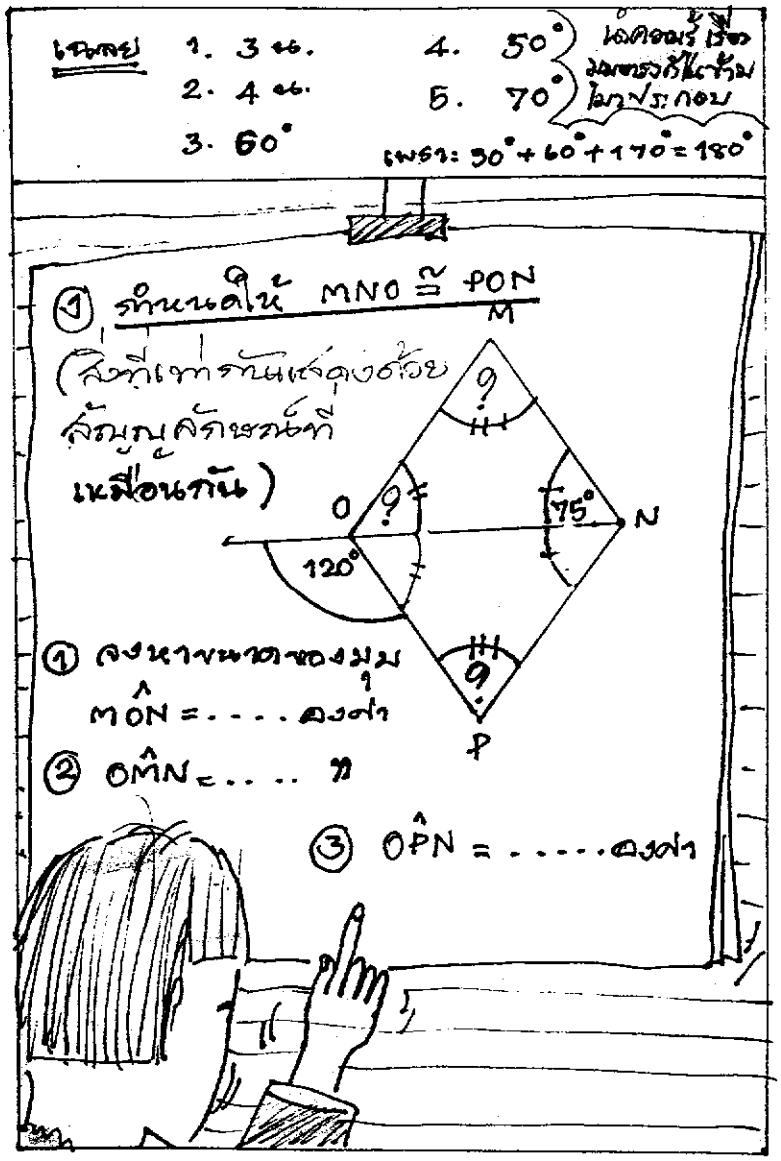
27


ผลบ
1. $\overline{xz}$
2. $\overline{yx}$
3. $\overline{zy}$
4. $z\hat{x}y$
5. $x\hat{z}y$
6. $z\hat{y}x$
เยี่ยม
A
B D
E
C
F
≅
① $\overline{AB}$ = ...
② $\overline{BC}$ = ...
③ $\overline{AC}$ = ...
④ $A\hat{B}C$ = ...
⑤ $B\hat{C}A$ = ...
⑥ $C\hat{A}B$ = ...

28


เฉลย
1. $\overline{DE}$
2. $\overline{EF}$
3. $\overline{DF}$
4. $D\hat{E}F$
5. $E\hat{F}D$
6. $F\hat{D}E$
A
C
B
$A\hat{C}B$ หรือ $B\hat{C}A$
ฉันถามต่อนะ ฉันจะถามว่า
(ก) กำหนดให้ $\triangle PQR \cong \triangle TRS$
P
3 น.
60°
Q
R
4 น.
T
50°
S
1 $\overline{TS}$ = ... หน่วย
2 $\overline{TR}$ = ... หน่วย
3 $R\hat{T}S$ = ... องศา
4 $P\hat{R}Q$ = ... องศา
5 $R\hat{P}Q$ = ... องศา

29

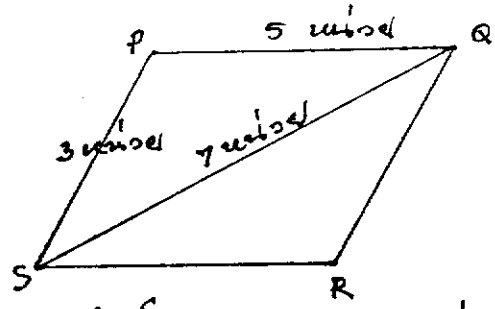

เฉลย
1. 3 น.
2. 4 น.
3. 60°
4. 50°
5. 70°
เพราะ: 50° + 60° + 170° = 180°
① กำหนดให้ MNO ≅ PON
(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญญลักษณ์ที่เหมือนกัน)
M
O
N
P
120°
75°
① จงหาขนาดของมุม
MÔN = ... องศา
② OM̂N = ... "
③ OP̂N = ... องศา

30

เฉลย 1. 60° 3. 45°
2. 45°

แล้ว !

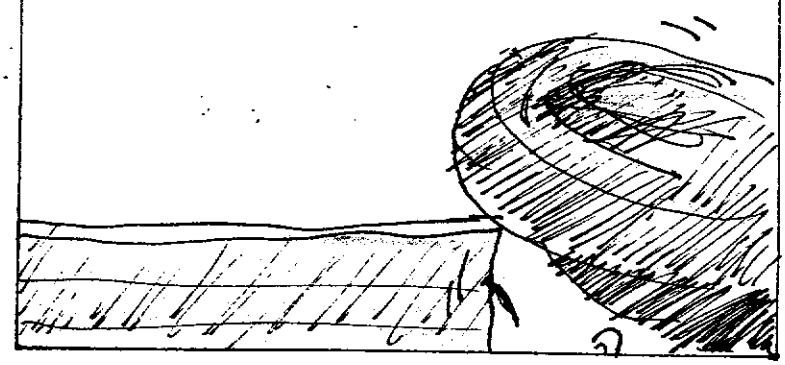
(ค) กำหนดให้ $\triangle PQS \cong RSQ$



① ด้านร่วมของ $\triangle$ ทั้ง 2 ยาว..... หน่วย

② $\overline{SR}$ = ...หน่วย

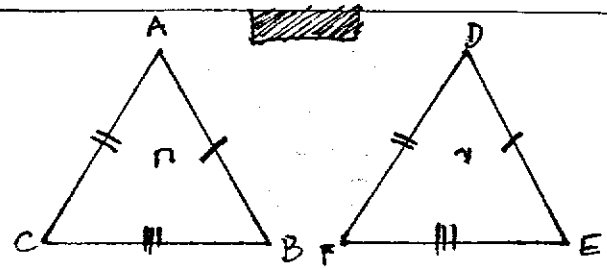
③ $\overline{QR}$ = ... หน่วย



31

เฉลย 1. 7 หน่วย
2. 5 หน่วย
3. 3 หน่วย
เก่งจ้า!
อรชรจ๊ะ ก่อนจบเรื่องนี้ เราพาสรุปเรื่องที่เรียนพาทั้งหมด ดีกว่านะ
ดีจ้ะ ใจเม่ง คนเก่ง ชิ้ๆ

32



① Δ ก และ Δ ข จะเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ มีด้านเท่ากัน.....ด้าน มีมุมเท่ากัน.....มุม

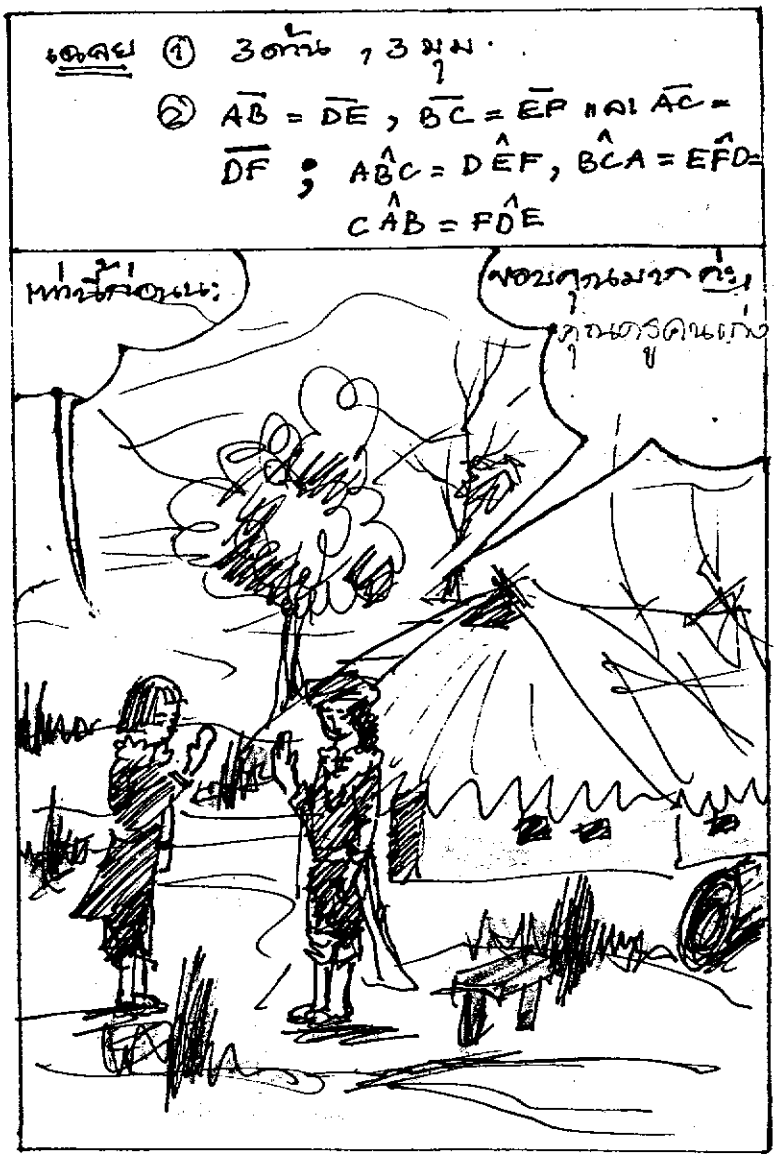
② จงบอกด้านคู่ที่เท่ากัน และมุมคู่ที่เท่ากัน

2.1 $\overline{AB}$ = ... 2.4 $A\hat{B}C$ = ...

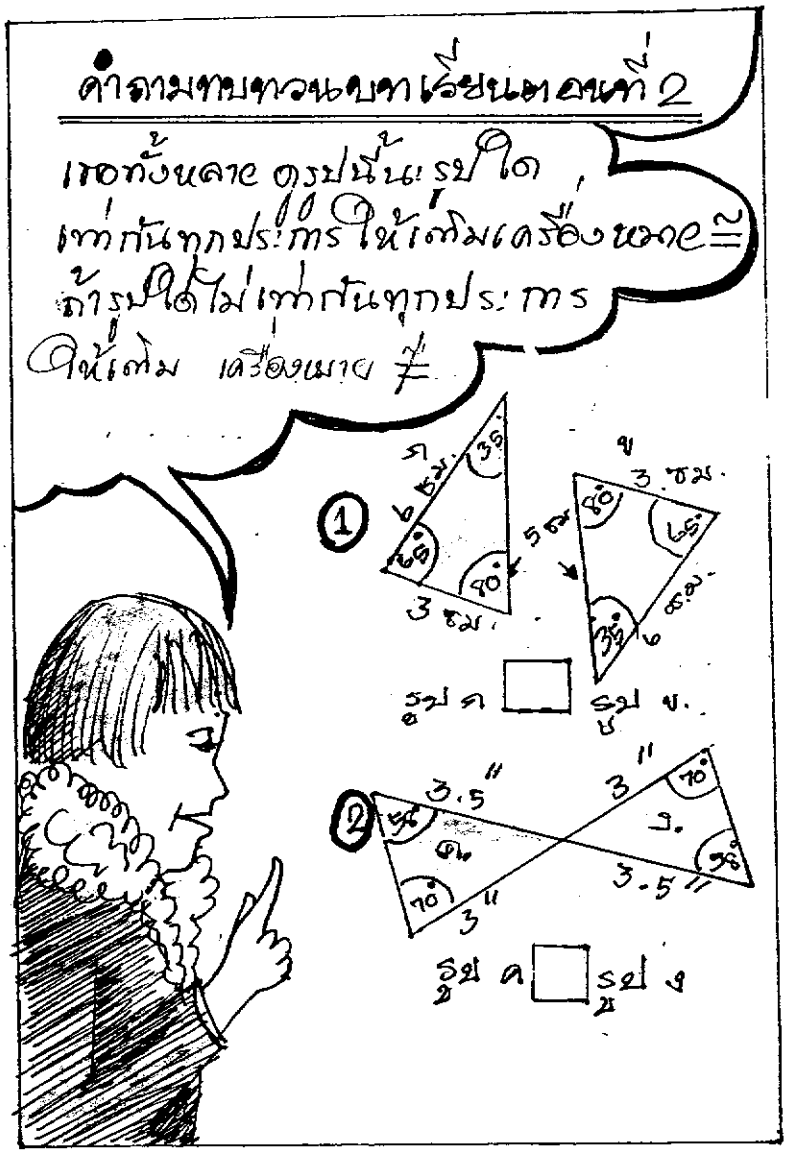
2.2 $\overline{BC}$ = ... 2.5 $B\hat{C}A$ = ...

2.3 $\overline{AC}$ = ... 2.6 $C\hat{A}B$ = ...

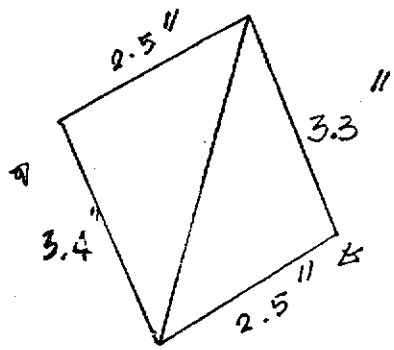
33


เฉลย ① 3 ด้าน , 3 มุม
② $\overline{AB} = \overline{DE}$, $\overline{BC} = \overline{EF}$ และ $\overline{AC} = \overline{DF}$; $A\hat{B}C = D\hat{E}F$, $B\hat{C}A = E\hat{F}D = C\hat{A}B = F\hat{D}E$
เท่านี้ก่อนนะ
ขอบคุณมากค่ะ
คุณครูคนเก่ง

34

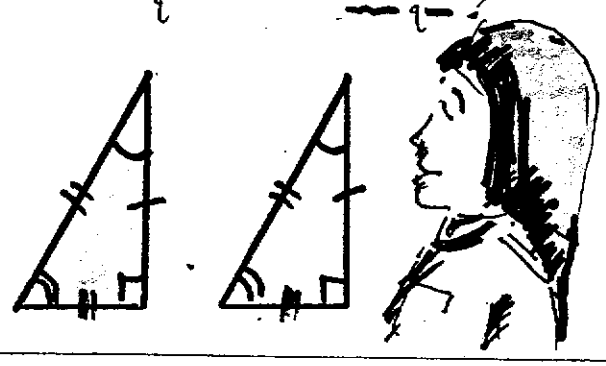

คำถามทบทวนบทเรียนตอนที่ 2
เธอทั้งหลาย ดูรูปนี้นะ รูปใด
เท่ากันทุกประการ ให้เติมเครื่องหมาย ≅
ถ้ารูปใดไม่เท่ากันทุกประการ
ให้เติม เครื่องหมาย ≠
1
2
รูป ค
รูป ข
รูป ค
รูป ง

③

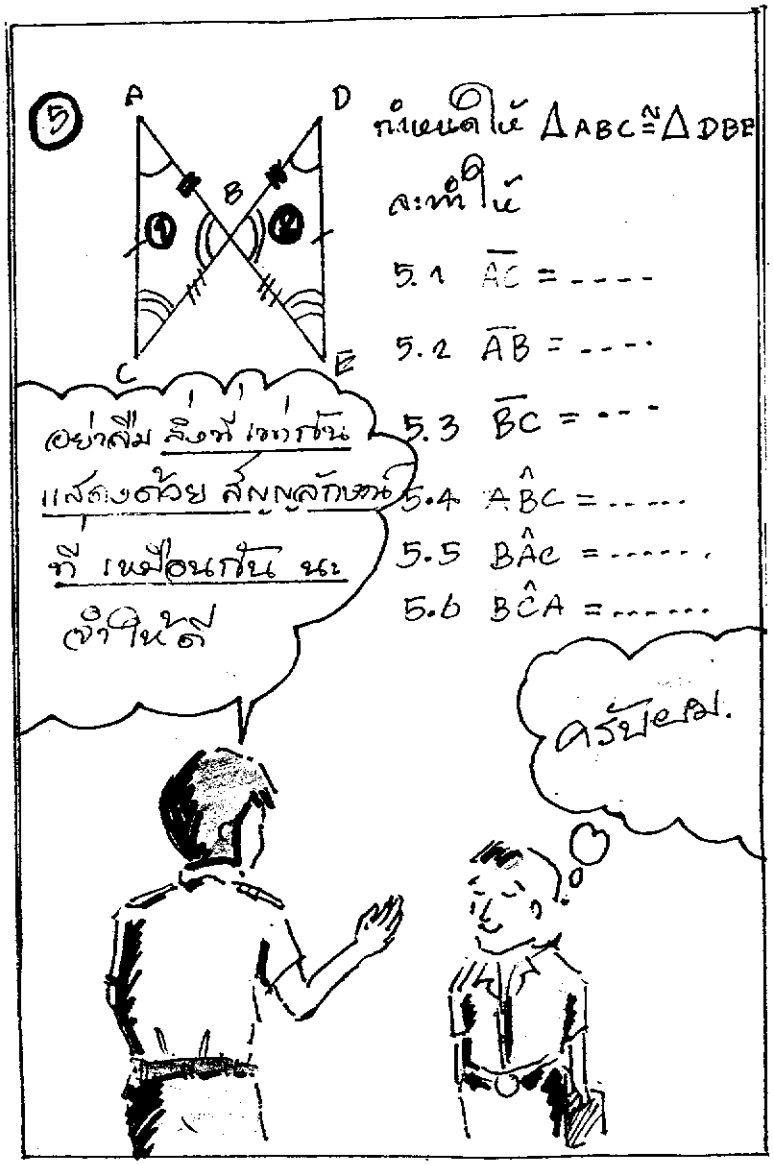


รูป ข ..... รูป ค

④ Δ 2 รูปจะเท่ากันทุกประการต้องมีด้านที่สมนัยกันเท่ากัน กี่ด้าน?
และมีมุมเท่ากัน กี่มุม?



36


5
A
D
B
C
E
กำหนดให้ $\triangle ABC \cong \triangle DBE$
จะทำให้
5.1 $\overline{AC}$ = ----
5.2 $\overline{AB}$ = ----
5.3 $\overline{BC}$ = ---
5.4 $A\hat{B}C$ = -----
5.5 $B\hat{A}C$ = -----
5.6 $B\hat{C}A$ = ------
อย่าลืม สิ่งที่เท่ากัน แสดงด้วย สัญลักษณ์ ที่เหมือนกัน นะ จำให้ดี
ครับผม.

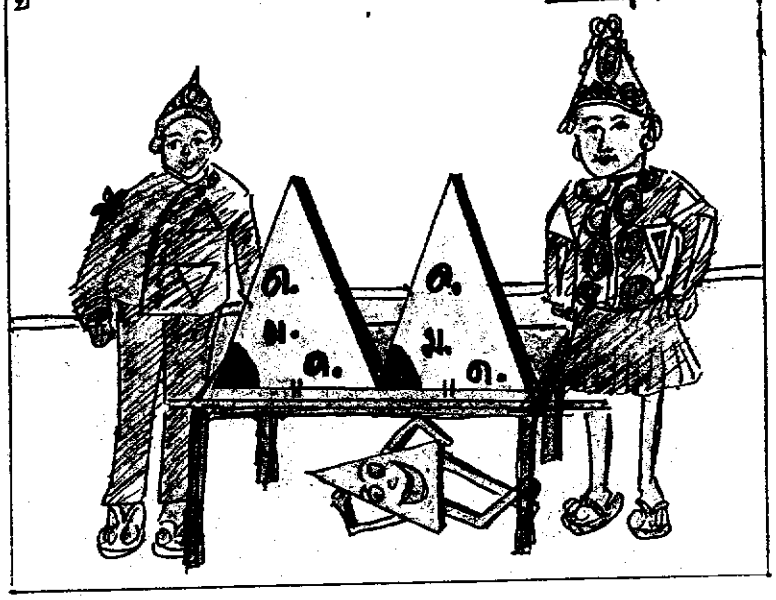
บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

ประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์

(ค.203) ชั้น ม.2 ตอนที่ 3

เรื่อง

รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน



2

คำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

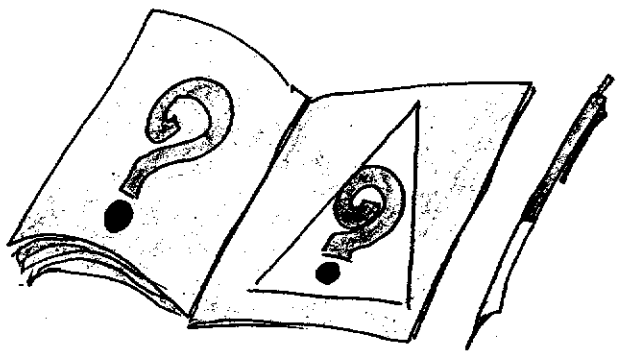
ประกอบภาพการ์ตูน

"สวัสดีครับ นักเรียนที่รักทุกคน
ก่อนที่นักเรียน จะศึกษา
เรื่องนี้ ให้นักเรียนอ่าน
คำแนะนำการใช้บทเรียน
ให้เข้าใจก่อนนะครับ
ถ้าไม่เข้าใจปัญหา
สอบถามครูได้นะครับ"

3

① บทเรียนนี้สำหรับเรียนด้วยตนเอง ไม่ใช่สอนนะครับ.

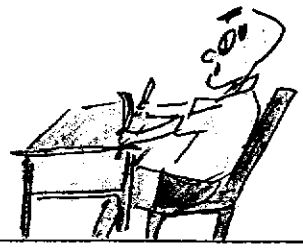
② บทเรียนในแต่ละหน้าประกอบด้วย 1 กรอบ นักเรียนต้องเรียนบทเรียนที่ละหน้า อย่าเรียนข้ามหน้า เพราะเนื้อหาต่อเนื่องกัน.



4

③ บทเรียนบางครั้งเป็นคำถาม นักเรียนต้องตอบ คำถามทุกข้อ โดยเขียนคำตอบ ลงในกระดาษคำตอบ ที่ครูแจกให้.

④ นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตนเอง จากคำเฉลยที่ให้ไว้ในกระดาษถัดไป.



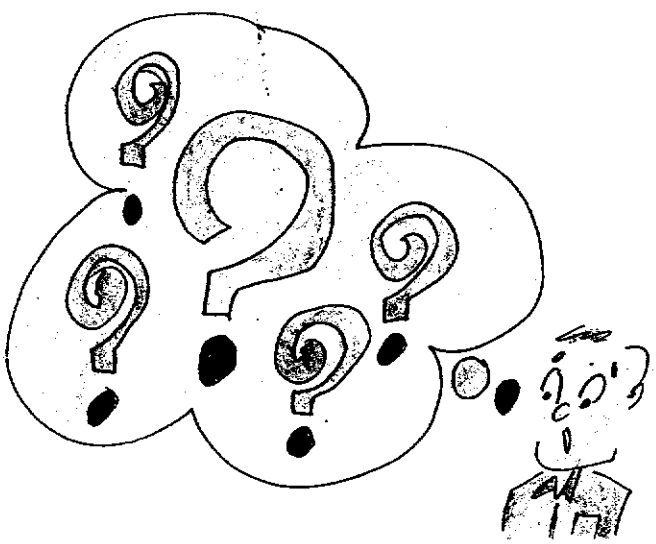
5

⑤ นักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ดูหรือลอกคำตอบก่อน

จุดมุ่งหมายของบทเรียนนี้ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจ ตามจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม ที่ตั้งไว้ ดังนั้นการตอบถูกตอบผิด ไม่มีผลใดๆต่อคะแนนของนักเรียนทั้งสิ้น.

⑥ ถ้านักเรียนตอบผิดหรือไม่เข้าใจตรงจุดใด ให้ย้อนไปศึกษาซ้ำจนเข้าใจ.

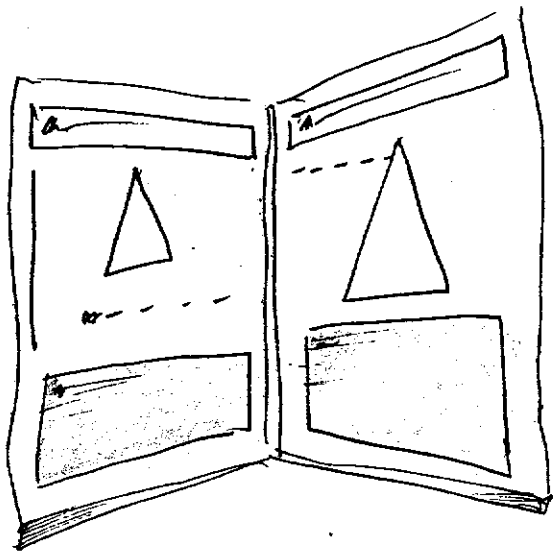
⑦ หากไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างต่อเนื่อง ควรปรึกษาผู้สอน เพื่อขอคำแนะนำให้เข้าใจกระจ่างอีกครั้งหนึ่ง.



7

⑧ ตอบคำถามตามทวนบทเรียนลงในกรอบคำตอบเมื่อฝึกตามบทเรียนจนครบทุกกรอบแล้ว เพื่อเป็นการตามทวนบทเรียน ตรวจสอบความเข้าใจในขั้นสุดท้ายแล้วรับเฉลยจากครูมาตรวจเองแล้วแจ้งผลให้ทราบ.

⑨ เมื่อเข้าใจขั้นตอนต่างๆแล้วให้เริ่มฝึกตามบทเรียนได้.



8

สวัสดีครับ เพื่อนๆ
เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
ที่สัมพันธ์กันแบบ
ด้าน-มุม-ด้าน ที่คะ
อธิบายให้เพื่อนๆนี้
มีจุดประสงค์ดังนี้ครับ.

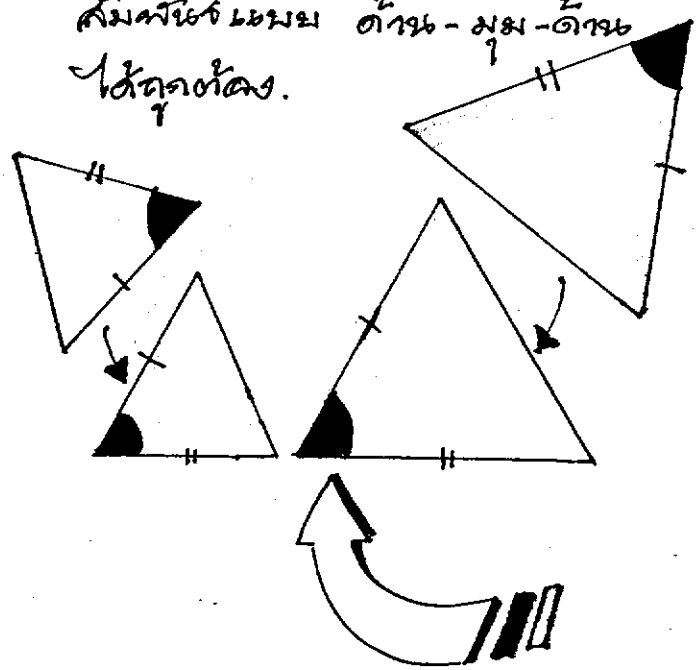
<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูป
สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากัน
ทุกประการ และนำไปใช้ได้

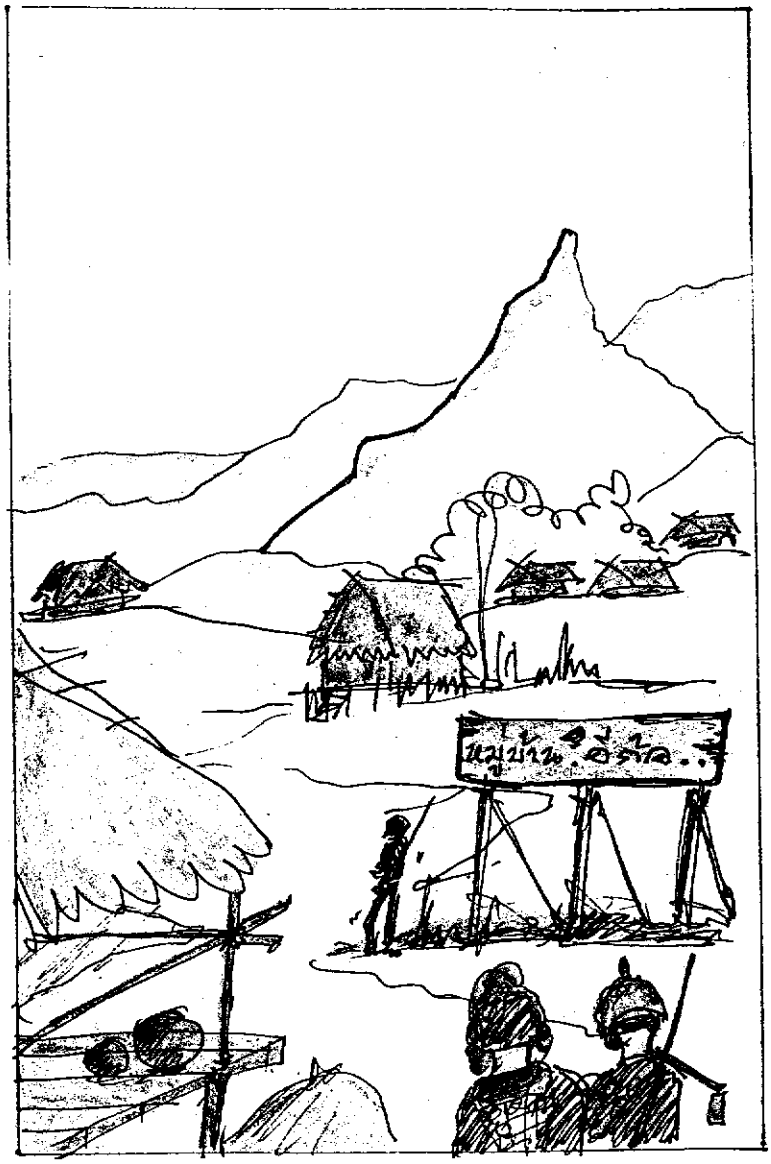
๑

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นักเรียนสามารถสรุปและให้นิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน - มุม - ด้าน ได้ถูกต้อง.

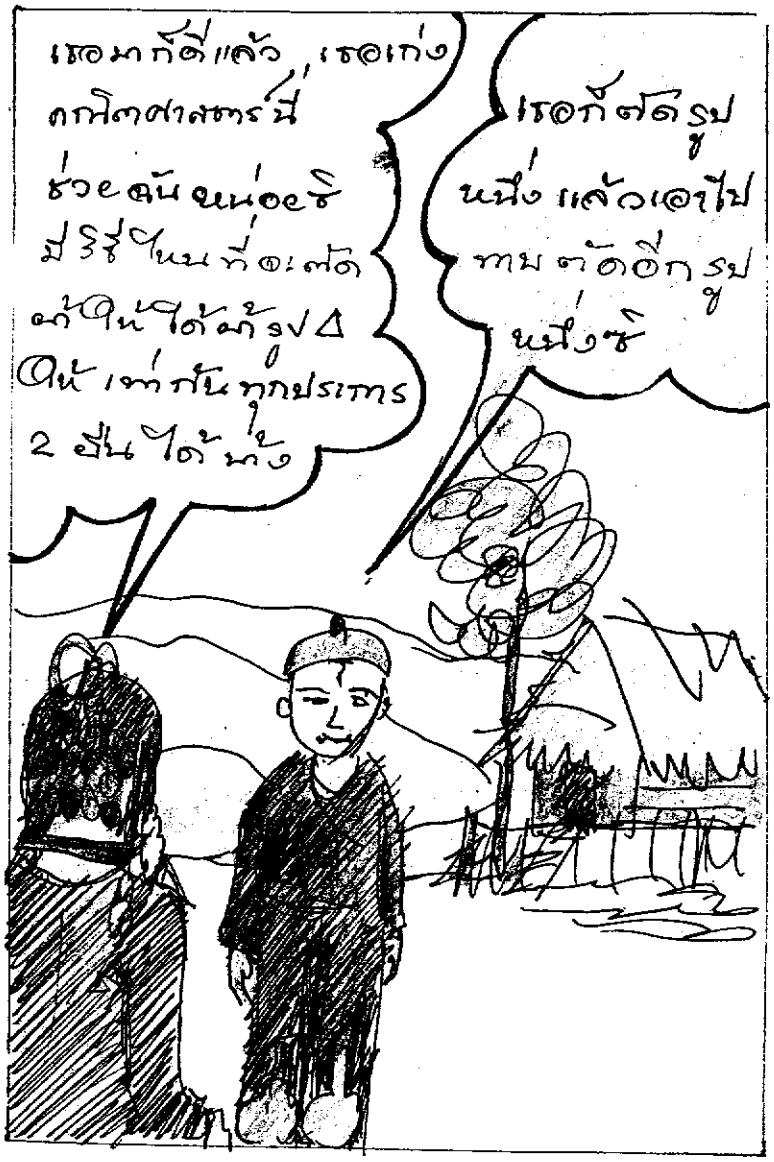


10



11

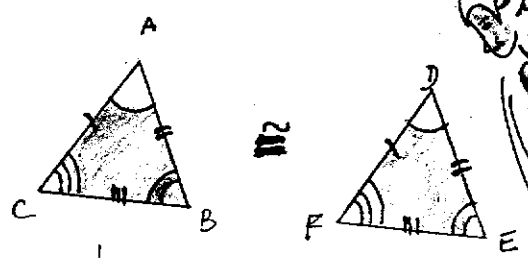
12


เธอมาก็ดีแล้ว เธอเก่ง
คณิตศาสตร์นี่
ช่วยฉันหน่อยซิ
มีวิธีไหนที่จะตัด
ผ้าให้ได้ผ้ารูป Δ
ให้เท่ากันทุกประการ
2 ยืนได้บ้าง
เธอก็ตัดรูป
หนึ่ง แล้วเอาไป
ทาบตัดอีกรูป
หนึ่งซิ

13

มันง่ายเกินไปฉันอยาก
ฝึก คณิตศาสตร์ขึ้น
ในตัวด้วย และเป็น
การฝึกสมอง
ด้วยล่ะ
งั้นเธอก็ต้อง
ทำเรื่องความ
เท่ากันทุกประการ
ของรูป △ ให้ได้

14



(ก) เมื่อ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ แล้วเท่ากันใช่

1. $\overline{AB} = \overline{DE}$, $\overline{BC} = \overline{EF}$ และ $\overline{AC} = \overline{DF}$
2. $A\hat{B}C = D\hat{E}F$, $B\hat{A}C = E\hat{D}F$ และ $A\hat{C}B = D\hat{F}E$

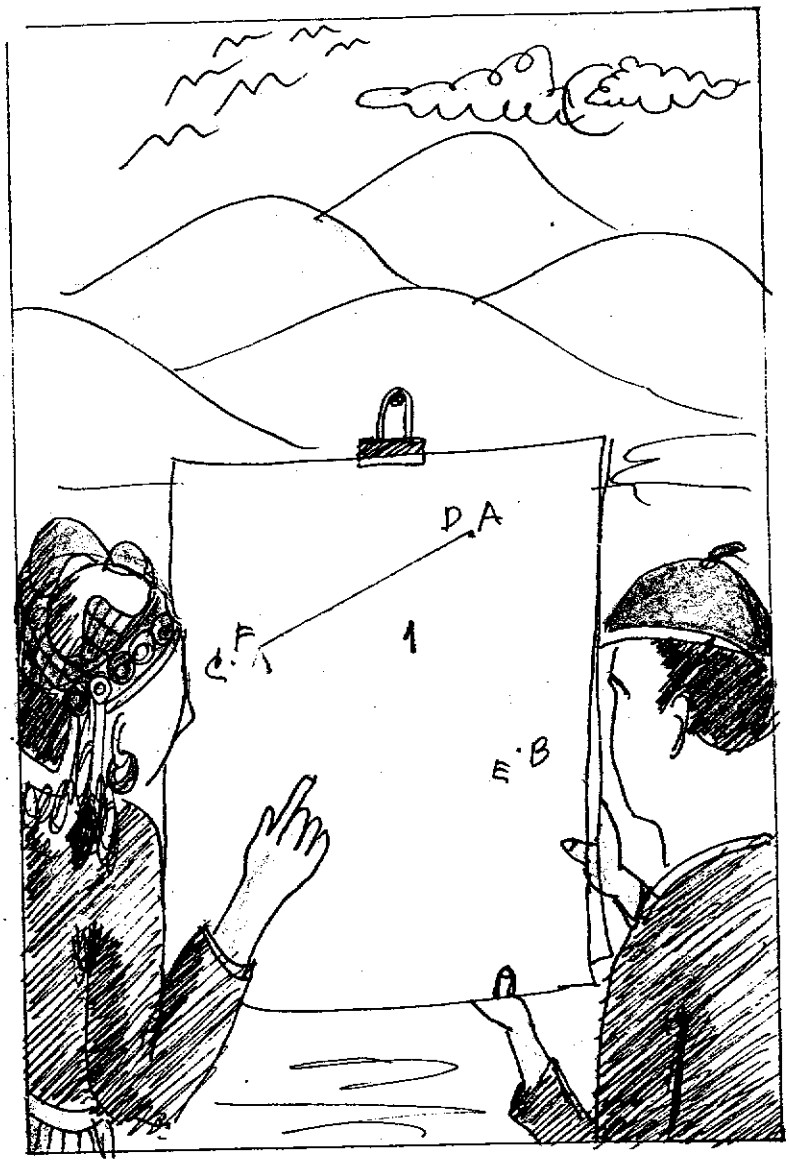
(ข) และถ้า 1. $\overline{AB} = \overline{DE}$, $\overline{BC} = \overline{EF}$ และ $\overline{AC} = \overline{DF}$

2. $A\hat{B}C = D\hat{E}F$, $B\hat{A}C = E\hat{D}F$ และ $A\hat{C}B = D\hat{F}E$

แล้วจะเท่ากันใช่ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

(ค) รูป 2 รูปจะเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อ รูป 2 รูปนั้นทับกันสนิท.

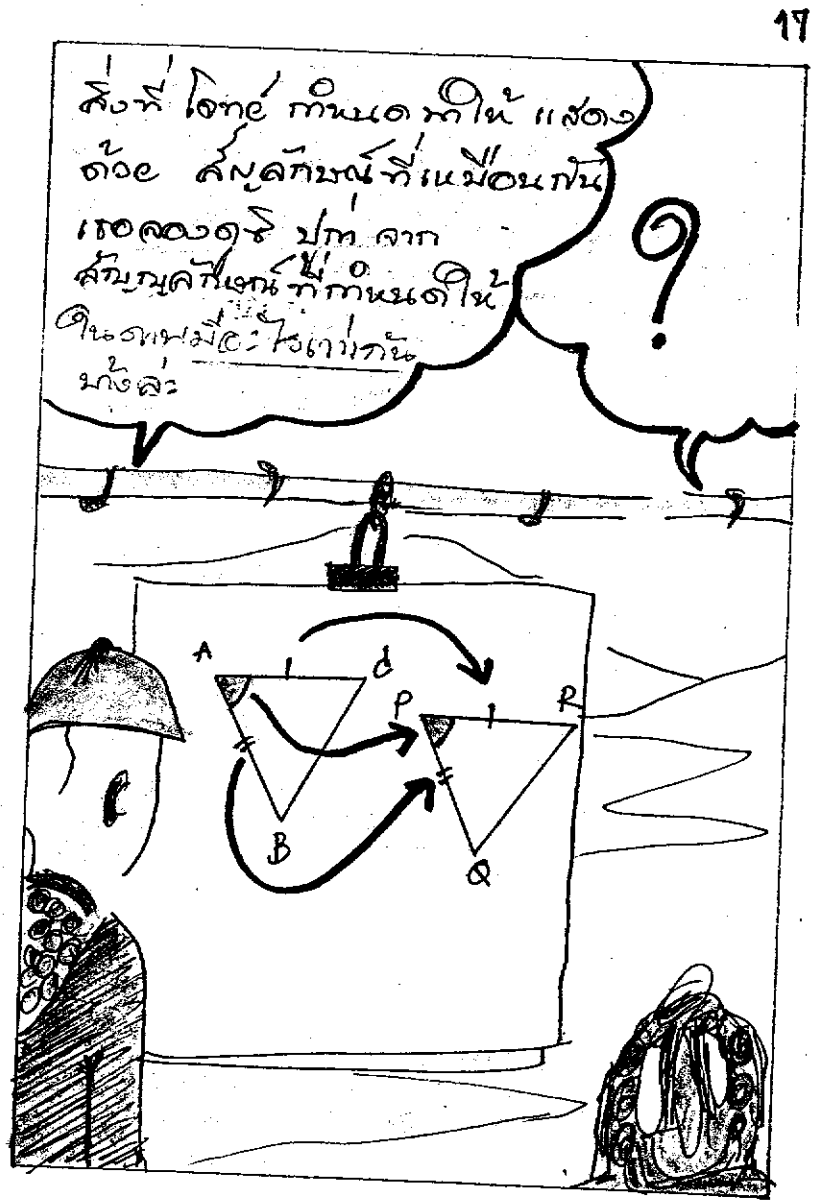
15



16

ฉันลองตัดรูป Δ 2 รูป
เพื่อทำมาประกบ กัน
ทำพวงลูกกุญแจ
แล้วโดยฉันวัด แบบนี้
แหละคือ มุมเท่ากัน
3 คู่ ด้านเท่ากัน 3 คู่
ฉันว่ามันเสียเวลานะ
มีริธีอื่นอีกไหมล่ะ
มีซิ เธอดู
รูปต่อไปนี้ซิ

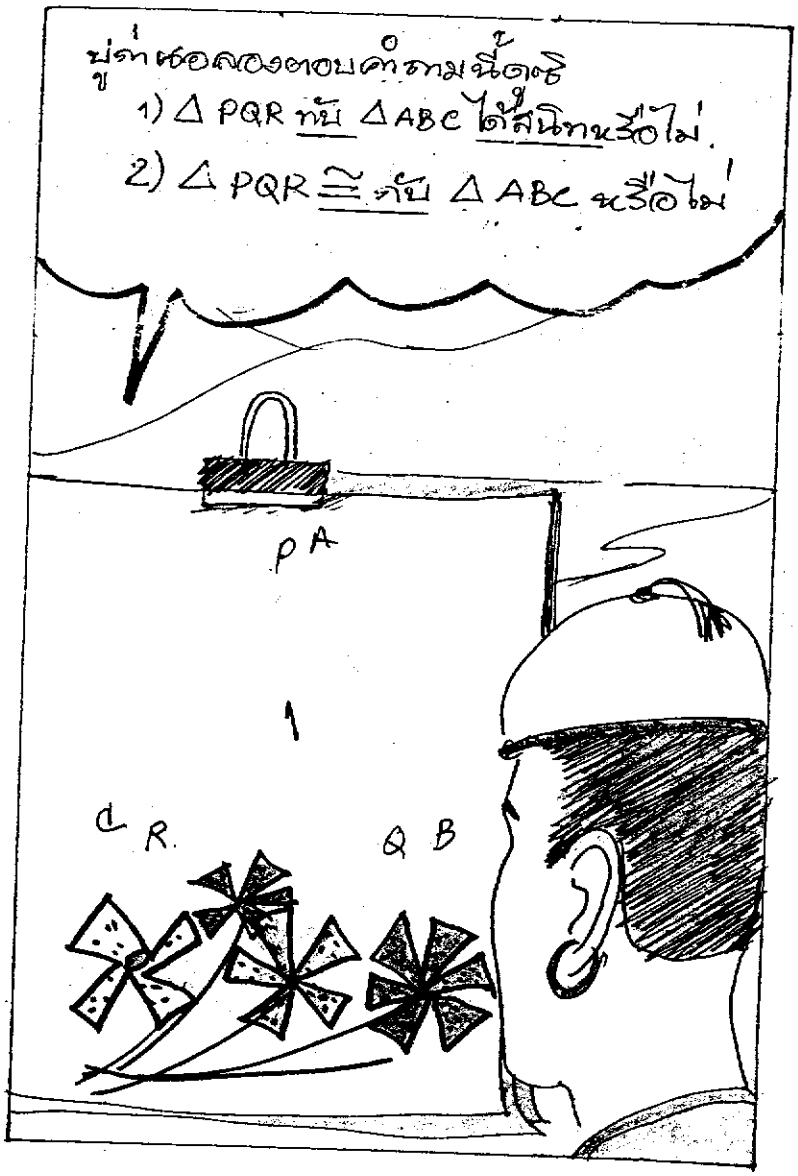
17

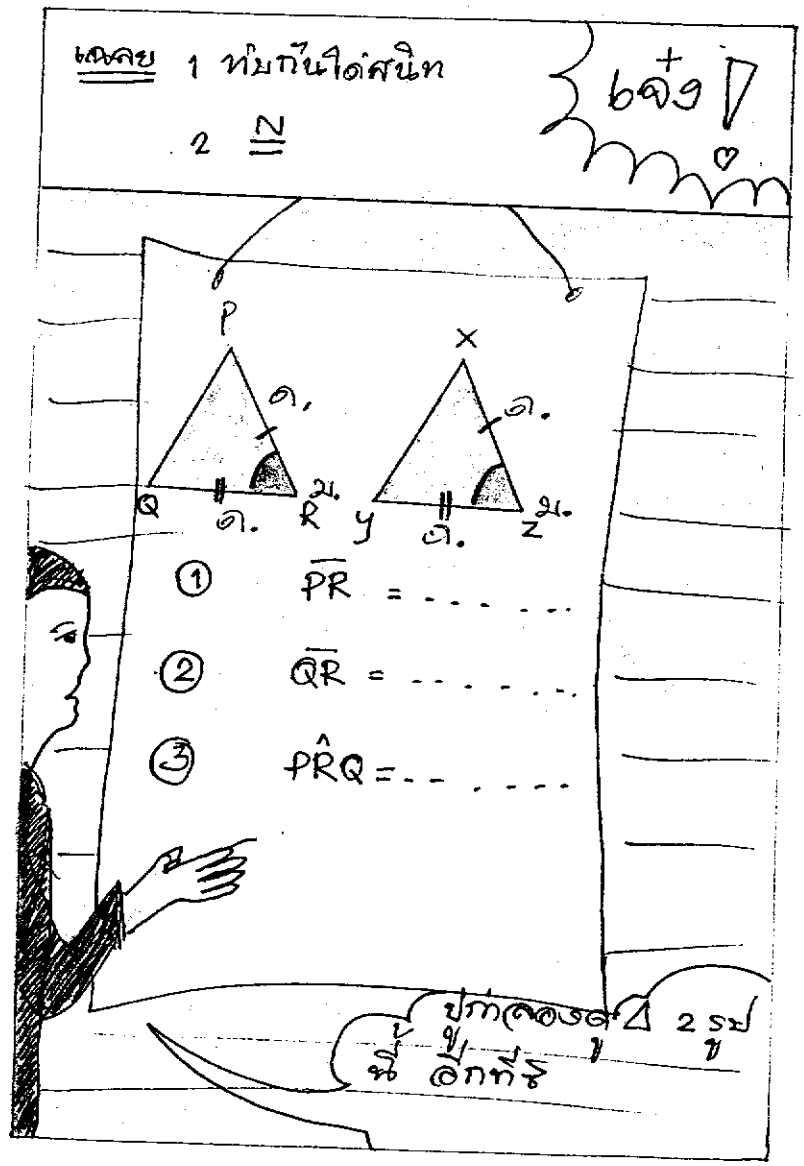

สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ แสดง
ด้วย สัญลักษณ์ที่เหมือนกัน
เธอลองดูซิ ปูก่า จาก
สัญญลักษณ์ที่กำหนดให้
ในภาพมีอะไรเท่ากัน
บ้างล่ะ
?
A
C
B
P
R
Q

18

เฉลย
1. $\overline{AC} = \overline{PR}$
2. $\overline{AB} = \overline{PQ}$
3. $B\hat{A}C = Q\hat{P}R$
ซึ่งมุมนี้ A C
จุด A ต้องอยู่
ตรงกลาง ไม่ใช่
$C\hat{A}B$ หรือ $B\hat{A}C$
B
ทีนี้เธอลอง นำรูป Δ PQR ซ้อนรูป Δ ABC ดูซิ
ได้เลย คุณอาโช๊ะ

19


ปู่ต่าเชอลองตอบคำถามนี้ดูซิ
1) △ PQR กับ △ ABC ได้สนิทหรือไม่.
2) △ PQR ≅ กับ △ ABC หรือไม่
P A
C R.
Q B

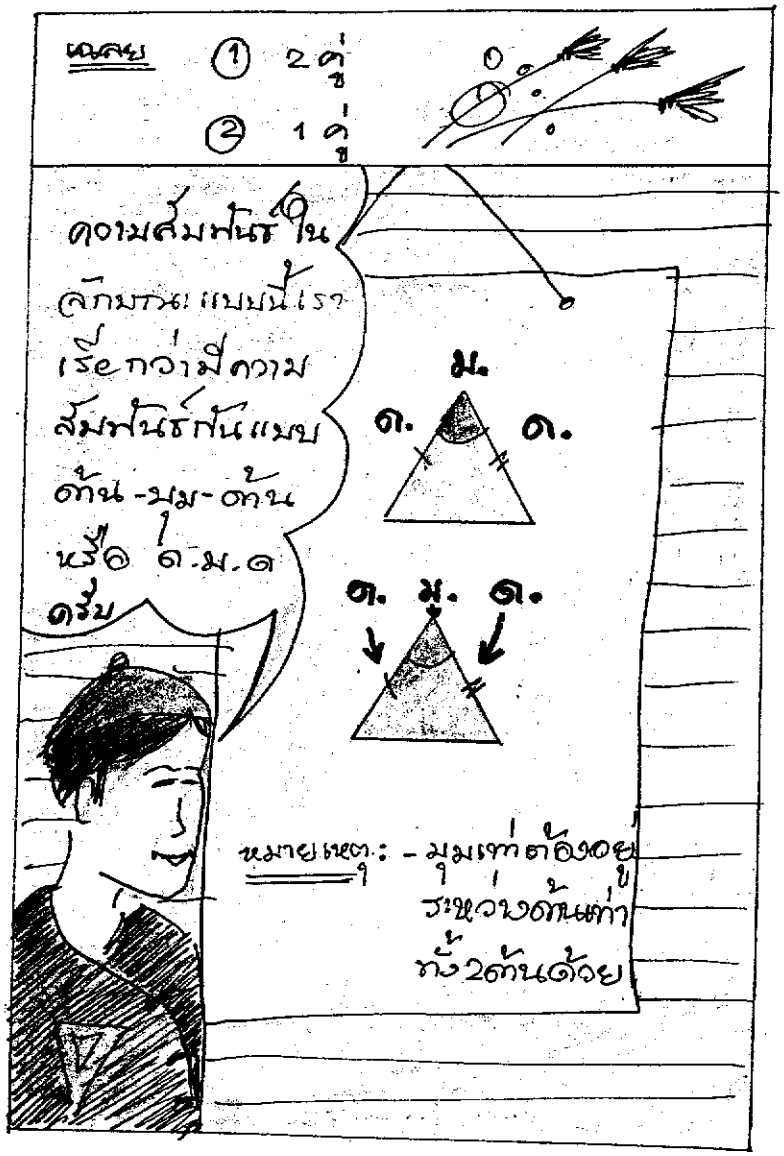

เฉลย 1 ทับกันได้สนิท
2 N
เจ๋ง !
P
X
ด.
ด.
Q
ด.
R
ม.
y
ด.
z
ม.
① $\overline{PR}$ = ...
② $\overline{QR}$ = ...
③ $P\hat{R}Q$ = ...
ปูกาลองดู Δ 2 รูป
นี้ อีกทีซิ

21

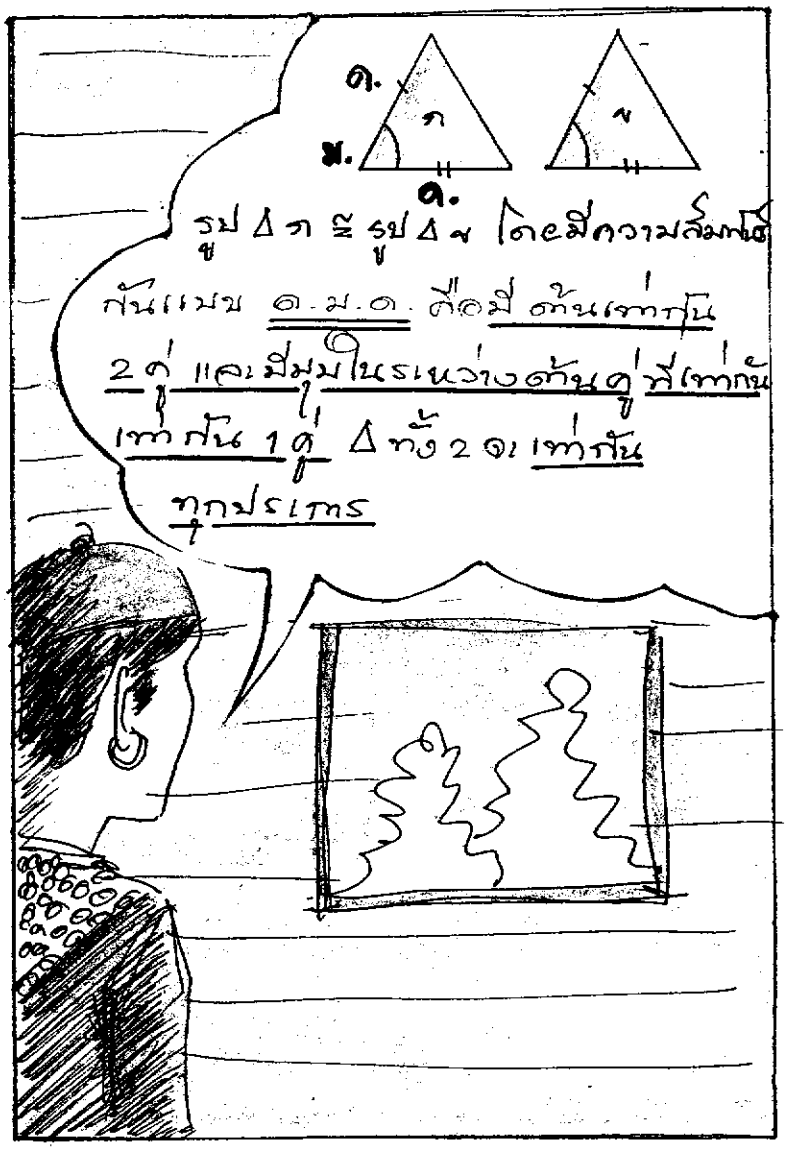
เฉลย ① $\overline{xz}$
② $\overline{yz}$
③ $x\hat{z}y$
ถูกต้องค่ะ
ถ้านำ Δ xyz
มาวางซ้อนบน
Δ PQR แล้ว
ทับกันสนิท และ
เท่ากันทุกประการหรือไม่
P X
Y
Q
1
Z R
?

12

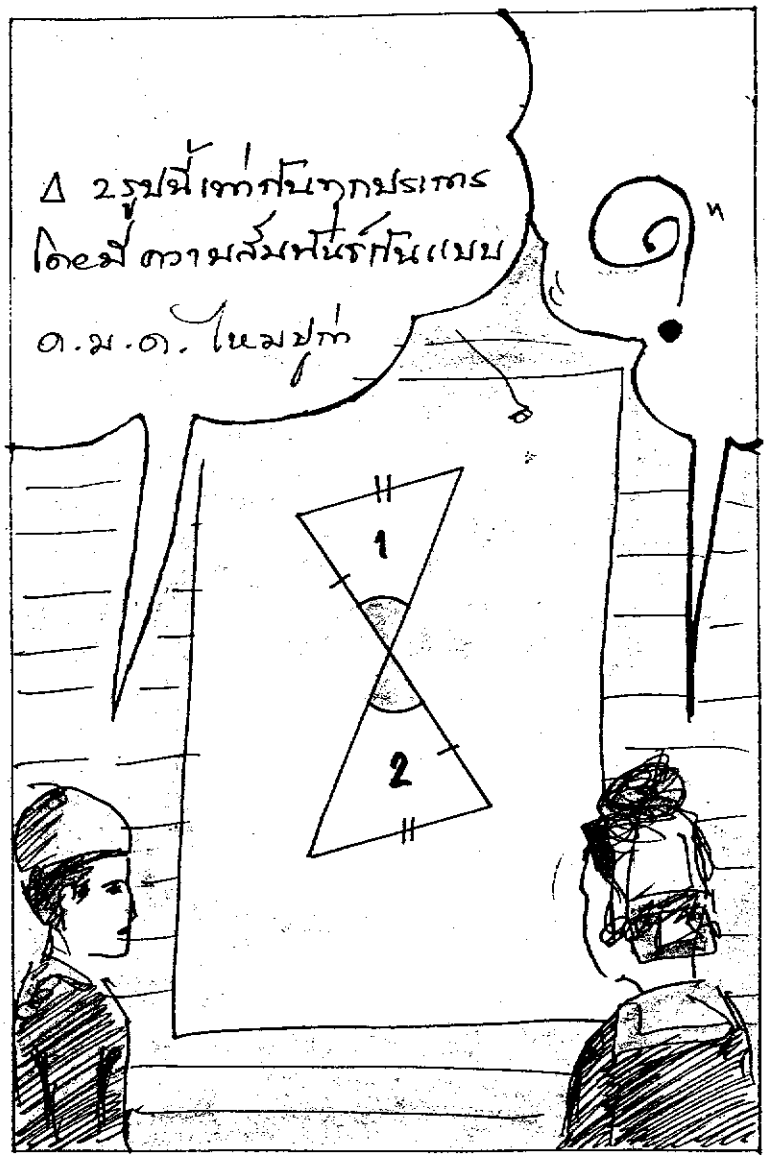
แล้ว
เฉลย ทับกันสนิท และ เท่ากันทุกประการ
เออ! ปูกำเนอลองสังเกตสามเหลี่ยมทั้ง 2 รูป
ดูซิ กำหนดให้สิ่งที่เท่ากัน แสดงด้วย
สัญญลักษณ์ที่เหมือนกัน.
ด.
ม.
ด.
ด.
ม.
ด.
อนุรูป
① มีด้าน
เท่ากัน
..... คู่
② มีมุมเท่ากัน...
..... คู่


หมายเหตุ
① 2 คู่
② 1 คู่
ความสัมพันธ์ใน
ลักษณะแบบนี้เรา
เรียกว่ามีความ
สัมพันธ์กันแบบ
ด้าน-มุม-ด้าน
หรือ ด.ม.ด
ครับ
ม.
ด.
ด.
ด. ม. ด.
หมายเหตุ: - มุมเท่าต้องอยู่
ระหว่างด้านเท่า
ทั้ง2ด้านด้วย

24


ด.
ม.
ด.
ก
ข
รูป Δ ก ≅ รูป Δ ข โดยมีความสัมพันธ์
กันแบบ ด.ม.ด. คือมีด้านเท่ากัน
2 คู่ และมีมุมในระหว่างด้านคู่ที่เท่ากัน
เท่ากัน 1 คู่ Δ ทั้ง 2 จะเท่ากัน
ทุกประการ

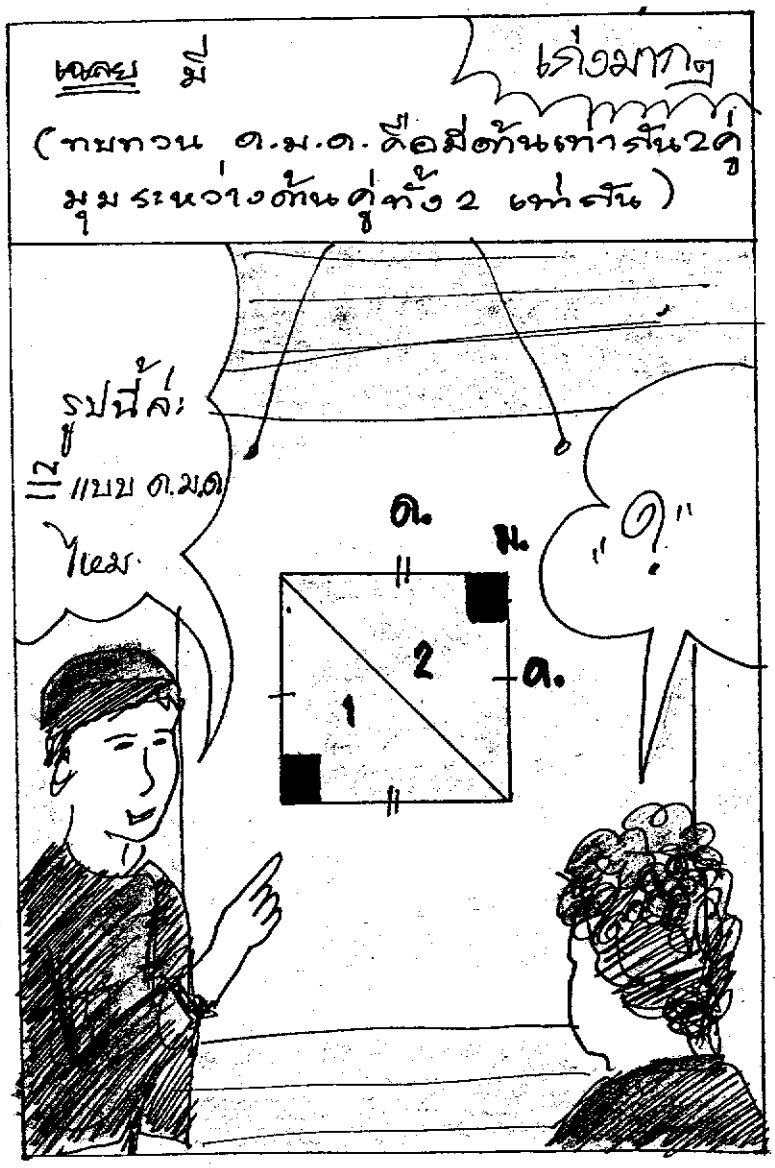
25

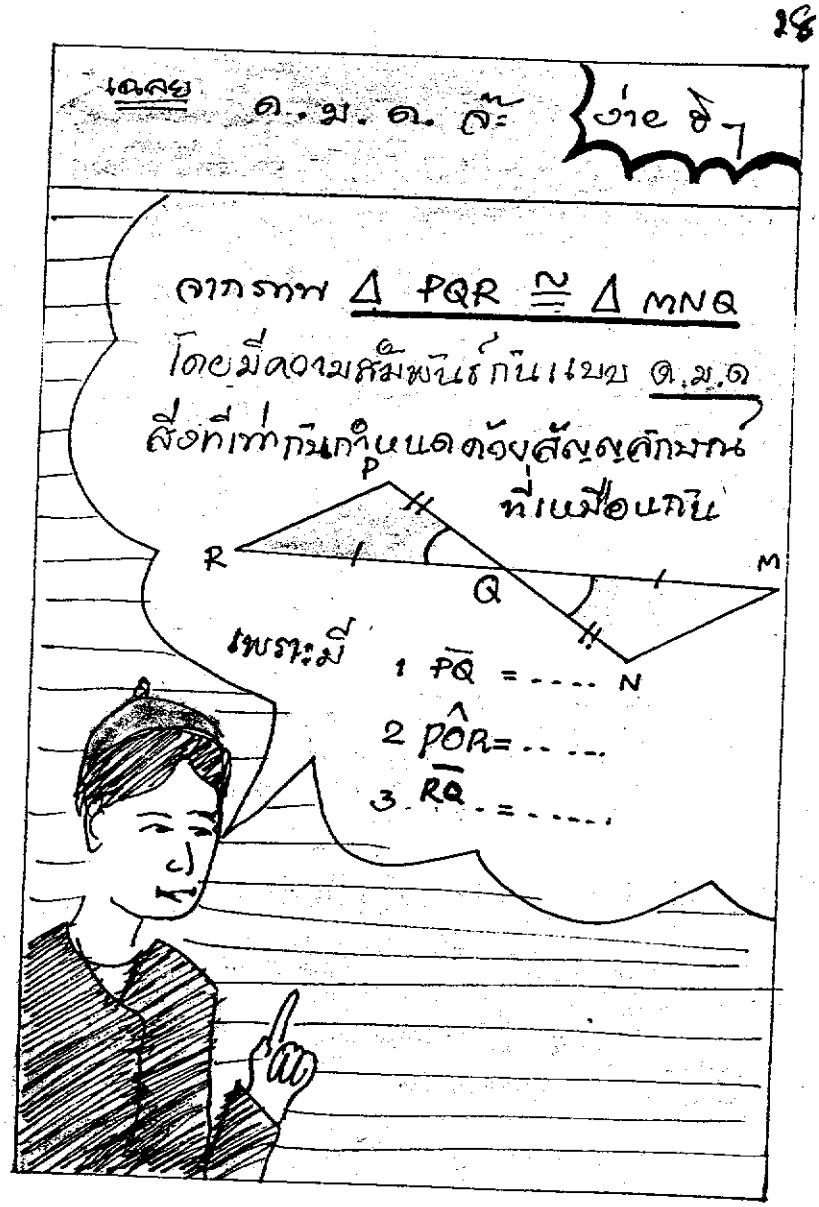


26

เฉลย ไม่มีความสัมพันธ์ แบบ ด.ม.ด.
(หมายเหตุ: ดูหน้า 23,24 ประกอบ)
เยี่ยม
2 รูปนี้ล่ะจ๊ะ ปูก่า
มีความสัมพันธ์
แบบ ด.ม.ด. ไหม
"?"
1
2

27.


เดี๋ยว มี
เดี๋ยวมาก
(ทบทวน ด.ม.ด. คือมีด้านเท่ากัน2คู่
มุมระหว่างด้านคู่ทั้ง2 เท่ากัน)
รูปนี้ล่ะ
แบบ ด.ม.ด
ไหม.
ด.
ม.
ด.
2
1
"ด?"

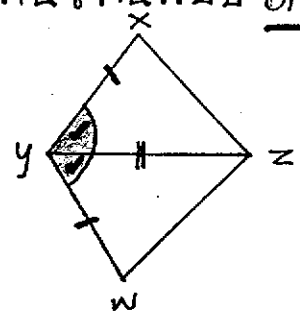

18
เฉลย ด.ม.ด. จ๊ะ
ง่าย ชิ ๆ
จากภาพ Δ PQR ≅ Δ MNQ
โดยมีความสัมพันธ์กันแบบ ด.ม.ด
สิ่งที่เท่ากันกำหนดด้วยสัญญลักษณ์
ที่เหมือนกัน
P
R
Q
M
N
เพราะมี
1 $\overline{PQ}$ = ... N
2 $P\hat{O}R$ = ...
3 $\overline{RQ}$ = ...

เฉลย 1. $\overline{QN}$ หรือ $\overline{NQ}$

2. $\overline{RQ} = \overline{QM}$ หรือ $\overline{QR} = \overline{MQ}$

3. $P\hat{Q}R = M\hat{Q}N$ หรือ $R\hat{Q}P = N\hat{Q}M$

จากภาพ $\triangle xyz$; $\triangle wyz$ มีความสัมพันธ์กันแบบ ด.ม.ด.



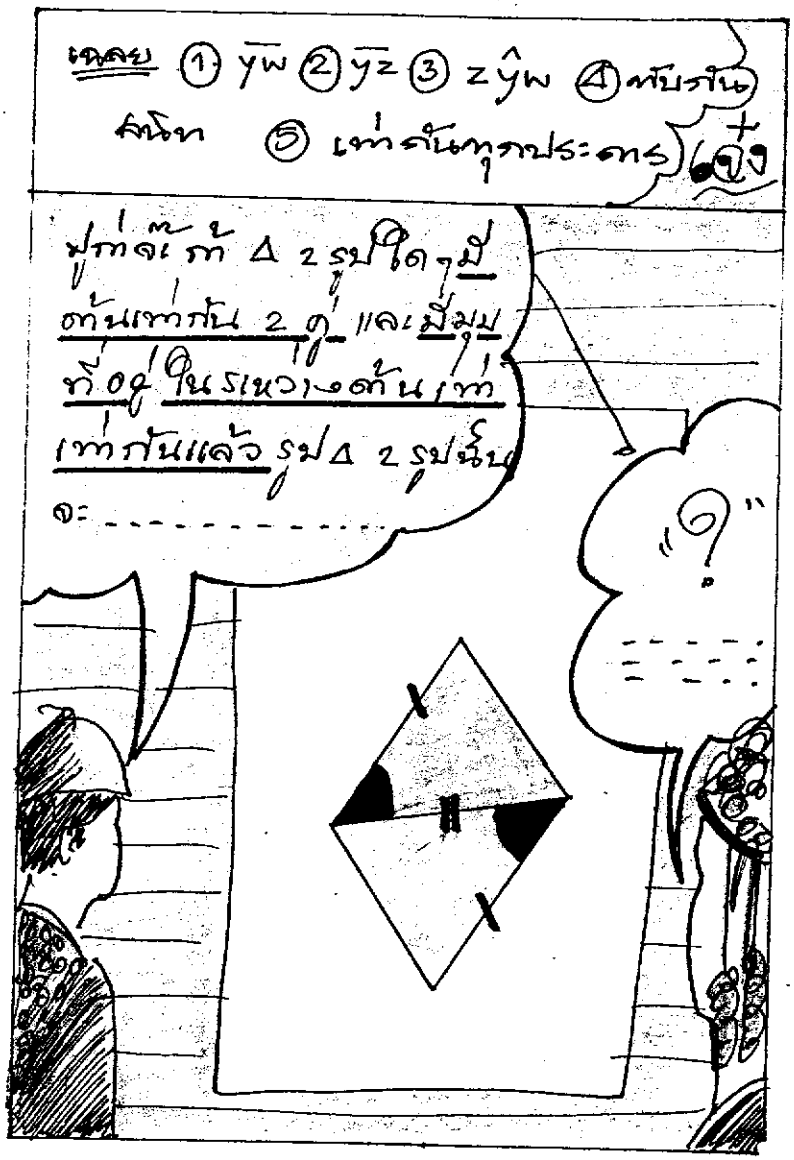
โดยมี

① $\overline{xy}$ = ... ③ $x\hat{y}z$ = ...

② $\overline{yz}$ = ... ④ ถ้า $\triangle ywz$ กับ $\triangle xyz$ แล้วกับกันสนิทหรือไม่

⑤ $\triangle xyz$ เท่ากันทุกประการกับ $\triangle yzw$ หรือไม่.

30


เฉลย ① $\overline{yw}$ ② $\overline{yz}$ ③ $z\hat{y}w$ ④ ทับกัน
สนิท ⑤ เท่ากันทุกประการ
จ้ง
ปูกล่าวจะ ถ้า Δ 2 รูปใดๆ มี
ด้านเท่ากัน 2 คู่ และมีมุม
ที่อยู่ในระหว่างด้านเท่า
เท่ากันแล้ว รูป Δ 2 รูปนั้น
จะ .....
"?"

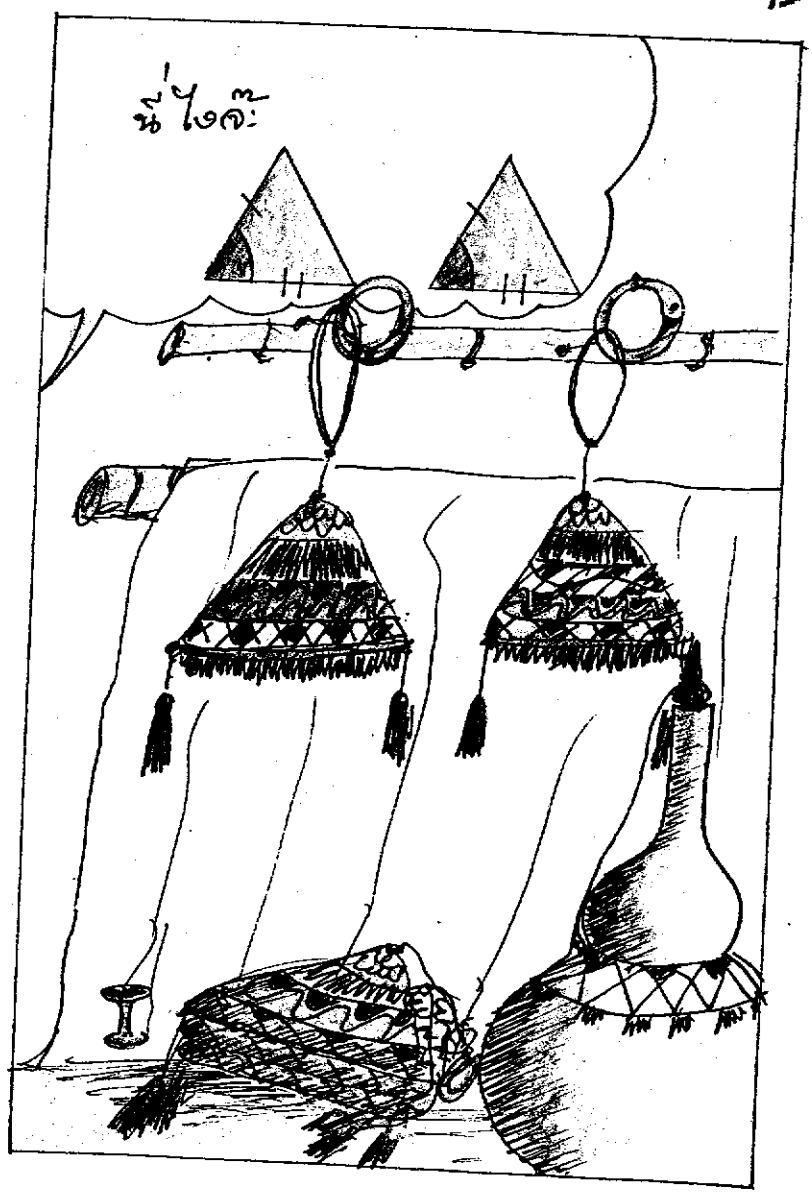
31

เฉลย เท่าศันทุกประการ
เยี่ยม
ตอนนี้เธอสามารถสร้างกำลังสามเหลี่ยมโดยใช้ความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด. ได้รึยัง
ได้แล้วจ้า! ง่ายดีด้วย

32

เก่งมาก ฉันกลับบ้านก่อน นะ ปูก่าคนสวย
เดี๋ยวก่อน ดูผล-งานของฉันก่อน อะกลับบ้าน

93

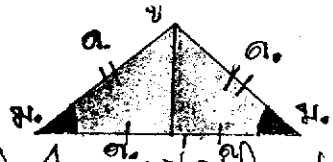


34

คำถามทบทวนบทเรียนตอนที่ 3

จบตอนที่ 3 แล้วนะคะนักเรียนลองตอบ คำถามทบทวน บทเรียนตอนที่ 3 ดูนะคะ.

คำสั่ง เติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์

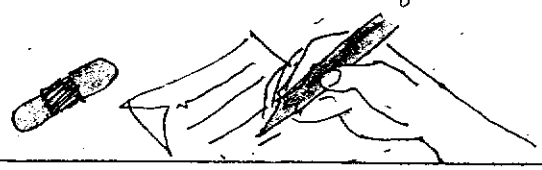


(1) $\triangle$ 2 รูปที่ $\cong$ โดยมีความสัมพันธ์แบบ ก.ม.ค. นั้นต้อง

1.1 มีด้านเท่ากัน.....คู่

1.2 มีมุมเท่ากัน.....ค่

1.3 มุมเท่าต้องอยู่.....ด้านเท่าทั้ง2

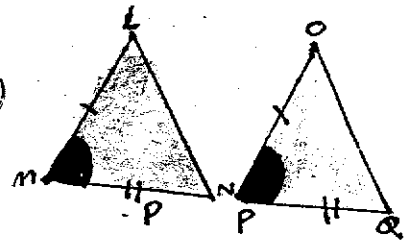


35

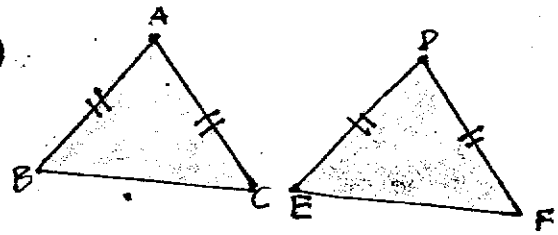
2. รูปสามเหลี่ยม2รูปในข้อใดที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน (ด.ม.ด.)

หมายเหตุ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้เท่ากัน แสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน

ก.

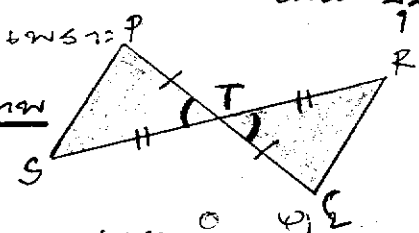


ข.



36

③ ให้พิจารณาว่า รูป Δ PST และรูป Δ TRQ เท่ากันทุกประการตามนิยามเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน-มุม-ด้าน หรือไม่ เพราะ



คาดคาด

1. $\overline{PT}$ = ... เพราะกำหนดให้

2. $P\hat{T}S$ = ... เพราะกำหนดให้ (และเป็นมุมเท่ากันอยู่ระหว่างด้านเท่ากัน 2)

3. $\overline{ST}$ = ... เพราะกำหนดให้

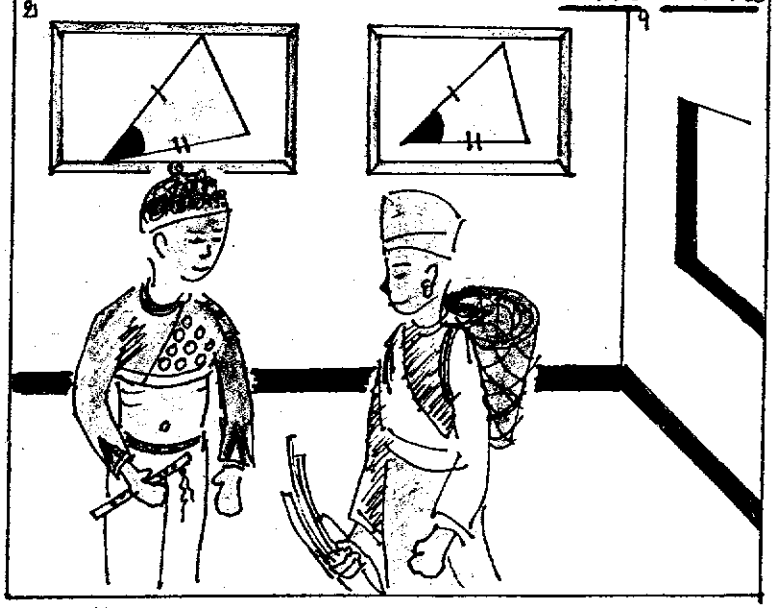
บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

ประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์

(ค 203) ชั้น ม.2 ตอนที่ 4

เรื่อง

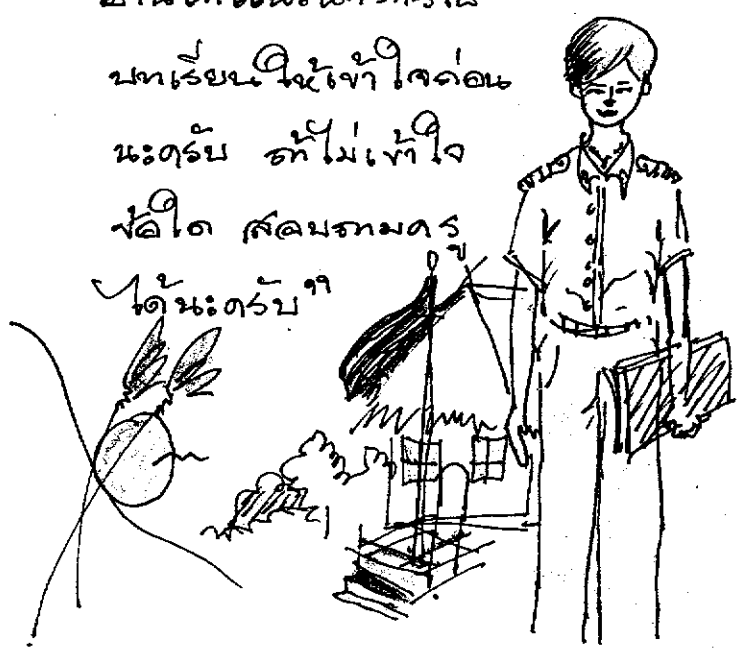
รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน



2

คำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูป
ประกอบภาพการ์ตูน

"สวัสดีครับ นักเรียนที่รักทุกคน
ก่อนที่นักเรียนจะศึกษา
เรื่องนี้ ให้นักเรียน
อ่านคำแนะนำการใช้
บทเรียนให้เข้าใจก่อน
นะครับ ถ้าไม่เข้าใจ
ข้อใด สอบถามครู
ได้นะครับ"



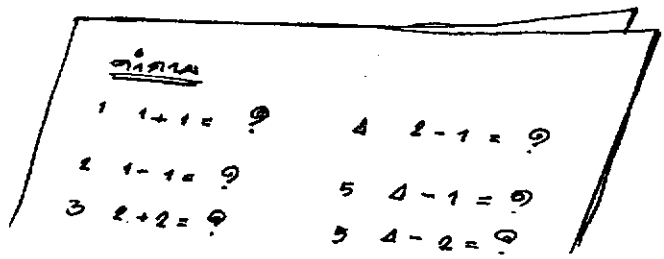
3

① บทเรียนนี้สำหรับเรียนด้วยตนเอง ไม่ใช่ข้อสอบนะครับ.

② บทเรียนในแต่ละหน้าประกอบด้วย 1 กรอบ นักเรียนต้องเรียนบทเรียนทีละหน้า อย่าเรียนข้ามหน้า เพราะเนื้อหาต่อเนื่องกัน.

4

③ บทเรียนบางครอบเป็นคำถาม นักเรียนต้องตอบ คำถามทุกข้อ โดยเขียนคำตอบ ลงในกระดาษ คำตอบลงในกระดาษคำถามที่ครูแจกให้.



④ นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตนเอง จากคำเฉลยที่ให้ไว้ในกระดาษต่อไป.

5

⑤ นักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ดูหรือลอกคำตอบก่อน

จุดมุ่งหมายของบทเรียนนี้ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ ดังนั้น การตอบถูกตอบผิด ไม่มีผลใดๆ ต่อคะแนนของนักเรียนทั้งสิ้น.

6

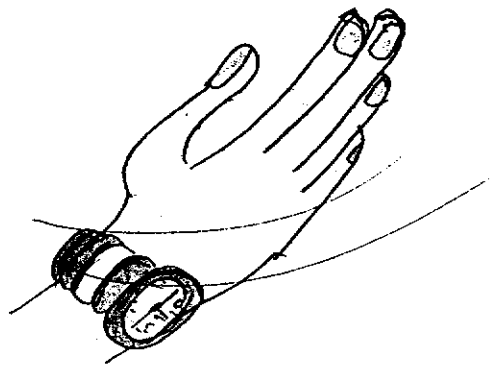
⑥ ถ้านักเรียนตอบผิดหรือไม่เข้าใจ
ครูอธิบายให้ย้อนไปศึกษาซ้ำจนเข้าใจ.

⑦ หากไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างต่อเนื่อง ควรปรึกษาผู้สอน เพื่อขอคำแนะนำให้เข้าใจกระจ่างอีกครั้งหนึ่ง

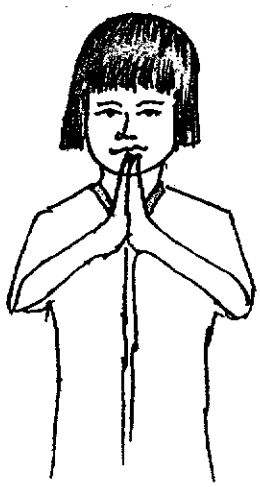
7

⑧ ตอบคำถามทบทวนบทเรียน
ลงในกระดาษคำตอบเมื่อศึกษา
บทเรียน จนครบทุกกรอบแล้ว
เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน
ตรวจสอบ ความเข้าใจในขั้นสุดท้าย
แล้วรับเฉลยคาดครูมาตรวจเอง
แล้วแจ้งผลให้ครูทราบ.

⑨ เมื่อเข้าใจขั้นตอนต่างๆแล้ว
ให้เริ่มศึกษาบทเรียนได้.



๘



สวัสดีค่ะ เพื่อนๆ
เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
ที่สัมพันธ์กันแบบ
ด้าน - มุม - ด้าน
ที่จะอธิบายให้เพื่อนๆ
นี้ มีจุดประสงค์ดังนี้
ค่ะ.

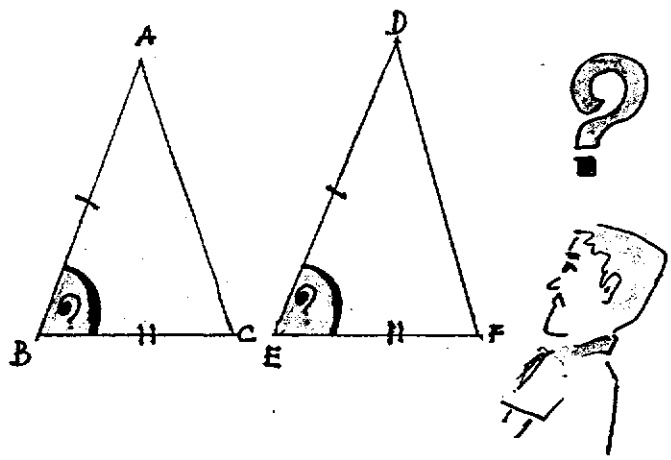
<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูป △
สองรูปเท่ากันทุกประการ และนำ
ไปใช้ได้

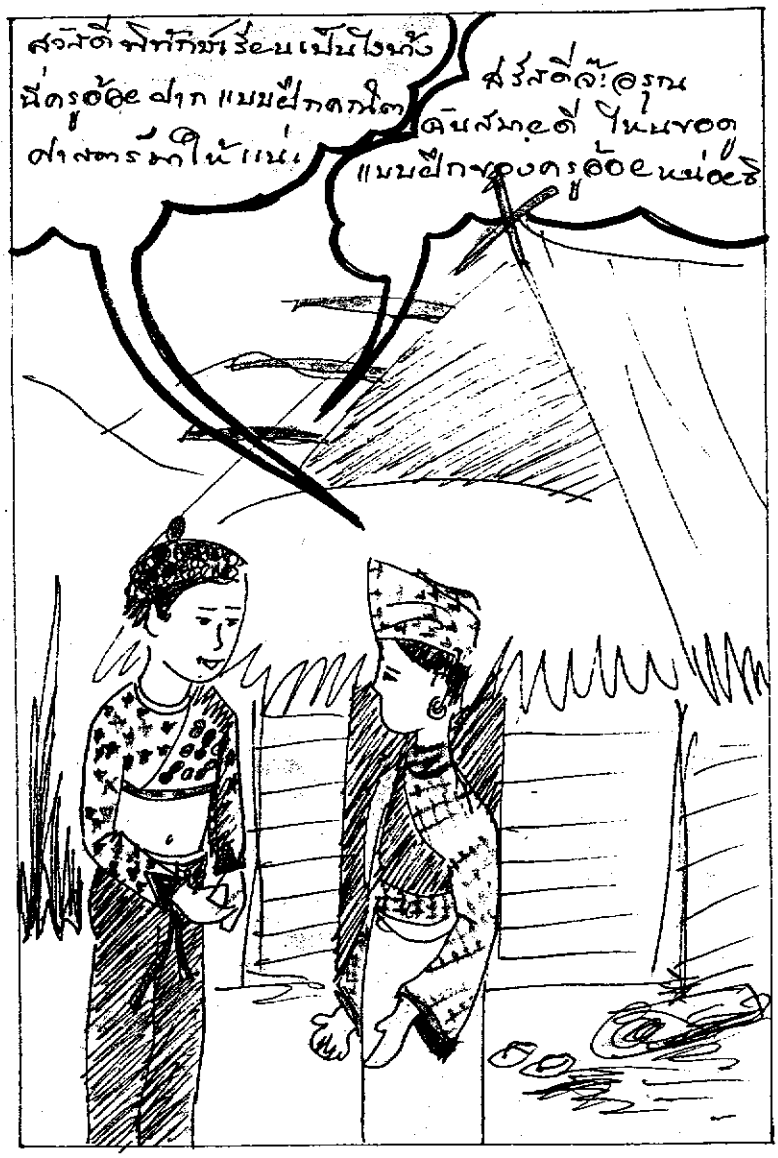
9

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

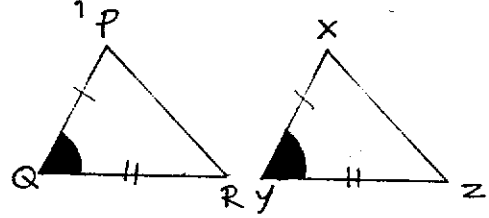
นักเรียนสามารถบอกชื่อด้าน
และมุมที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยม
สองรูปที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง



10


สวัสดีพิทักษ์เรียนเป็นไงบ้าง
นี่ครูอ้อยฝาก แบบฝึกคณิต
ฝาสตรัมาให้แน่ะ
สวัสดีจ้ะอรุณ
ฉันสบายดี ไหนขอดู
แบบฝึกของครูอ้อยหน่อยซิ

การให้เหตุผลประกอบกรณี Δ 2 รูป เท่ากันทุกประการ โดยมีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน



$\triangle PQR \cong \triangle XYZ$ แบบ ด.ม.ด.

<u>โดยมี</u> 1. $\overline{PQ} = \overline{XY}$ เพราะ สัญลักษณ์แสดงความเท่ากัน.

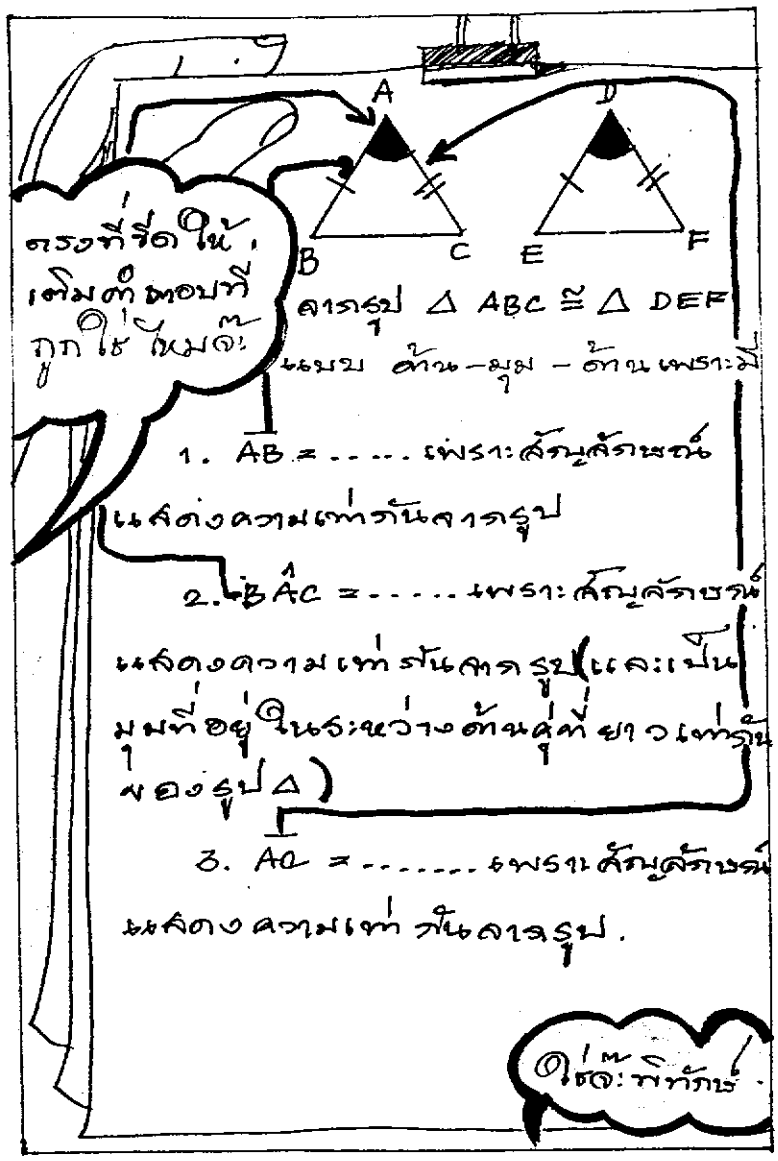
2. $P\hat{Q}R = X\hat{Y}Z$ เพราะ สัญลักษณ์แสดงความเท่ากัน และเป็นมุมที่อยู่ในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันของรูป Δ

3. $\overline{QR} = \overline{YZ}$ เพราะ สัญลักษณ์แสดงความเท่ากัน และเป็นมุมที่อยู่ในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันของรูป Δ.

12

โอ! อรุณฉันขอบใจ
เธอมากที่นำมาให้ฉัน
ฉันชอบฝึกอยู่แล้ว
ถ้าเธอไม่มีอะไร
อยู่ดูฉันฝึกก่อนซิ
เผื่อมีอะไรแนะนำ
ได้จ้ะ เพราะ
ฉันเคยเรียนมา
แล้วล่ะ เรื่องนี้

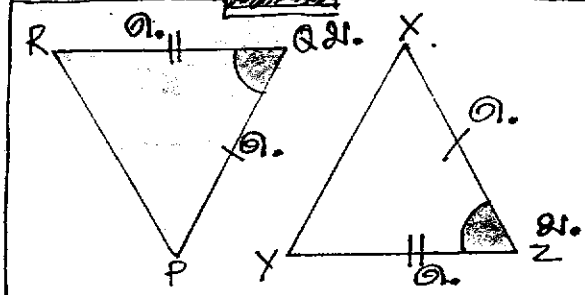
13


A
B
C
D
E
F
ตรงที่ขีดให้ เติมคำตอบที่ถูกใช่ไหมจ๊ะ
จากรูป △ ABC ≅ △ DEF
แบบ ด้าน-มุม-ด้าน เพราะมี
1. $\overline{AB}$ = ... เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันจากรูป
2. $B\hat{A}C$ = ... เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันจากรูป (และเป็นมุมที่อยู่ในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันของรูป △)
3. $\overline{AC}$ = ... เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันจากรูป.
ใช่จ๊ะ พิทักษ์

14

<u>เฉลย</u> 1. $\overline{DE}$ หรือ $\overline{ED}$
2. $E\hat{D}F$ หรือ $F\hat{D}E$
3. $\overline{AC} = \overline{DF}$ หรือ $\overline{CA} = \overline{FD}$

เก่งมาก !



<u>จากรูป</u> กำหนดให้ $\Delta PQR \cong \Delta XYZ$ โดยมีความสัมพันธ์ แบบ ด.ม.ด.

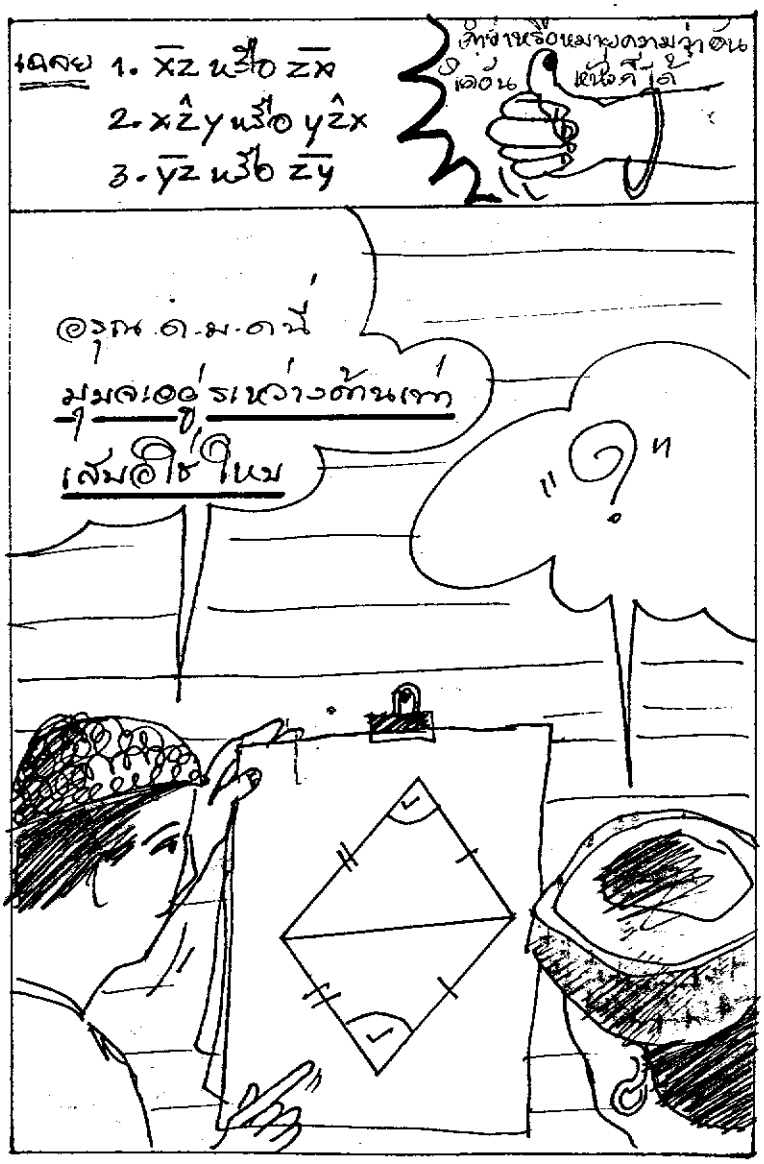
<u>เพราะมี</u>

1. $\overline{PQ}$ = ... เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันจากรูป

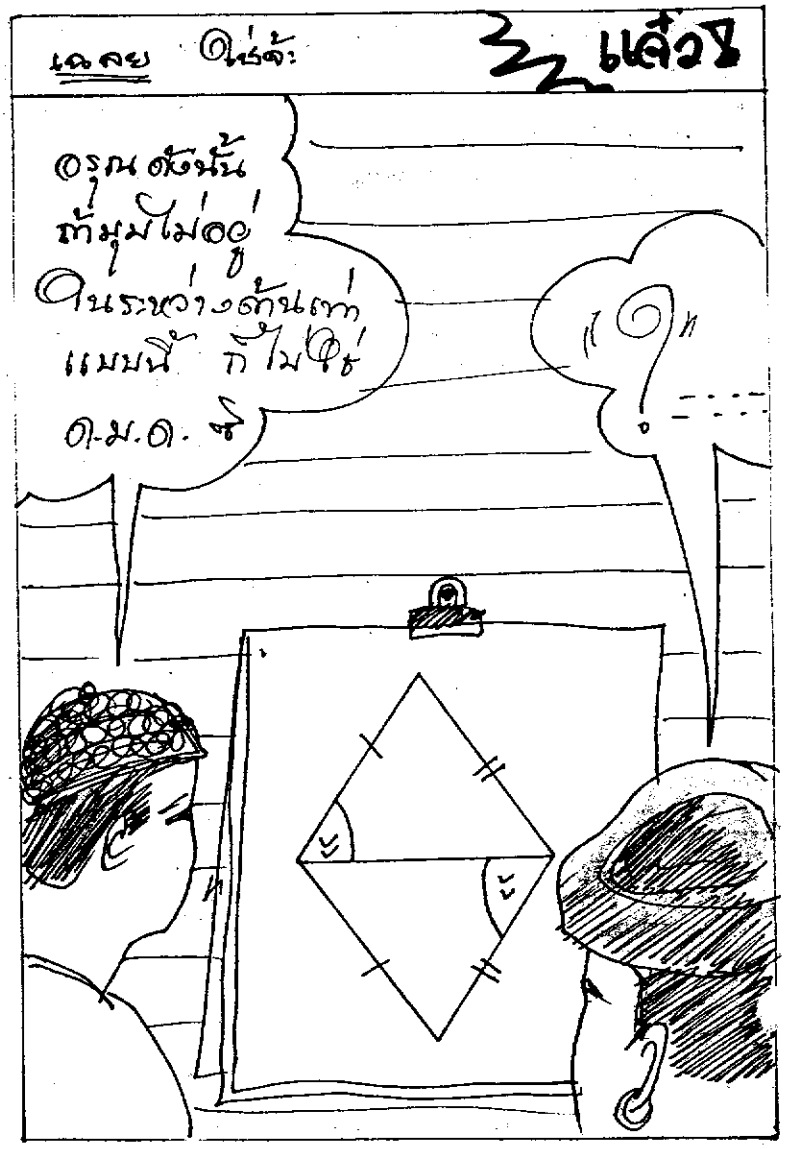
2. $R\hat{Q}P$ = ... เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันจากรูป (และเป็นมุมที่อยู่ในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันของรูป Δ)

3. $\overline{RQ}$ = ... เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันจากรูป

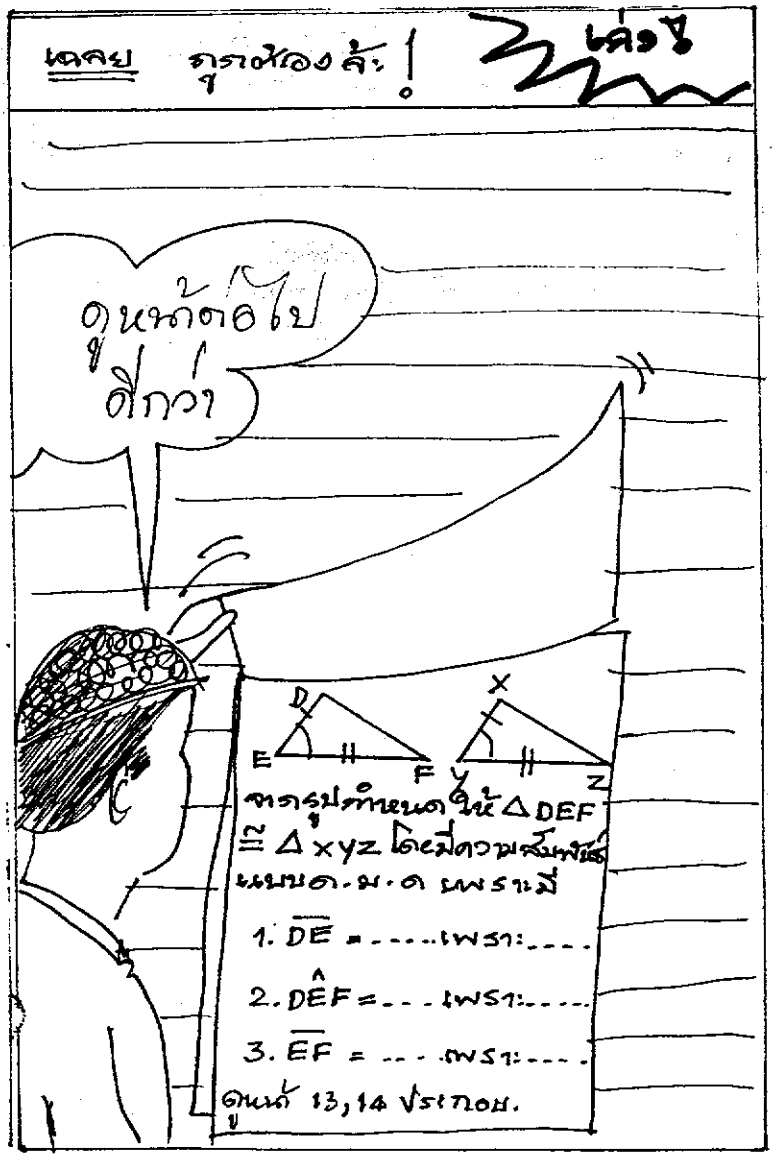
15


เฉลย 1. $\overline{xz}$ หรือ $\overline{zx}$
2. $x\hat{z}y$ หรือ $y\hat{z}x$
3. $\overline{yz}$ หรือ $\overline{zy}$
อรุณ ด.ม.ดนี่
มุมจะอยู่ระหว่างด้านเท่า
เสมอใช่ไหม
"?"

16


เฉลย ใช่จ้ะ
แล้ว
อรุณดังนั้น
ถ้ามุมไม่อยู่
ในระหว่างต้นเท่า
แบบนี้ ก็ไม่ใช่
ค.ม.ค. ซี
?

17.

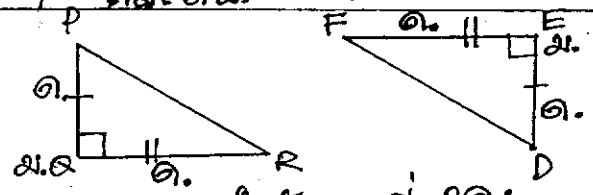

เฉลย ถูกต้องล้ะ!
เล่ง 8
ดูหน้าต่อไป ดีกว่า
D
E
F
X
Y
Z
จากรูปกำหนดให้ △DEF ≅ △XYZ โดยมีความสัมพันธ์แบบด.ม.ด เพราะมี
1. $\overline{DE}$ = ...เพราะ.....
2. $D\hat{E}F$ = ...เพราะ.....
3. $\overline{EF}$ = ...เพราะ.....
ดูหน้า 13,14 ประกอบ.

เฉลย 1. $\overline{xy}$ เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันจากรูป

2. $x\hat{y}z$ เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันจากรูป (เป็นมุมที่อยู่ในระหว่างด้านที่ยาวเท่ากันของรูป $\triangle$)

3. $\overline{yz}$ เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันจากรูป.

หมายเหตุ: - ที่ขีดเส้นใต้ไม่มีก็ถูกได้นะ ที่มีคือดีนะ

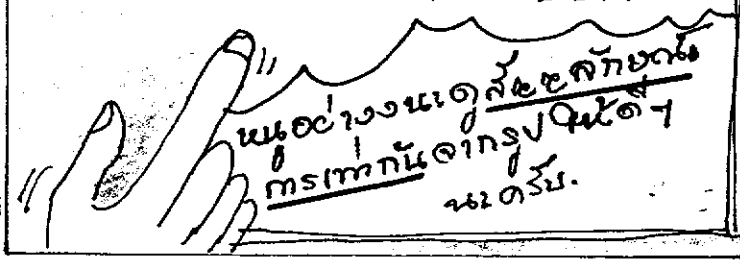


จากรูปแสดงลำดับเหตุผลที่ให้ $\triangle PQR \cong \triangle DEF$ โดยมีความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด.

1. ..... เพราะ.....

2. ..... เพราะ.....

3. ..... เพราะ.....



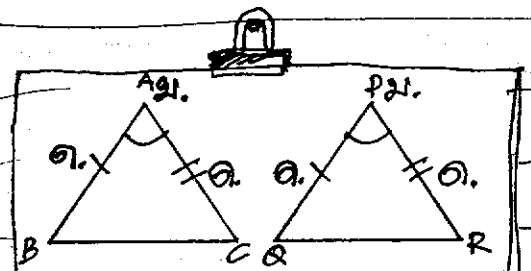
19

เฉลย 1. $\overline{PQ} = DE$ เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันการรูป

2. $P\hat{Q}R = D\hat{E}F$ เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันการรูป และเป็นมุมที่อยู่ในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันของรูป Δ)

3. $\overline{QR} = \overline{FE}$ เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันการรูป

กำหนด สิ่งที่เท่ากันจะแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เท่ากันเสมอนะครับ.



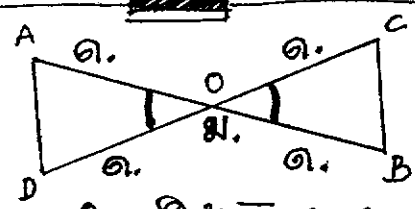
จากรูปจะแสดงลำดับเหตุผลที่ทำให้ $\Delta ABC \cong \Delta PQR$ โดยมีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน

1. ---=---เพราะ-----
2. ---=---เพราะ-----
(และ----------)
3. ---=---เพราะ-----

<u>เฉลย</u> 1. $\overline{AB} = \overline{PQ}$ เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันตามรูป

2. $B\hat{A}C = Q\hat{P}R$ เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันตามรูป และเป็นมุมที่อยู่ในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันของรูป Δ)

3. $\overline{AC} = \overline{PR}$ เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันตามรูป



<u>ตัวอย่าง</u> กำหนดให้ $\overline{AB}$ ตัดกับ $\overline{CD}$ และแบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน ที่จุด O ลาก $\overline{AD}$ และ $\overline{BC}$ ทำให้เกิด Δ 2 รูป คือ ΔADO และ ΔBCO

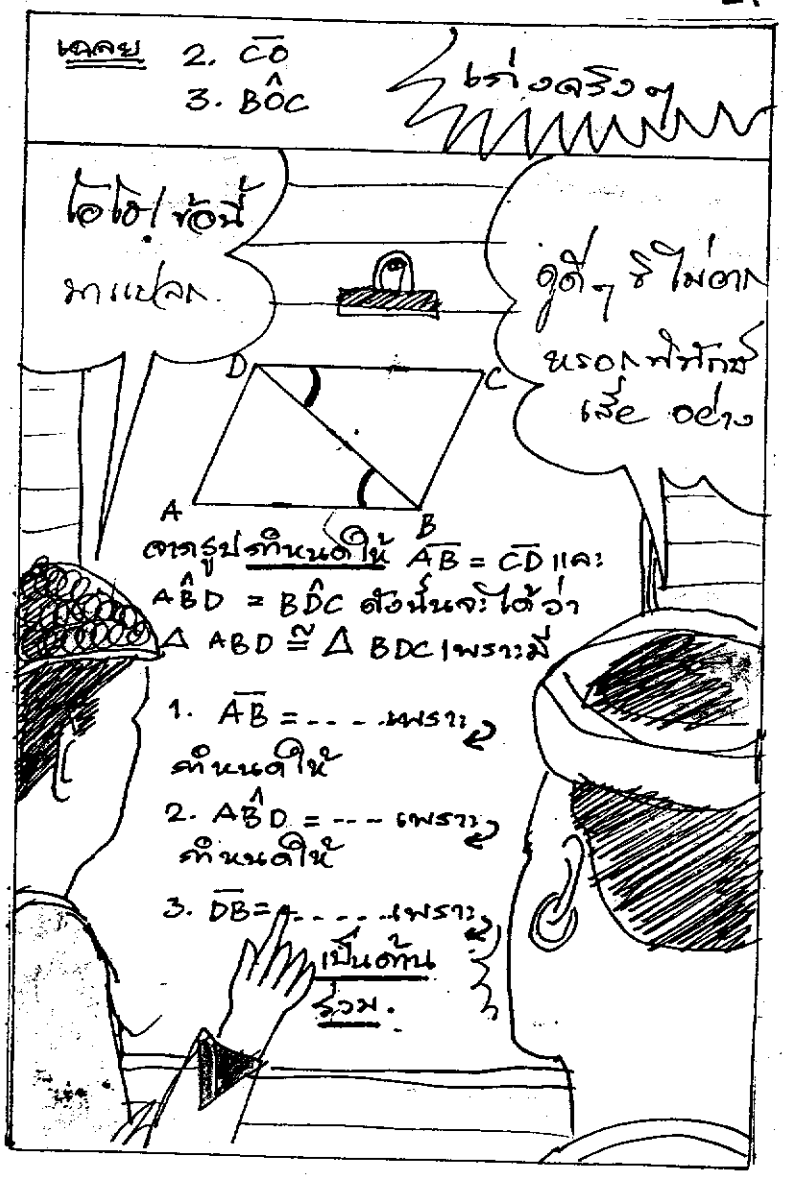
<u>ดังนั้น</u> จะได้ว่า $\Delta ADO \cong \Delta BCO$ เพราะมี

1. $\overline{AO} = \overline{BO}$ เพราะกำหนดให้

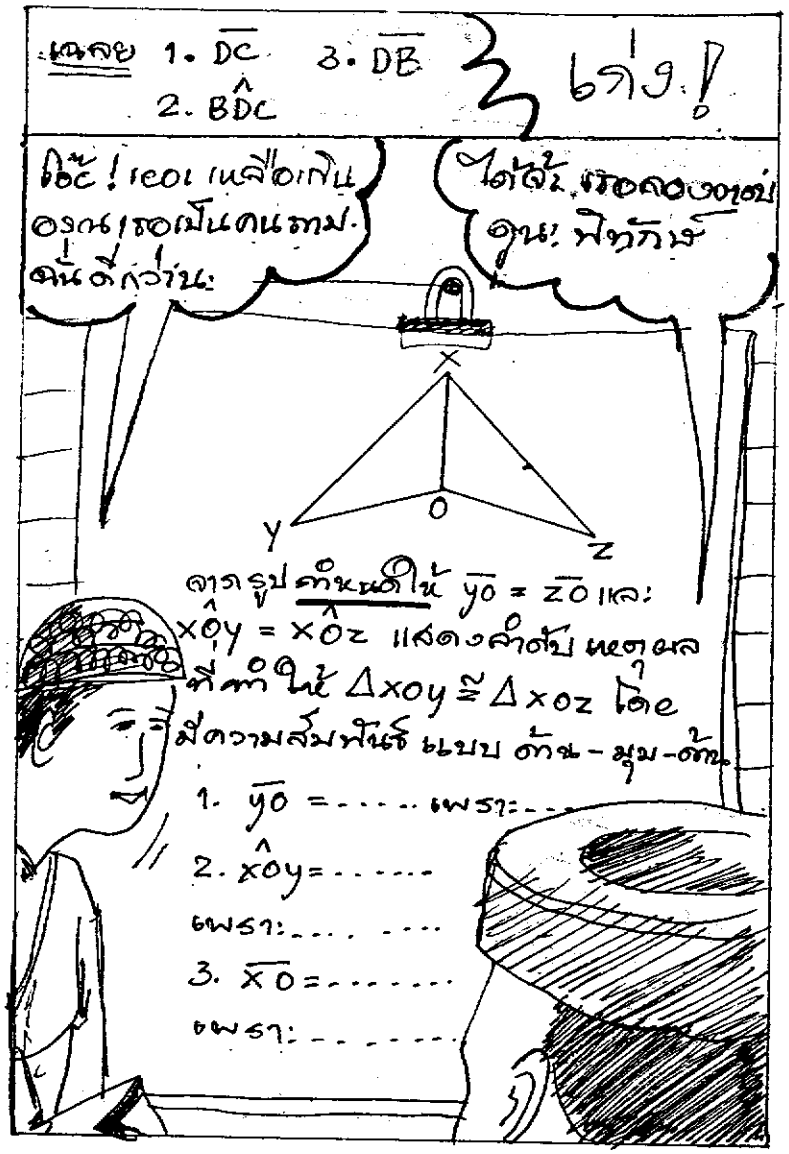
2. $A\hat{O}D = \ldots$ เพราะเป็นมุมที่อยู่ในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันของรูป Δ (เป็นมุมตรงกันข้าม)

3. $\overline{DO} = \ldots$ เพราะกำหนดให้

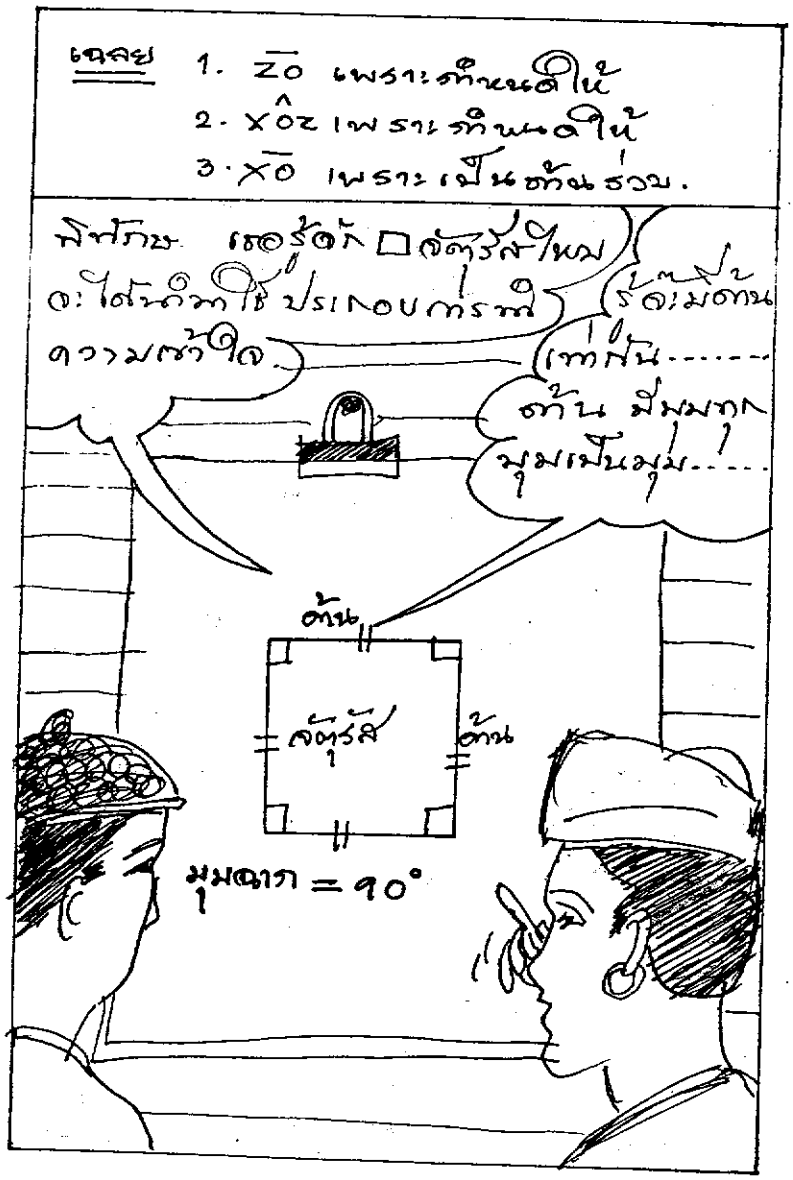
21

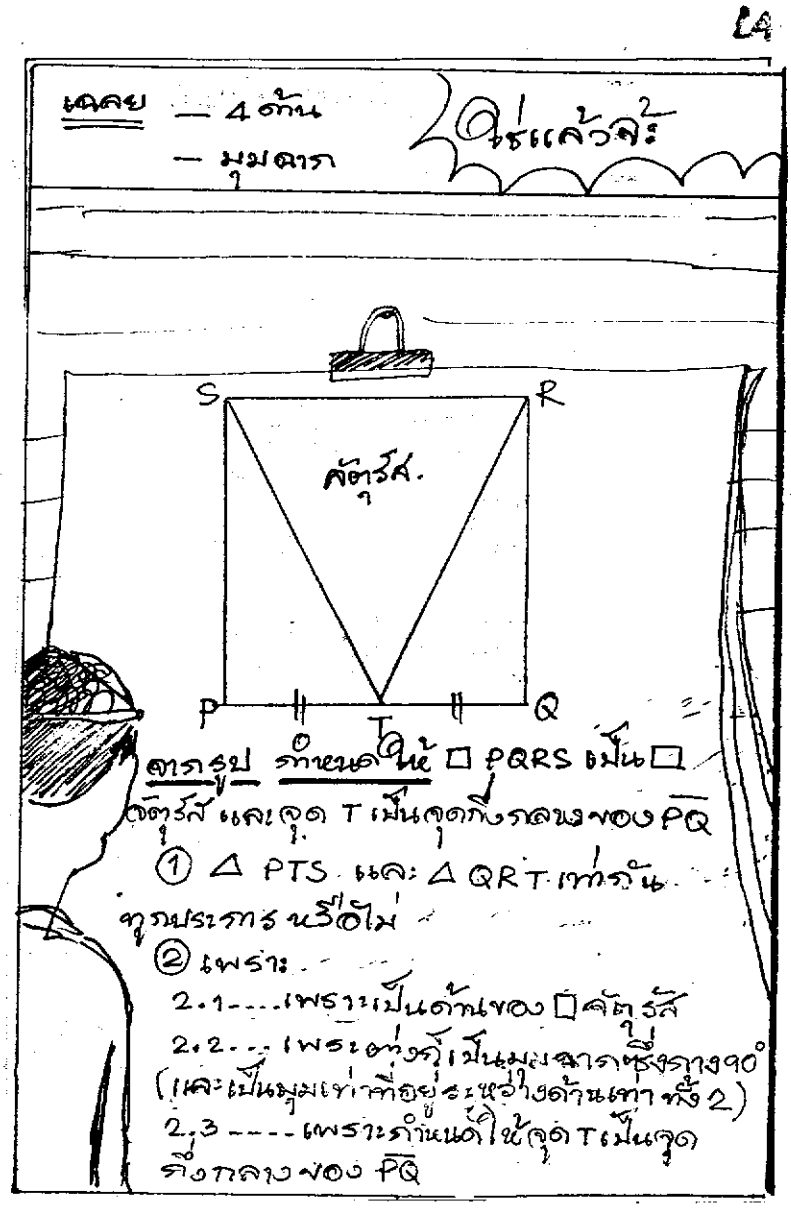

เฉลย 2. $\overline{CO}$
3. $B\hat{O}C$
เก่งจริงๆ
โอโฮ! ข้อนี้ มาแปลก.
ดูดีๆ ซิ ไม่อาก หรอก พิทักษ์ เสีย อย่าง
D
C
A
B
จากรูป กำหนดให้ $\overline{AB} = \overline{CD}$ และ
$A\hat{B}D = B\hat{D}C$ ดังนั้นจะได้ว่า
$\triangle ABD \cong \triangle BDC$ เพราะมี
1. $\overline{AB}$ = ... เพราะ กำหนดให้
2. $A\hat{B}D$ = ... เพราะ กำหนดให้
3. $\overline{DB}$ = ... เพราะ เป็นด้านร่วม.

22


เฉลย 1. $\overline{DC}$ 3. $\overline{DB}$
2. $B\hat{D}C$
เก่ง!
โอ้ะ! เอเ เหลือเกิน องณเธอเป็นคนถาม ฉันดีกว่านะ
ได้ล้ะ เธอลองตอบ ดูนะ พิทักษ์
X
Y
O
Z
จากรูปกำหนดให้ $\overline{YO} = \overline{ZO}$ และ $X\hat{O}Y = X\hat{O}Z$ แสดงลำดับเหตุผล ที่ทำให้ $\Delta XOY \cong \Delta XOZ$ โดยมีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน
1. $\overline{YO}$ = ... เพราะ.....
2. $X\hat{O}Y$ = ...
เพราะ.....
3. $\overline{XO}$ = ...
เพราะ.....

23


เฉลย 1. $\overline{ZO}$ เพราะกำหนดให้
2. $X\hat{O}Z$ เพราะกำหนดให้
3. $\overline{XO}$ เพราะเป็นด้านร่วม.
พิทักษ์ เธอรู้จัก □ จัตุรัสไหม
จะได้นำมาใช้ประกอบการทำ
ความเข้าใจ.
รู้จะมีด้าน
เท่ากัน.....
ด้าน มีมุมทุก
มุมเป็นมุม.....
ด้าน
จัตุรัส
ด้าน
มุมฉาก = 90°


เฉลย — 4 ด้าน
— มุมฉาก
ใช่แล้วจ้ะ
S
R
สี่เหลี่ยม.
P
T
Q
ตารูป กำหนดให้ □ PQRS เป็น □
สี่เหลี่ยม และจุด T เป็นจุดกึ่งกลางของ $\overline{PQ}$
① △ PTS และ △ QRT เท่ากันทุกประการ หรือไม่
② เพราะ
2.1 ---- เพราะเป็นด้านของ □ สี่เหลี่ยม
2.2 ---- เพราะต่างก็เป็นมุมฉากซึ่งกว้าง 90°
(และเป็นมุมเท่าที่อยู่ระหว่างด้านเท่า ทั้ง 2)
2.3 ---- เพราะกำหนดให้จุด T เป็นจุดกึ่งกลางของ $\overline{PQ}$

25

แบบ 1. เท่ากันทุกประการ

2.1 $\overline{PS} = \overline{RQ}$

2.2 $S\hat{P}T = R\hat{Q}T$

2.3 $\overline{PT} = \overline{TQ}$

ถูกต้อง

$\triangle$ ก $\cong$ $\triangle$ ข

สรุป

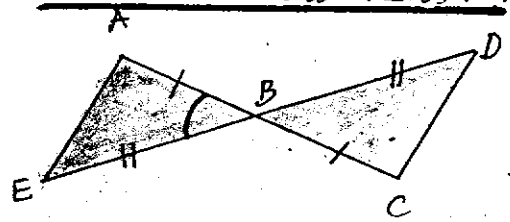
① ถ้า $\triangle$ 2 รูป มีด้านเท่ากัน 2 ด้าน และมีมุมที่อยู่ในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันเท่ากันแล้ว $\triangle$ ทั้ง 2 รูปนี้ย่อม.....

② ความสัมพันธ์ในข้อ ① เป็นความสัมพันธ์แบบ.....

26
เฉลย ① เท่าดันทุกประการ
② ด.ม.ด
เยี่ยม!
พิทักษ์จบแล้วนี่ ฉันขอตัวกลับบ้านก่อนนะ วันหลังค่อยพบกันใหม่นะ
จ้ะ อรุณโชคดีนะครับ

คำถามทบทวนตอนที่ 4

1

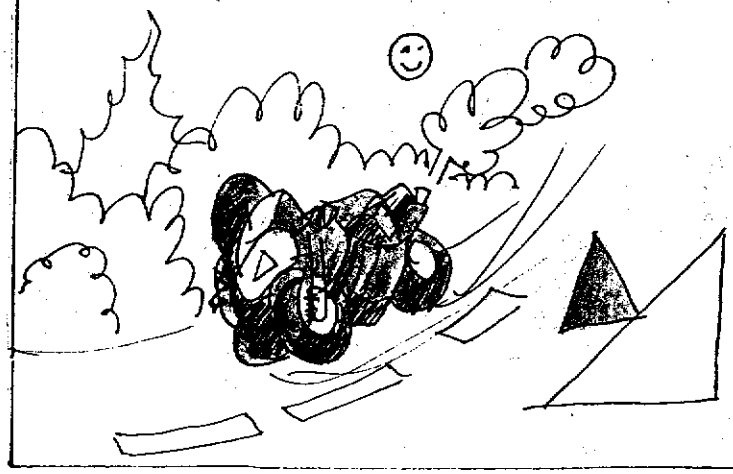


$\triangle$ ABE ..... $\triangle$ BDC โดยมีความสัมพันธ์แบบ ..... เพราะมี

1.1 $\overline{AB}$ = ... เพราะกำหนดให้

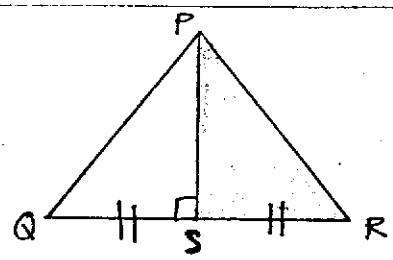
1.2 $A\hat{B}E$ = ... เพราะเป็นมุมตรงข้าม (และเป็นมุมแท่ที่อยู่ระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากัน)

1.3 $\overline{BE}$ = ... เพราะกำหนดให้



28

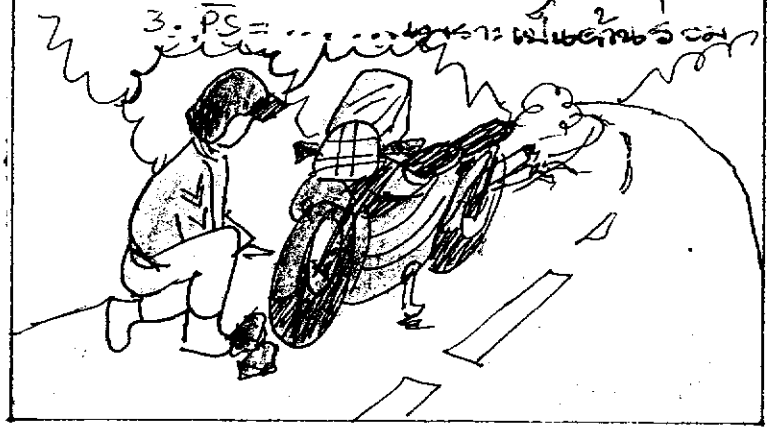
2.



$\triangle PQS$ ..... $\triangle PSR$

โดยมีความสัมพันธ์แบบ..... เพราะมี

1. $\overline{QS}$ = ... เพราะกำหนดให้
2. $P\hat{S}Q$ = ... เพราะต่างก็เป็นมุมฉาก (และเป็นมุมแทนที่อยู่ระหว่างด้านแห่งทั้ง 2)
3. $\overline{PS}$ = ... เพราะเป็นด้านร่วม

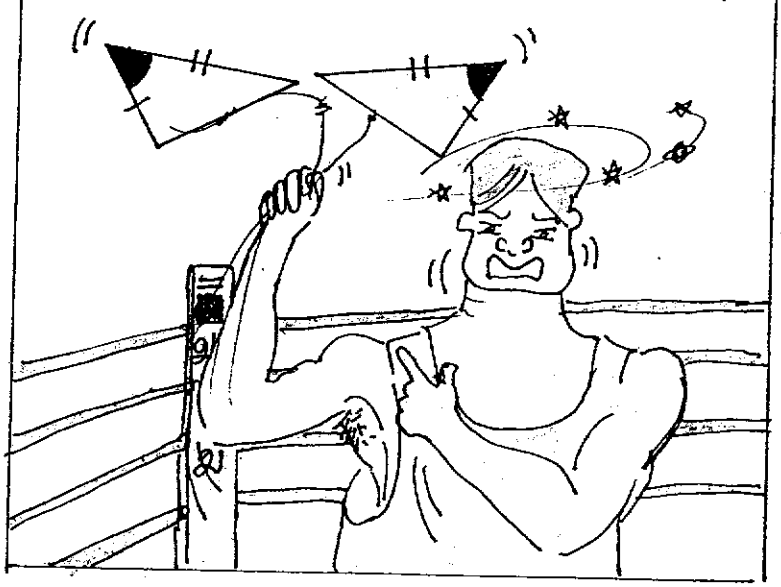


บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน
ประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์

(ค 203) ชั้น ม 2 ตอนที่ 5

เรื่อง

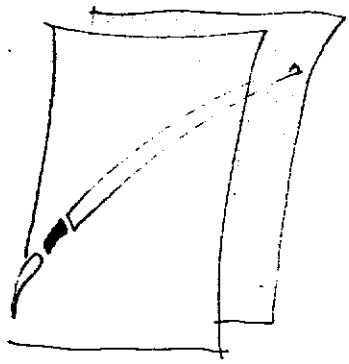
รูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม



2

คำแนะนำการใช้บทเรียน
สำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

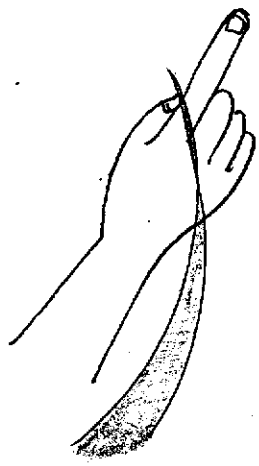
"สวัสดีครับ นักเรียนที่รักทุกคน
ก่อนที่นักเรียนจะศึกษา
เรื่องนี้ ให้นักเรียนอ่าน
คำแนะนำการใช้
บทเรียนให้เข้าใจก่อน
นะครับ ถ้าไม่เข้าใจ
ข้อใด สอบถาม
ครูได้ นะครับ"



3

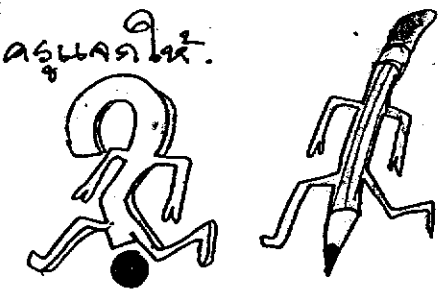
① บทเรียนนี้สำหรับเรียนด้วยตนเอง ไม่ใช่ข้อสอบนะครับ

② บทเรียนแบบต่อเนื่อง ประกอบด้วย 1 ครอบ นักเรียนต้องเรียนบทเรียนทีละหน้า อย่าเรียนข้ามหน้า เพราะเนื้อหาต่อเนื่องกัน.

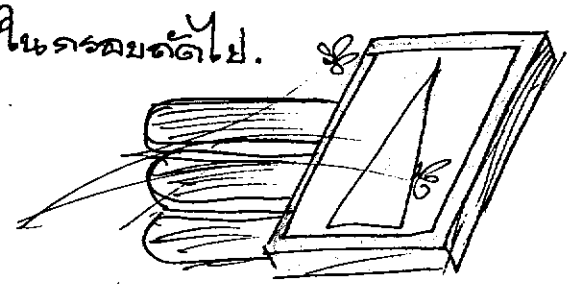


4

③ บทเรียนบางกรอบเป็นคำถาม นักเรียนต้องตอบ คำถามทุกข้อ โดยเขียนคำตอบ ลงในกระดาษคำตอบ ที่ครูแจกให้.



④ นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตนเอง จากคำเฉลยที่ให้ไว้ในกรอบต่อไป.



5

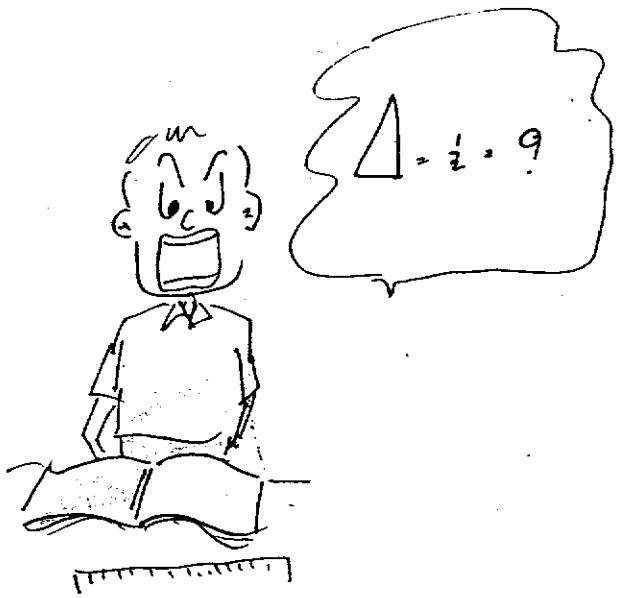
⑤ นักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ดูหรือลอก คำตอบก่อน

จุดมุ่งหมายของบทเรียนนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ดังนั้นการตอบถูกตอบผิดไม่มีผลใดๆ ต่อคะแนนของนักเรียนทั้งสิ้น.

6

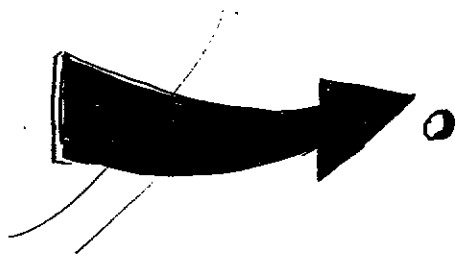
⑥ ถ้านักเรียนตอบผิดหรือไม่เข้าใจ ควรอธิบายให้ย้อนไปศึกษาซ้ำจนเข้าใจ

⑦ หากไม่เข้าใจ เนื้อหาอย่างต่อเนื่อง ควรปรึกษาผู้สอน เพื่อขอคำแนะนำให้เข้าใจ ควรฝึกครั้งหนึ่ง.



⑧ ตอบคำถามทบทวนบทเรียนลงในกระดาษคำตอบเมื่อศึกษาบทเรียนจนครบทุกกรอบแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน ตรวจสอบความเข้าใจในขั้นสุดท้ายแล้ว รับเฉลยจากครูมาตรวจเอง แล้วแจ้งผลให้ครูทราบ.

⑨ เมื่อเข้าใจขั้นตอนต่างๆแล้วให้เริ่มศึกษาบทเรียนได้.



5

สวัสดีครับ เพื่อนๆ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ที่มีความสัมพันธ์ แบบ มุม-ด้าน-มุม ที่จะอธิบายให้เพื่อนๆ นี้ มีจุดประสงค์ดังนี้ ครับ.

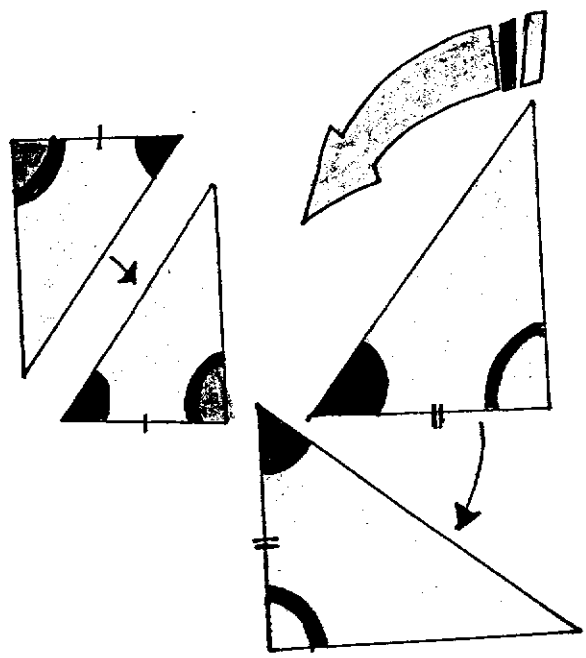
<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

นักเรียนไทยที่ทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการและนำไปใช้ได้.

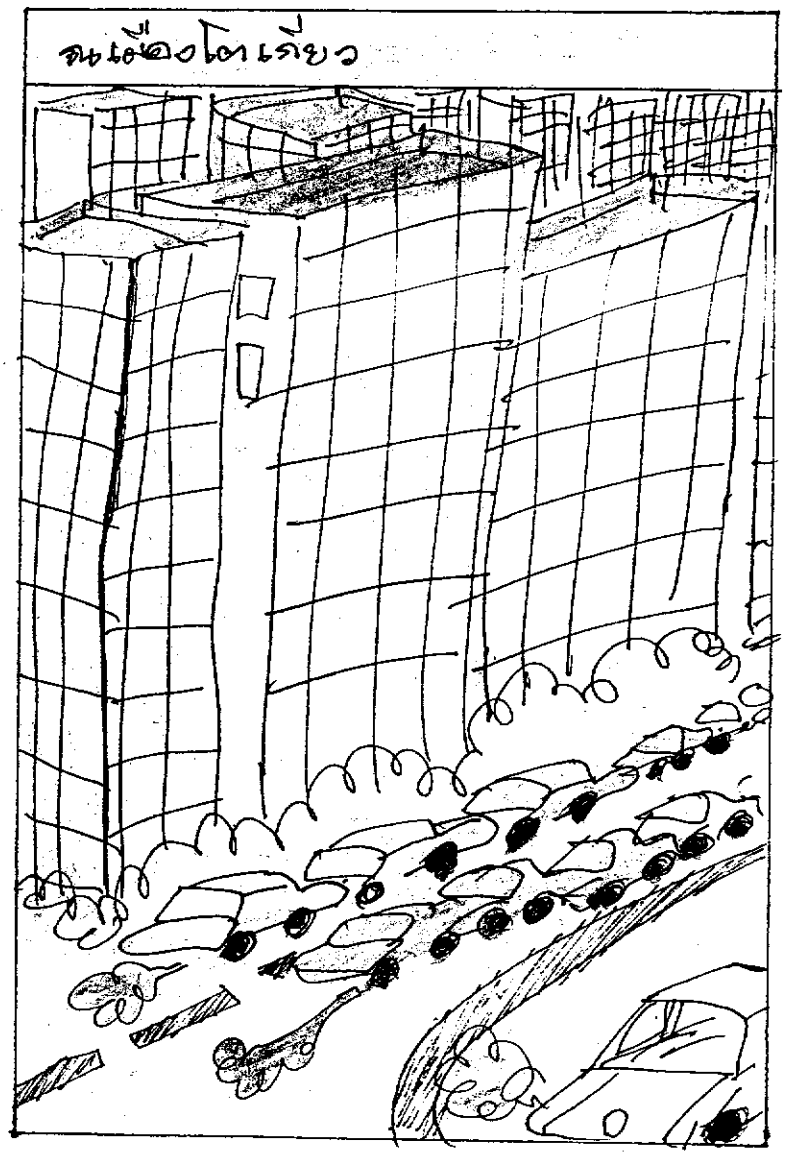
9

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.

นักเรียนสามารถสรุปและให้นิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม ได้ถูกต้อง.

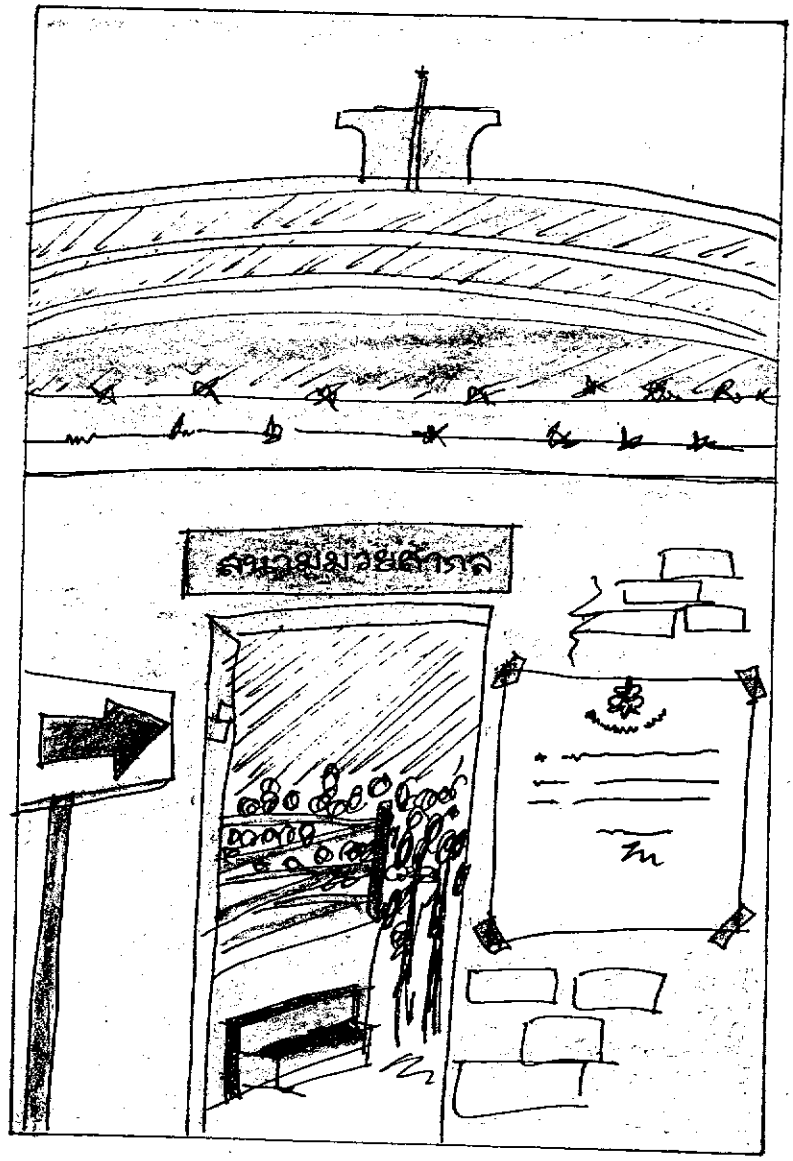


10



11

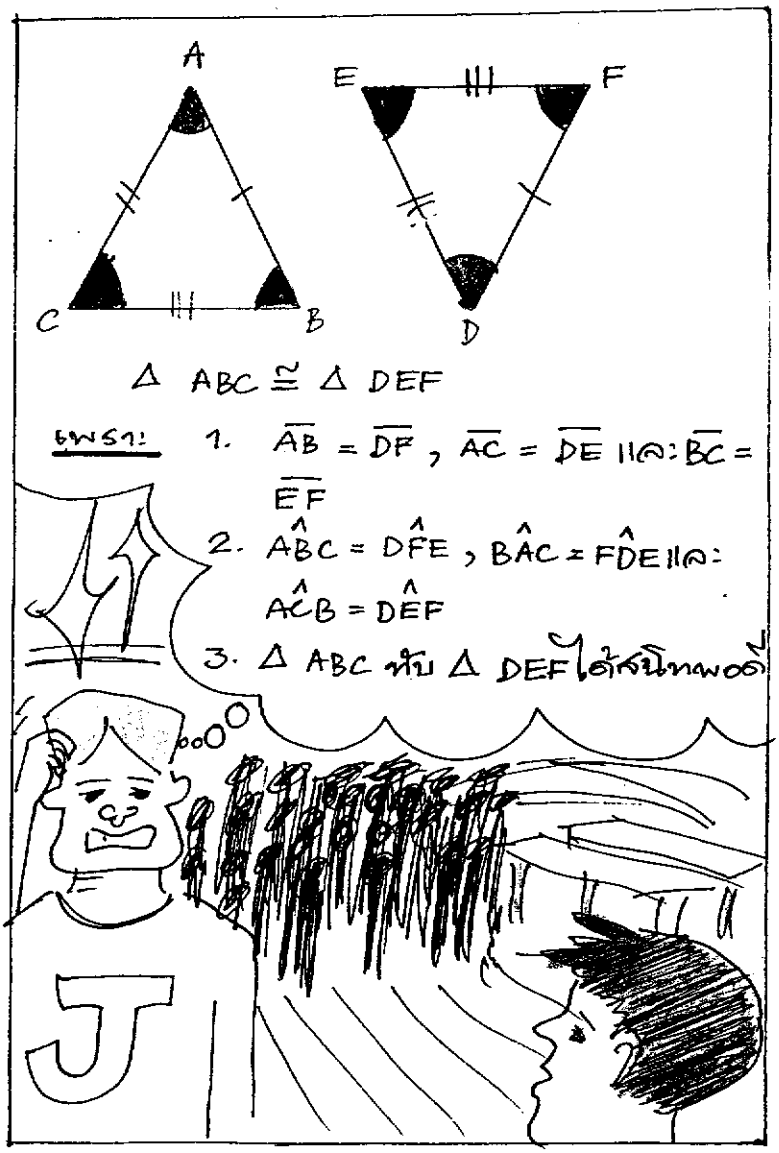
12



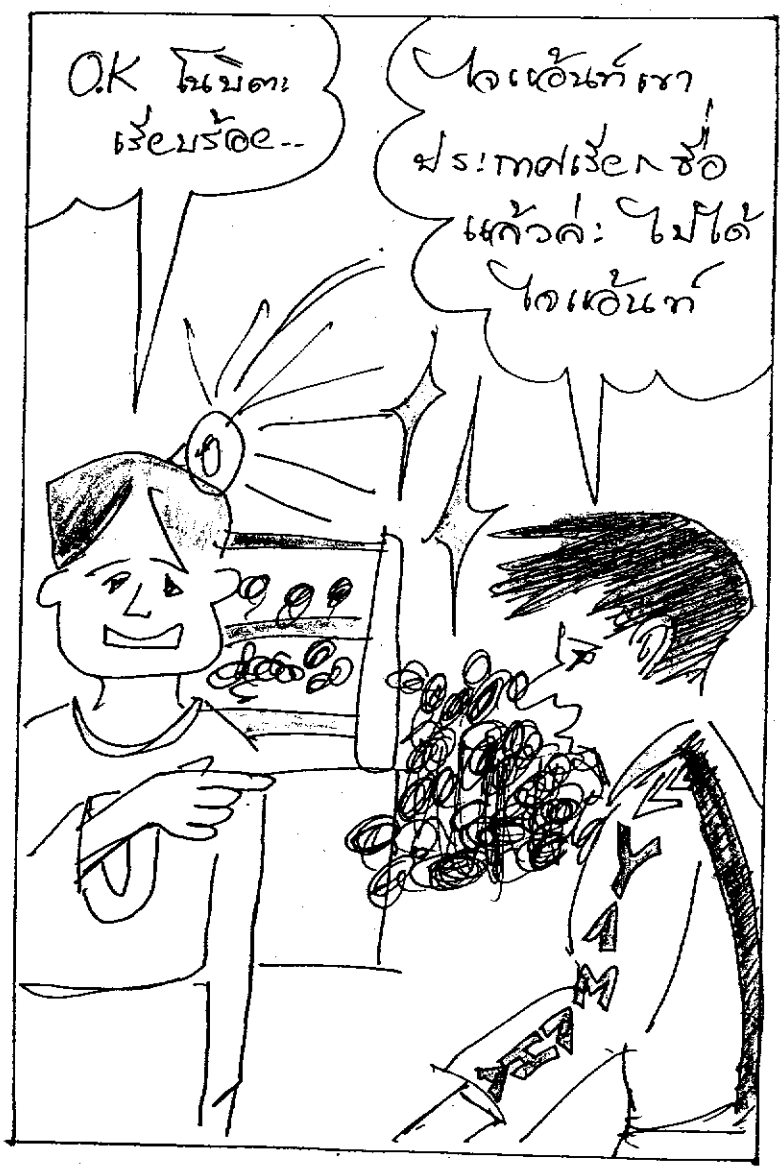
13

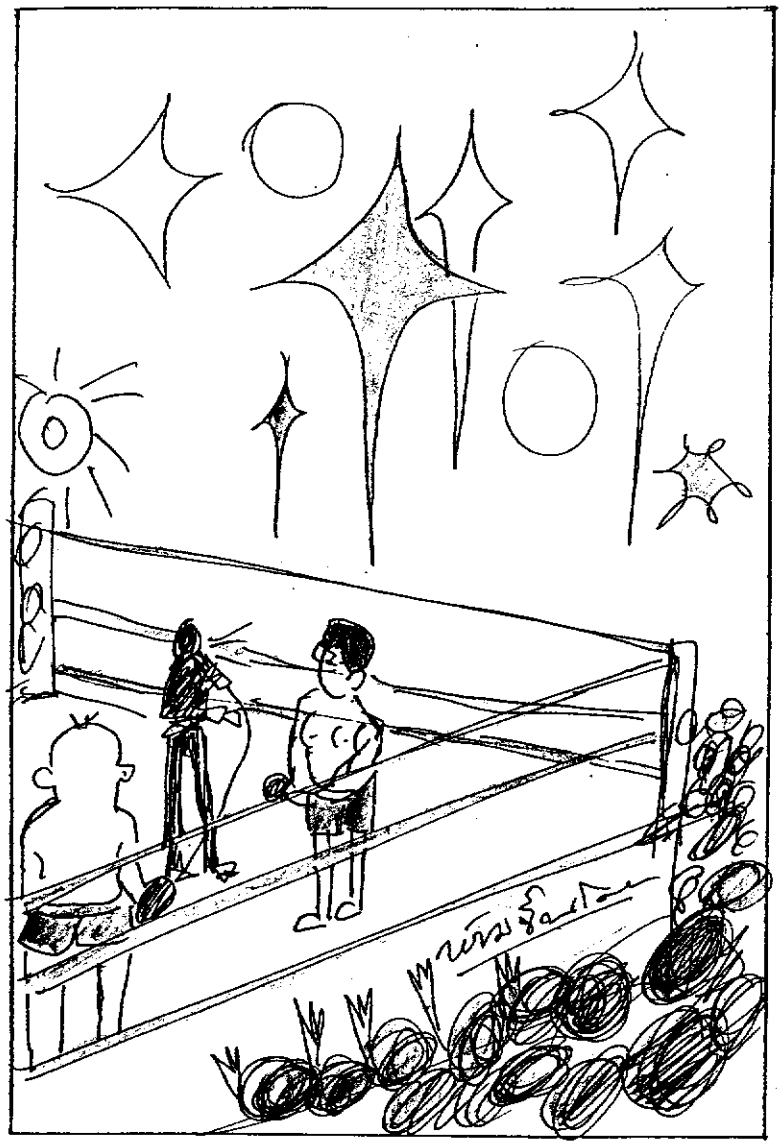
ไจแอ้นท์เธอทบทวน
ความรู้เรื่องความเท่ากัน
ทุกประการของรูป Δ มารึยัง
ฉันทบทวนมา
แล้วค่ะ เดี๋ยวนึกก่อน
รักจะลืม

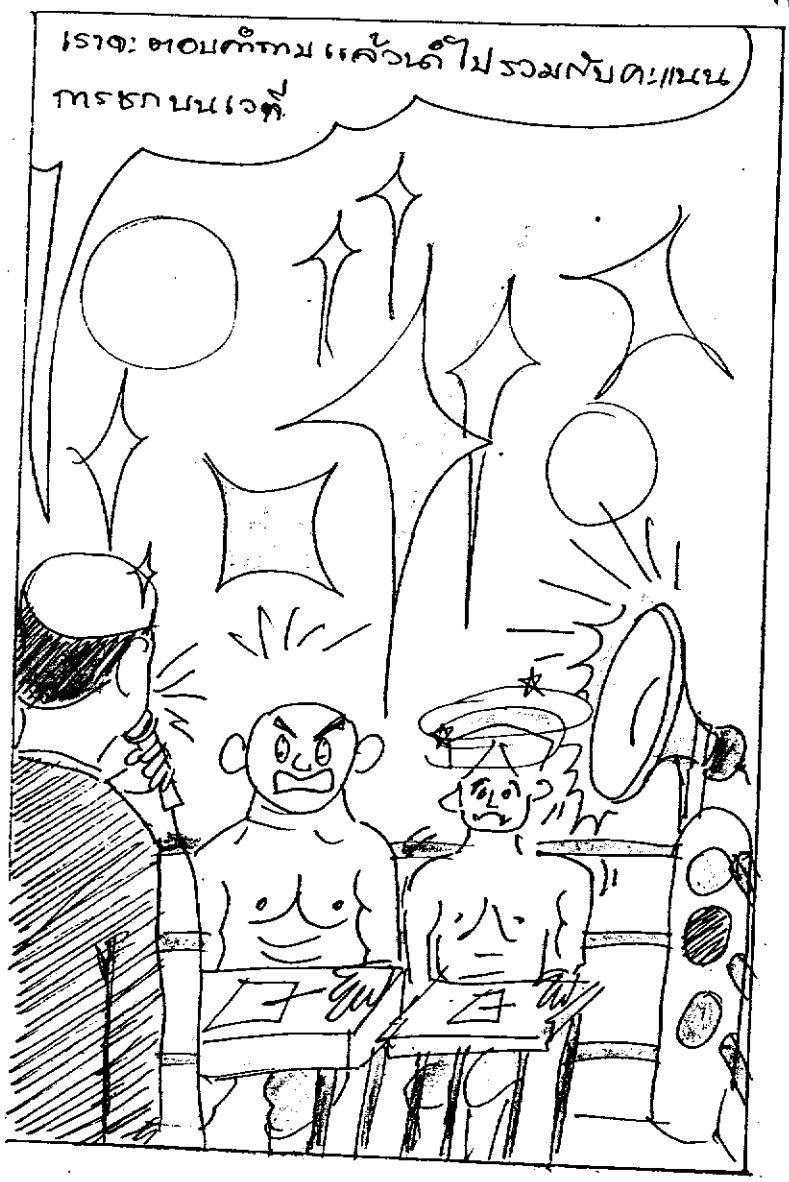
14


A
B
C
D
E
F
$\triangle ABC \cong \triangle DEF$
เพราะ 1. $\overline{AB} = \overline{DF}$, $\overline{AC} = \overline{DE}$ และ $\overline{BC} = \overline{EF}$
2. $A\hat{B}C = D\hat{F}E$, $B\hat{A}C = F\hat{D}E$ และ $A\hat{C}B = D\hat{E}F$
3. $\triangle ABC$ ทับ $\triangle DEF$ ได้สนิทพอดี

15

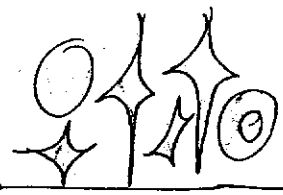

O.K โนบิตะ เรียบร้อย--
ไจแอ้นท์เขา ประกาศเรียกชื่อ แล้วล่ะ ไปได้ ไจแอ้นท์



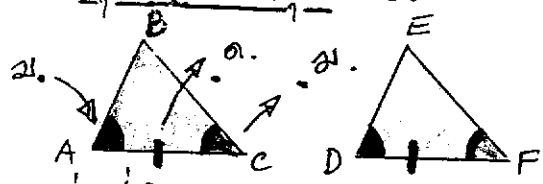

เราจะตอบคำถามแล้วนำไปรวมกับคะแนน
การชกบนเวที

18

หน้านี้ให้นักมวยทั้งสองอ่าน



ความสัมพันธ์ที่ทำให้ $\triangle$ 2 รูปใดๆ เท่ากัน ทุกประการ อีกแบบหนึ่งคือ ความสัมพันธ์แบบ มุม - ด้าน - มุม. ดังภาพ



สิ่งที่โจทย์กำหนดให้เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน โดยมี

ม. 1. $B\hat{A}C = E\hat{D}F$ เพราะแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกันจากรูป

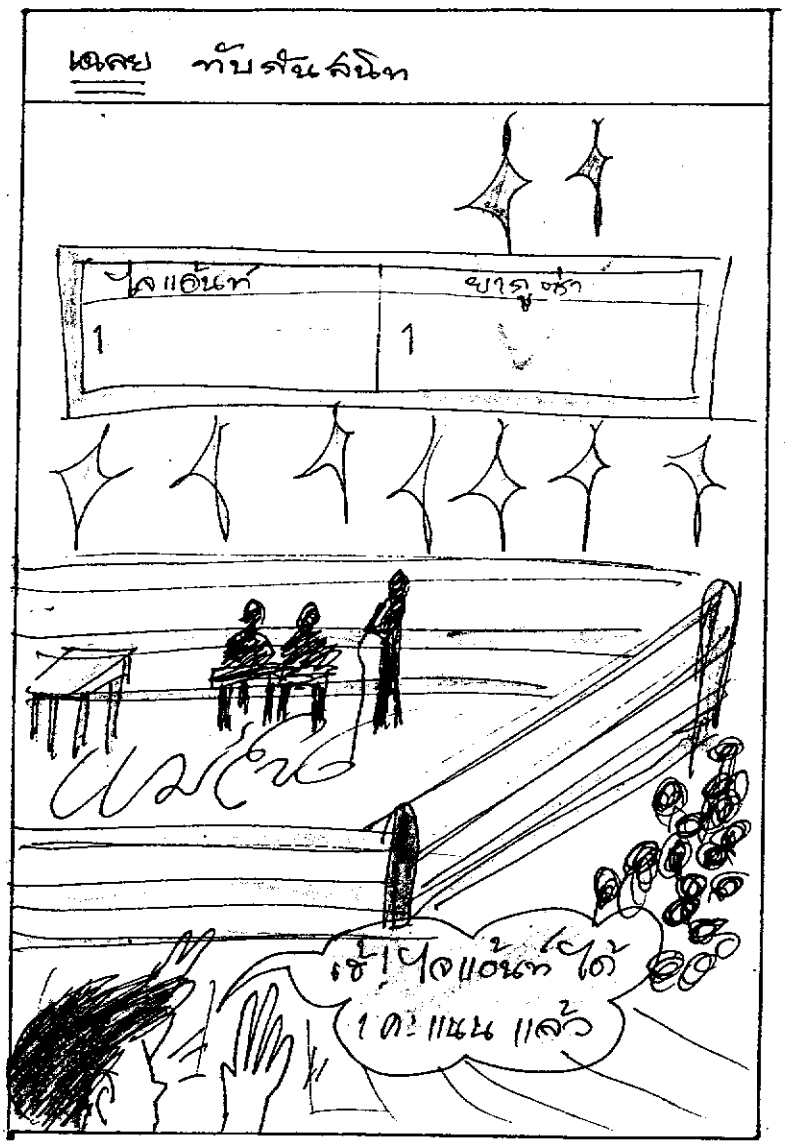
ด. 2. $\overline{AC} = \overline{DF}$ เพราะแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกันจากรูป [และเป็นแขนร่วมของมุมเท่าทั้ง 2 มุม] 3. $B\hat{C}A = E\hat{F}D$ เพราะแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกันจากรูป

ม.

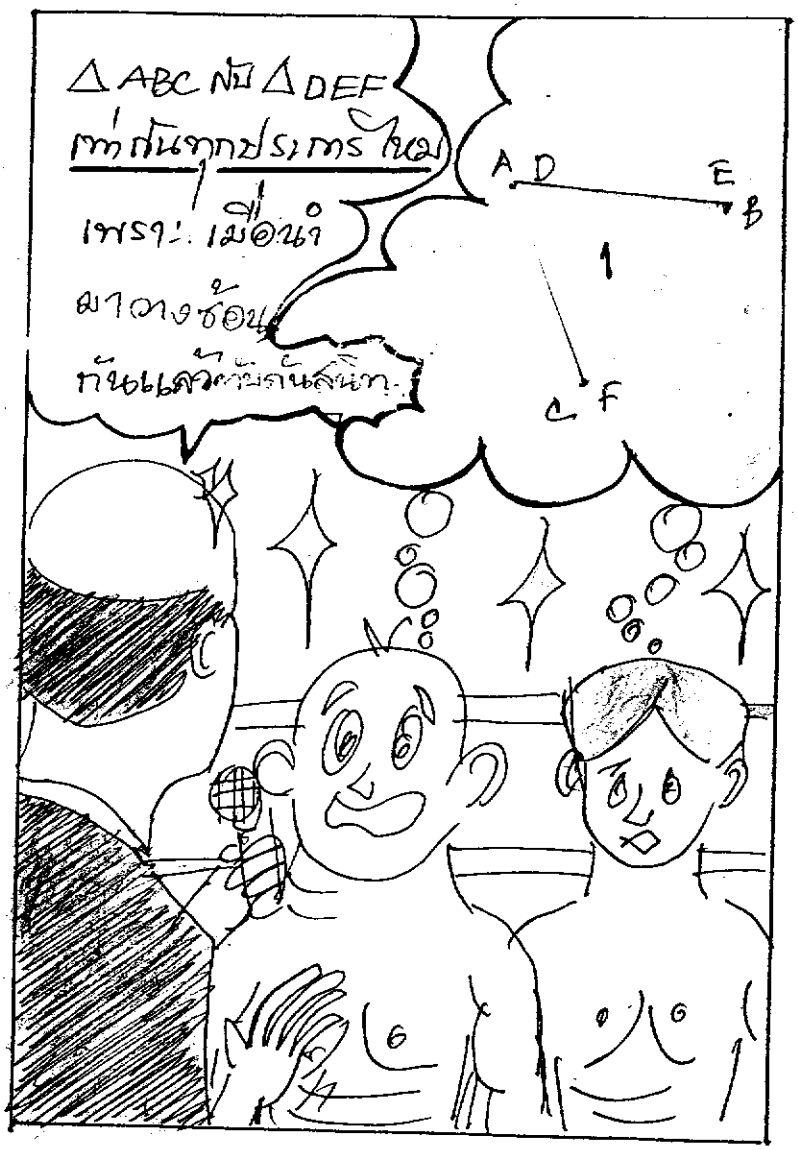
19

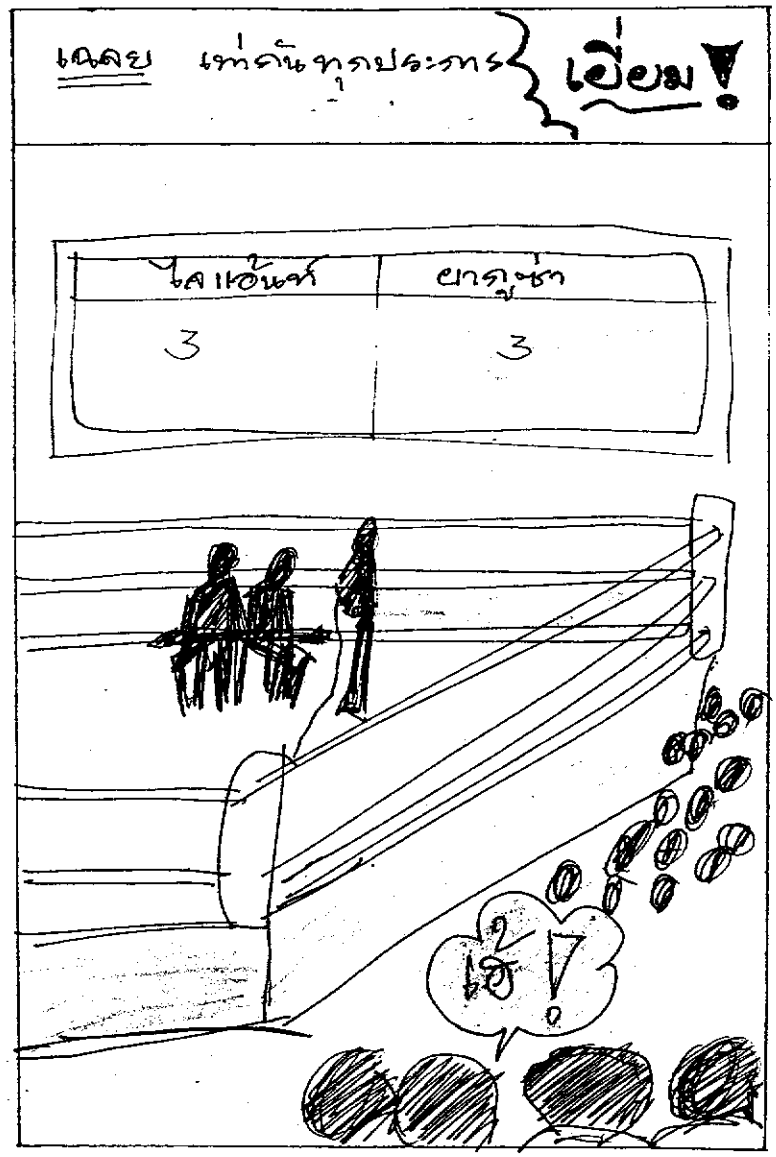
ให้ผู้เข้าแข่งขัน
ทำตามคำสั่งโดย
ลองตรวจสอบ
ดูซิว่า △ ABC
และ △ DEF
ใช่สนิทไหม
D A
1
C F
E B

20

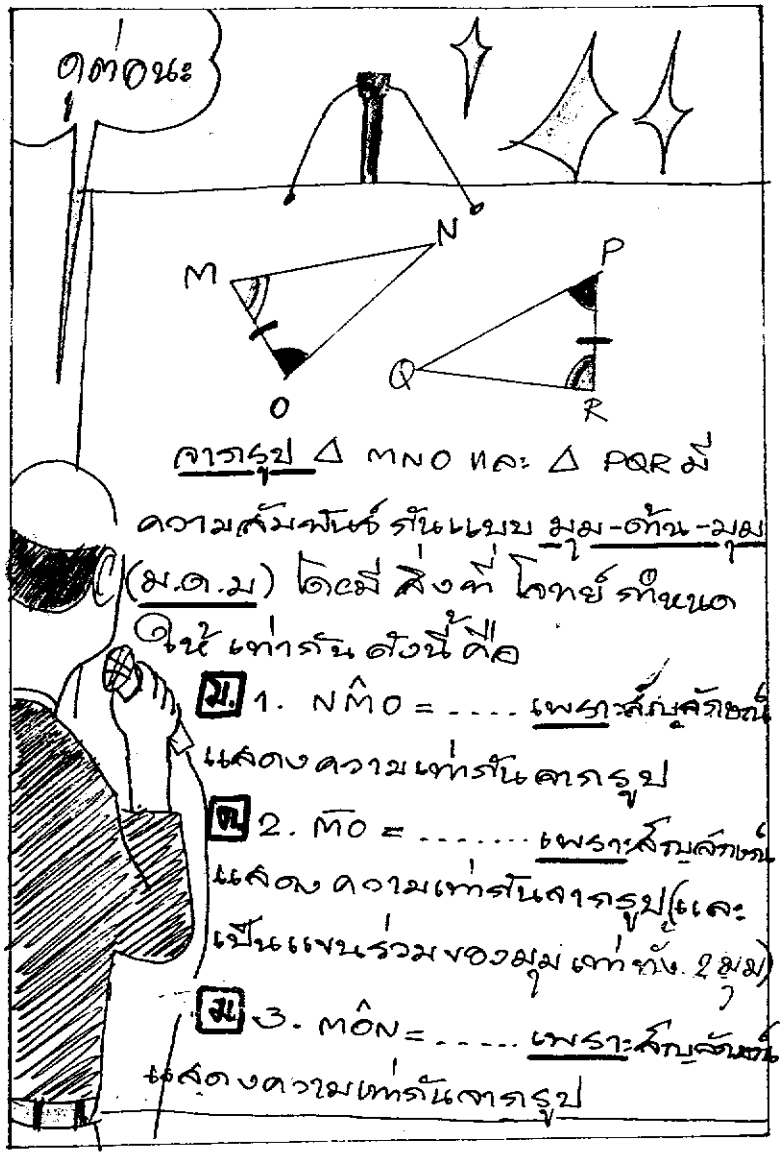


21

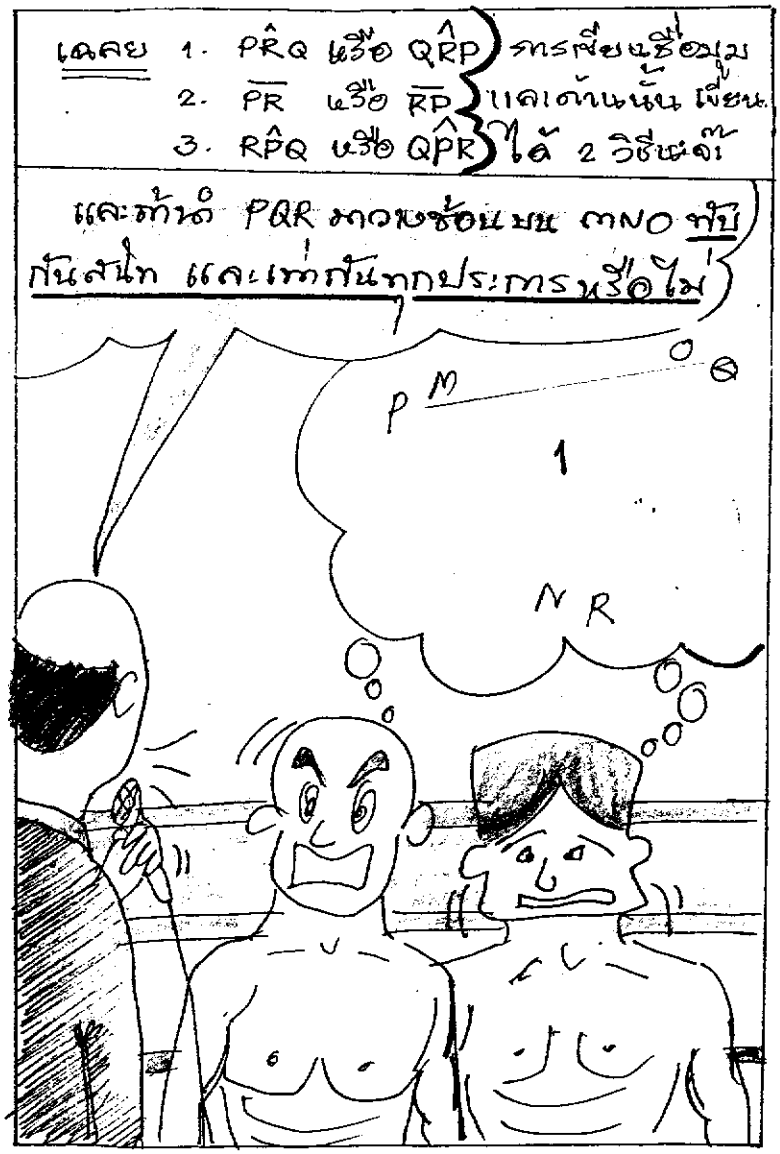

△ABC กับ △DEF
เท่ากันทุกประการ ใหม่
เพราะ เมื่อนำ
มาวางซ้อน
กันแล้วทับกันสนิท
A D
E
B
1
C F


เฉลย เท่ากันทุกประการ
เยี่ยม!
ไลแอ้นท์
ยากูซ่า
3
3
เฮ้!

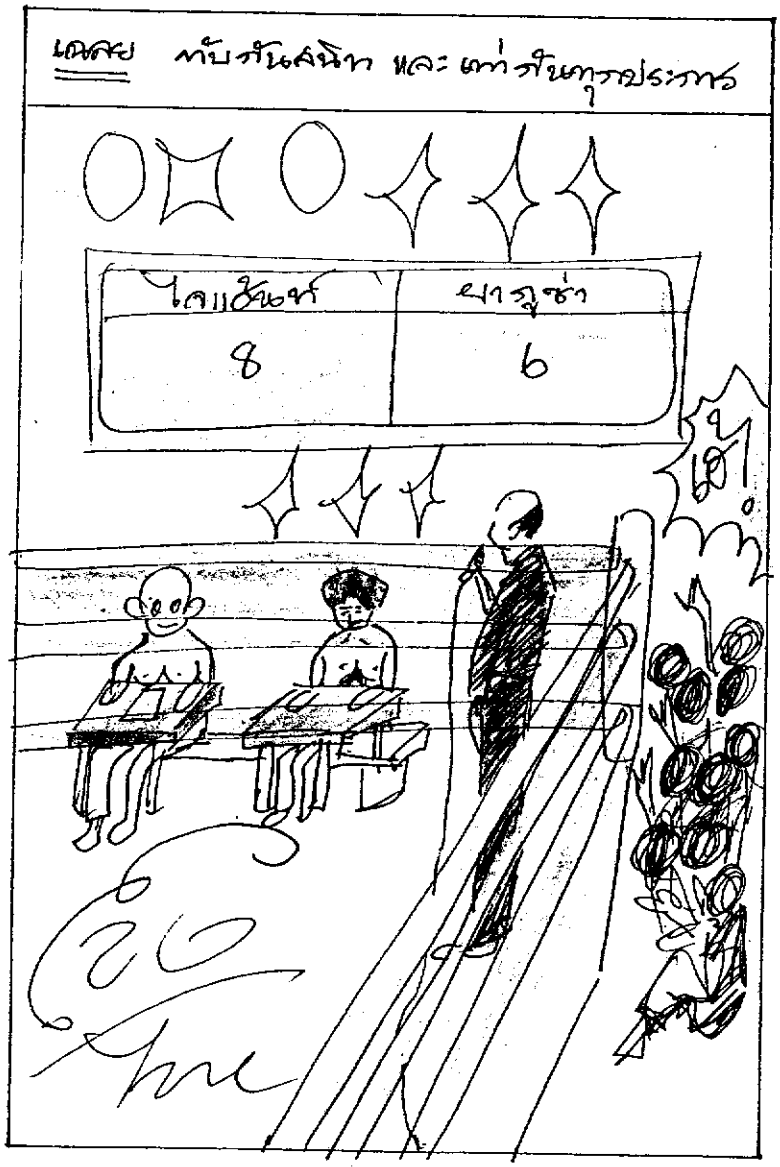
23


ดูต่อนะ
M
N
O
P
Q
R
จากรูป △ MNO และ △ PQR มี
ความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม
(ม.ด.ม) โดยมีสิ่งที่โจทย์กำหนด
ให้เท่ากันดังนี้คือ
ม. 1. NM̂O = ... เพราะสัญลักษณ์
แสดงความเท่ากันจากรูป
ด. 2. M̄O = ... เพราะสัญลักษณ์
แสดงความเท่ากันจากรูป (และ
เป็นแขนร่วมของมุมเท่าทั้ง 2 มุม)
ม. 3. MÔN = ... เพราะสัญลักษณ์
แสดงความเท่ากันจากรูป

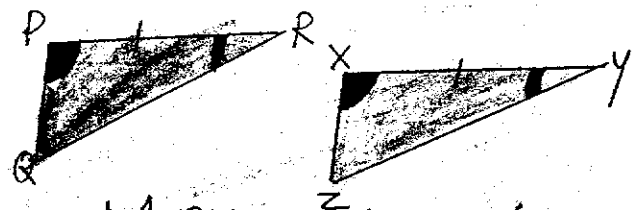
24


เฉลย 1. $P\hat{R}Q$ หรือ $Q\hat{R}P$
2. $\overline{PR}$ หรือ $\overline{RP}$
3. $R\hat{P}Q$ หรือ $Q\hat{P}R$
การเขียนชื่อมุม และด้านนั้น เขียน ได้ 2 วิธีนะจ๊ะ
และถ้าหาก PQR มาวางซ้อนบน ตNO ทับกันสนิท และเท่ากันทุกประการหรือไม่
P M Q
1
N R

25



ข้อต่อไป



จากรูป $\triangle PQR$ และ $\triangle XYZ$ เป็นรูป $\triangle$ ที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม โดยมีสิ่งที่โจทย์กำหนดให้เท่ากันดังนี้

ม. 1. $Q\hat{P}R$ = ... เพราะ .....

ด. 2. $\overline{PR}$ = ... เพราะ ... (และ ...)

ม. 3. $P\hat{R}Q$ = ... เพราะ .....

4. $\triangle PQR$ .... $\triangle XYZ$ เพราะทับกันได้สนิท.

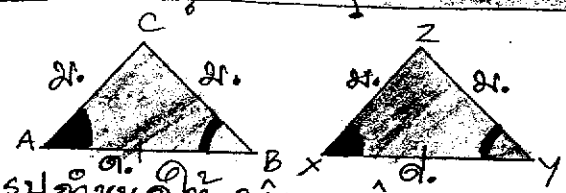
* ข้อสังเกต $\triangle$ 2 รูปที่สัมพันธ์กันแบบ ม.ด.ม จะเท่ากันทุกประการ

เฉลย 1. $Q\hat{P}R = Z\hat{X}Y$ เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันการรูป

2. $\overline{PR} = \overline{XY}$ เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันการรูป (และ เป็นแขนร่วมของมุมเท่าทั้ง 2)

3. $P\hat{R}Q = X\hat{Y}Z$ เพราะสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันการรูป

4. $\cong$



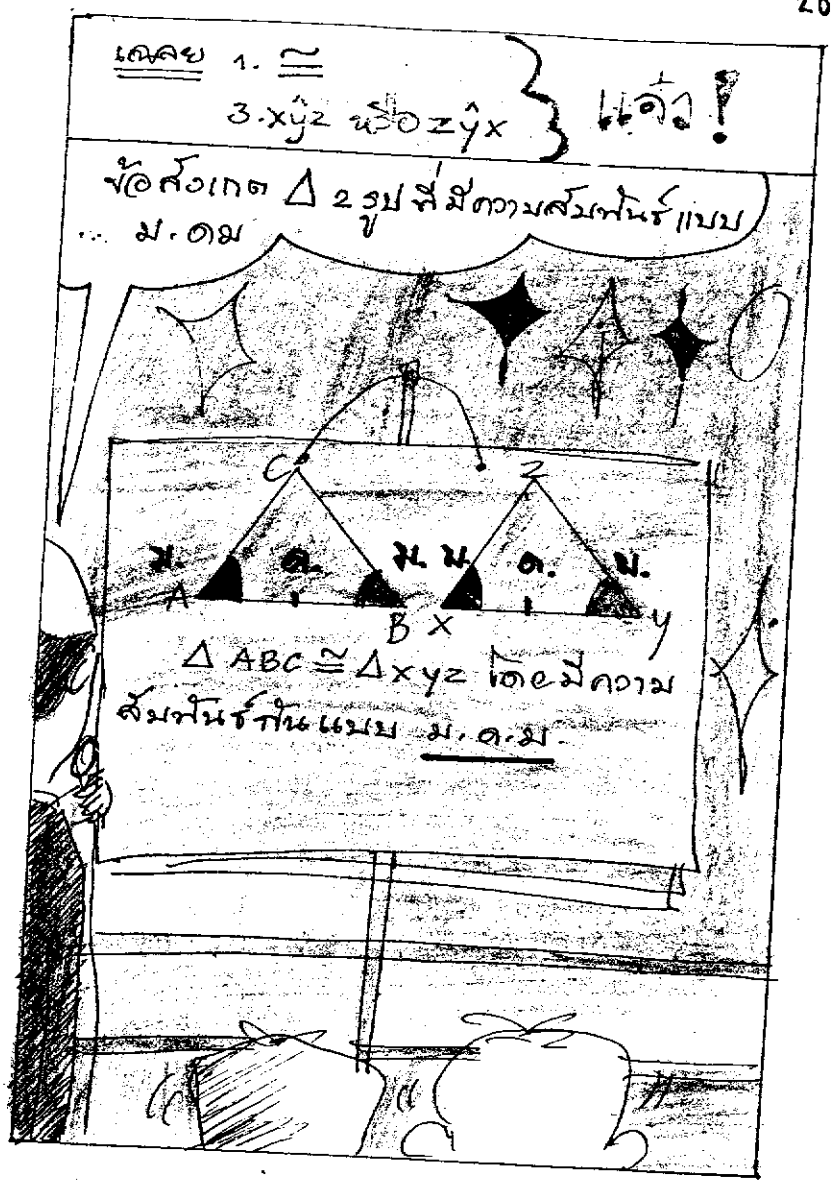
การรูปกำหนดให้ $B\hat{A}C = Y\hat{X}Z$, $\overline{AB} = \overline{XY}$ และ $A\hat{B}C = X\hat{Y}Z$ ดังนั้น $\triangle ABC$ และ $\triangle XYZ$ มีความสัมพันธ์แบบ ม.ด.ม

① ดังนั้น $\triangle ABC$ ..... $\triangle X\hat{Y}Z$ เพราะมีความสัมพันธ์แบบ ม.ด.ม

② พิจารณา $\triangle ABC$ ด้านเท่า AB เป็นแขนร่วมของ $B\hat{A}C$ และ $A\hat{B}C$

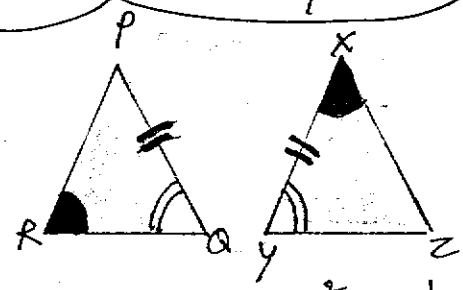
③ และพิจารณา $\triangle XYZ$ ด้านเท่า XY เป็นแขนร่วมของ $Z\hat{X}Y$ และ -----

28


เฉลย 1. ≅
3. xŷz หรือ zŷx
แล้ว!
ข้อสังเกต Δ 2 รูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ... ม.ด.ม
C
Z
ม.
ด.
ม.
ม.
ด.
ม.
A
B
X
y
Δ ABC ≅ Δ xyz โดยมีความสัมพันธ์กันแบบ ม.ด.ม.

29

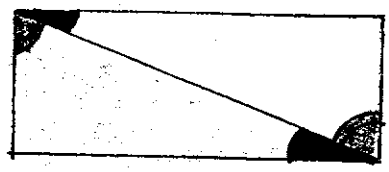
รูปต่อไปนี้ รูปคู่ในข้อใด สัมพันธ์กัน แบบ ม.ด.ม และในข้อใดไม่ สัมพันธ์แบบ ม.ด.ม ให้เหตุผลด้วย



(ก) ตอบ..... เพราะ ด้านเท่าของ

Δ ..... ไม่อยู่ระหว่างมุมเท่าทั้ง 2

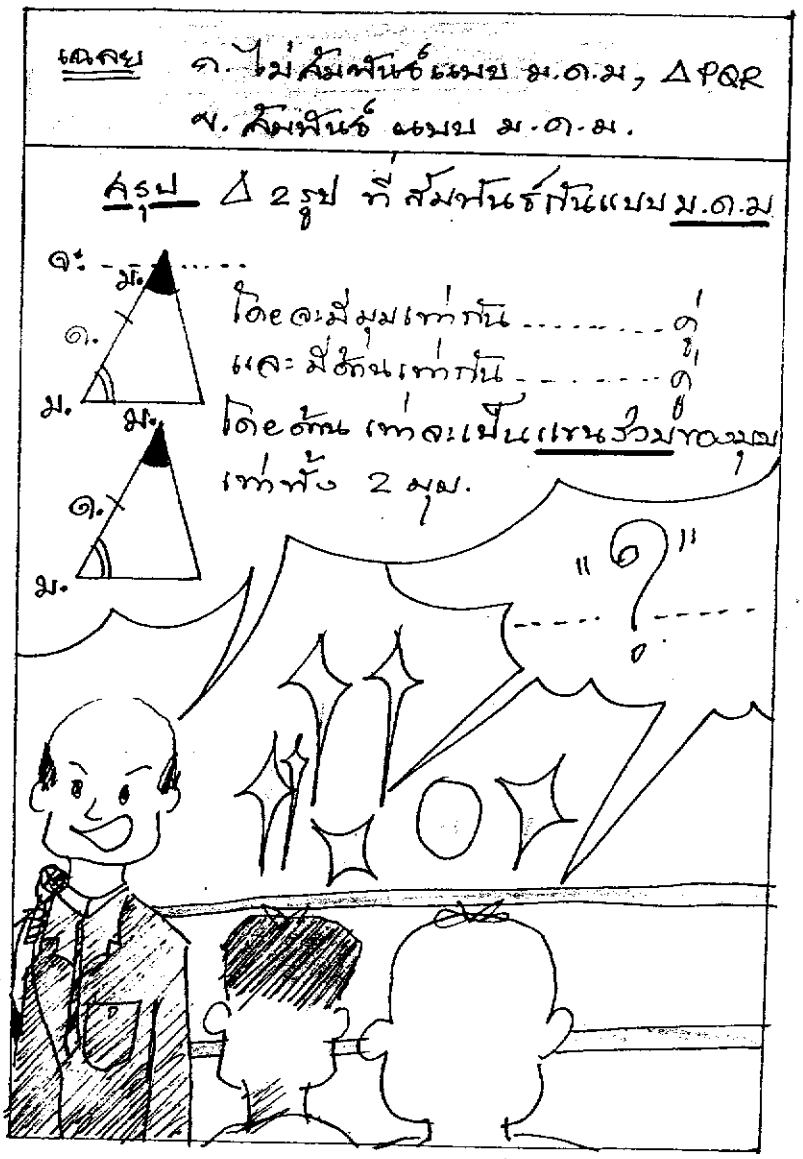
(ข)



ตอบ..... เพราะ ด้านเท่าของ

Δ ทั้ง 2 อยู่ระหว่างมุมเท่าทั้ง 2

30


ตอบ ก. ไม่สัมพันธ์แบบ ม.ด.ม, ΔPQR
ข. สัมพันธ์ แบบ ม.ด.ม.
สรุป Δ 2 รูป ที่สัมพันธ์กันแบบ ม.ด.ม
จะ
ม.
ด.
ม.
ม.
ด.
ม.
โดยจะมีมุมเท่ากัน ..... คู่
และมีด้านเท่ากัน ..... คู่
โดยด้านเท่าจะเป็นแนวร่วมของมุม
เท่าทั้ง 2 มุม.
" ? "

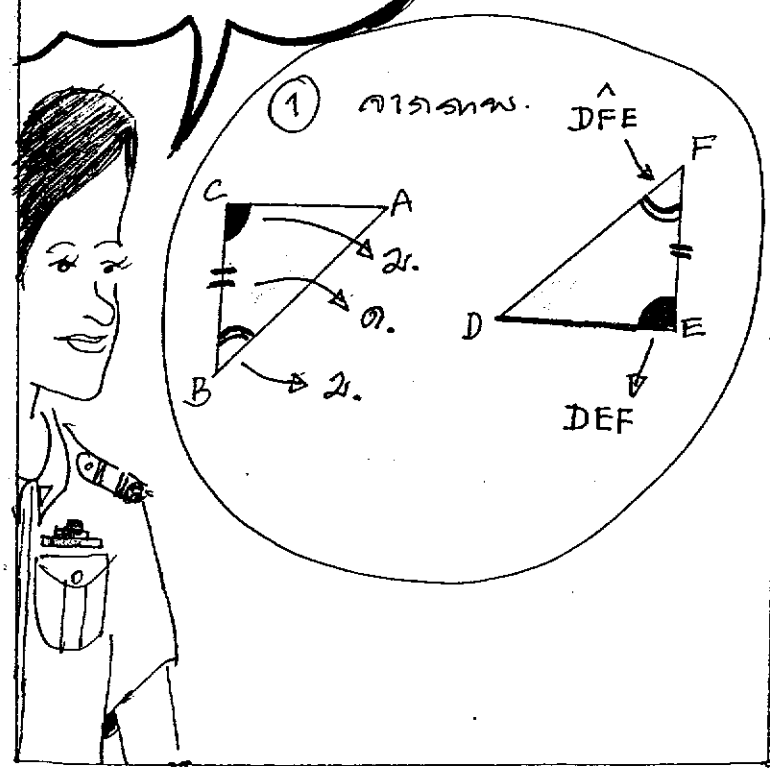
31

เฉลย
เท่ารันทุกประการ ; 2 คู่ ; 1 คู่
พรุ่งนี้มาประเลองยี่มือ ด้านการชกต่อ
นเครับ ศรัสดีครับ
ไลแอ้นท์
ชนะแล้ว
โธ่เอ๊ะ
ไลแอ้นท์
15
14

32

คำถามทบทวนตอนที่ 5

ศึกษาตอนที่ 5 จบแล้ว เรามาฝึก
เพื่อทดสอบความเข้าใจกันดีกว่า นะจ๊ะ



△ 2 รูป มีความสัมพันธ์ แบบ ม-ด-ม ดังให้

△ ABC ..... △ DEF เพราะมี.

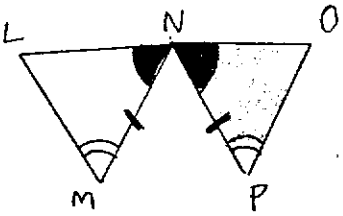
1.1 $A\hat{C}B$ = ... เพราะกำหนดให้

1.2 $\overline{BC}$ = ... เพราะกำหนดให้ (และเป็นมุมระหว่างมุมเท่าทั้ง 2)

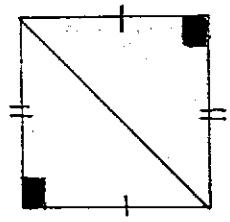
1.3 $A\hat{B}C$ = ... เพราะกำหนดให้

② △ 2 รูปในข้อใดที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ม-ด-ม (สิ่งที่เท่ากันจะแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

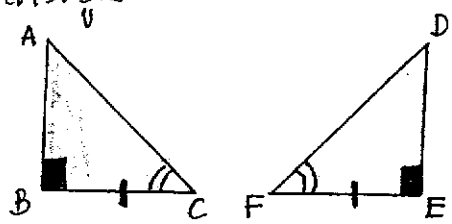
ก.



ข.



③ ดารูป



△ ABC ..... △ DEF

; โดยมีความสัมพันธ์แบบ .....

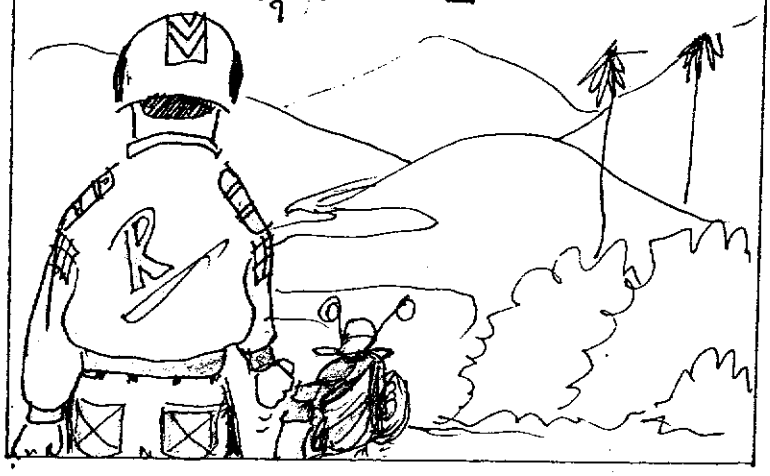
เพราะจากสัญญลักษณ์ที่กำหนดให้มี

3.1 มุมเท่ากัน ..... คู่

3.2 มีด้านเท่ากัน ..... คู่

3.3 โดยด้านเท่าจะเป็น ..... ข้าง

มุมเท่าทั้ง 2.



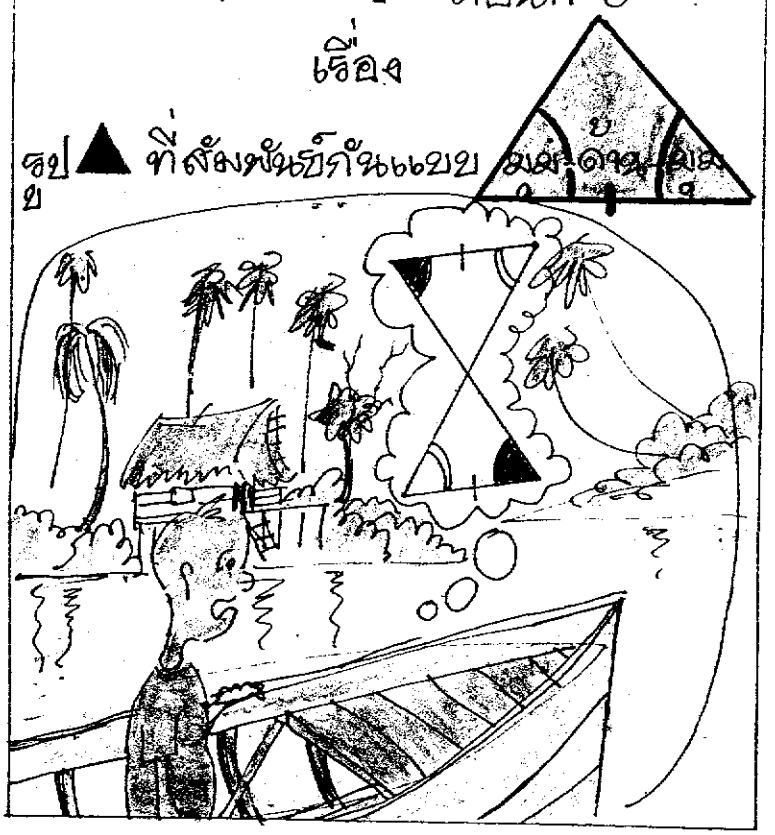
บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

ประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์

(ค 203) ชั้น ม 2 ตอนที่ 6

เรื่อง

รูป ▲ ที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม



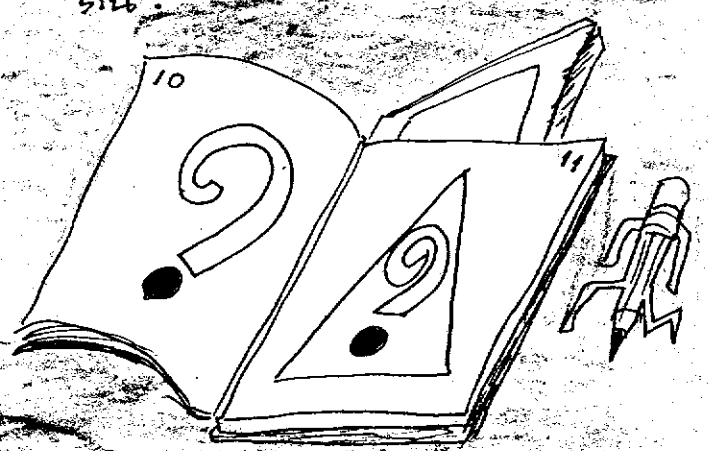
๒

คำแนะนำการใช้บทเรียน
สำเร็จรูปประกอบภาพการฐาน
"สวัสดีครับ นักเรียนที่รักทุกคน
ก่อนที่นักเรียนจะฝึกหา
เรื่องนี้ ให้นักเรียนอ่าน
คำแนะนำการใช้บทเรียน
ให้เข้าใจก่อนนะครับ
ถ้าไม่เข้าใจข้อใด
สอบถามครูได้
นะครับ"

3

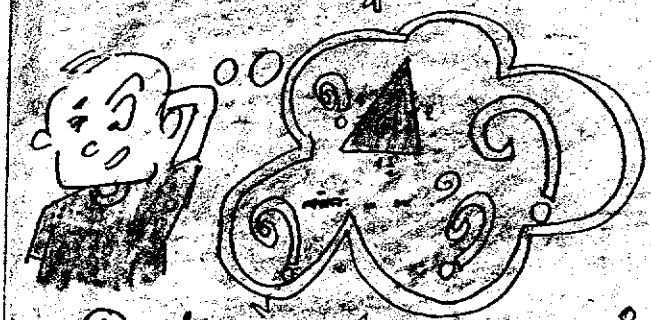
① บทเรียนนี้สำหรับเรียนด้วยตนเอง ไม่ใช่ข้อสอบนะครับ

② บทเรียนในแต่ละหน้าประกอบด้วย 1 กรอบ นักเรียนต้องเรียนบทเรียนที่ละหน้า อย่าเรียนข้ามหน้า เพราะเนื้อหาต่อเนื่องกัน

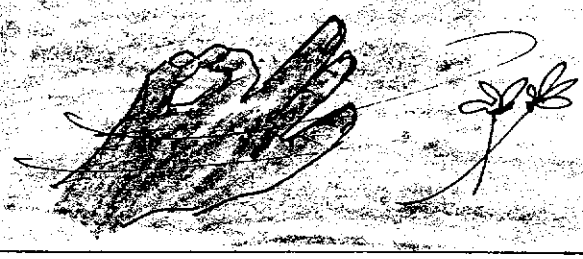


4

③ บทเรียนบางกรอบเป็นคำถาม
นักเรียนต้องตอบคำถามทุกข้อ
โดยเขียนคำตอบ ลงในกระดาษ
คำตอบ ที่ครูแจกให้.



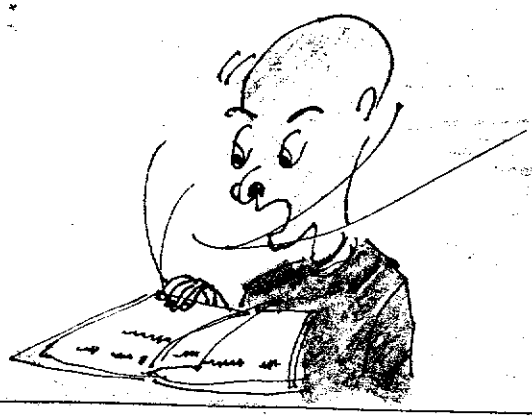
④ นักเรียนสามารถตรวจคำตอบ
ได้ด้วยตนเอง จากคำเฉลย ที่
ให้ไว้ในกรอบถัดไป.



5

⑤ นักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ดูหรือลอกคำตอบเพื่อน

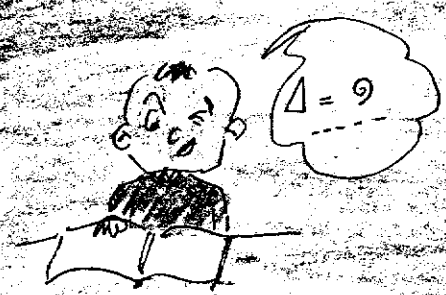
จุดมุ่งหมายของบทเรียนนี้ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ตั้งไว้ ดังนั้น การตอบถูกตอบผิดไม่มีผลใดๆ ต่อคะแนนของนักเรียนทั้งสิ้น.



๖

(6) ถ้านักเรียนตอบผิดหรือไม่เข้าใจ
กรอบใด ให้ย้อนไปศึกษาซ้ำจนเข้าใจ

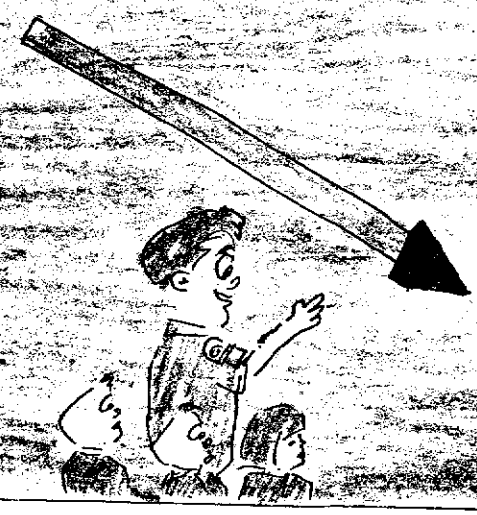
(7) หากไม่เข้าใจเนื้อหา
อย่างถ่องแท้ ควรปรึกษา
ผู้สอน เพื่อขอคำแนะนำ
ให้เข้าใจกระจ่างอีกครั้งหนึ่ง.



7

(8) ตอบคำถามทบทวนบทเรียนลงใน
กระดาษคำตอบเพื่อฝึกหาบทเรียน
จนครบทุกครอบแล้ว เพื่อเป็นการ
ทบทวนบทเรียน ตรวจสอบความเข้าใจ
ในขั้นสุดท้ายแล้วรับเฉลยจากครู
มาตรวจเอง แล้วแจ้งให้ครูทราบ

(9) เมื่อเข้าใจขั้นตอนต่างๆแล้วให้
เริ่มฝึกหาบทเรียนได้.



สวัสดีค่ะ เพื่อนๆ
เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
ที่สัมพันธ์กันแบบ
มุม-ด้าน-มุม ค่ะ
อธิบายให้เพื่อนๆ
นี้ มีจุดประสงค์
ดังนี้ ค่ะ

จุดประสงค์ทั่วไป

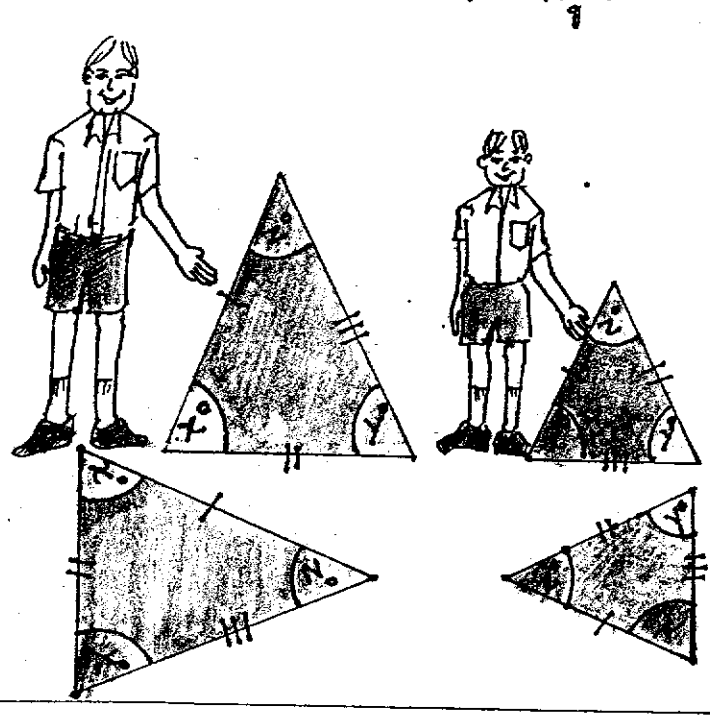
บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูป △

สองรูปเท่ากันทุกประการ แนะนำ
ไปใช้ได้

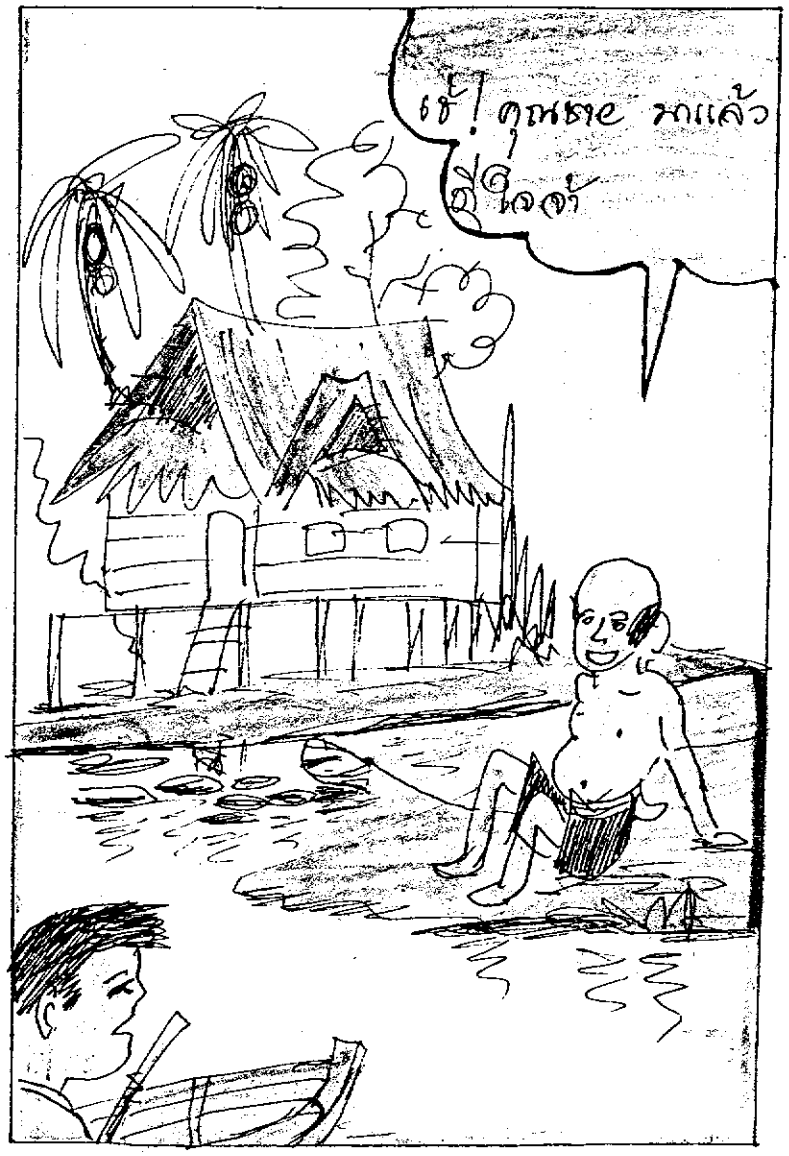
9

ตอนประสงค์เชิงพฤติกรรม

นักเรียนสามารถบอกชื่อด้าน
และมุมที่เท่ากันของรูป △
ที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง.



ข



ก

แต่วันนี้ เราจะไปเที่ยวที่ไหนกันดีล่ะ ฉันอยากจะเรือเล่นจังเลย
เออ! คุณชาย ผมจะสอบพรุ่งนี้ แล้วล่ะครับ ผมต้องอ่านหนังสือไม่จบเลยครับ

12

13

เรื่องอะไรล่ะ
ผมพอจะช่วย
ได้ไหม
เรื่องความเท่ากัน
ทุกประเภทของ
รูป ครับ ดีมากครับ
ผมอ่านไม่ค่อย
เข้าใจอยู่ด้วย

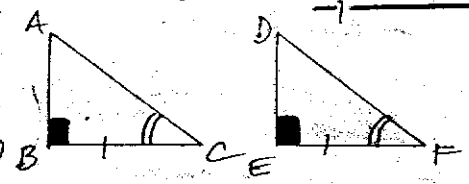
14

15

การให้เหตุผลประกอบกรณี

รูป Δ 2 รูป เท่ากันทุกประการ โดยมี

ความสัมพันธ์ แบบ มุม-ด้าน-มุม.



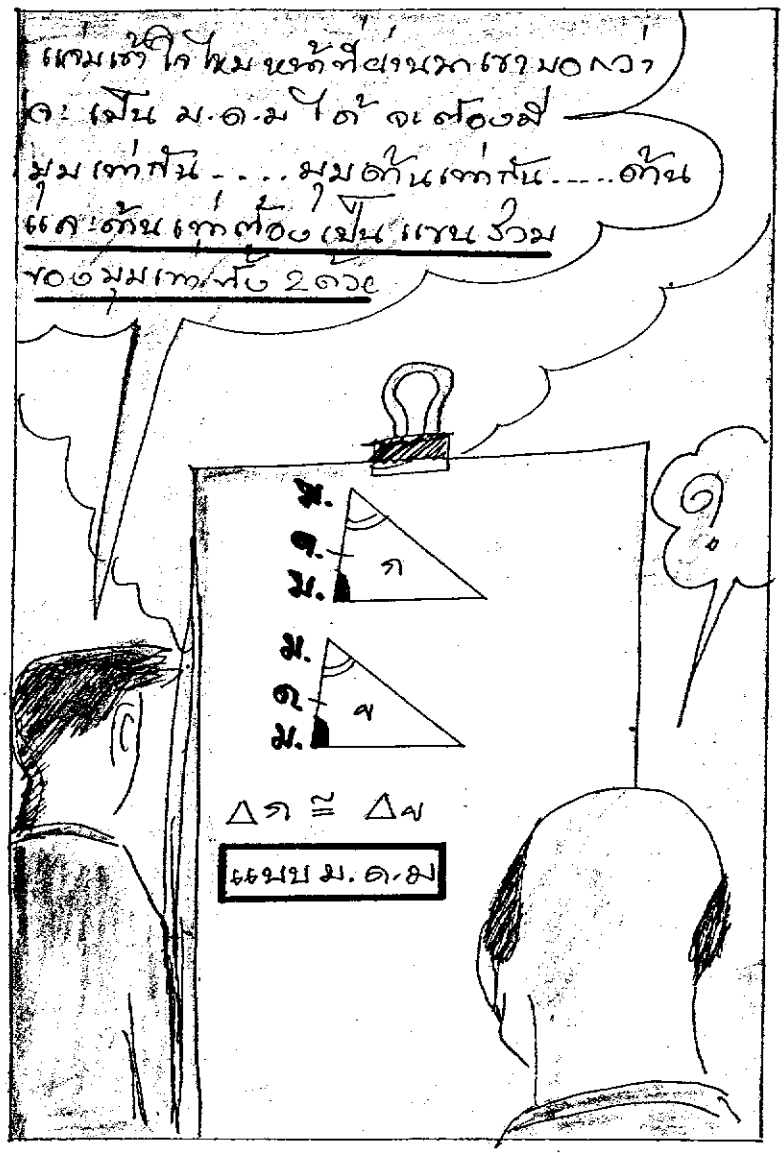
กำหนดให้ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

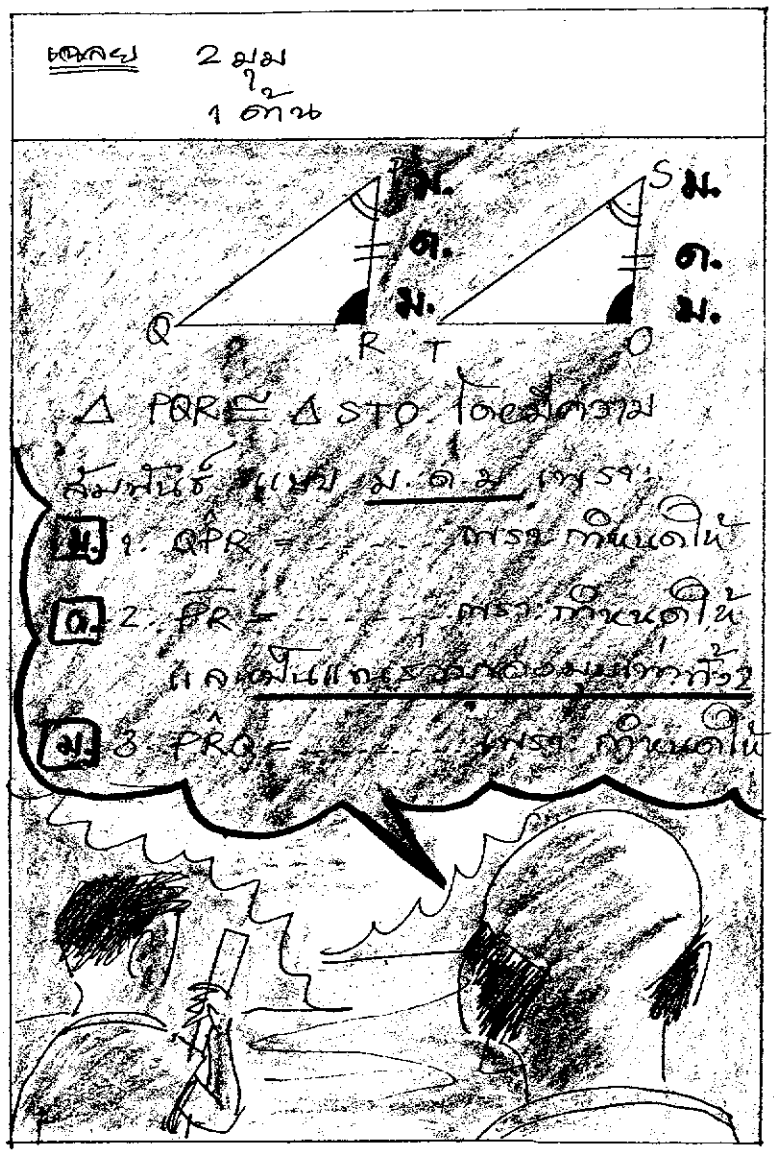
ข. 1. $A\hat{B}C = D\hat{E}F$ กำหนดให้

ค. 2. $\overline{BC} = \overline{EF}$ กำหนดให้ และเป็นแขนร่วมของมุมเท่าทั้ง 2

ง. 3. $A\hat{C}B = D\hat{F}E$ กำหนดให้

16

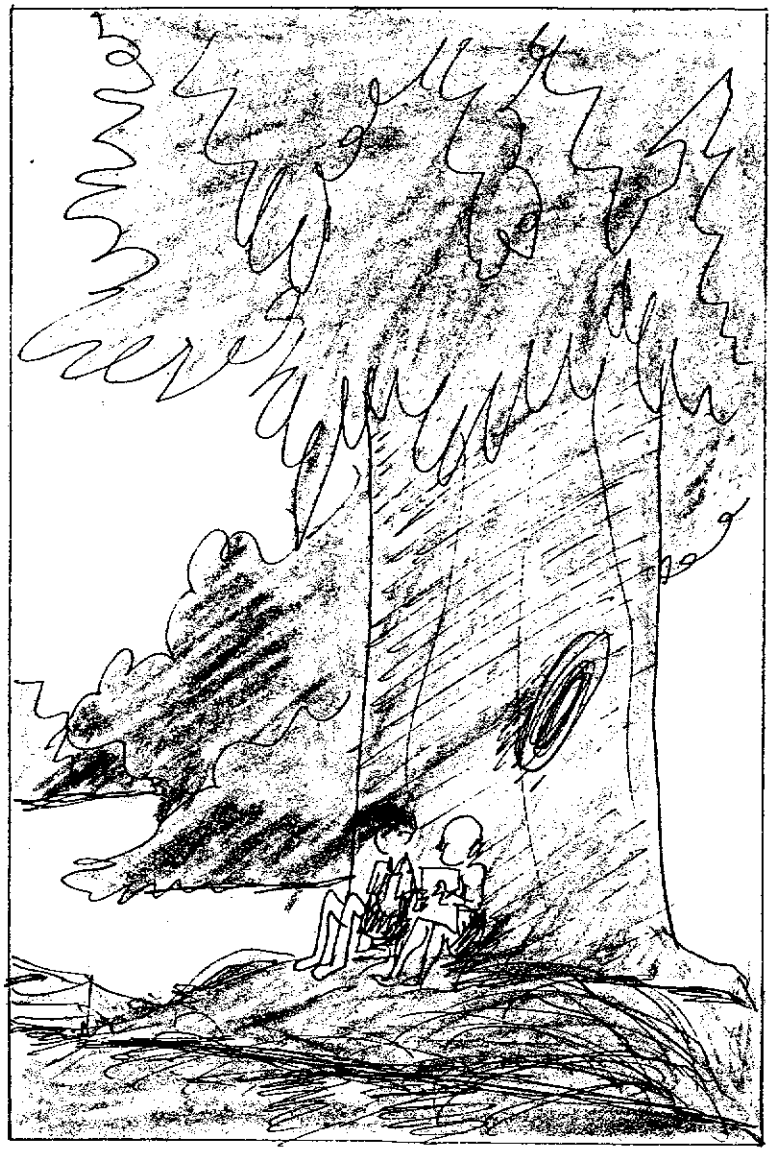

แล่มเข้าใจไหม หน้าที่ผ่านมาเขาบอกว่า
จะเป็น ม.ด.ม ได้ จะต้องมี
มุมเท่ากัน.....มุมด้านเท่ากัน.....ด้าน
และด้านเท่าต้องเป็นแขนร่วม
ของมุมเท่าทั้ง 2 ด้วย
ม.
ด.
ม.
ก
ม.
ด.
ม.
ข
△ก ≅ △ข
แบบ ม.ด.ม


เฉลย 2 มุม
1 ด้าน
P
ม.
ด.
ม.
Q
R
T
S
ม.
ด.
ม.
O
△ PQR ≅ △ STO โดยมีความ
สัมพันธ์ แบบ ม.ด.ม เพราะ
ม. 1. QP̂R = ... เพราะ กำหนดให้
ด. 2. $\overline{PR}$ = ... เพราะ กำหนดให้
และเป็นแนวระหว่างมุมเท่าทั้ง 2
ม. 3. PR̂Q = ... เพราะ กำหนดให้

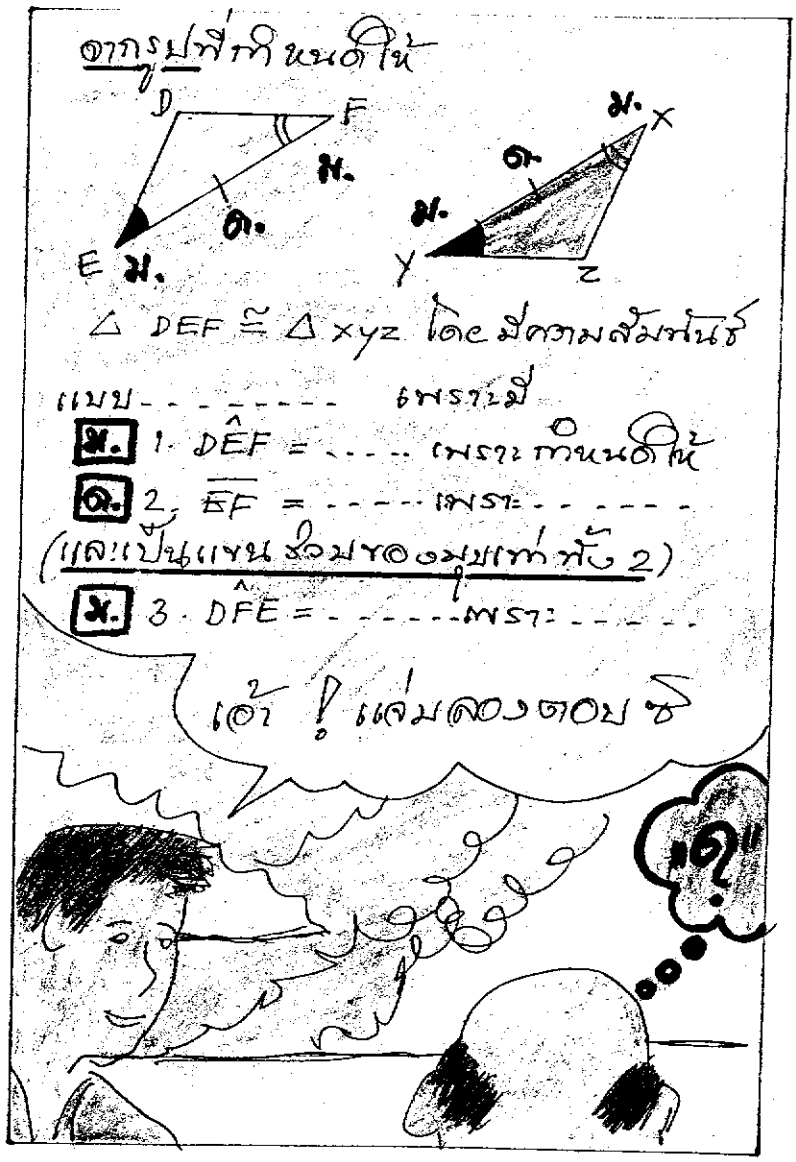
18

เฉลย 1. TŜO
2. SO
3. SÔT
ตรงนี้ร่มรื่นดีน
หยุดพักกันดีกว่า
ดีเหมือนกัน หน้า
ต่อไปให้คุณชาย
เป็นคนรู้ทมอม
ดีกว่านะครับ

19



20


จากรูปที่กำหนดให้
D
F
E
ม.
ด.
ม.
X
Y
Z
ด.
ม.
ม.
△ DEF ≅ △ xyz โดยมีความสัมพันธ์
แบบ - - - - - - - - เพราะมี
ม. 1. DÊF = - - - - เพราะกำหนดให้
ด. 2. $\overline{EF}$ = - - - - เพราะ - - - - - -
(และเป็นแขนร่วมของมุมเท่าทั้ง 2)
ม. 3. DF̂E = - - - - - - เพราะ - - - - -
เอ้า ! แจ่มลองตอบซิ
"?"

21

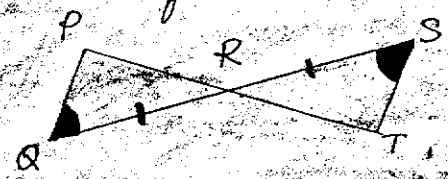
เฉลย ม.ค.ม

1 $z\hat{y}x$ หรือ $x\hat{y}z$

2. $\overline{xy}$ หรือ $\overline{yx}$ เพราะกำหนดให้

3 yxz หรือ $z\hat{x}y$ เพราะกำหนดให้

แบบนี้มาในมาตรใหม่นะ แจ่มลองสังเกต และใช้ ความรู้เดิม ช่วยด้วยนะ



แจ่มมาลองบอกเหตุผลที่ทำให้

$\triangle PQR \cong \triangle SRT$ โดยมีความสัมพันธ์

แบบ มุม-ด้าน-มุม

① $P\hat{Q}R$ ---- เพราะกำหนดให้

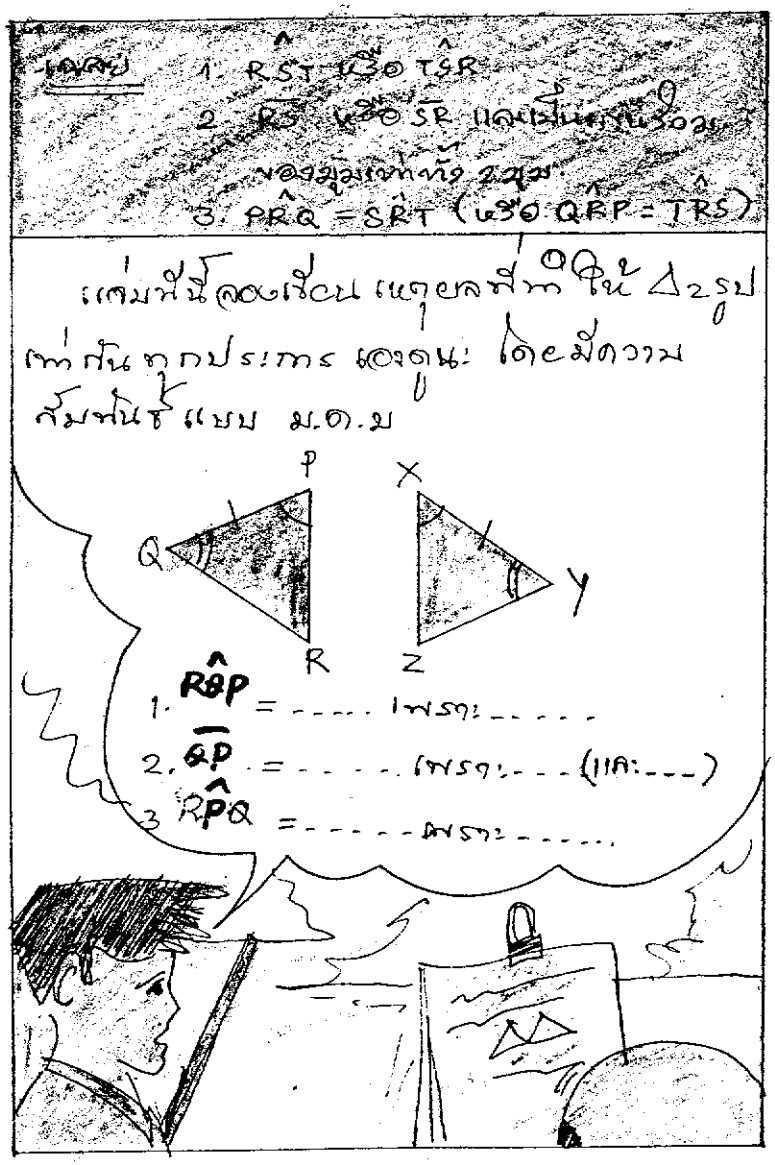
② $\overline{QR}$ ---- เพราะกำหนดให้

(และ ----)

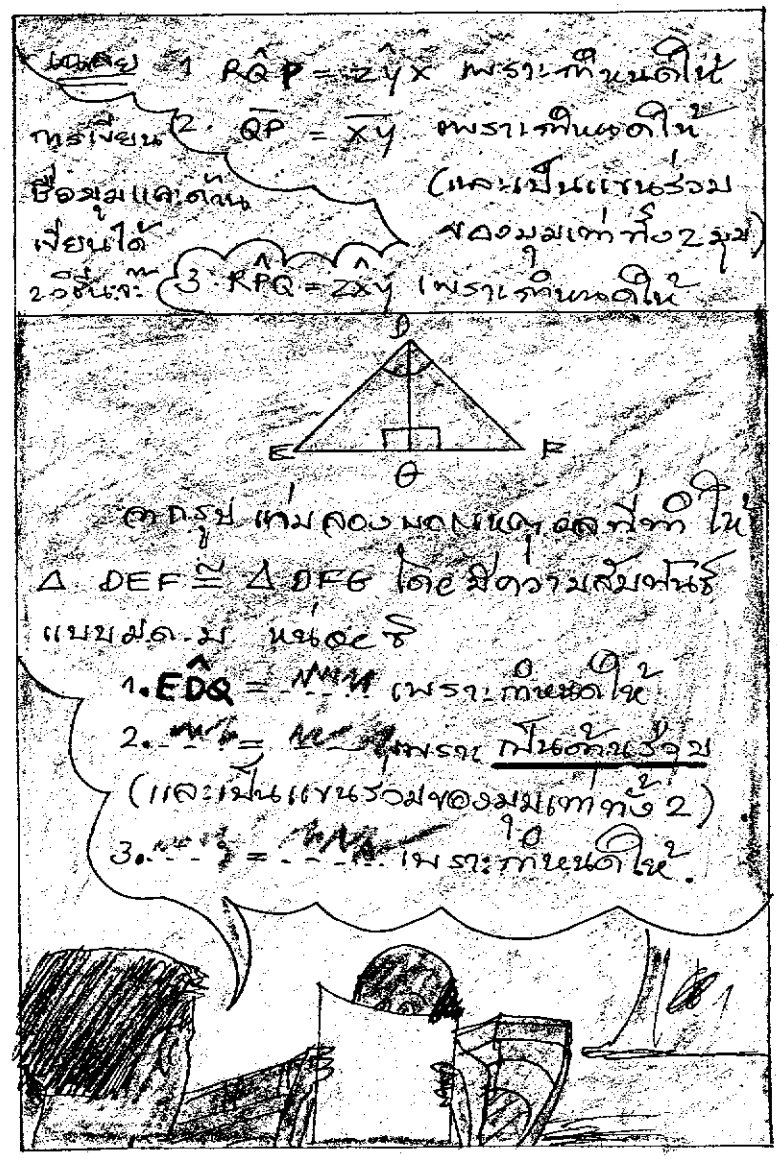
③ ---- เพราะเป็นมุม

ตรงกันข้าม

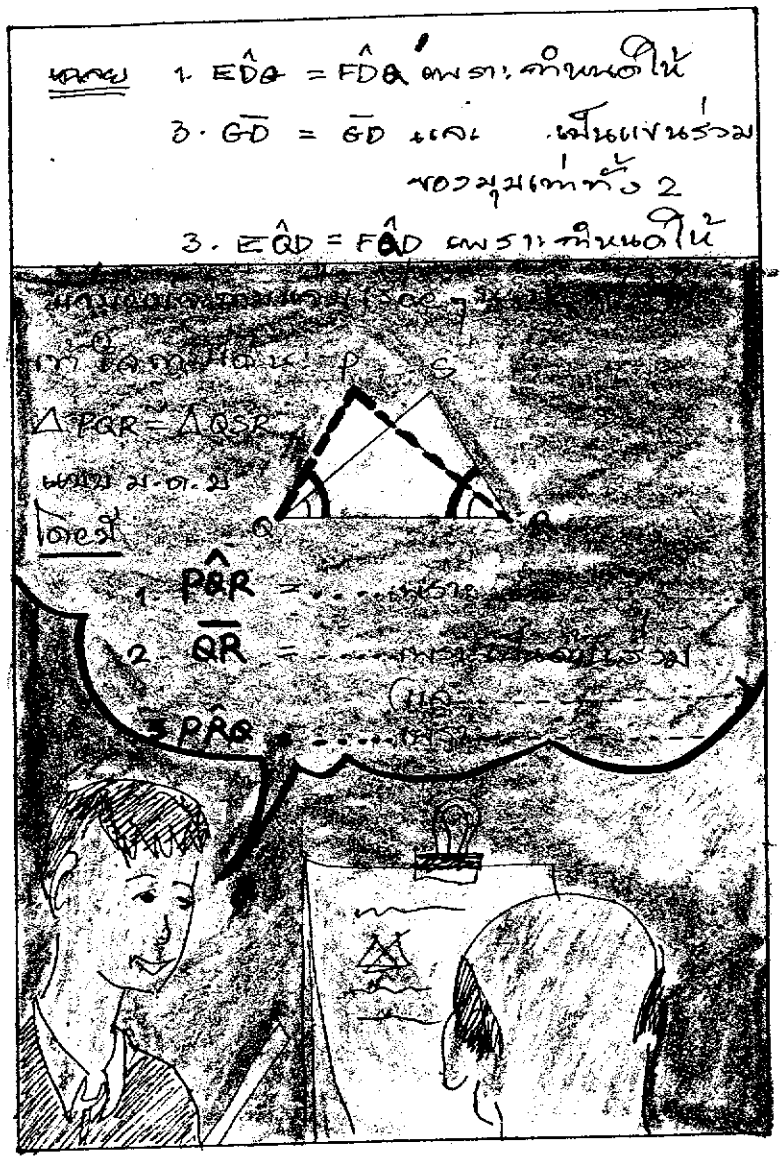
22


เฉลย 1. $R\hat{S}T$ หรือ $T\hat{S}R$
2. $\overline{RS}$ หรือ $\overline{SR}$ และเป็นแขนร่วม
ของมุมเท่าทั้ง 2 มุม
3. $P\hat{R}Q = S\hat{R}T$ (หรือ $Q\hat{R}P = T\hat{R}S$)
แล้วพี่นี้ลองเขียนเหตุผลที่ทำให้ Δ 2 รูป
เท่ากันทุกประการ เองดูนะ โดยมีความ
สัมพันธ์แบบ ม.ด.ม
P
Q
R
X
Y
Z
1. $R\hat{Q}P$ = ... เพราะ .....
2. $\overline{QP}$ = ... เพราะ ... (และ ...)
3. $R\hat{P}Q$ = ... เพราะ .....

23


เฉลย 1 $R\hat{Q}P = Z\hat{Y}X$ เพราะกำหนดให้
การเขียนชื่อมุมและด้านเขียนได้ 2 วิธีนะจ๊ะ
2. $\overline{QP} = \overline{XY}$ เพราะกำหนดให้ (และเป็นแขนร่วมของมุมเท่าทั้ง 2 มุม)
3. $R\hat{P}Q = Z\hat{X}Y$ เพราะกำหนดให้
D
E
F
θ
จากรูป แก่ม ลองบอกเหตุผลที่ทำให้
$\triangle DEF \cong \triangle DFG$ โดยมีความสัมพันธ์
แบบ ม.ด.ม หน่อยซิ
1. $E\hat{D}Q$ = ... เพราะกำหนดให้
2. ..... = ... เพราะ เป็นด้านร่วม
(และเป็นแขนร่วมของมุมเท่าทั้ง 2)
3. ..... = ... เพราะกำหนดให้.

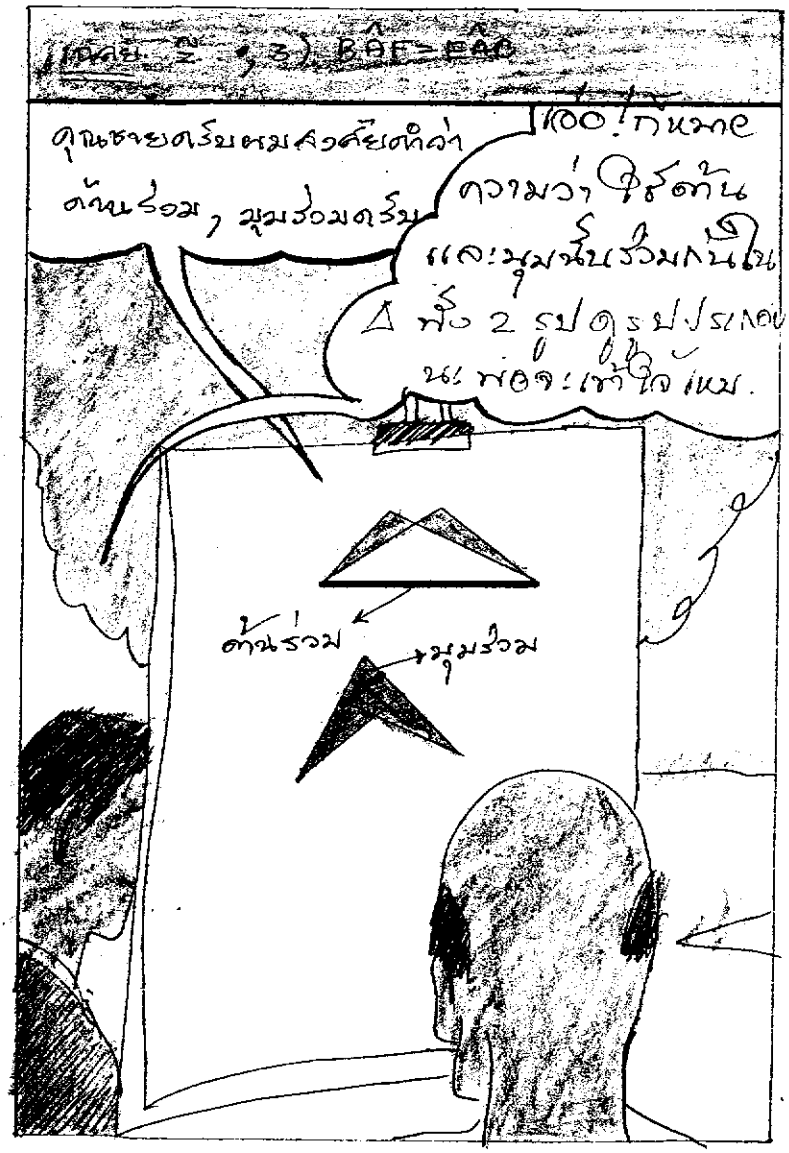
24


1. EDQ = FDQ เพราะกำหนดให้
3. GD = GD และ เป็นแขนร่วม
ของมุมเท่ากัน 2
3. EQD = FQD เพราะกำหนดให้
P S
Q R
1. PQR =
2. QR =
3. PRQ

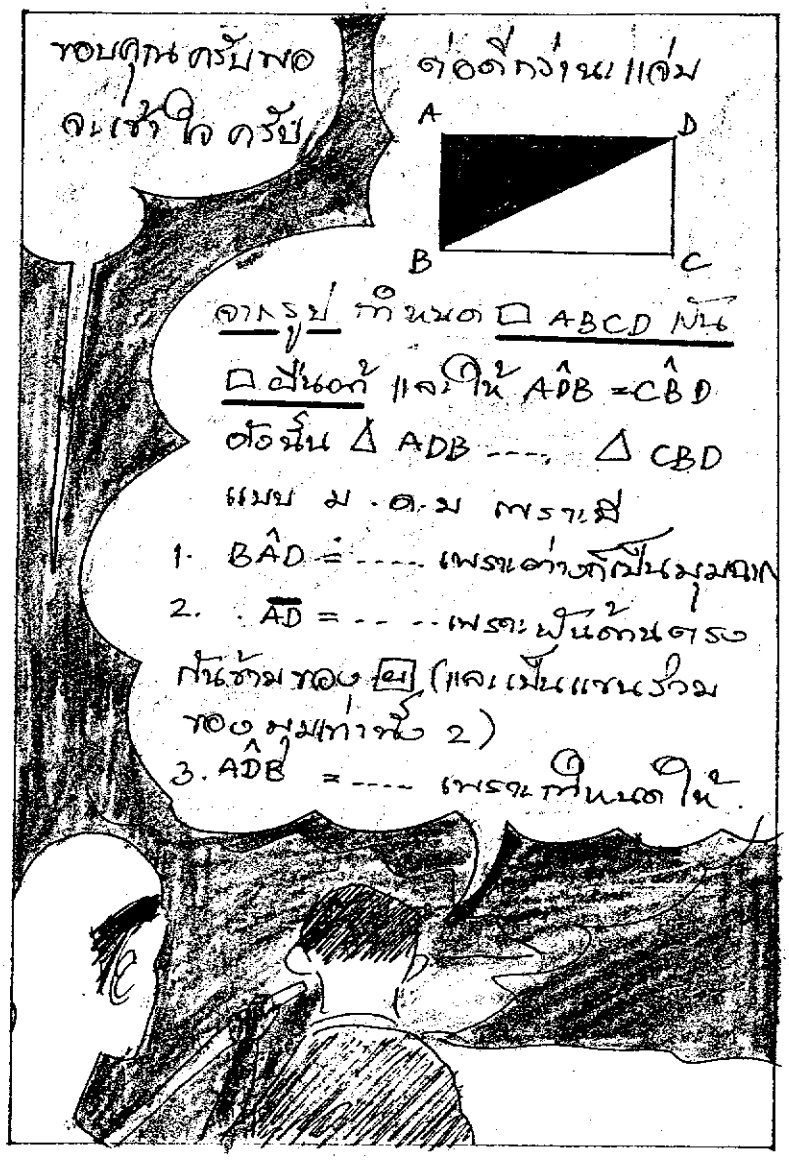
15

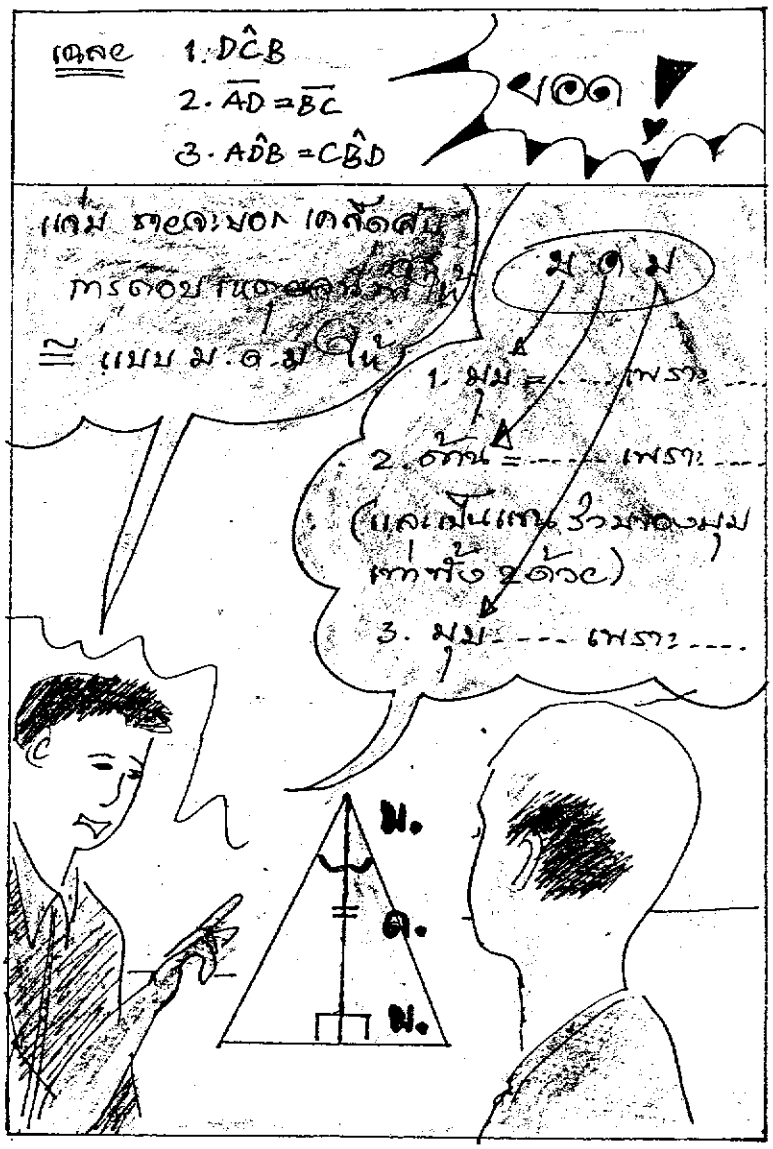
เฉลย 1. $P\hat{Q}R = S\hat{R}Q$ เพราะกำหนดให้
2. $\overline{QR} = \overline{QR}$ เพราะกำหนดให้ และ
เป็นแขนร่วมของมุมเท่าทั้ง 2
3. $P\hat{R}Q = S\hat{Q}R$ เพราะกำหนดให้
A
E
F
P
B
จากรูปกำหนดให้ $\overline{AB} = \overline{AC}$
และ $A\hat{B}E = A\hat{C}E$
$\triangle ABF \cong \triangle ACE$
ดังนี้ความสัมพันธ์
เพราะ 1. $A\hat{B}F = A\hat{C}E$ กำหนดให้
2. $\overline{AB} = \overline{AC}$ กำหนดให้ (และ
เป็นแขนร่วมของมุมเท่าทั้ง
2 มุม)
3. $B\hat{A}F =$ เป็นมุมร่วม

26

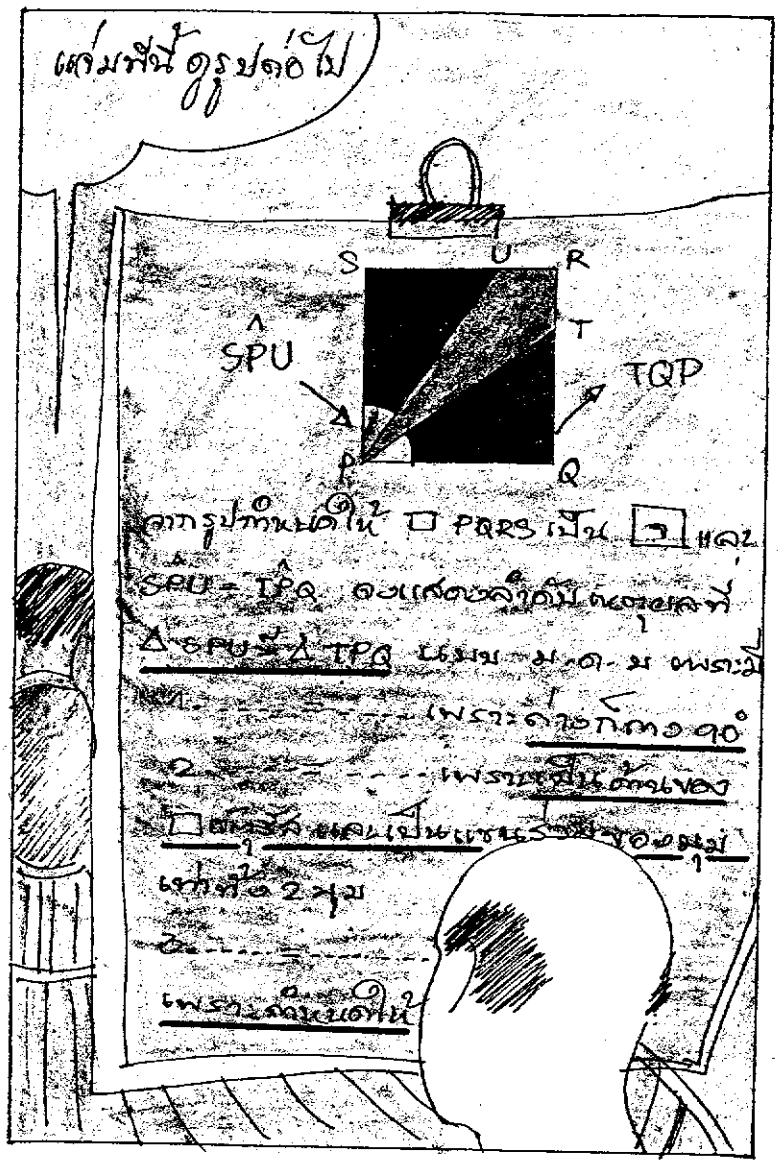

เฉลย ≅ , 3) BÂF = EÂB
คุณชายครับผมสงสัยคำว่า
ด้านร่วม, มุมร่วมครับ
เอ๋อ! ก็หมาย
ความว่า ใช้ด้าน
และมุมนั้นร่วมกันใน
△ ทั้ง 2 รูป ดูรูปประกอบ
นะ พอจะเข้าใจ เหม.
ด้านร่วม
มุมร่วม

27

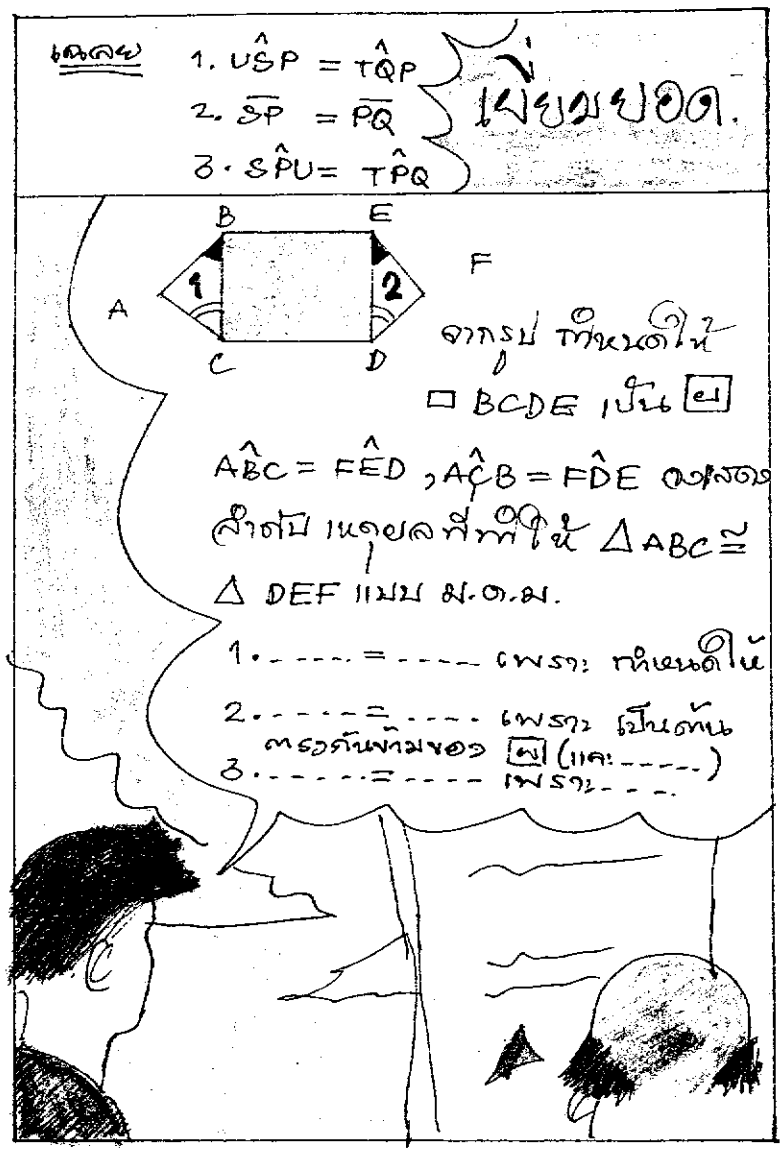

ขอบคุณครับพอ
จะเข้าใจครับ
ต่อตีกว่านะแล้ว
A
D
B
C
จากรูป กำหนด □ ABCD มีเส้น
□ เป็นแกน และให้ $A\hat{D}B = C\hat{B}D$
ดังนั้น △ ADB ---- △ CBD
แบบ ม.ด.ม เพราะมี
1. $B\hat{A}D$ = ---- เพราะต่างก็เป็นมุมฉาก
2. $\overline{AD}$ = ---- เพราะเป็นด้านตรง
กันข้ามของ □ (และเป็นแนวร่วม
ของมุมเท่ากัน 2)
3. $A\hat{D}B$ = ---- เพราะกำหนดให้


เฉลย 1. $D\hat{C}B$
2. $\overline{AD} = \overline{BC}$
3. $A\hat{D}B = C\hat{B}D$
ยอด!
แล้ม รายจะบอก เคล็ดลับ
การตอบ
≅ แบบ ม.ด.ม ให้
ม.ด.ม
1. มุม = ... เพราะ ....
2. ด้าน = ... เพราะ ....
(และเป็นแนวร่วมของมุม
เท่าทั้ง 2 ด้วย)
3. มุม ..... เพราะ ....
ม.
ด.
ม.

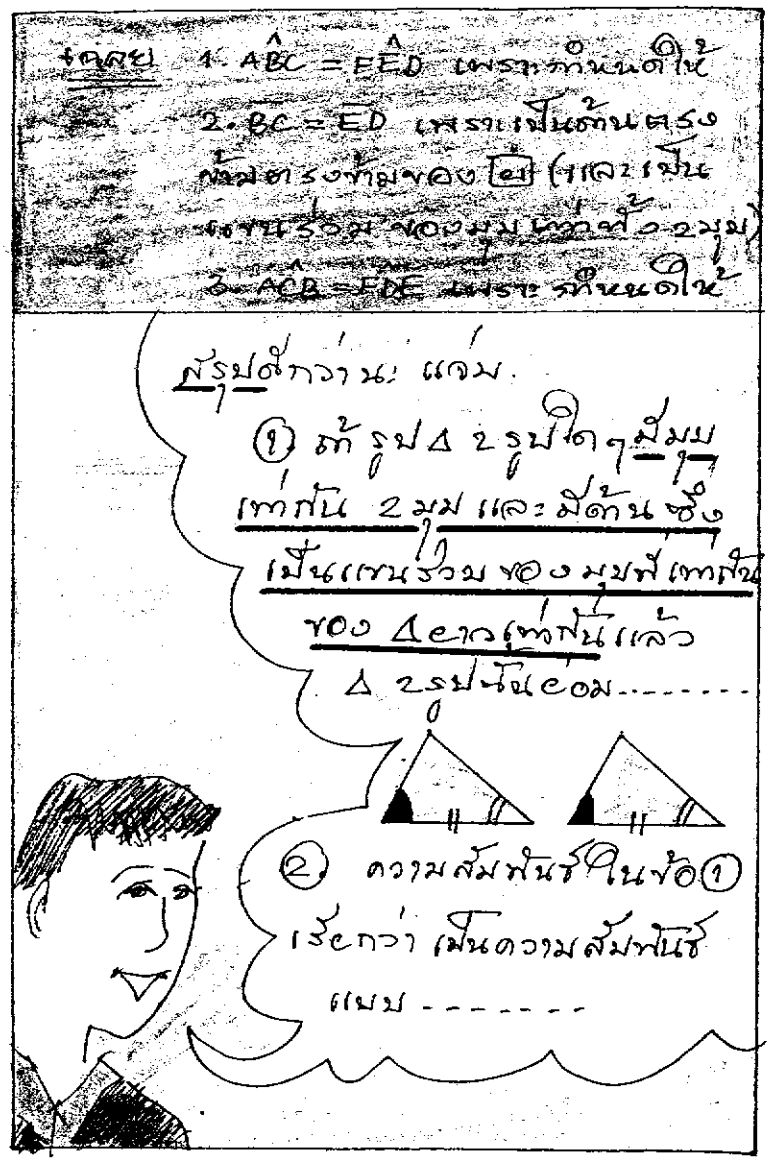
29


แจ่มฟันดูรูปต่อไป
S
U
R
T
$\hat{SPU}$
TQP
P
Q
จากรูปกำหนดให้ □ PQRS เป็น ▱ และ
$\hat{SPU} = \hat{TPQ}$ จงแสดงลำดับเหตุผลที่
△SPU ≅ △TPQ แบบ ม.ด.ม เพราะมี
1. ..... เพราะต่างก็ตาม 90°
2. ..... เพราะเป็นด้านของ
□ ผลรัส และเป็นแขนร่วมของมุม
เท่าทั้ง 2 มุม
3. .....
เพราะกำหนดให้

30


เฉลย
1. $U\hat{S}P = T\hat{Q}P$
2. $\overline{SP} = \overline{PQ}$
3. $S\hat{P}U = T\hat{P}Q$
เยี่ยมยอด.
B
E
F
A
1
2
C
D
จากรูป กำหนดให้
□ BCDE เป็น ▱
$A\hat{B}C = F\hat{E}D$, $A\hat{C}B = F\hat{D}E$ จงแสดง
ลำดับ เหตุผลที่ทำให้ $\triangle ABC \cong$
$\triangle DEF$ แบบ ม.ด.ม.
1. ..... = ... เพราะ กำหนดให้
2. ..... = ... เพราะ เป็นด้าน
ตรงกันข้ามของ ▱ (และ .....)
3. ..... = ... เพราะ ...

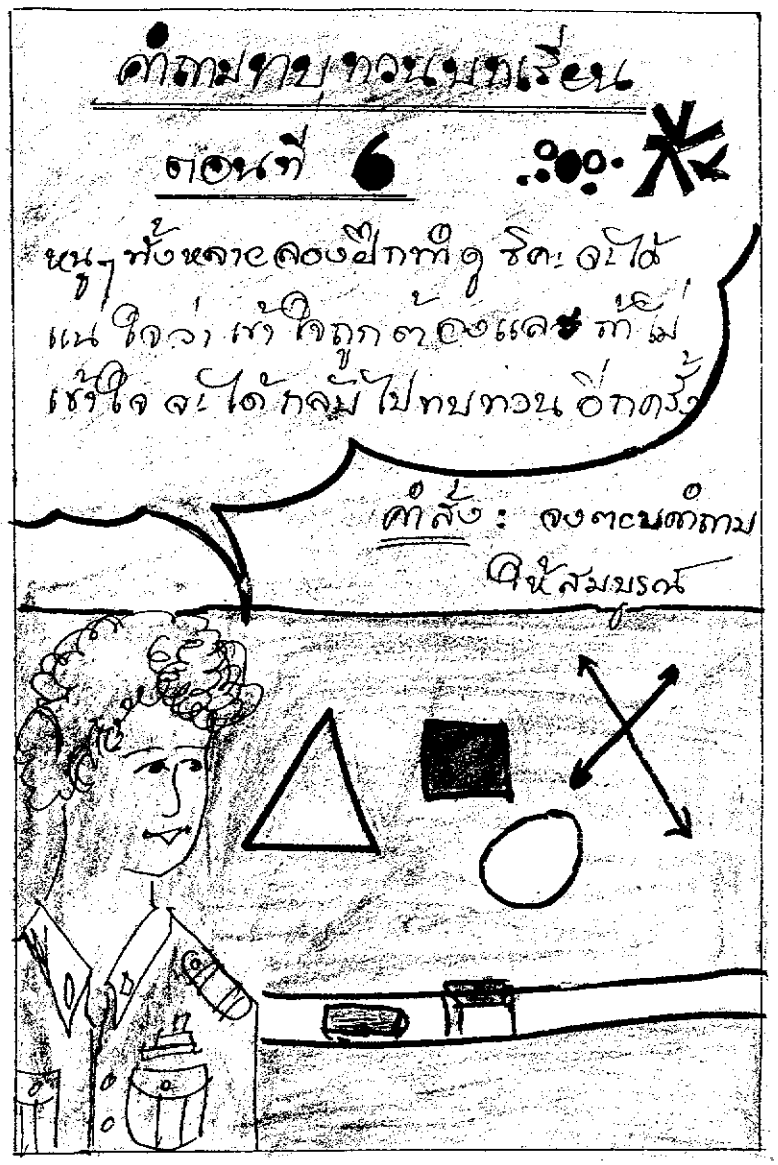
31


เฉลย 1. $A\hat{B}C = F\hat{E}D$ เพราะกำหนดให้
2. $\overline{BC} = \overline{ED}$ เพราะเป็นด้านตรงข้ามตรงข้ามของ $\boxed{ย}$ (และเป็นแขนร่วมของมุมเท่าทั้ง 2 มุม)
3. $A\hat{C}B = F\hat{D}E$ เพราะกำหนดให้
สรุปดีกว่านะ แจ่ม.
① ถ้ารูป Δ 2 รูปใดๆ มีมุมเท่ากัน 2 มุม และมีด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมที่เท่ากันของ Δ ยาวเท่ากันแล้ว Δ 2 รูปนั้นย่อม.....
② ความสัมพันธ์ในข้อ ① เรียกว่า เป็นความสัมพันธ์แบบ.....

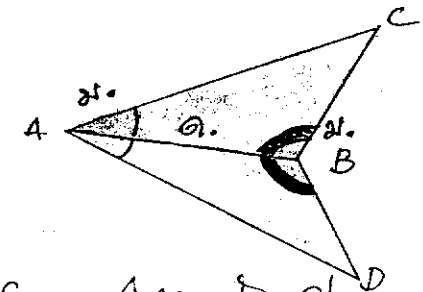
32

เฉลย 1. เท่ากันทุกประการ
2. มุม-ด้าน-มุม (ม.ด.ม)
สิ่งหนึ่งที่ชายอยากจะย้ำก็คือ
ถ้า Δ 2 รูป มีความสัมพันธ์กันแบบ
ม.ด.ม เมื่อไร Δ ทั้ง 2 จะต้อง ---- เสมอ
?

33


คำถามทบทวนบทเรียน
ตอนที่ 6
หนูๆ ทั้งหลายลองฝึกทำดูซิคะ ฉันได้แน่ใจว่า เข้าใจถูกต้องแล้ว ก็ไม่เข้าใจ ฉันได้กลับไปทบทวนอีกครั้ง
คำสั่ง : จงตอบคำถาม
ให้สมบูรณ์

(1)



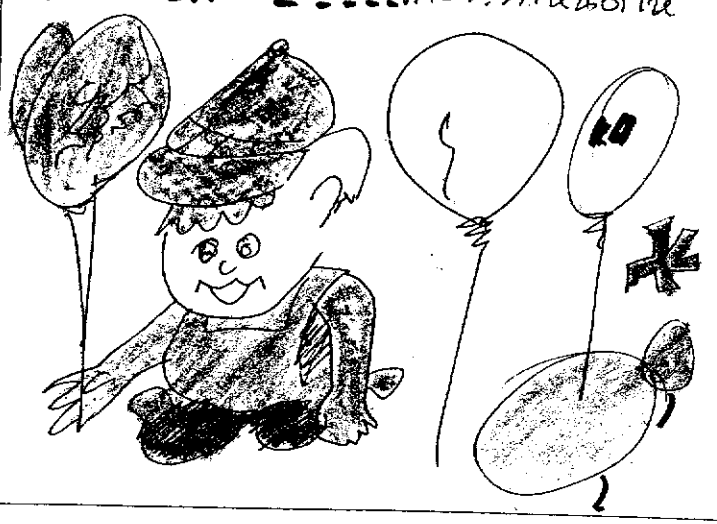
$\triangle ABC$ ---- $\triangle ABD$ โดยมีความสัมพันธ์

แบบ ------ เพราะมี

1.1 - $C\hat{A}B$ = ---- เพราะกำหนดให้

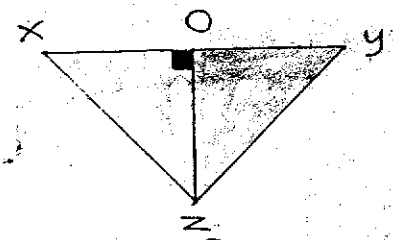
1.2 - $\overline{AB}$ = ---- เพราะเป็นด้านร่วม
(และเป็นแขนร่วมของมุมเท่าทั้ง 2.)

1.3 $C\hat{B}A$ = ---- เพราะกำหนดให้



36.

2



จากรูป กำหนดให้ $x\hat{z}o = y\hat{z}o$

และ $x\hat{o}z = y\hat{o}z = 90^\circ$

2.1) $\triangle xoz \cong \triangle zoy$ หรือไม่?

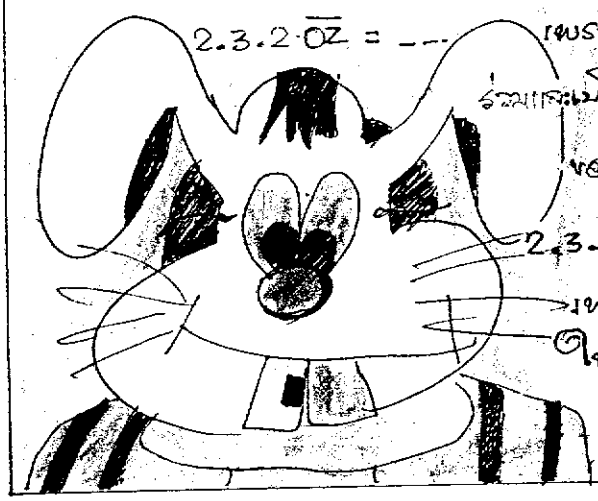
2.2) ถ้าเท่ากันทุกประการ มีความสัมพันธ์แบบใด?

2.3) เพราะ

2.3.1 $x\hat{o}z$ = ----- เพราะกำหนดให้

2.3.2 $\overline{oz}$ = --- เพราะเป็นด้านร่วมและเป็นแนวร่วมของมุมเท่าทั้ง

2.3.3 $x\hat{z}o$ = ---- เพราะกำหนดให้.



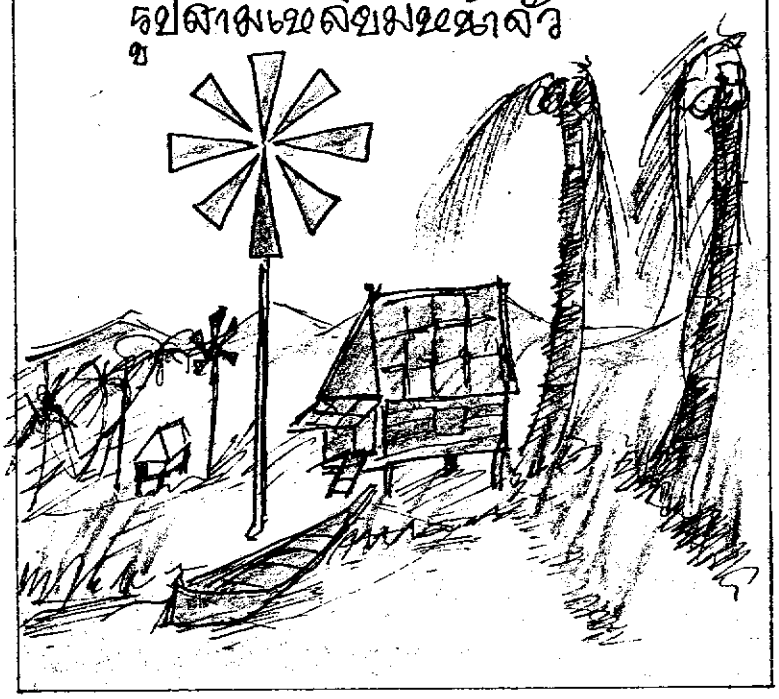
บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

ประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์

(ค 203) ชั้น ม 2 ตอนที่ 7

เรื่อง

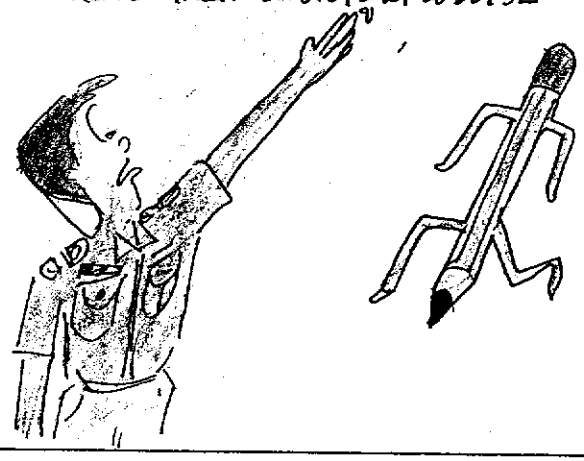
รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว



2

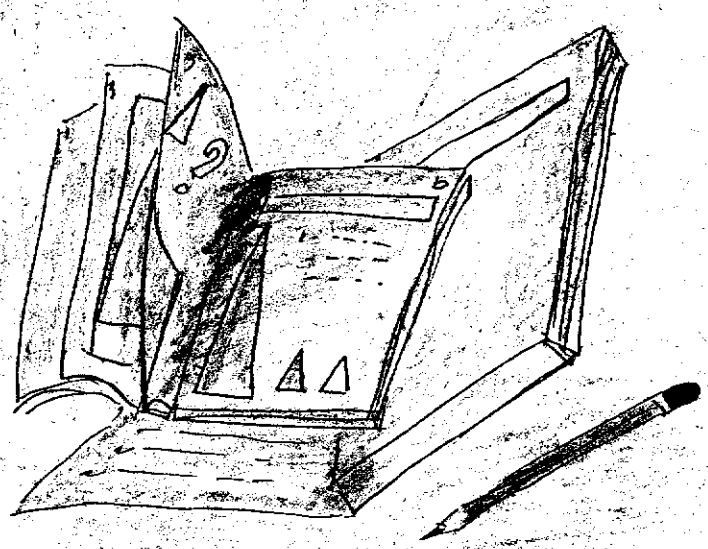
คำแนะนำการใช้บทเรียนสำเร็จรูป
ประกอบภาพการ์ตูน

"สวัสดีครับ นักเรียนที่รักทุกคน
ก่อนที่นักเรียนจะศึกษา
เรื่องนี้ ให้นักเรียนอ่าน
คำแนะนำการใช้บทเรียน
ให้เข้าใจก่อนนะครับ ถ้าไม่เข้าใจ
ข้อใด สอบถามครูได้นะครับ"



① บทเรียนนี้สำหรับเรียนด้วยตนเอง ไม่มีข้อสอบนะครับ.

② บทเรียนในแต่ละหน้าประกอบด้วย 1 ตอน นักเรียนต้องเรียนบทเรียนทีละหน้า อย่าเรียนข้ามหน้า เพราะเนื้อหาต่อเนื่องกัน.

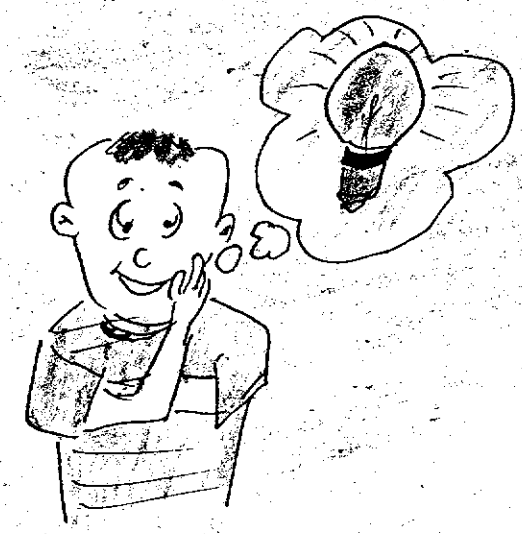


4

③ บทเรียนบางกรอบเป็นคำถาม
นักเรียนต้องตอบ คำถามทุกข้อ โดยเขียน
คำตอบ ลงในกระดาษคำตอบ
ที่ครูแจกให้.
④ นักเรียนสามารถตรวจคำตอบ
ได้ด้วยตนเอง จากคำเฉลยที่ให้ไว้
ในกรอบถัดไป.

⑤ นักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ดูหรือลอก คำตอบร่วมกัน

จุดมุ่งหมายของบทเรียนนี้เพื่อให้นักเรียนคิดการเรียนรู้และทำตามจุดประสงค์ซึ่งพฤติกรรมที่ตั้งไว้ ดังนั้นการตอบถูกตอบผิดไม่มีผลใดๆ ต่อคะแนนของนักเรียนทั้งสิ้น.

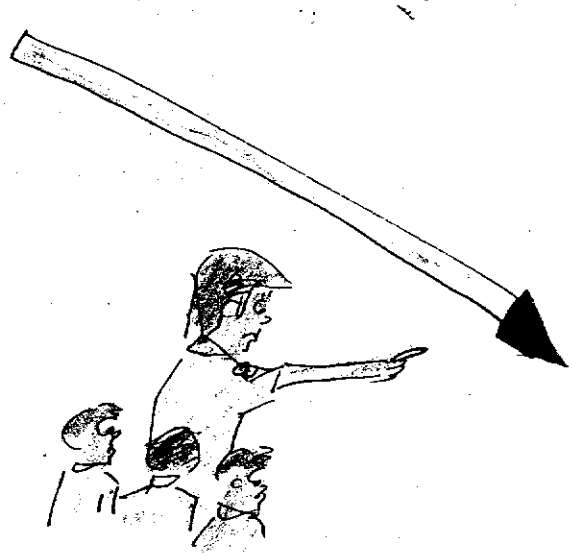


⑥ ถ้านักเรียนตอบผิดหรือไม่เข้าใจ
ควรคิดให้ย้อนไปศึกษาซ้ำจนเข้าใจ

⑦ หากไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างต่อเนื่อง
ควรปรึกษาผู้สอน เพื่อขอคำแนะนำ
ให้เข้าใจกระจ่างอีกครั้งหนึ่ง.

⑧ ตอบคำถามทบทวนบทเรียนลงในกรอบคำตอบ เพื่อศึกษาบทเรียนจนครบทุกกรอบแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน ตรวจสอบความเข้าใจในขั้นสุดท้ายแล้วรับเฉลยจากครูมาตรวจของแล้วแจ้งผลให้ครูทราบ.

⑨ เมื่อเข้าใจขั้นตอนต่างๆแล้วให้เริ่มศึกษาบทเรียนได้.



8.

"สวัสดีครับ เพื่อนๆ
เรื่องรูปสามเหลี่ยม
หน้าจั่ว ที่ละอธิบาย
ให้เพื่อนๆนี้
มีจุดประสงค์ดังนี้
ครับ"

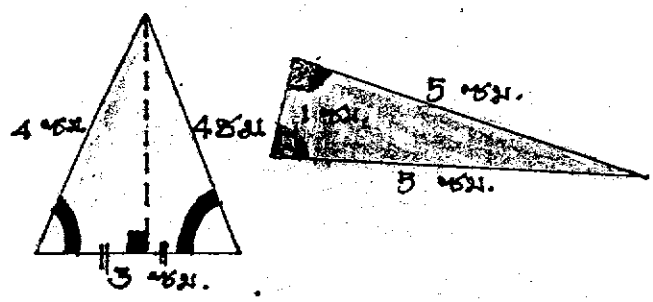
จุดประสงค์ทั่วไป

บอกคุณสมบัติของรูป
สามเหลี่ยมหน้าจั่ว.

คณประสงค์เชิงพฤติกรรม.

① เมื่อศึกษาเรื่อง "รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว" แล้ว เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วใดๆ มาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ด้านใดเป็นฐาน มุมใดเป็นมุมยอด และมุมใดเป็นมุมที่ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว.

② นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้.



10.

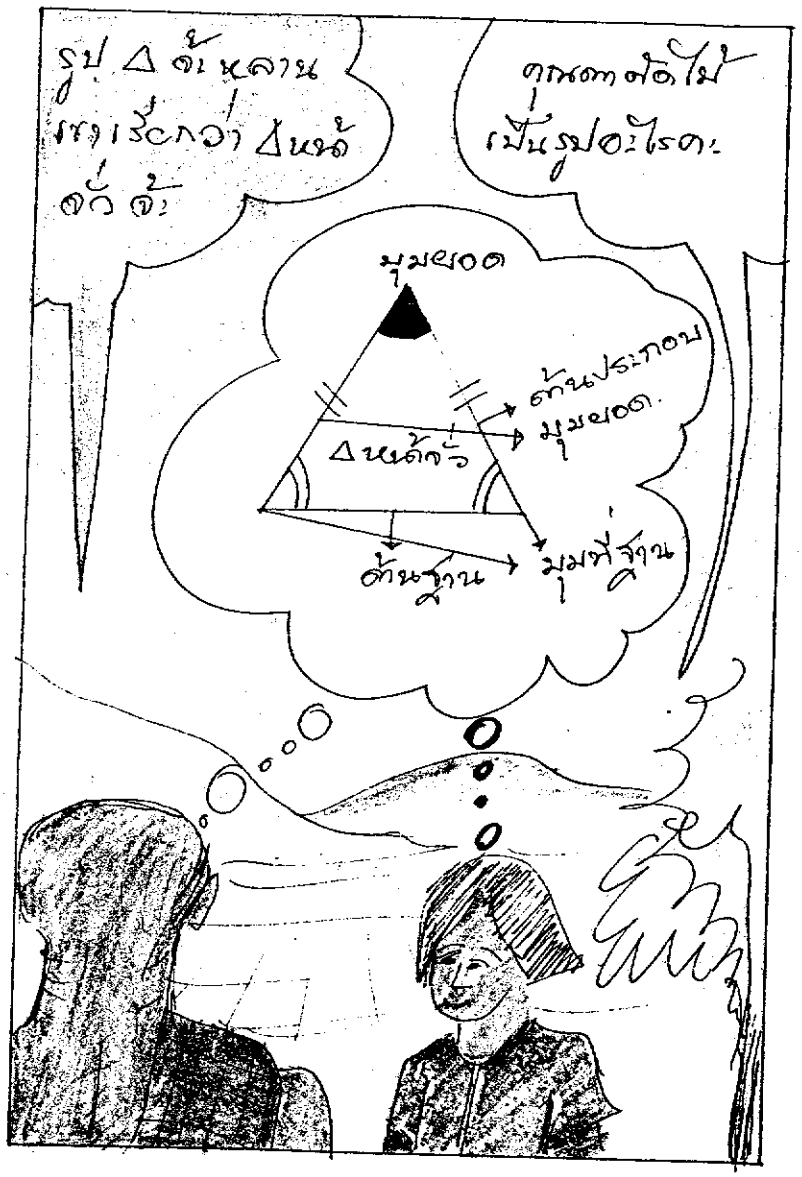
11

คุณตาคะคุณตา
กำลัง ทำอะไรนะ
อ๋อ! หลานปุยนุ่
เหรอ ตากำลัง
ทำระหัดริดน้ำ
เข้านาน่ะ

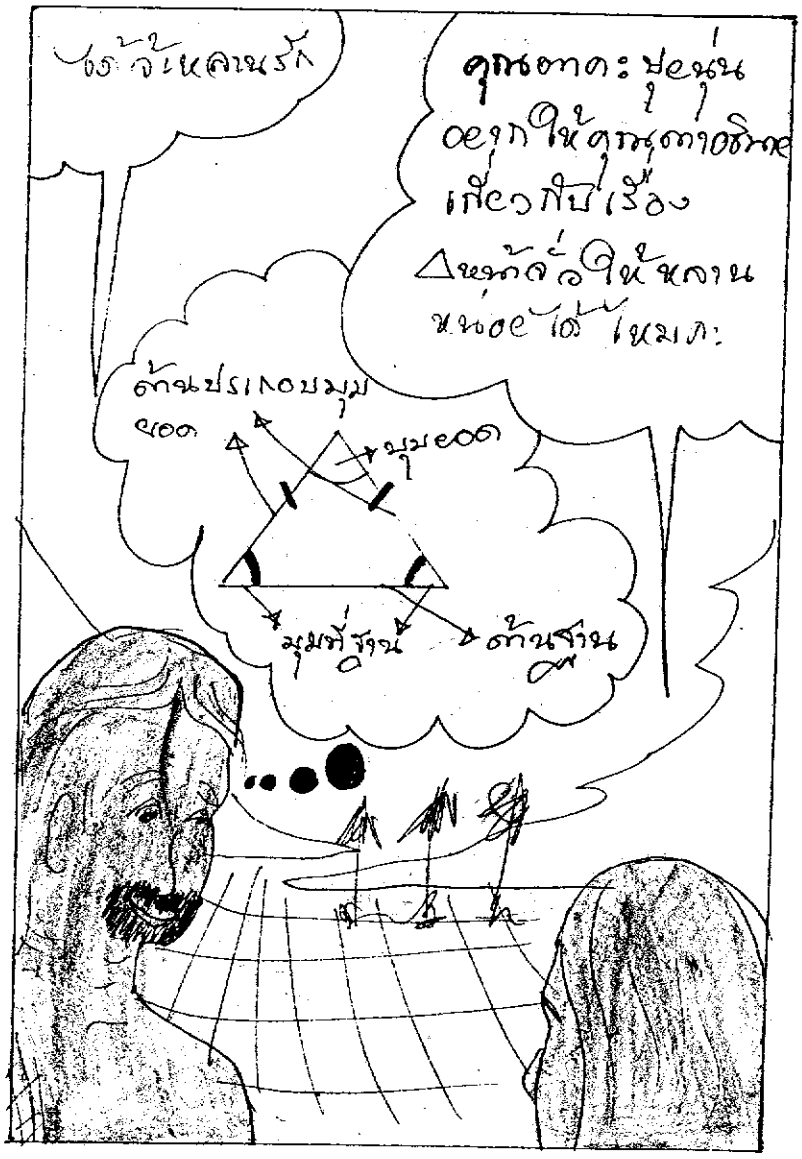
12

ได้จ๊ะหลาน
คุณตาคะ ปุยนุ่นอยาก
ได้ ถังหินลบค่ะ ถ้า
คุณตา สร้างระหัด
วิดน้ำเสร็จ สร้าง
ถังหินลบให้ปุยนุ่น
ด้วยนะคะ เอาโต๊ะค่ะ

13


รูป Δ จั้ะหลาน
เขาเรียกว่า Δหน้า
จั่ว จ้ะ
คุณตาตัดไม้
เป็นรูปอะไรคะ
มุมยอด
ด้านประกอบ
มุมยอด
Δหน้าจั่ว
ด้านฐาน
มุมที่ฐาน

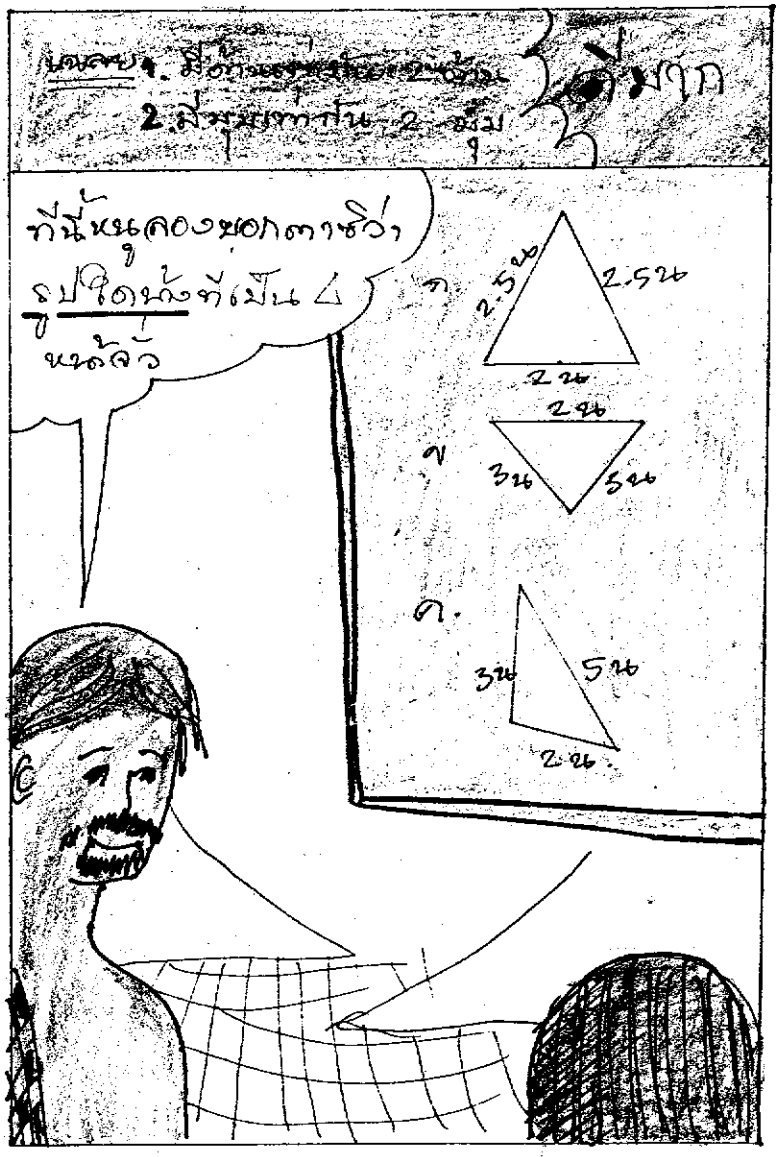
14.


ได้จ้าหลานรัก
คุณอาคะ ปุยนุ่น
อยากให้คุณตาอธิบาย
เกี่ยวกับเรื่อง
△หน้าจั่วให้หลาน
หน่อยได้ไหมคะ
ด้านประกอบมุม
ยอด
มุมยอด
มุมที่ฐาน
ด้านฐาน

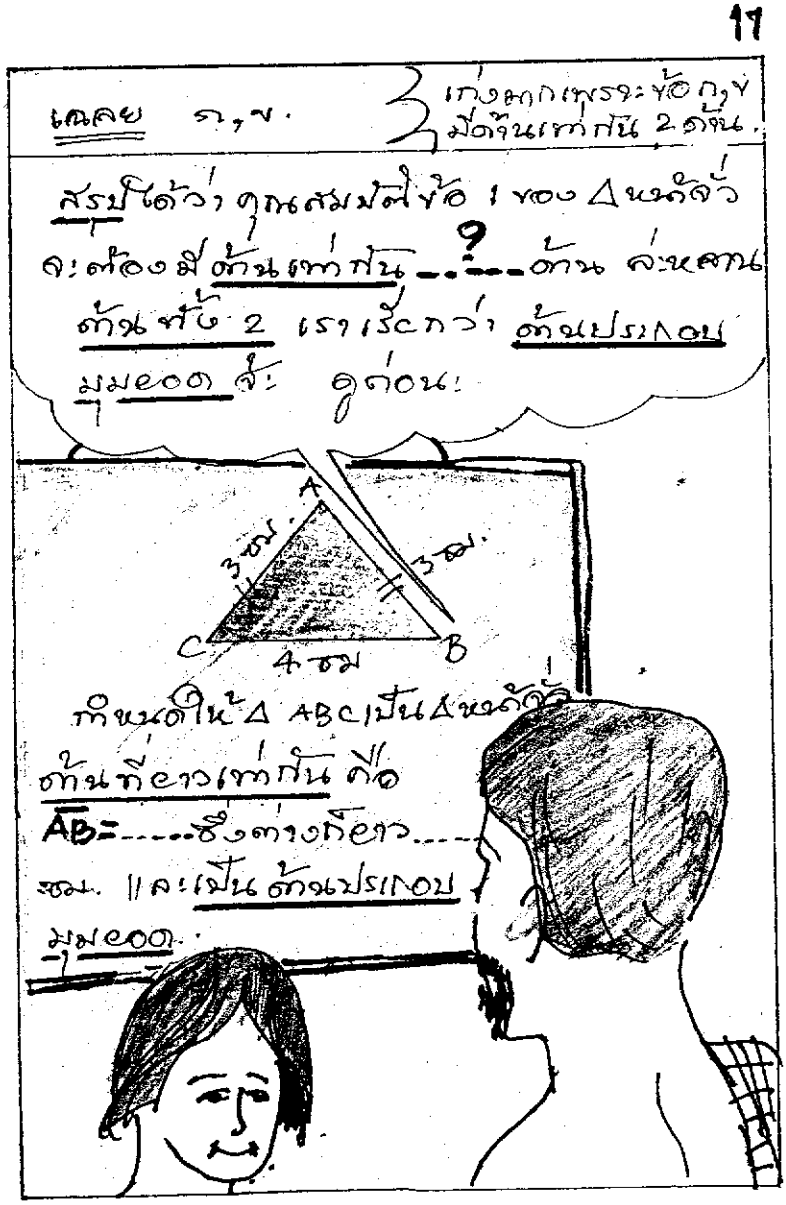
15

"?"
หลานปุยนุ่นลอง
สังเกต รูป Δที่ตา
ตรงๆ ซิ มีอะไรเท่า
กัน นั่ง
1. มีด้านเท่ากัน
------ ด้าน
2. มีมุมเท่ากัน
------ มุม
Δหน้าตัว

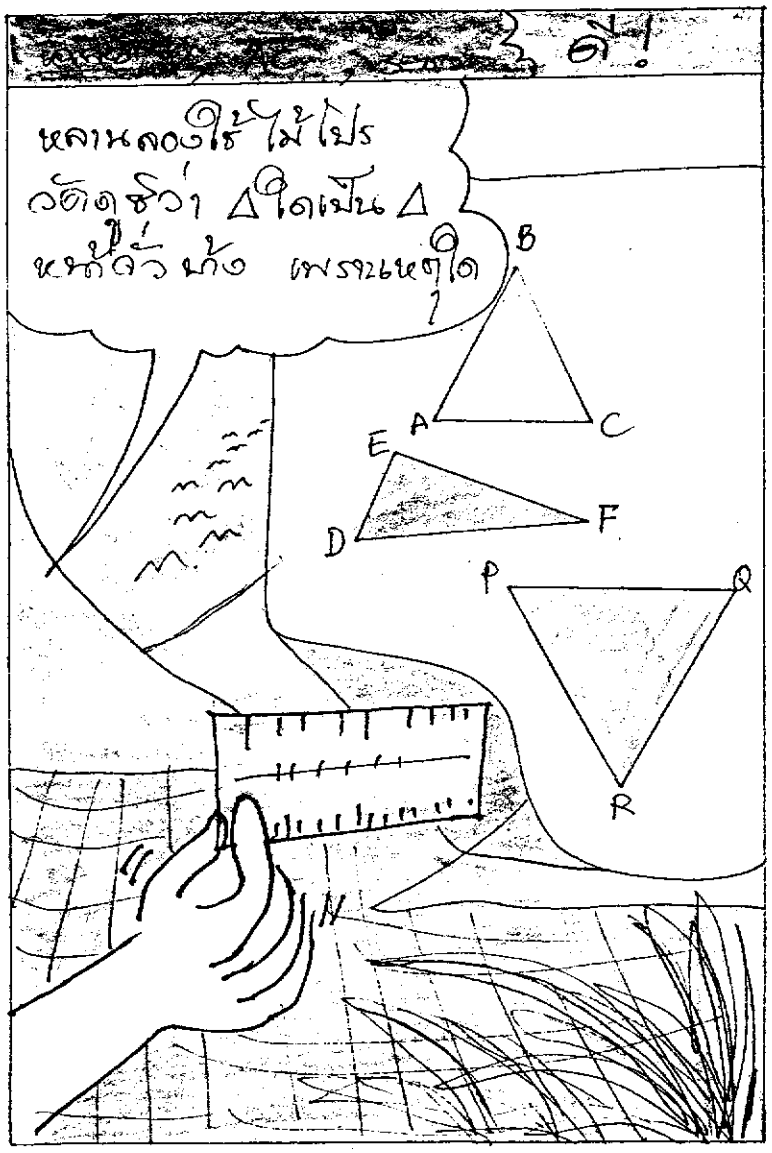
16


ที่มาก
ทีนี้หนูลองบอกตาซิว่า
รูปใดบ้างที่เป็น △
หน้าจั่ว
ก
2.5น
2.5น
2น
ข
2น
3น
5น
ค.
3น
5น
2น

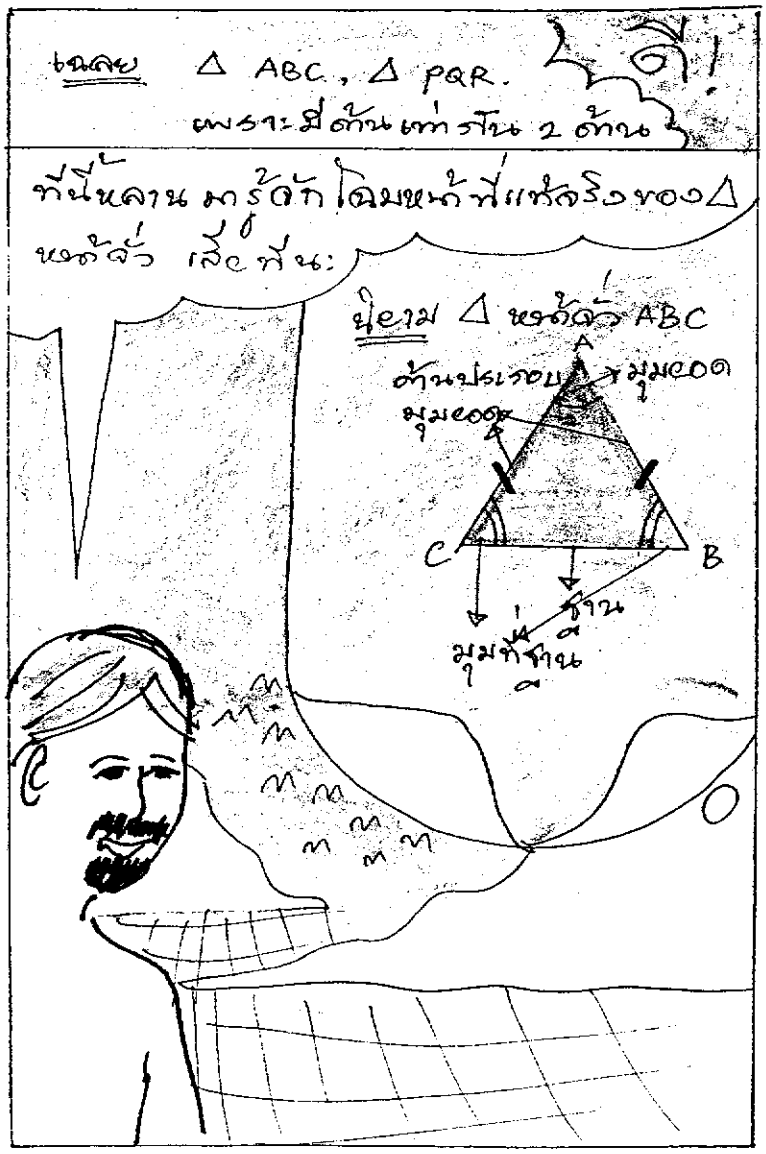
11


เฉลย ก, ข.
เก่งมากเพราะข้อ ก, ข มีด้านเท่ากัน 2 ด้าน.
สรุปได้ว่า คุณสมบัติข้อ 1 ของ Δ หน้าจั่ว
จะต้องมีด้านเท่ากัน ...?... ด้าน ล่ะหลาน
ด้านทั้ง 2 เราเรียกว่า ด้านประกอบ
มุมยอด จ้ะ ดูก่อนะ
A
3 ซม.
3 ซม.
C
4 ซม
B
กำหนดให้ Δ ABC เป็น Δ หน้าจั่ว
ด้านที่ยาวเท่ากัน คือ
AB = ...ซึ่งต่างก็ยาว....
ซม. และเป็นด้านประกอบ
มุมยอด.

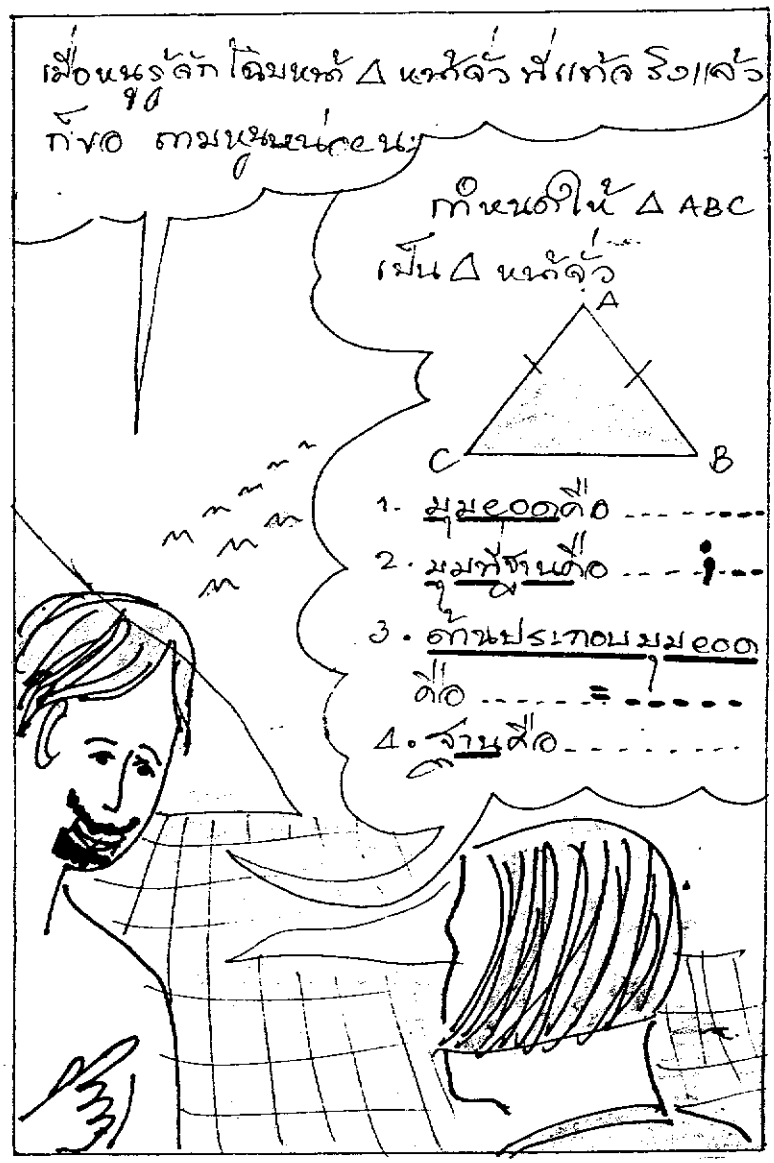
18


ดี!
หลานลองใช้ไม้โปร
วัดดูซิว่า △ใดเป็น △
หน้าตั้งบ้าง เพราะเหตุใด
?
B
A
C
E
D
F
P
Q
R

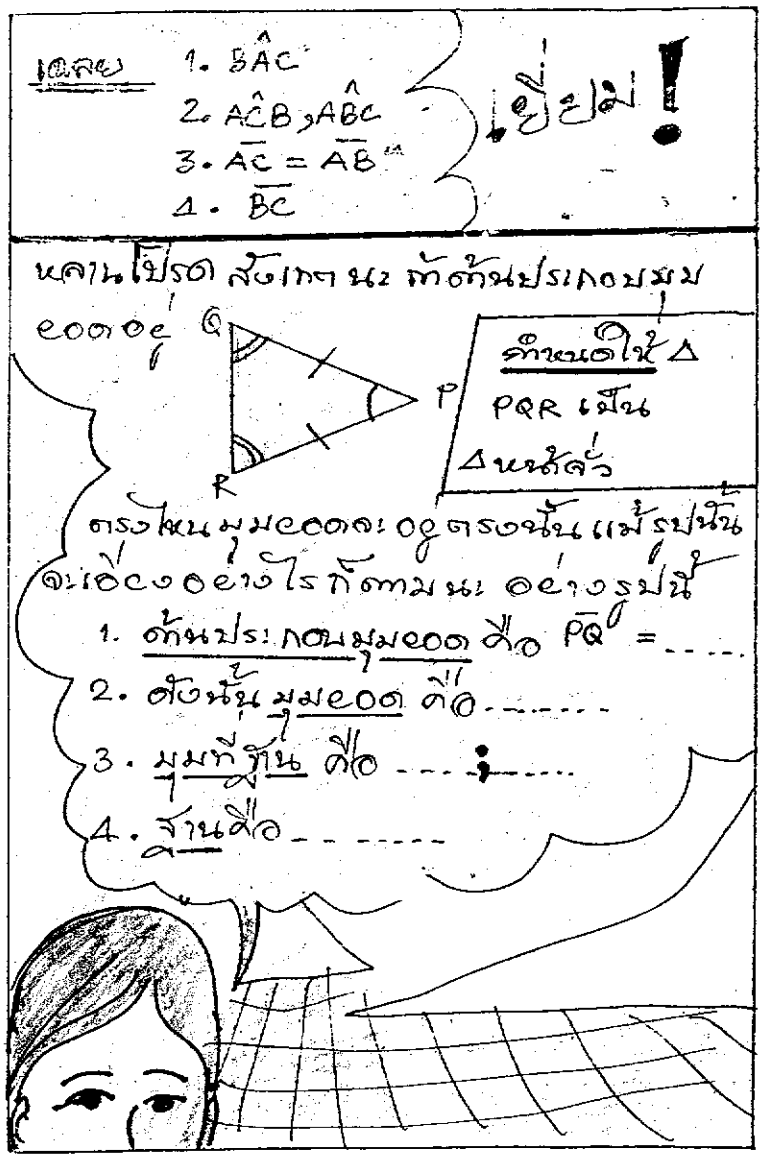
19


เฉลย △ ABC, △ PQR.
เพราะมีด้านเท่ากัน 2 ด้าน
ดี!
ทีนี้หลาน มารู้จักโฉมหน้าที่แท้จริงของ△
หน้าจั่ว เสียทีนะ
นิยาม △ หน้าจั่ว ABC
A
ด้านประกอบ
มุมยอด
มุมยอด
C
B
ฐาน
มุมที่ฐาน

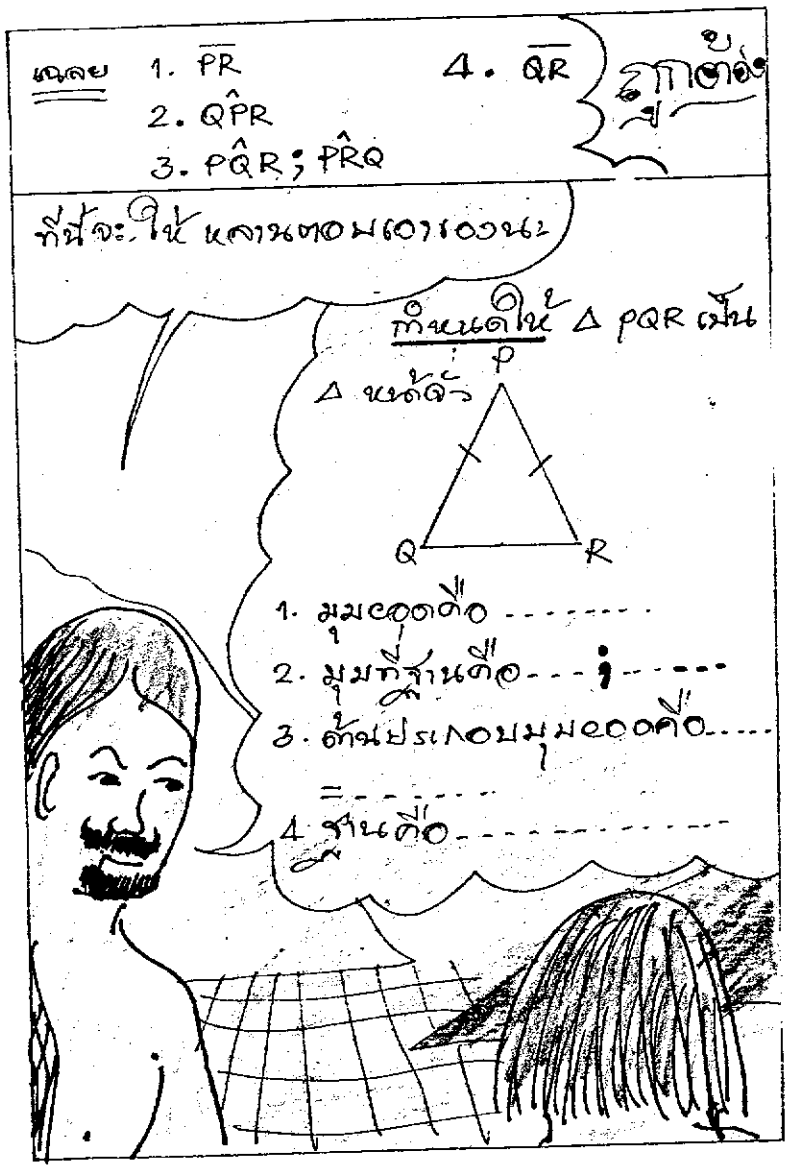
20


เมื่อหนูรู้จักโฉมหน้า Δ หน้าตั่วที่แท้จริงแล้ว
ก็ขอ ถามหูหน่อยนะ
ก็หน้าตาให้ Δ ABC
เป็น Δ หน้าตั่ว
A
C
B
1. มุมออกคือ
2. มุมภายในคือ
3. ด้านประกอบมุมออก
คือ
4. จานคือ

21


เฉลย 1. $B\hat{A}C$
2. $A\hat{C}B$, $A\hat{B}C$
3. $\overline{AC} = \overline{AB}$
4. $\overline{BC}$
ยี่ยิ่ม!
หลานโปรดสังเกตนะ ถ้าด้านประกอบมุม
ออกอยู่
Q
P
R
กำหนดให้ Δ PQR เป็น Δ หน้าจั่ว
ตรงไหนมุมออกจะอยู่ตรงนั้น แม้รูปนั้น
จะเอียงอย่างไรก็ตามนะ อย่างรูปนี้
1. ด้านประกอบมุมออก คือ $\overline{PQ}$ = ...
2. ดังนั้น มุมออก คือ .....
3. มุมที่ฐาน คือ ....
4. ฐานคือ .....

22


เฉลย 1. $\overline{PR}$
2. $Q\hat{P}R$
3. $P\hat{Q}R$; $P\hat{R}Q$
4. $\overline{QR}$
ถูกต้อง
ทีนี้จะให้หลานตอบเอาบ้างนะ
กำหนดให้ △ PQR เป็น
△ หน้าจั่ว
P
Q
R
1. มุมยอดคือ .....
2. มุมที่ฐานคือ ..... ; .....
3. ด้านประกอบมุมยอดคือ .....
= .....
4. ฐานคือ .....

23

เฉลย 1. $Q\hat{P}R$ 3. $\overline{PQ} = \overline{PR}$
2. $P\hat{Q}R = P\hat{R}Q$ 4. $\overline{QR}$
เยี่ยม
หลานลองใช้ไม้โปร
วัด มุมที่ฐาน ของ
Δ หน้าจั่ว ดูซิว่าทั้ง
2 มุม ทางเป็นอย่างไร
กัน
กำหนดให้เป็น
Δ หน้าจั่ว
?

24

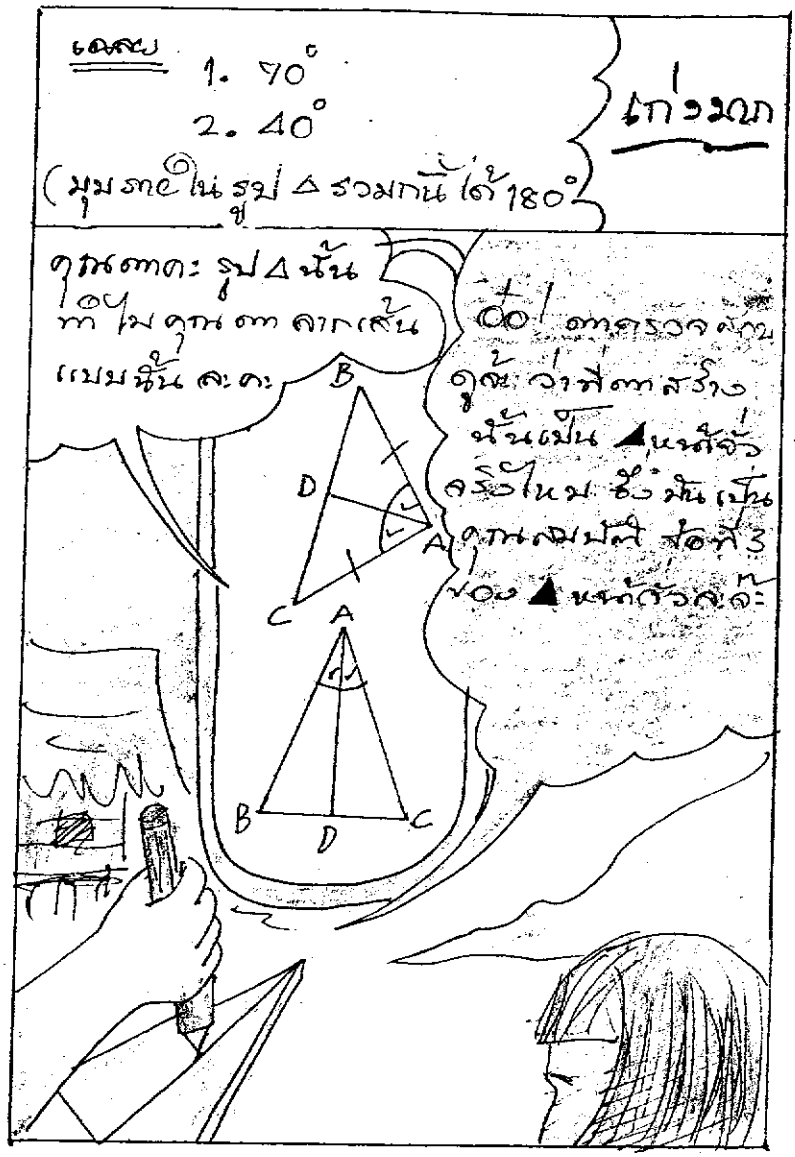
เฉลย กางเท่ากันค่ะ ถูกต้องจ้ะ
ดังนั้น เราสรุปคุณสมบัติ ข้อที่ 2 ของ
△ หน้าตัว ได้ว่า มีมุมที่ฐานกางเป็น
อย่างไร
?

25
เฉลย เท่ากัน
ดีจริงๆ เลยนะ
ทีนี้ จะทดสอบความเข้าใจของหลานละนะ
กำหนดให้ △ ABC
เป็น △ หน้าจั่ว
A
B
C
60°
?
มุม ACB ทางกี่องศา
เพราะ $A\hat{C}B = A\hat{B}C$ ต่าง
ก็เป็นมุมที่ฐานของ △
หน้าจั่ว
ABC

26

เฉลย 60°
เยี่ยมๆ
กำหนดให้ PQR เป็น Δหน้าจั่ว
แลเมื่มุม PQR เป็นมุมยอด
Q
R.
จงหาขนาดของมุม
ต่อไปนี้ 1. $P\hat{R}Q$
2. $P\hat{Q}R$
ว่าทางก็ยงศา?

27


เฉลย
1. 70°
2. 40°
(มุมภายในรูป △ รวมกันได้ 180°
เก่งมาก
คุณตาคะ รูป △ นั้น
ทำไมคุณตาลากเส้น
แบบนั้นละคะ
อ่อ! ตาตรวจสอบ
ดูจ้ะ ว่าที่ตาสร้าง
นั้นเป็น ▲ หน้าจั่ว
จริงไหม ซึ่งมันเป็น
คุณสมบัติ ข้อที่ 3
ของ ▲ หน้าจั่วละจ้ะ
B
D
A
C
A
B
D
C

28

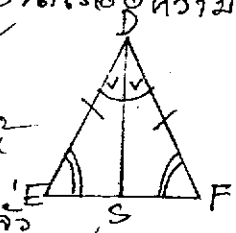
B
D
A
C
หลานตอบคำถามต่อไปนี้นะ
1. มุมออกคือ .....
2. ถ้าลาก $\overline{AD}$ แบ่งครึ่งมุมออก $B\hat{A}C$ ดังนั้นมุมออก $B\hat{A}C$ จะถูกแบ่งออกเป็น 2 มุม ที่มีขนาดเท่ากันคือ ..... และ .....
3. $\overline{AD}$ ที่ลากแบ่งครึ่ง $B\hat{A}C$ จะถูกลากไปพบกับด้าน ..... ของ $\triangle ABC$ ที่จุด .....

29

<u>เฉลย</u> 1. $B\hat{A}C$
2. $B\hat{A}D$ กับ $D\hat{A}C$
3. $\overline{BC}$, D

ดีเยี่ยม.

ขั้นต่อไปนี้คงต้องคิดเรื่องความเท่ากันทุกประการมาใช้นะจ๊ะ



<u>จากรูป</u>กำหนดให้

$\triangle DEF$ เป็น $\triangle$ หน้าจั่ว

$\overline{DS}$ เป็นเส้นตรงแบ่งครึ่งมุมยอด EDF

ลากไปพบฐาน EF ที่จุด S พิจารณา $\triangle$ DES และ $\triangle$ DEF

$\triangle DSE \cong \triangle DSF$ แบบ ม.ด.ม.

เพราะมี ① $E\hat{D}S = F\hat{D}S$ โจทย์กำหนดให้

② ....=.... เป็น<u>ด้านประกอบมุมยอดของ $\triangle$ หน้าจั่ว</u> (และเป็นแขนร่วมของมุมเท่าทั้ง 2)

③ ....=.... <u>เป็นมุมที่ฐานของ $\triangle$ หน้าจั่ว</u>.

30

<u>เฉลย</u> 2. $\overline{DE} = \overline{DF}$
3. $D\hat{E}S = D\hat{F}S$ } แล้ว!

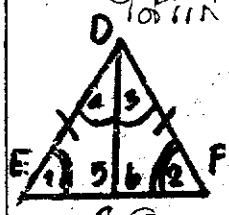
หลานจำได้ไหม ถ้า $\triangle$ 2 รูป $\cong$ แล้วจะทำให้ด้าน และมุมที่สมนัยกัน เท่ากัน

<u>ดังนั้น</u> จาก $\triangle DES \cong \triangle DFS$ นั้น

① ด้านที่เท่ากัน นอกเหนือจาก ที่รูปกำหนดได้ แก่

1.1 $\overline{DS}$ = ... 1.2 $\overline{ES}$ = ...

② มุมที่เท่ากันนอกเหนือจากที่รูปกำหนดได้แก่ .....



③ ผลปรากฏว่า $\overline{EF}$ ถูกแบ่งออกเป็น ..... ส่วนเท่ากัน

④ จากข้อ 2 ; $\hat{5} = \hat{6}$

4.1 แต่ $(\hat{5} + \hat{6})$ = ... เป็นมุมตรง

4.2 ดังนั้น $\hat{5}$ และ $\hat{6}$ <u>ต่างก็ถาง</u> ... องศา

⑤ <u>สรุป</u> เส้น แบ่งครึ่งมุมยอด $\overline{DS}$ จะลาก มา ..... ฐาน และ ... กับฐาน

31

เฉลย ① 1.1 $\overline{DS}$ ④ 4.1 180°

1.2 $\overline{FS}$ 4.2 90°

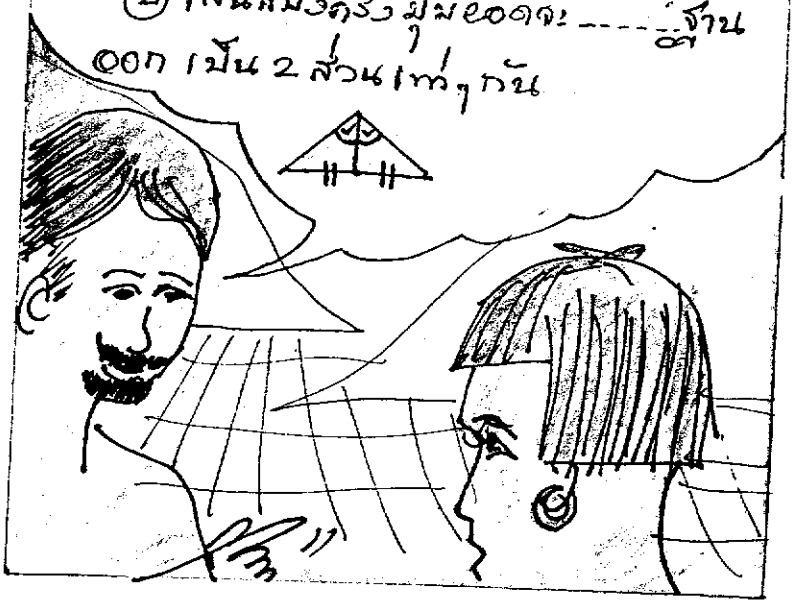
② $\hat{b}$

③ 2 ⑤ แบ่งครึ่ง, ตั้งฉาก

จากนี้ ตาจะสรุปอีกครั้งนะหลาน ถ้าเราลาก เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของ Δ หน้าจั่ว มายังฐาน จะทำให้

① เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะ ---- กับฐาน

② เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะ ---- ฐาน ออก เป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน



32

เฉลย 1. ตั้งฉาก
2. แบ่งครึ่ง
ดีมาก.
หลานจ๊ะ คุณสมบัติของ Δ หน้าจั่ว หมดแล้ว เรามาช่วยกันสรุปที่ถามหลานไปทั้งหมด. ดีกว่านะ
① มีด้านประกอบมุมยอดยาว.....2 ด้าน
② มุมที่ฐานทั้ง 2 ของ Δ หน้าจั่ว มีขนาด.....
③ ถ้าลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของ Δ หน้าจั่ว มายังฐานจะ.....กับฐาน และ.....ฐานออก เป็น 2 ส่วนเท่ากัน.

33

เฉลย 1. เท่ากัน 3. ตั้งฉากแบ่งครึ่ง
2. เท่ากัน
เก่ง
อีกสัตท้อ นะหลาน
A
C
O
B
60°
ก็หนดให้ △ ABC เป็น △
หน้าจั่ว ถ้า $\overline{BC}$ ยาว 8 ซม. ถาม
หลานว่า 1. $\overline{CO}$ ยาว ... ซม
2. $A\hat{O}C$ ถาง ... องศา
3. $C\hat{A}O$ ถาง ... องศา.

34

เฉลย 1. 4 ซม. 3.30°
2. 90°
เยี่ยม!
โอโฮ! คุณตานี่เก่งจังเลย เป็นชุด ๆ เลย จบรึยังคะเรื่อง
Δ หน้าจั่วนะ
จบแล้วจ้ะหลาน เดี๋ยวตาจะทำระหัดต่อเสร็จแล้วจึงทำกังหันให้นะหลาน นะ

35

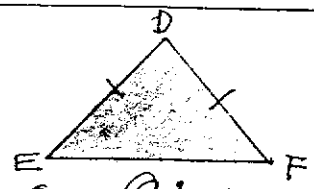
คุณตาคะ หนูขอบคุณ
คุณตามากค่ะ เอาไว้โอกาส
หน้าหลานมาให้คุณตา
อธิบาย เรื่องใหม่ ให้ฟัง
นะคะ
ได้จ้ะ
หลานรัก

36

คำถามทบทวนบทเรียน
ตอนที่ 7
หลานๆ ของตาลองทำแบบฝึก ดูซิ
ว่าจำเลยนะ ลองดูซิครับ
คำสั่ง จงตอบคำถามแต่ละ
ข้อให้สมบูรณ์ และถูกต้อง

37

1.



จากรูปที่กำหนดให้ Δ DEF เป็น Δ หน้าจั่ว มี $\overline{DE} = \overline{DF}$ จงตอบคำถามต่อไปนี้

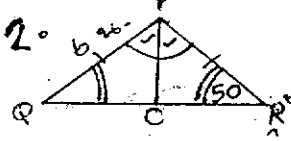
1.1 ด้านประกอบมุมยอด คือ $\overline{DE}$ = ...

1.2 มุมยอด คือ .....

1.3 ด้านฐาน คือ .....

1.4 มุมที่ฐาน คือ $D\hat{E}F$ = ...

2.



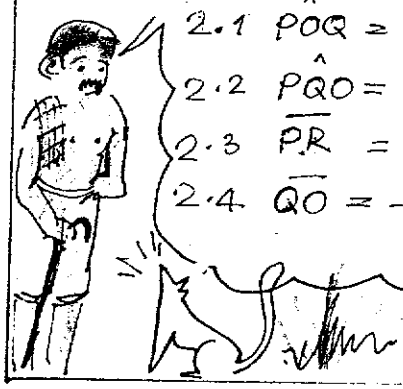
กำหนด Δ PQR เป็น Δ หน้าจั่ว $\overline{QR}$ ยาว 10 หน่วย

2.1 $P\hat{O}Q$ = ... องศา

2.2 $P\hat{Q}O$ = ... องศา

2.3 $\overline{PR}$ = ... หน่วย

2.4 $\overline{QO}$ = ... หน่วย



บทเรียนสำเร็จรูปประกอบการศึกษา
ประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์

(ค 203) ชั้นม 2 ตอนที่ 8

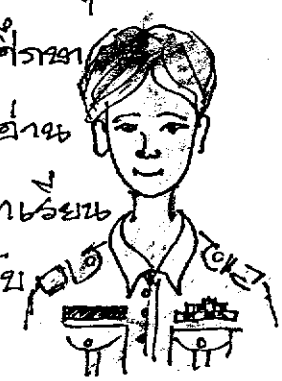
เรื่อง

รูป ▲ ที่มีความสัมพันธ์แบบ ด-ด-ด

๒

คำแนะนำการใช้บทเรียน-
สำหรับครูประกอบภาพการ์ตูน

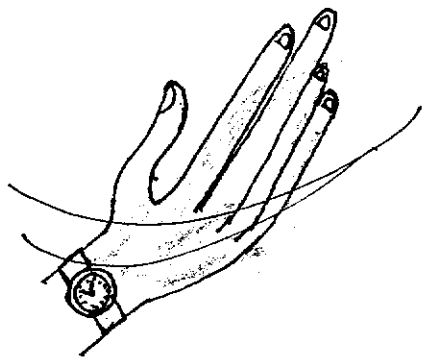
"สวัสดีครับนักเรียนที่รักทุกคน
ก่อนที่นักเรียน จะศึกษา
เรื่องนี้ ให้นักเรียนอ่าน
คำแนะนำการใช้บทเรียน
ให้เข้าใจก่อนนะครับ
ถ้าไม่เข้าใจข้อใด
สอบถามครูได้ นะครับ."



3

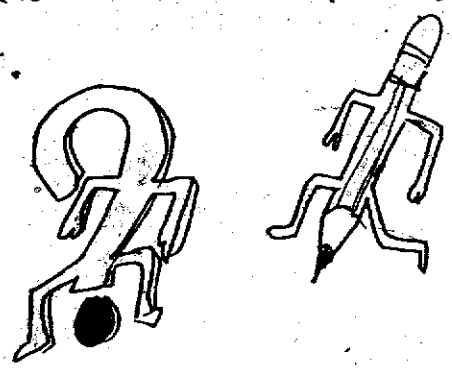
① บทเรียนนี้สำหรับเรียนด้วยตนเอง ไม่ใช่ข้อสอบนะครับ.

② บทเรียนในแต่ละหน้าประกอบด้วย 1 กรอบ นักเรียนต้องเรียนบทเรียนที่ละหน้า อย่าเรียนข้ามหน้า เพราะเนื้อหาต่อเนื่องกัน.

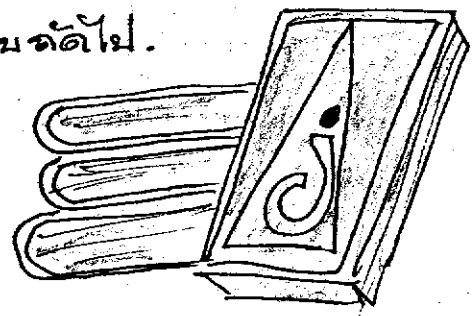


4

③ บทเรียนบางครอบเป็นคำถาม นักเรียนต้องตอบคำถามทุกข้อ โดยเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ ที่ครูแจกให้.



④ นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตนเอง จากคำเฉลยที่ให้ไว้ในครอบต่อไป.



5

(5) นักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ดูหรือลอก คำตอบก่อน

จุดมุ่งหมายของบทเรียนนี้ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ ดังนั้นการตอบถูกตอบผิด ไม่มีผลใดๆ ต่อคะแนน ของนักเรียนทั้งสิ้น.

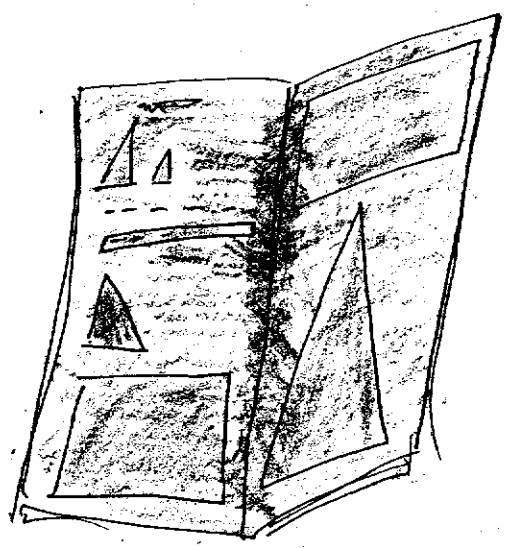
6

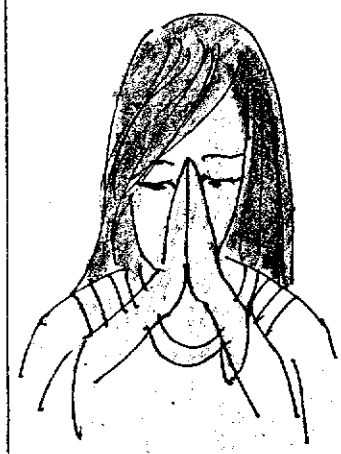
⑥ ถ้านักเรียนตอบผิดหรือไม่เข้าใจ
ครูอาจให้ย้อนไปศึกษาซ้ำจนเข้าใจ
⑦ หากไม่เข้าใจ เนื้อหาอย่างต่อเนื่อง
ควรปรึกษาผู้สอน เพื่อขอคำแนะนำ
ให้เข้าใจระหว่างอีกครั้งหนึ่ง.

7

(8) ตอบคำถามทบทวนบทเรียนลงในกรอบคำตอบ เมื่อฝึกหัดบทเรียนจนครบทุกกรอบแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน ตรวจสอบความเข้าใจในขั้นสุดท้ายแล้วรีบเฉลยคำตอบครูมาตรวจดูแล้วแจ้งผลให้ครูทราบ.

(9) เมื่อเข้าใจขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว ให้เริ่มฝึกหัดบทเรียนได้.





สวัสดีค่ะ เพื่อนๆ
เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
ที่มีความสัมพันธ์
แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
ที่ละอธิบายให้เพื่อนๆ
นี้ มีจุดประสงค์
ดังนี้ค่ะ

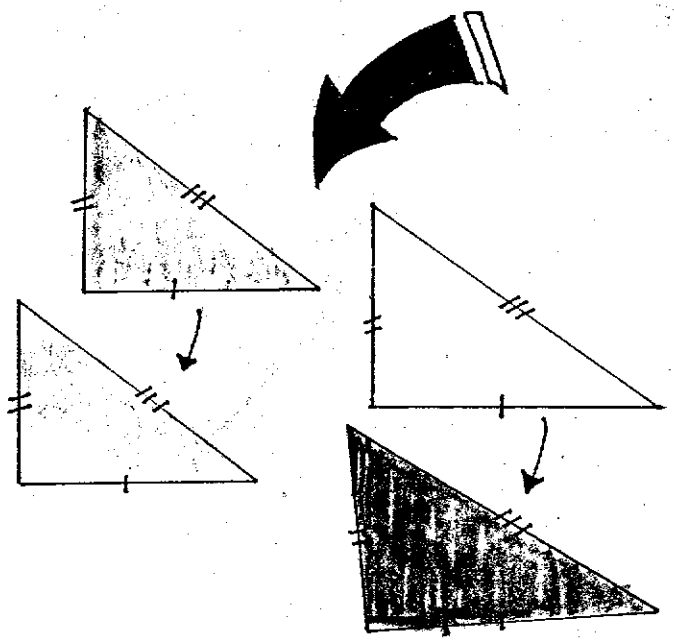
จุดประสงค์ทั่วไป

บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยม
สองรูปเท่ากันทุกประการและนำไปใช้
ได้.

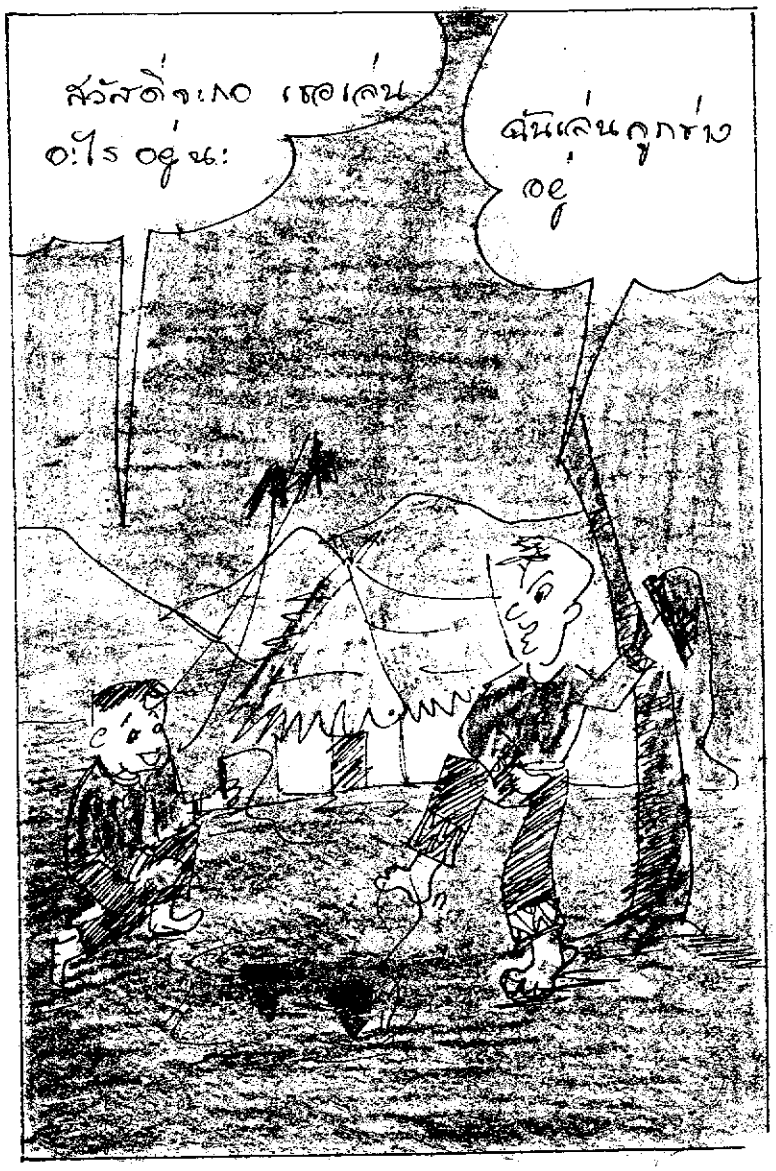
9

กิจกรรมที่ 1

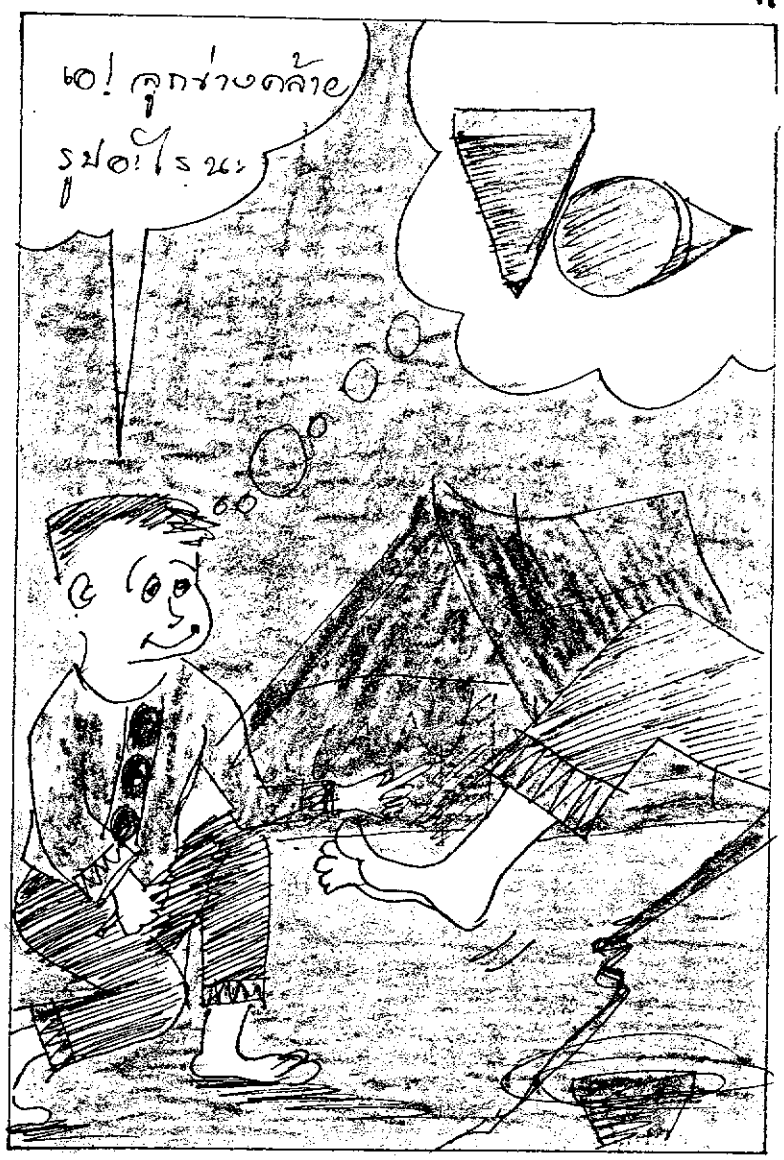
นักเรียนสามารถสร้างและให้นิยามความเท่ากันทุกประการของรูป △ ที่มีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด.



10



11



12

13

14

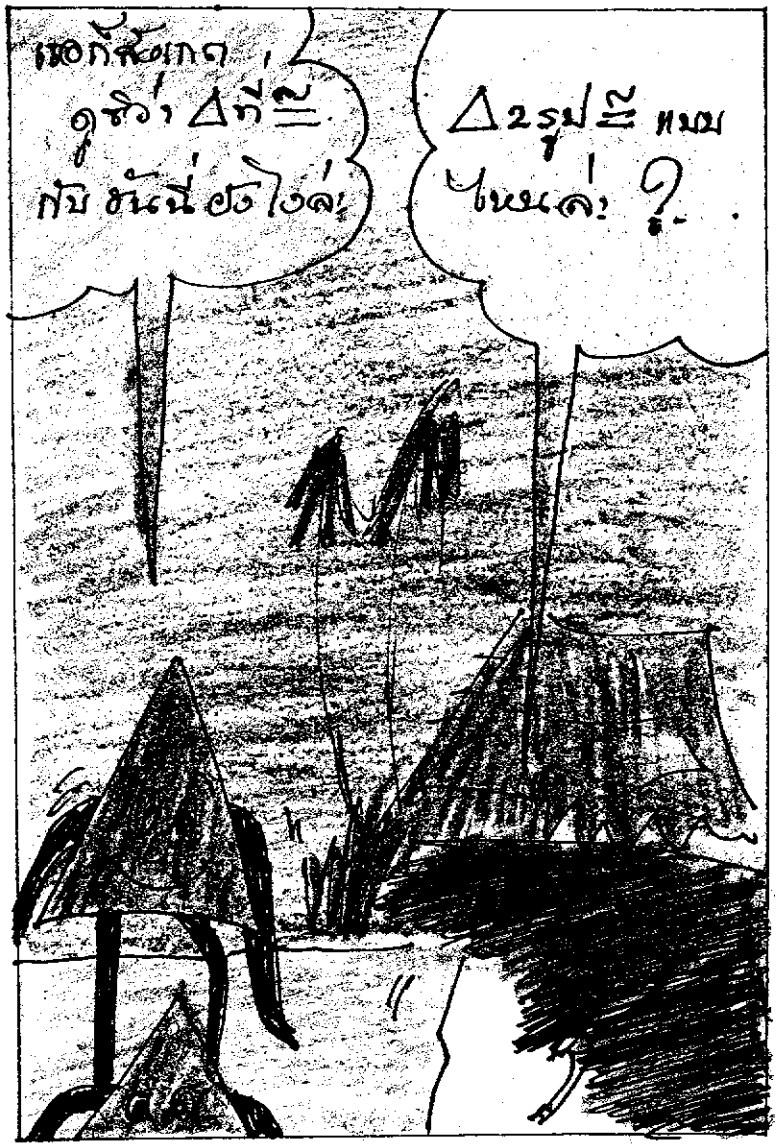
ทำไมพวกเราถึงมีรูปร่าง
หน้าตาเป็นแบบนี้
พวกเราเป็น
มนุษย์โลก ท่านล่ะ
เป็นอะไรล่ะ

15

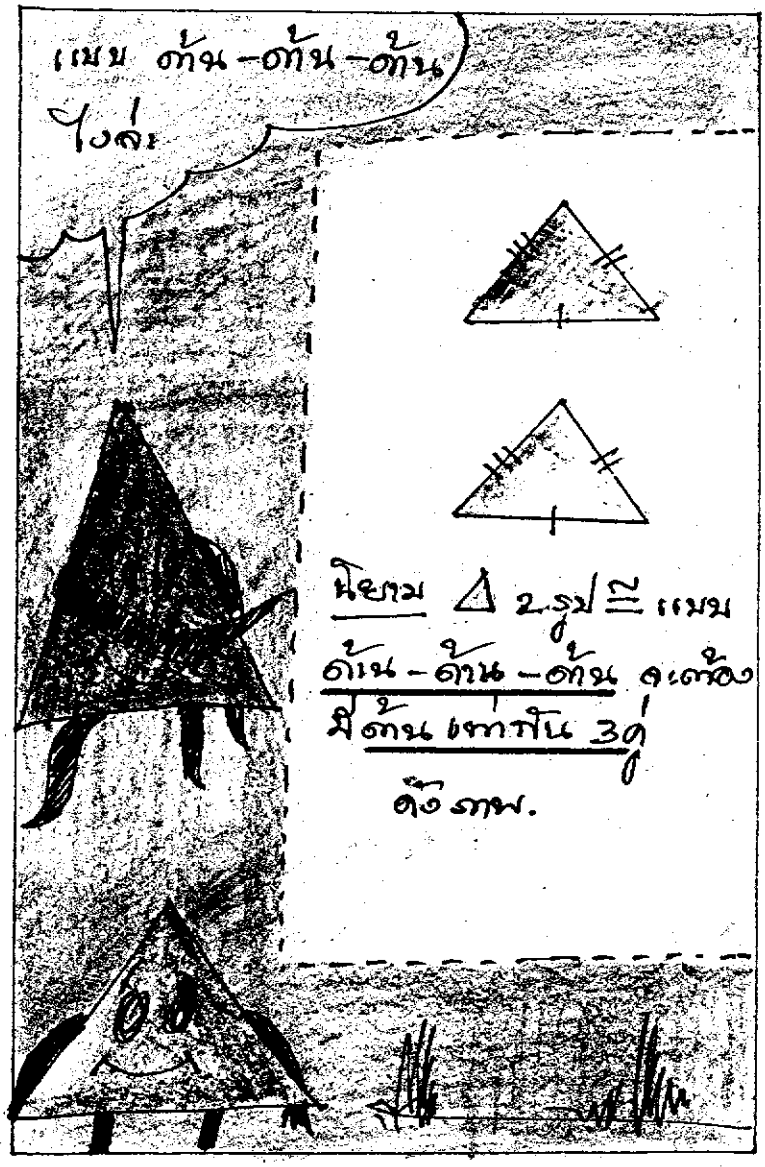
พวกเธอ
เห็นบ้างรึ
เปล่า
เราไม่เคย
เห็นพวก
เธอเลยค่ะ
มีอะไรให้
ช่วยบ้างค่ะ

ก็ช่วยตามหา
ซอนนี่ นี่แหละ
เราจะรู้ได้อย่างไร
ว่า Δ ตัวไหนคือ
ซอนนี่ล่ะ

17

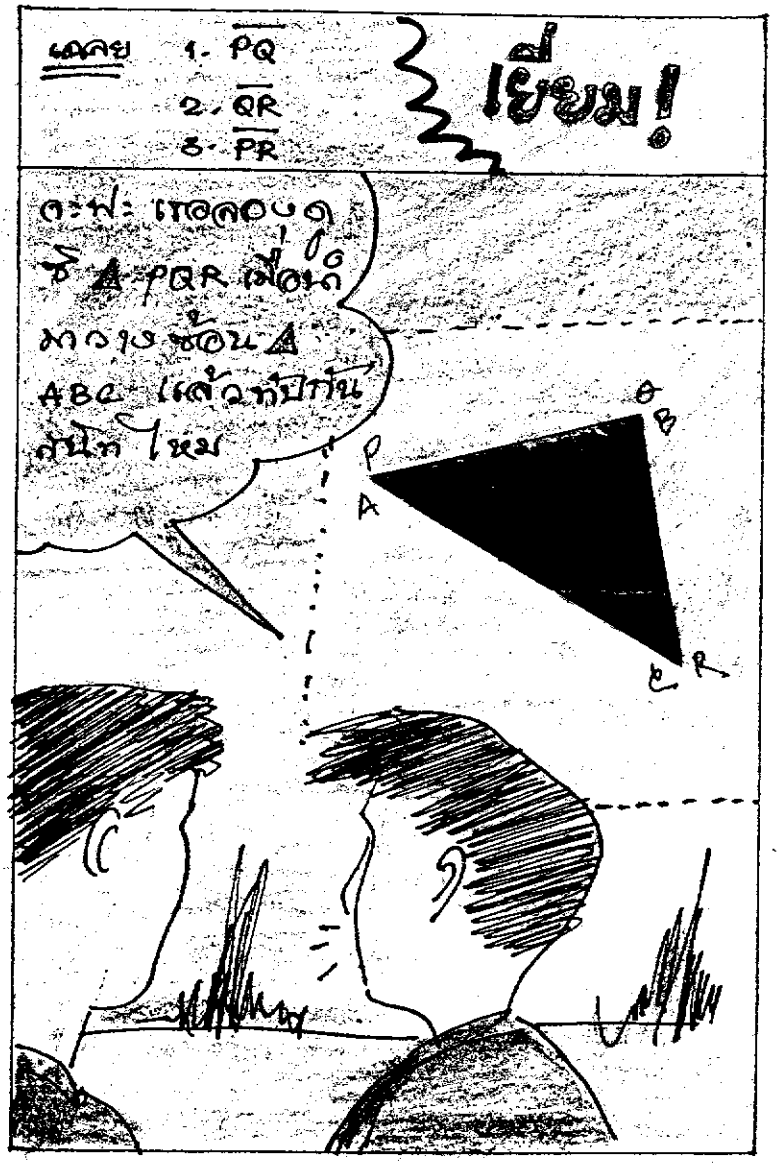


18

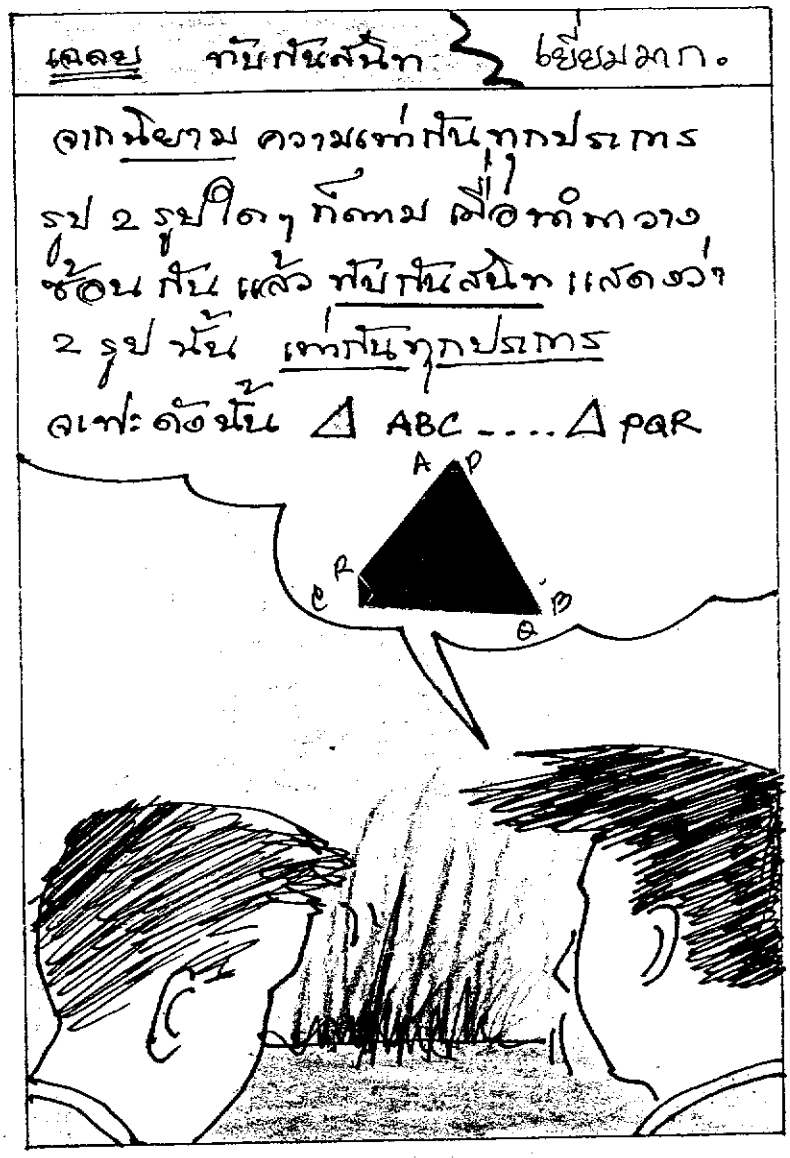

แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
ไงล่ะ
นิยาม △ 2 รูป ≅ แบบ
ด้าน-ด้าน-ด้าน จะต้อง
มีด้านเท่ากัน 3 คู่
ดังภาพ.

19

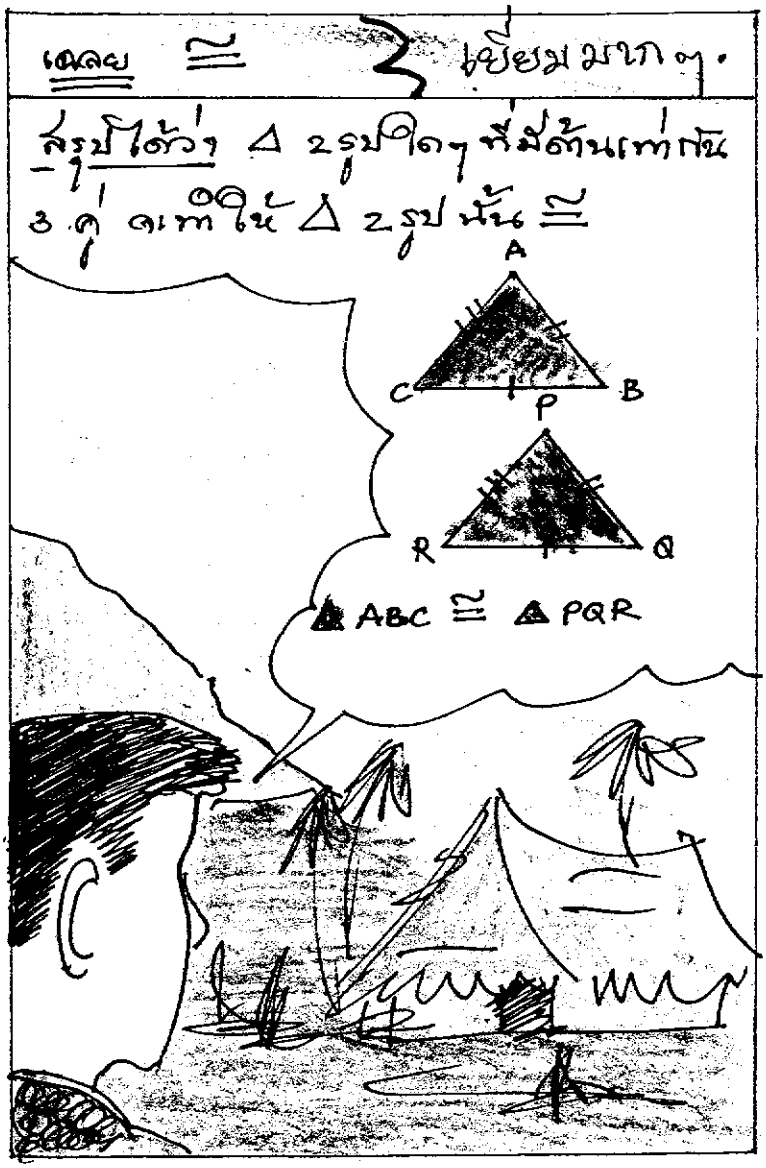
จะเอาฉันลืมแล้ว Δ
ที่เท่าสันทุกประการ
แบบ ด.ด.ด นี้
เรออธิบายให้ฉัน
หน่อยซิ
เรอดูภาพนี้
ซิ
A
B
C
P
R
Q
ABC
AB
BC
AC

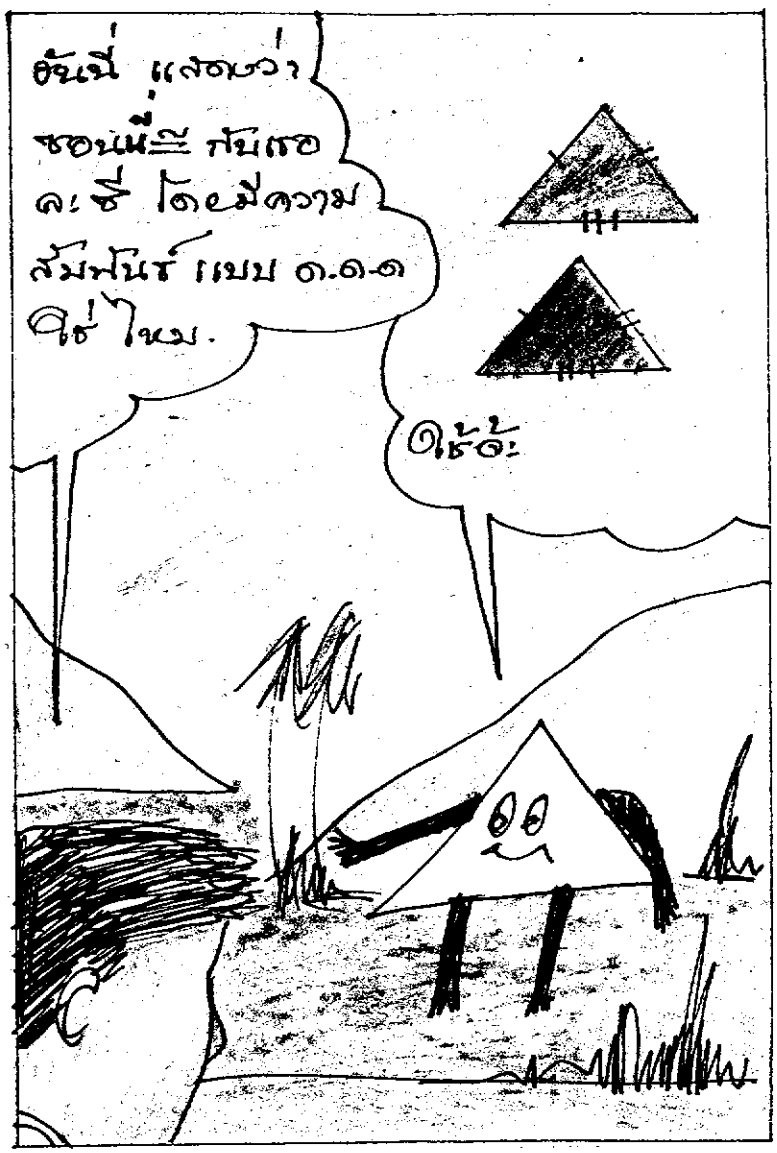

เฉลย 1. $\overline{PQ}$
2. $\overline{QR}$
3. $\overline{PR}$
เยี่ยม!
ตะฟะ เรอลองดู
ซิ △ PQR เมื่อนำ
มาวางซ้อน △
ABC แล้วทับกัน
สนิท ไหม
P
A
Q
B
C
R

21

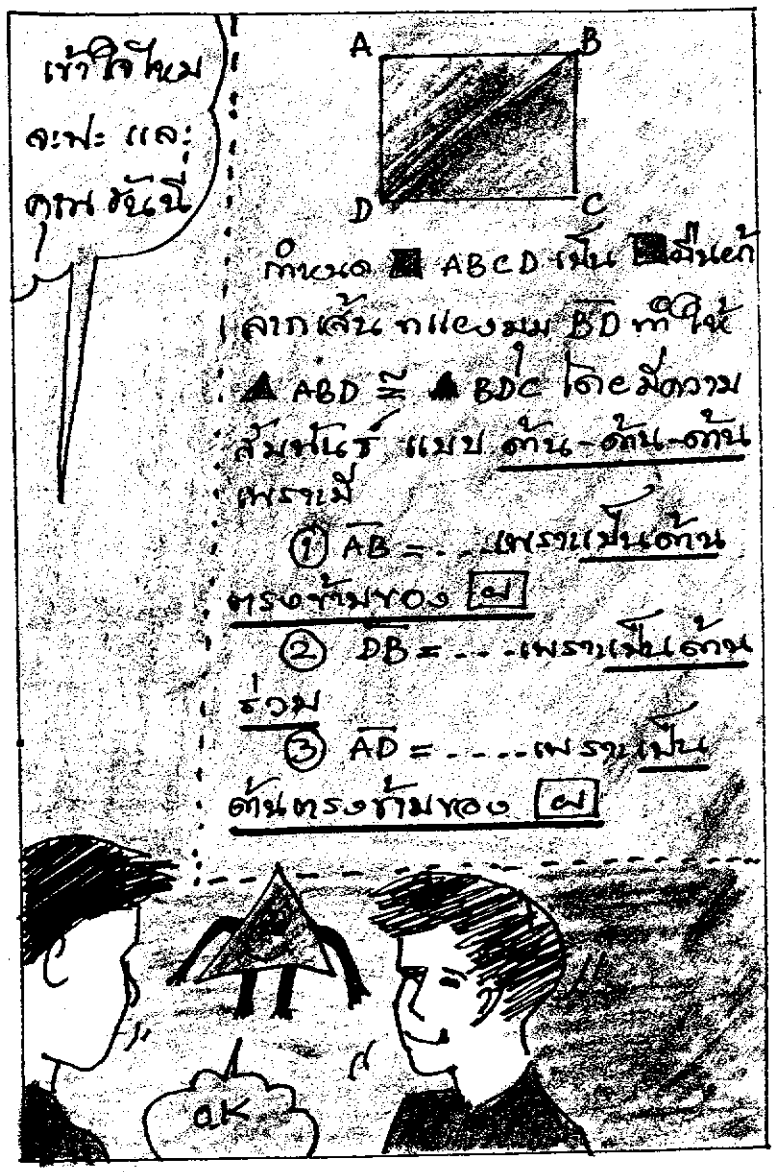

เฉลย ทับกันสนิท เยี่ยมมาก.
จากนิยาม ความเท่ากันทุกประการ
รูป 2 รูปใดๆ ก็ตาม ถ้าสามารถวาง
ซ้อนกันแล้ว ทับกันสนิท แสดงว่า
2 รูปนั้น เท่ากันทุกประการ
เช่นดังนั้น △ ABC .... △ PQR
A
P
R
C
Q
B

22


เฉลย ≅
เยี่ยมมากๆ.
สรุปได้ว่า △ 2 รูปใดๆ ที่มีด้านเท่ากัน
3 คู่ จะทำให้ △ 2 รูปนั้น ≅
A
C
P
B
R
Q
△ABC ≅ △PQR


อันนี้ แสดงว่า
ตอนนี้ กับเธอ
คะ ชี้ โดยมีความ
สัมพันธ์ แบบ ก.ก.ก
ใช่ไหม.
ใช่จ้ะ

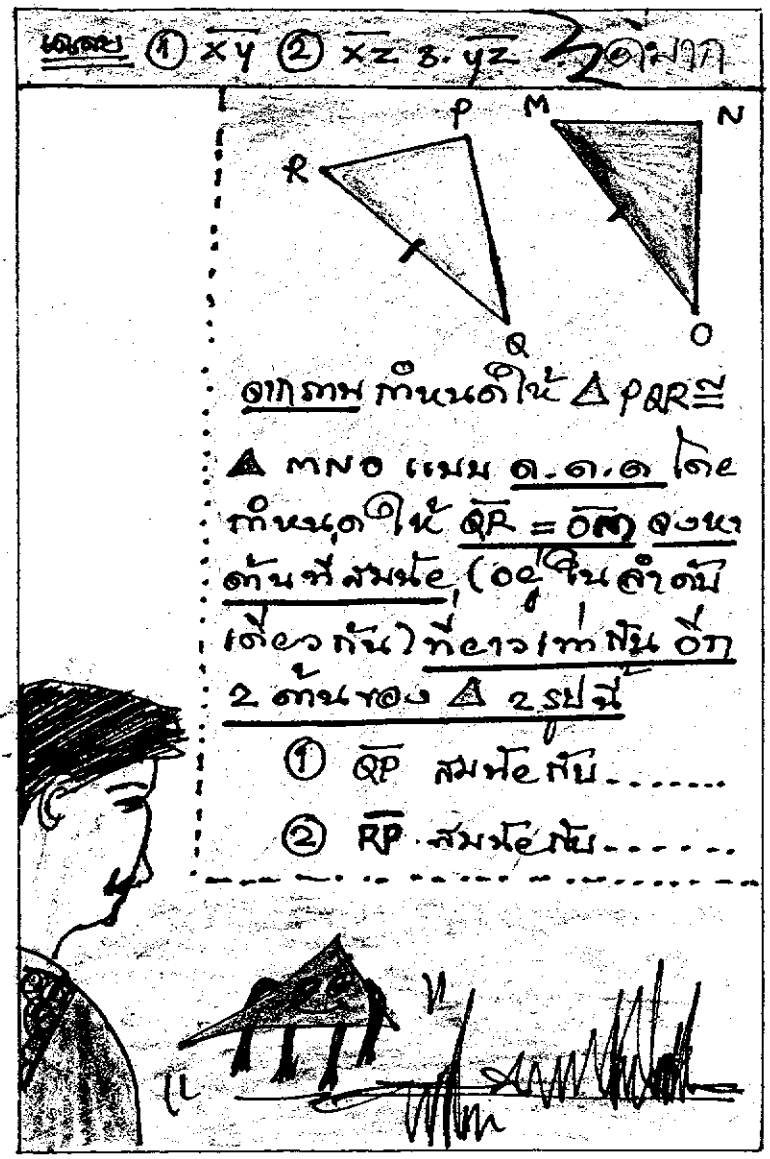
21


เข้าใจไหม
จะฟะ และ
คุณ วันนี้
A
B
D
C
กำหนด ■ ABCD เป็น ■ ผืนผ้า
ลากเส้นทแยงมุม $\overline{BD}$ ทำให้
▲ ABD ≅ ▲ BDC โดยมีความ
สัมพันธ์ แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
เพราะมี
① $\overline{AB}$ = ... เพราะเป็นด้าน
ตรงข้ามของ ▭
② $\overline{DB}$ = ... เพราะเป็นด้าน
ร่วม
③ $\overline{AD}$ = ... เพราะเป็น
ด้านตรงข้ามของ ▭
ok

25

เฉลย ① $\overline{DE}$ ② $\overline{DB}$ ③ $\overline{BC}$ เชิง!
A
C
B
y
z
x
จากรูป กำหนดให้ $\triangle ABC \cong \triangle xyz$
แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน เพราะนี้.
① $\overline{AB}$ = ---- กำหนดให้
② $\overline{BC}$ = ---- กำหนดให้
③ $\overline{AC}$ = ---- กำหนดให้
C
ว

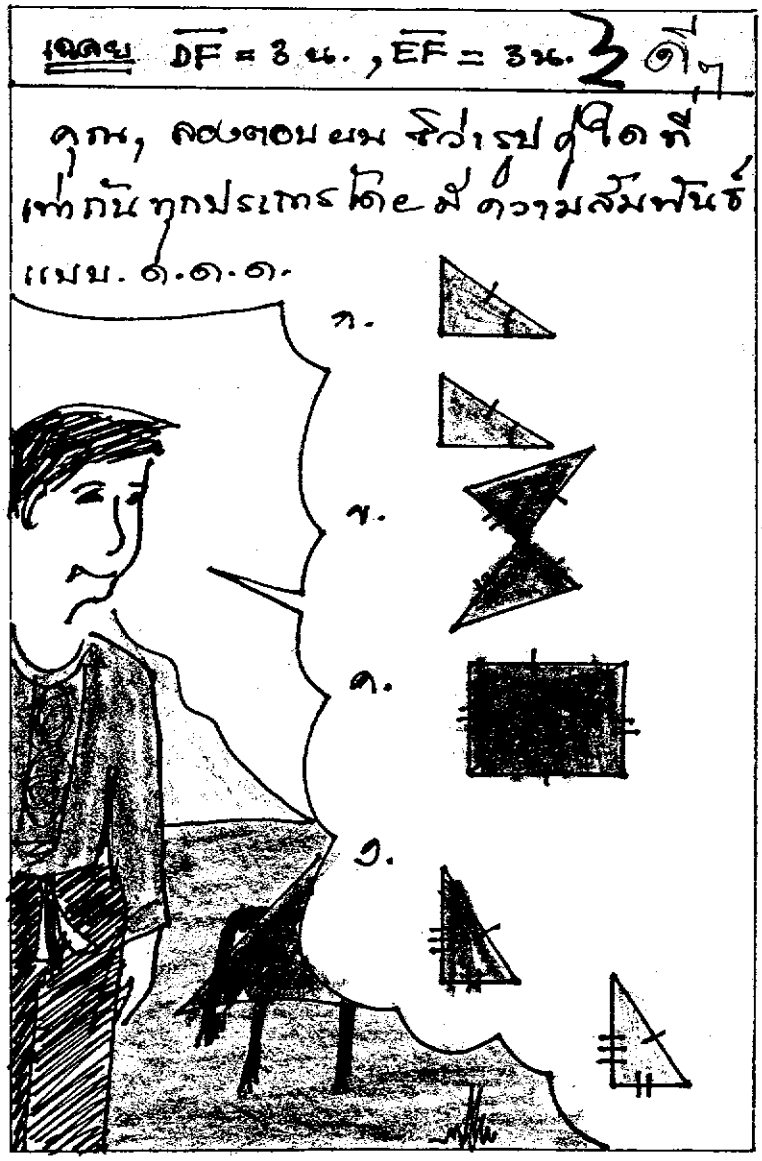
๒๖


เฉลย ① $\overline{XY}$ ② $\overline{XZ}$ ร. $\overline{YZ}$ ดีมาก
P
M
N
R
Q
O
จากภาพ กำหนดให้ △PQR ≅ △MNO แบบ ด.ด.ด โดยกำหนดให้ $\overline{QR} = \overline{OM}$ จงหาด้านที่สมนัย (อยู่ในลำดับเดียวกัน) ที่ยาวเท่ากัน อีก 2 ด้านของ △ 2 รูปนี้
① $\overline{QP}$ สมนัยกับ.....
② $\overline{RP}$ สมนัยกับ.....

27

เฉลย ① ON ② เยี่ยม!
A
4 น.
B
3 น.
3 น.
C
D
?
?
E
F
4 น.
จากภาพ กำหนดให้ △ ABC ≅
△ DEF โดยมีความสัมพันธ์แบบ
ด.ด.ด. จงหาความยาวของ
1. DE
2. DF
?

28


เฉลย $\overline{DF} = 3$ น., $\overline{EF} = 3$ น. ดี ๆ
คุณ, ลองตอบผมซิว่ารูปคู่ใดที่
เท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์
แบบ ด.ด.ด.
ก.
ข.
ค.
ง.

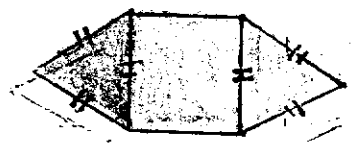
เฉลย รูป ค,ง
แล้วมาก
สรุปอีกครั้งนะ ถ้า Δ 2 รูปใด ๆ ถ้ามี
ด้าน ที่สมนัยกัน (อยู่ในลำดับเดียวกัน)
เท่ากัน 3 คู่ แล้ว Δ ทั้ง 2 รูปนั้นก็จะ
-------- โดยมีความสัมพันธ์แบบ-----

30

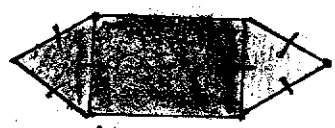
เฉลย เท่ากันทุกประการ ด้าน - ด้าน - ด้าน ดีจ้ะ

△ 2 รูปข้อใด เท่ากันทุกประการ โดยมีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด

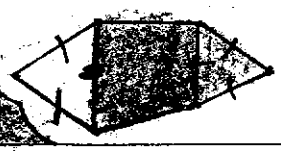
ก. ▲ ด้านเท่า 2 รูป สร้างบนด้าน 2 ด้าน ใดๆ ของ ■ จัตุรัสรูปเดียวกัน



ข. △ ด้านเท่า 2 รูป สร้างบนด้าน 2 ด้าน ใดๆ ของ □ ยืนผ้ารูปเดียวกัน



ค. ▲ ด้านเท่า 2 รูป สร้างบนด้าน 2 ด้าน ใดๆ ของ ■ คางหมู



31

เฉลย รูปในข้อ ก,ข 3 ดีมาก
โอโฮ! ทุกคนเก่งนี่ ทีนี้เราไปช่วยกันหา ซอนนี่ เพื่อนของ ชันนี่ ดีกว่า
ไม่พวกเรา

32

33

ใช่แล้วทับกัน
สนิทพอดี
ขอบคุณพากนแพ้ง
ที่ช่วยตามหาชอนนี่
จนพบแลเอ้งได้
ความรู้อีกมาก เสียว
กับตัวพวกเรา

35

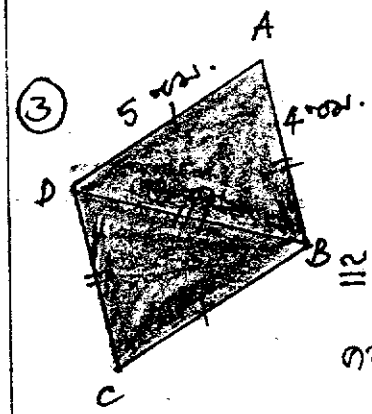
พวกเราคาเรอทั้งสอง
ก่อนนะ ถ้ามีโอกาส
เราจะมาเยี่ยมท่านอีก
เชี้ย! รอด้วย ...
รอด้วย! ...
พ้อนาย
สวัสดีครับ.

คำถามทบทวนบทเรียนตอนที่ 8
คุณหนูลองทำแบบฝึกหัดดูนะครับ.
ดูหน้า 24, 25 ประกอบซี
ครับ.

37

② สามเหลี่ยม 2 รูปใดๆ ที่มีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด นั้น ต้องมีด้านที่สัมผัสกัน.....คู่

③

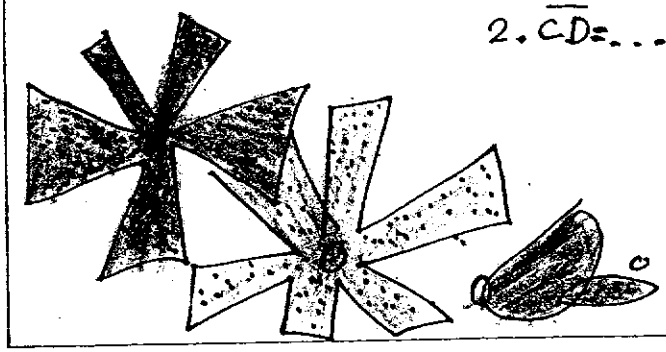


กำหนดให้ $\triangle ABD \cong \triangle BCD$ โดยมีความสัมพันธ์แบบ

<u>ด้าน-ด้าน-ด้าน</u> จงหา

ความยาวของ 1. $\overline{BC}$=.... ซม.

2. $\overline{CD}$=....ซม.

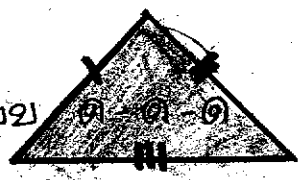


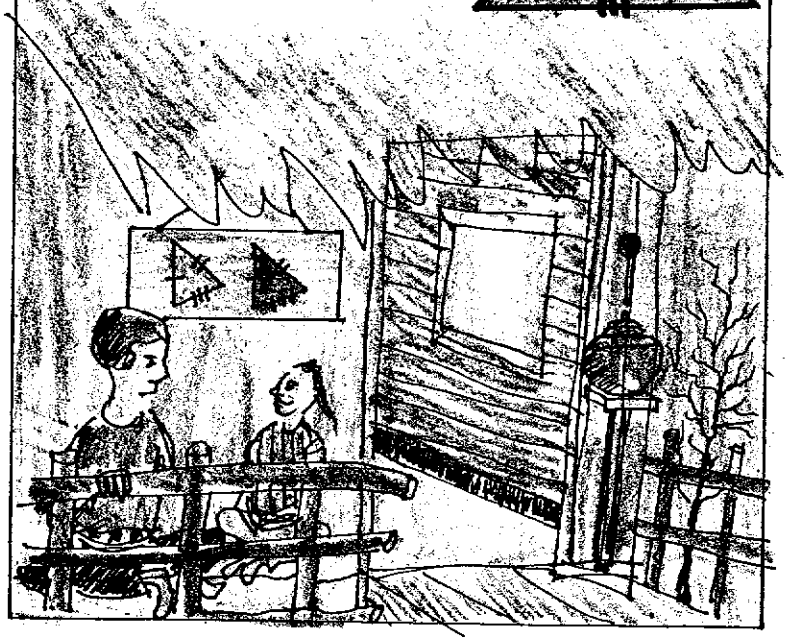
บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

ประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์

(ค 203) ชั้น ม 2 ตอนที่ 9

เรื่อง

รูป ▲ ที่สำพันธ์กันแบบ 



2

คำแนะนำการใช้บทเรียน

คำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน

สวัสดีครับนักเรียนทุกคน

ก่อนที่นักเรียน จะศึกษา

เรื่องนี้ ให้นักเรียน

อ่าน คำแนะนำการ

ใช้บทเรียน ให้เข้าใจ

ก่อนนะครับ ถ้าไม่เข้าใจ

ข้อใด ก็สอบถามครูได้

นะครับ

3

(1) บทเรียนนี้สำหรับ

เรียนด้วยตนเอง ไม่มีชั่วโมงสอน

นะครับ

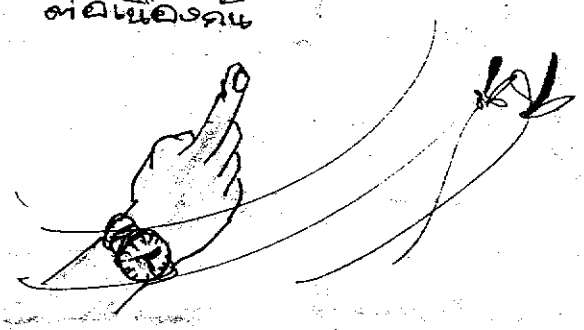
(2) บทเรียนในแต่ละหน้า

ประกอบด้วย 1 กรอบ นักเรียน

ต้องเรียนบทเรียนทีละหน้า

อย่าเรียนข้ามหน้า เพราะเนื้อหา

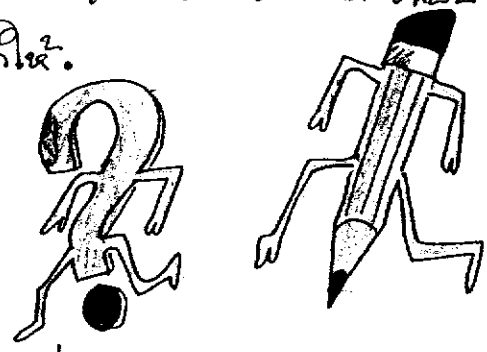
ต่อเนื่องกัน



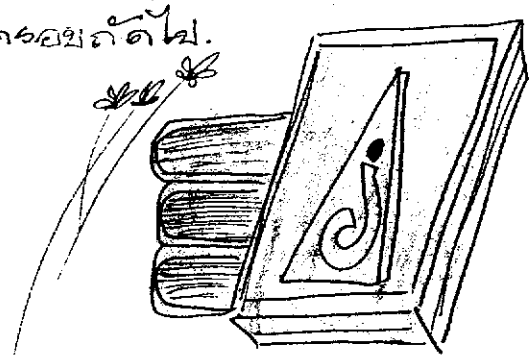
4

③ บทเรียนทางครอบเป็นคำถาม

นักเรียนต้องตอบคำถามทุกข้อโดยเขียนคำตอบ ลงในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้.



④ นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตนเอง ตามคำเฉลยที่ให้ไว้ในครอบถัดไป.



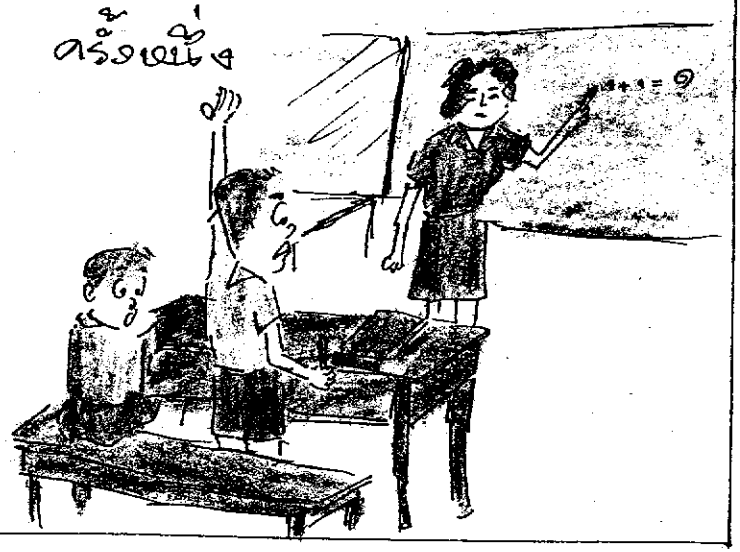
5

⑤ นักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง
ไม่ดูหรือลอก ตำตอบก่อน
จุดมุ่งหมายของบทเรียนนี้เพื่อให้
นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจ
ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้
ดังนั้นการตอบถูกตอบผิดไม่มีผล
ใดๆ ต่อคะแนนของนักเรียนทั้งสิ้น

b

⑥ ถ้านักเรียนตอบผิดหรือไม่เข้าใจ
การคิด ⑦ ให้ย้อนไปศึกษาซ้ำจนเข้าใจ

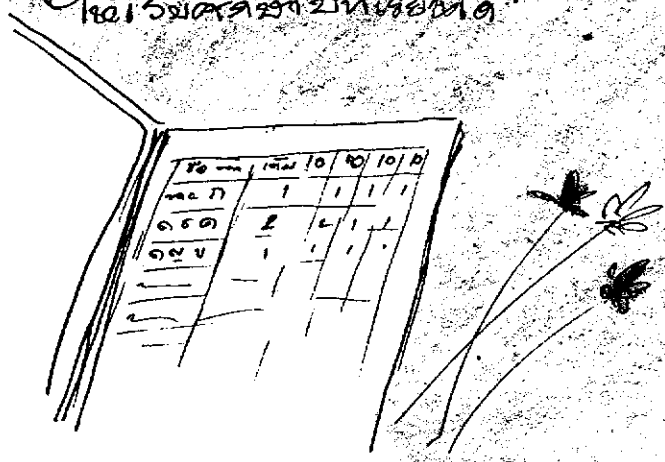
⑦ หากไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างถ่องแท้ ควรปรึกษาครูผู้สอน เพื่อขอคำแนะนำให้ครูช่วยอีกครั้งหนึ่ง



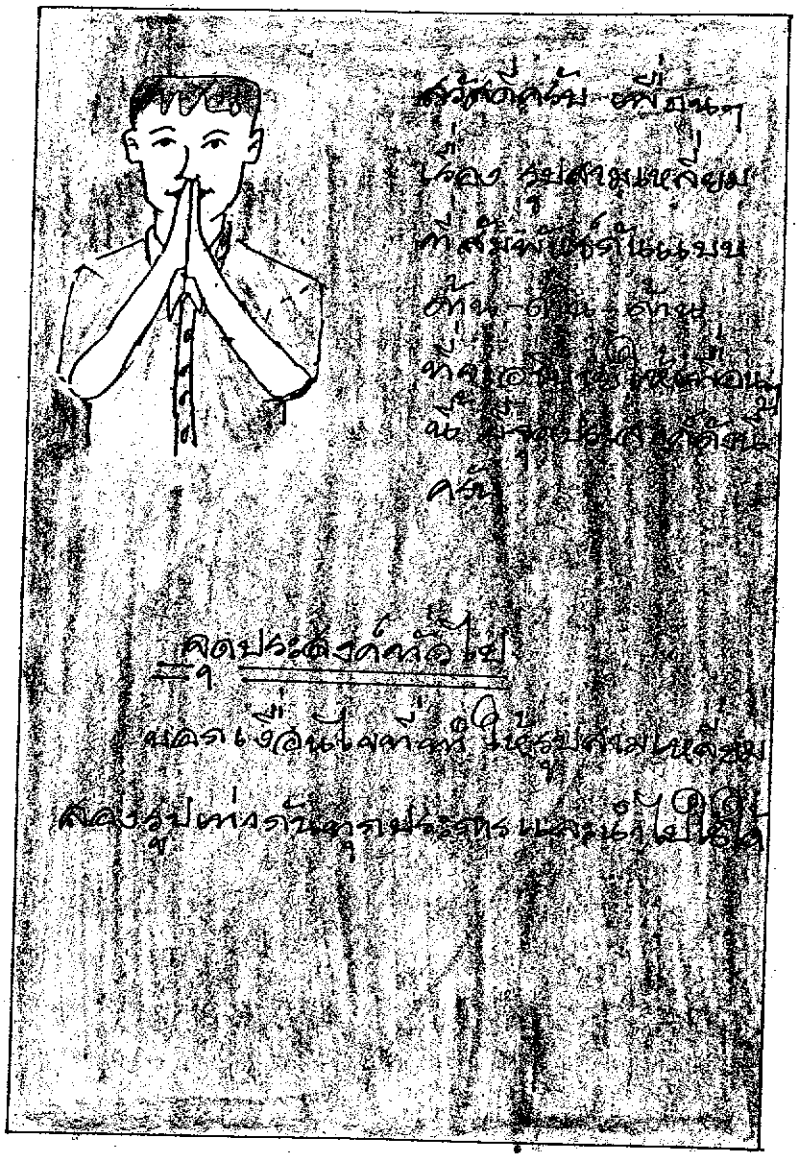
๗

(8) ตอบคำถามทบทวนบทเรียน
ลงในกระดาษคำตอบ เมื่อศึกษา
บทเรียนจนครบทุกรอบแล้ว เพื่อ
เป็นการทบทวนบทเรียน ตรวจ
สอบความเข้าใจในขั้นตอนสุดท้าย
และรับเฉลยจากครูมาตรวจเอง
แล้วแจ้งผลให้ครูทราบ

(9) เมื่อเข้าใจขั้นตอนต่างๆ แล้ว
ให้เริ่มศึกษาบทเรียนได้



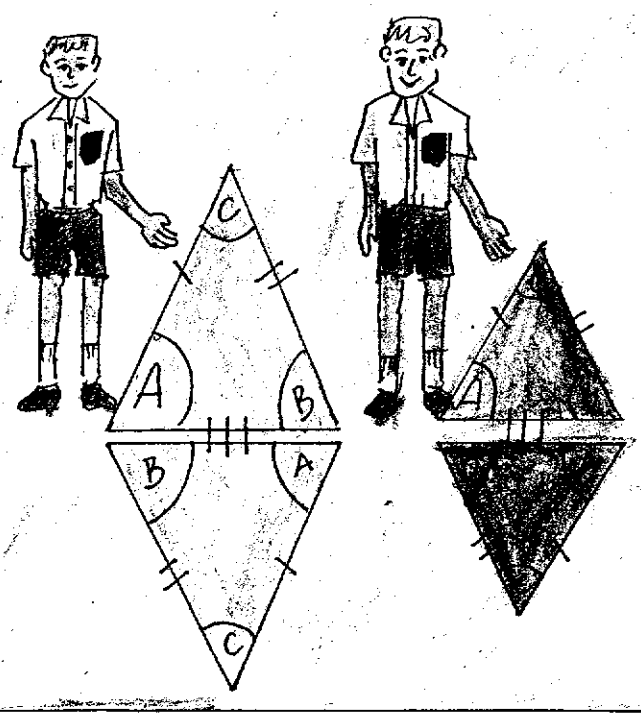
4


สวัสดีครับ เพื่อนๆ
เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
ที่สัมพันธ์กันแบบ
ด้าน-ด้าน-ด้าน
ที่จะอธิบายให้เพื่อนๆ
นี้ ก็จุดประสงค์ดังนี้
ครับ
จุดประสงค์ทั่วไป
บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยม
สองรูปเท่ากันทุกประการและนำไปใช้ได้

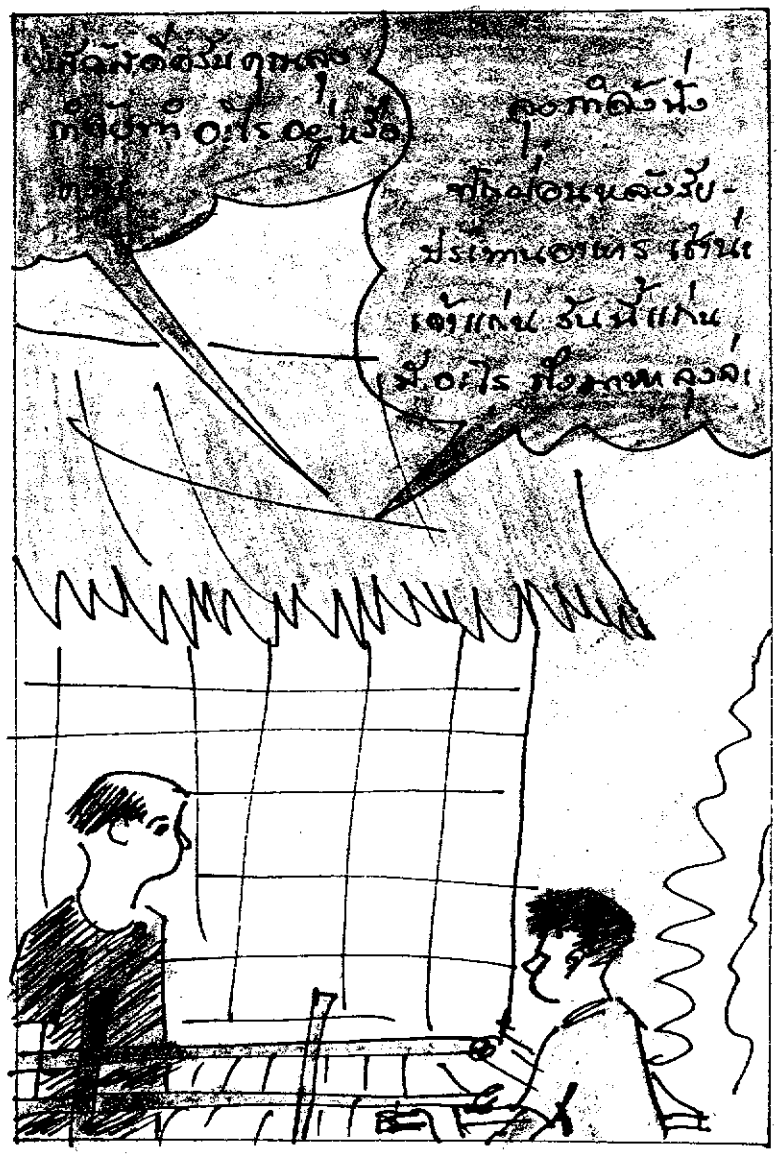
9

๑ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

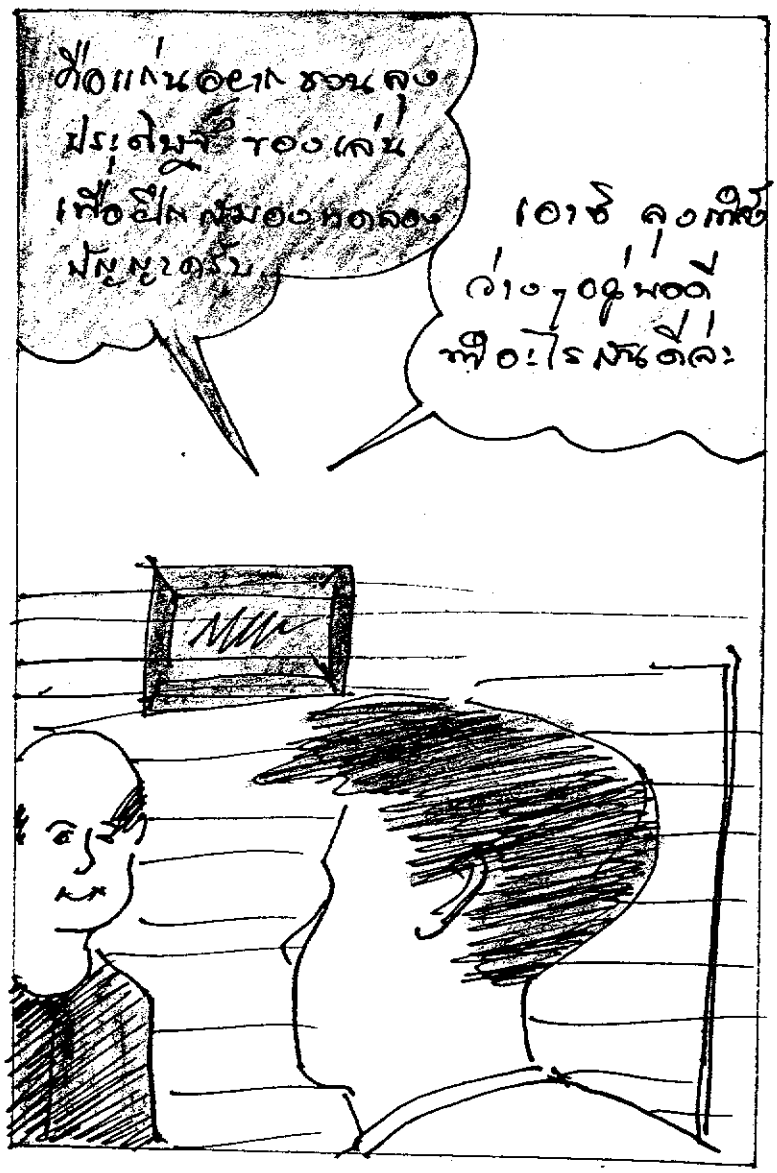
นักเรียนสามารถบอกชื่อด้าน ที่เท่ากันของรูป △ ที่โจทย์กำหนดให้.



10



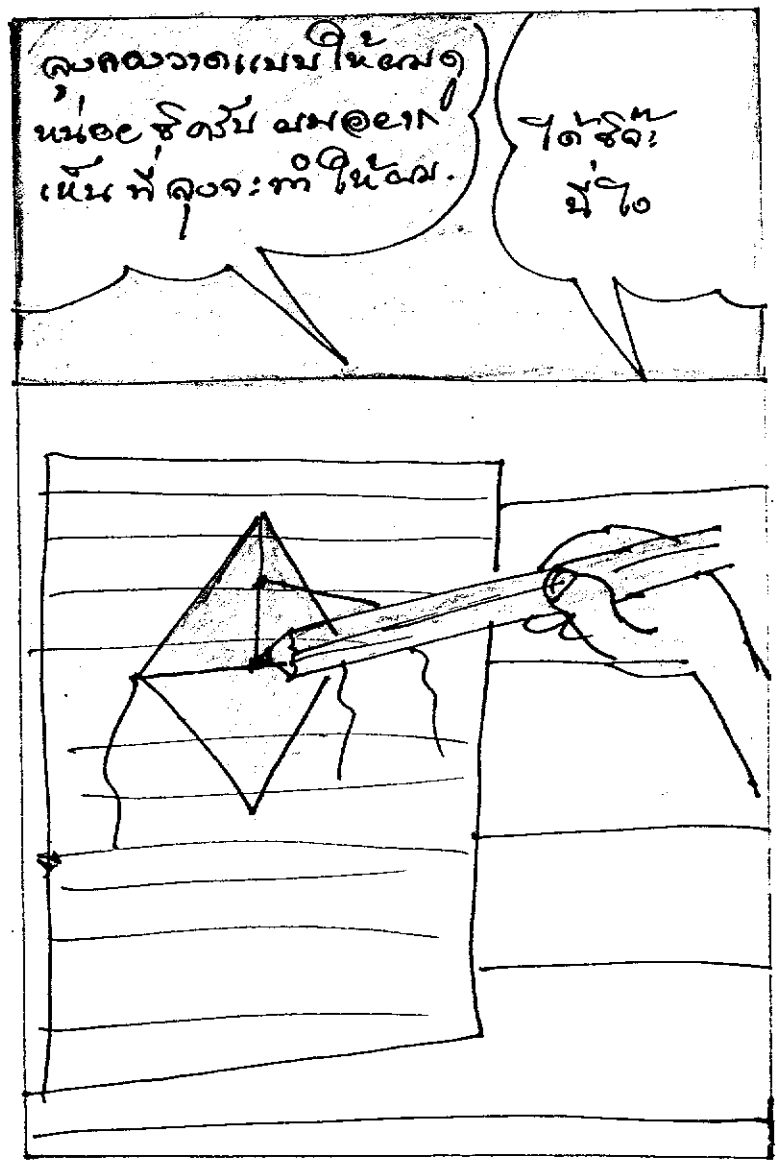
11


คือแก่นอยาก ชวนลุง
ประดิษฐ์ ของเล่น
เพื่อยืดสมองทดลอง
ปัญญาครับ
เอาซิ ลุงเกิ้ง
ว่างๆอยู่พอดี
ทำอะไรสนดีล่ะ

12

ผมอยากได้ว่าวครับ เอาแบบง่ายๆ ก็ได้ ครับคุณลุง.
เอาแบบที่ลุงเล่นสมัยเด็กๆ ก็แล้วกัน ลุงทำนะ หน่อยจ้ะ ไปเราไป หาไม้มาทำกันเถอะ

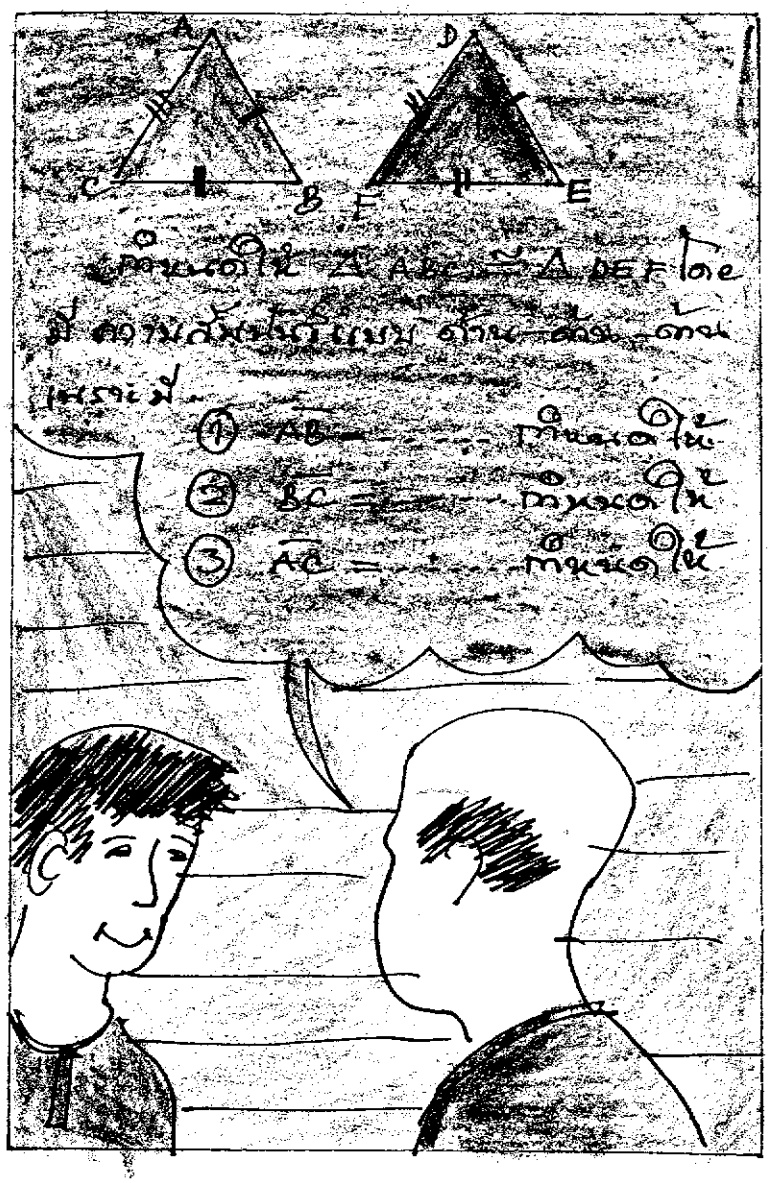
13


ลุงคงวาดแบบให้ผมดู
หน่อย ชิครับ ผมอยาก
เห็นที่ลุงจะทำให้ผม.
ได้ชิจ๊ะ
นี่ไง

14

อ๋อ! รูปนี้เอง พอดี ผมอ่านหนังสือเรื่อง
Δ 2 รูป ≅ แบบ ด.ด.ด ก่อนมาหาลุง
ยังไงลุงช่วยถามผมเพื่อเป็นการ
ทบทวน, ก่อน สร้างว่าวหน่อยได้ไหม
ครับ เพื่อทดสอบความรู้ของผม...
ได้จ้า
ก
ข
Δ ก ≅ Δ ข
โดยมีความ
สัมพันธ์แบบ ด.ด.ด.

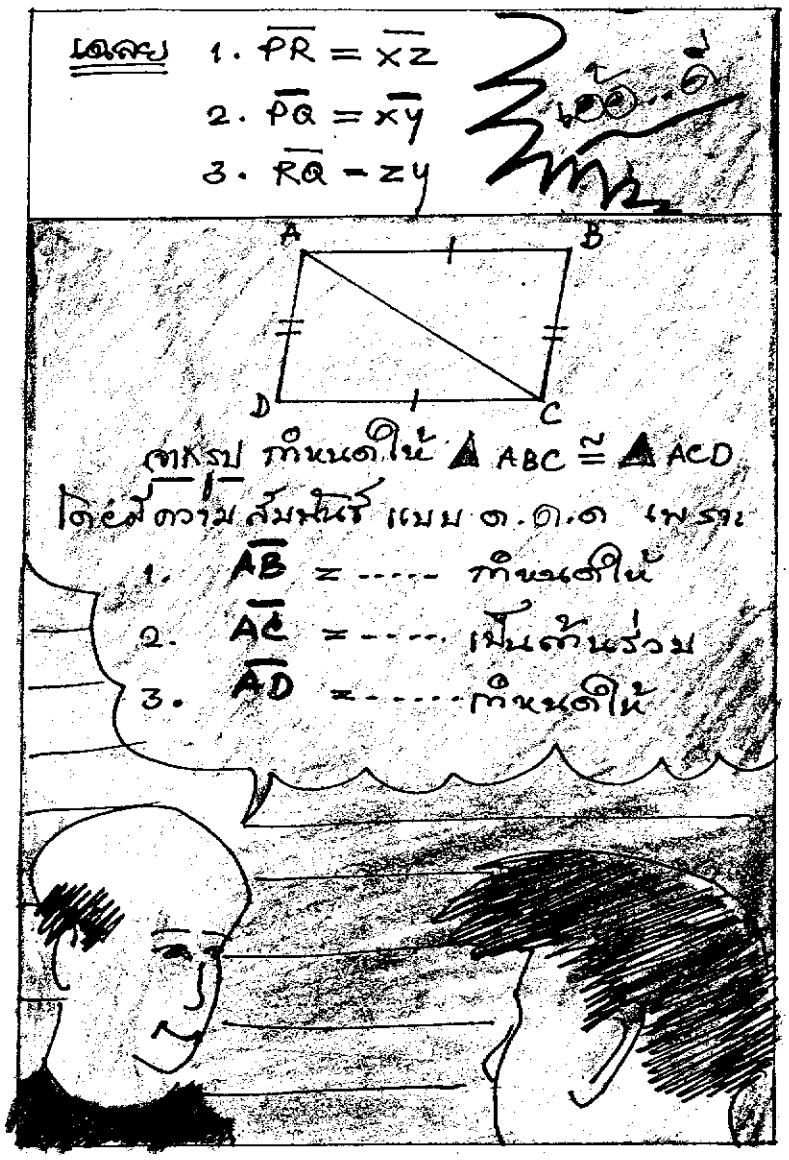
15


A
B
C
D
E
F
กำหนดให้ △ ABC ≅ △ DEF โดย
มี ความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
เพราะมี
① $\overline{AB}$ = ... กำหนดให้
② $\overline{BC}$ = ... กำหนดให้
③ $\overline{AC}$ = ... กำหนดให้

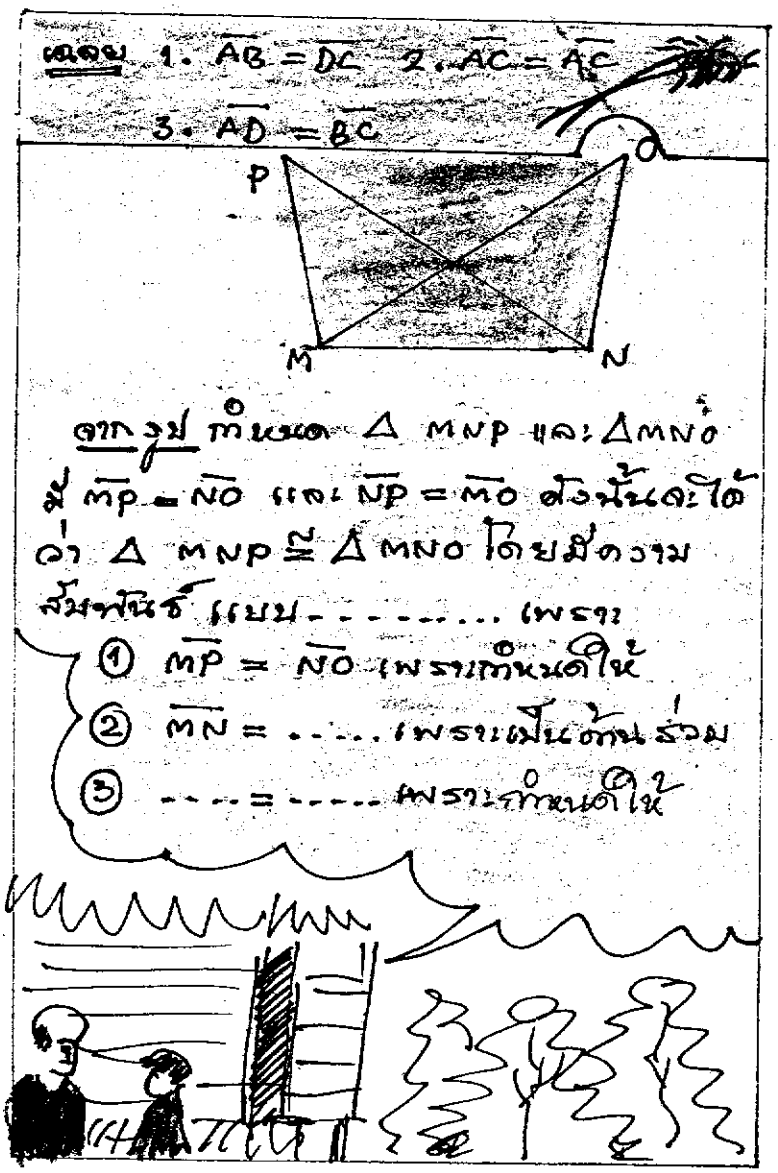
16

P
R
Q
X
Z
Y
จากรูปกำหนดให้ Δ PQR ≅ Δ XYZ
โดย มีความสัมพันธ์ แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
เพราะ: 1. $\overline{PR}$ = ---- กำหนดให้
2. $\overline{PQ}$ = ---- กำหนดให้
3. $\overline{RQ}$ = ---- กำหนดให้

17


เฉลย 1. $\overline{PR} = \overline{XZ}$
2. $\overline{PQ} = \overline{XY}$
3. $\overline{RQ} = ZY$
เอ้อ..ดี
A
B
C
D
จากรูป กำหนดให้ $\triangle ABC \cong \triangle ACD$
โดยมีความสัมพันธ์ แบบ ด.ด.ด เพราะ
1. $\overline{AB}$ = ... กำหนดให้
2. $\overline{AC}$ = ... เป็นด้านร่วม
3. $\overline{AD}$ = ... กำหนดให้

18


เฉลย 1. $\overline{AB} = \overline{DC}$ 2. $\overline{AC} = \overline{AC}$
3. $\overline{AD} = \overline{BC}$
P
M
N
จากรูป กำหนด $\triangle MNP$ และ $\triangle MNO$
มี $\overline{MP} = \overline{NO}$ และ $\overline{NP} = \overline{MO}$ ดังนั้นจะได้
ว่า $\triangle MNP \cong \triangle MNO$ โดยมีความ
สัมพันธ์ แบบ..... เพราะ
① $\overline{MP} = \overline{NO}$ เพราะกำหนดให้
② $\overline{MN} =$ ..... เพราะเป็นด้านร่วม
③ ---- = ---- เพราะกำหนดให้

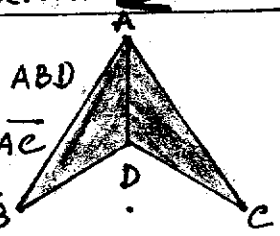
19

<u>เฉลย</u> ด.ด.ด.

② $\overline{MN}$

③ $\overline{NP} = \overline{MO}$ ที่กำหนดให้

ถูกต้อง



<u>จากรูป</u> กำหนดให้ $\triangle ABD$

และ $\triangle ABC$ มี $\overline{AB} = \overline{AC}$

และ $\overline{BD} = \overline{CD}$ ที่ให้

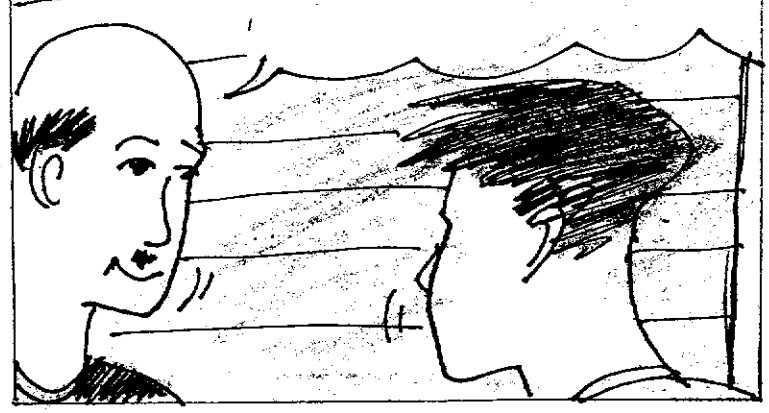
$\triangle ABD \cong \triangle ADC$ โดยมีความ

สัมพันธ์แบบ <u>ด.ด.ด.</u>

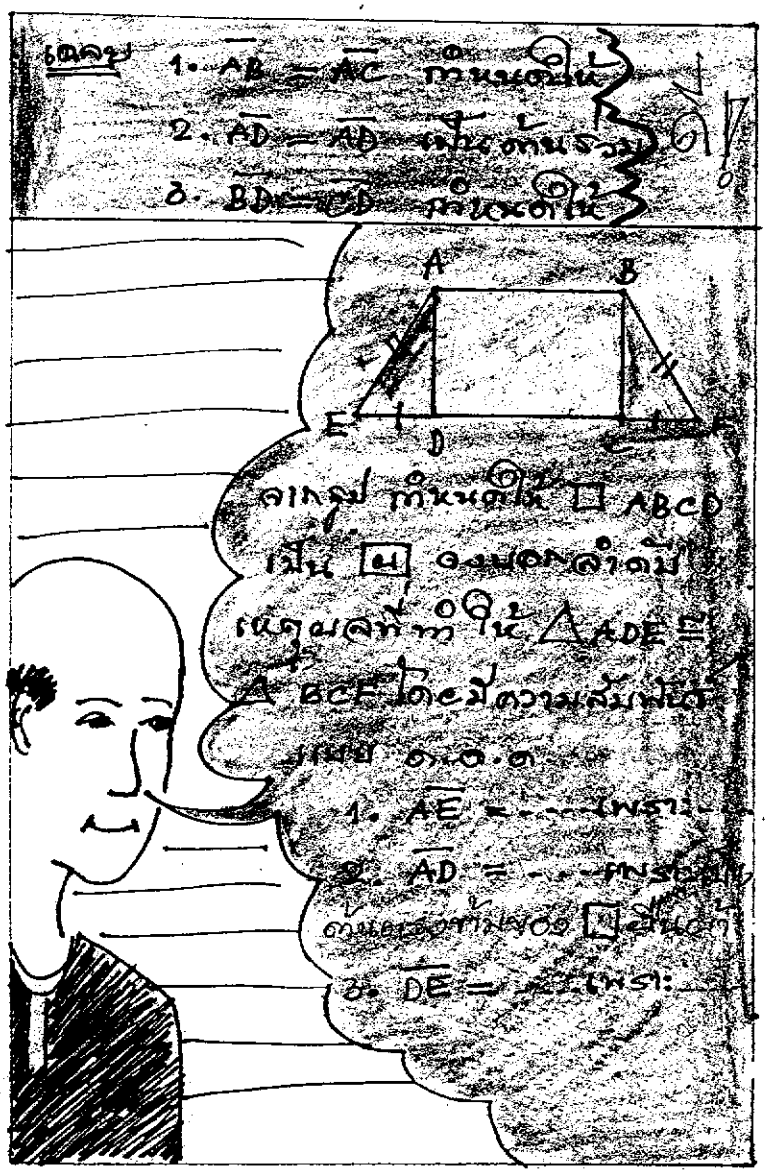
เพราะ: 1. ---- = ---- เพราะ: ----

2. ---- = ---- เพราะ: ----

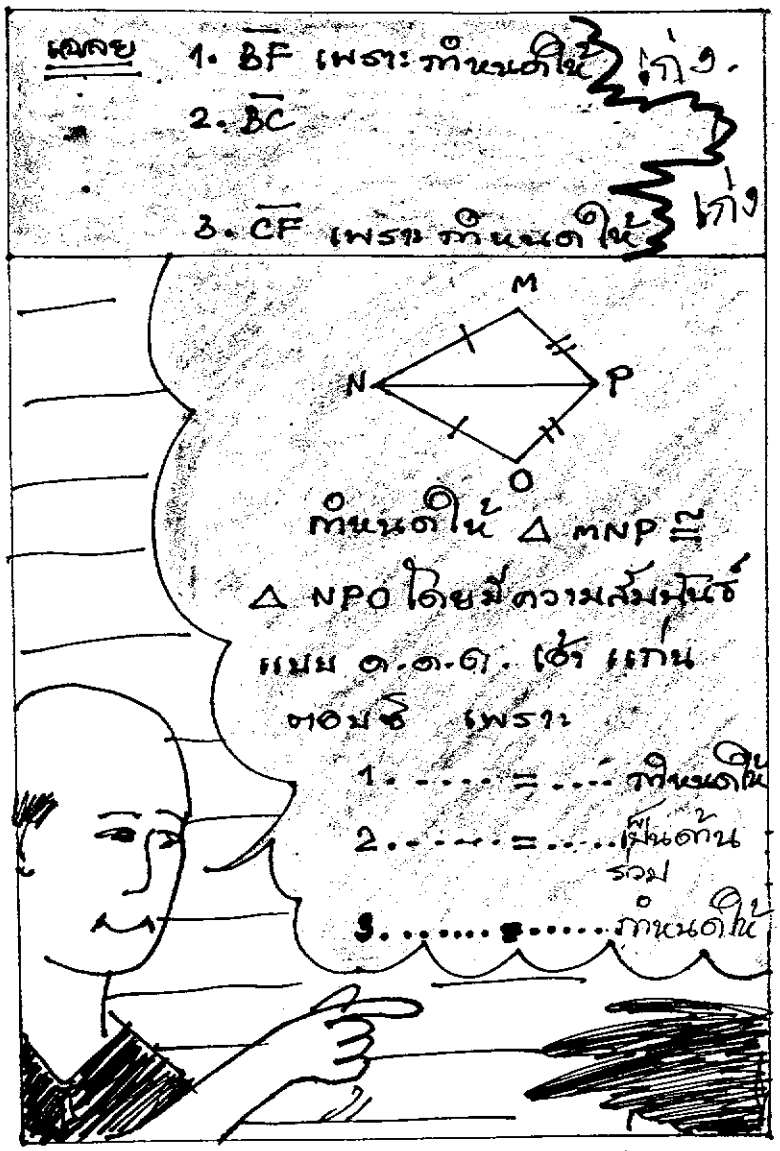
3. ---- = ---- เพราะ: ----



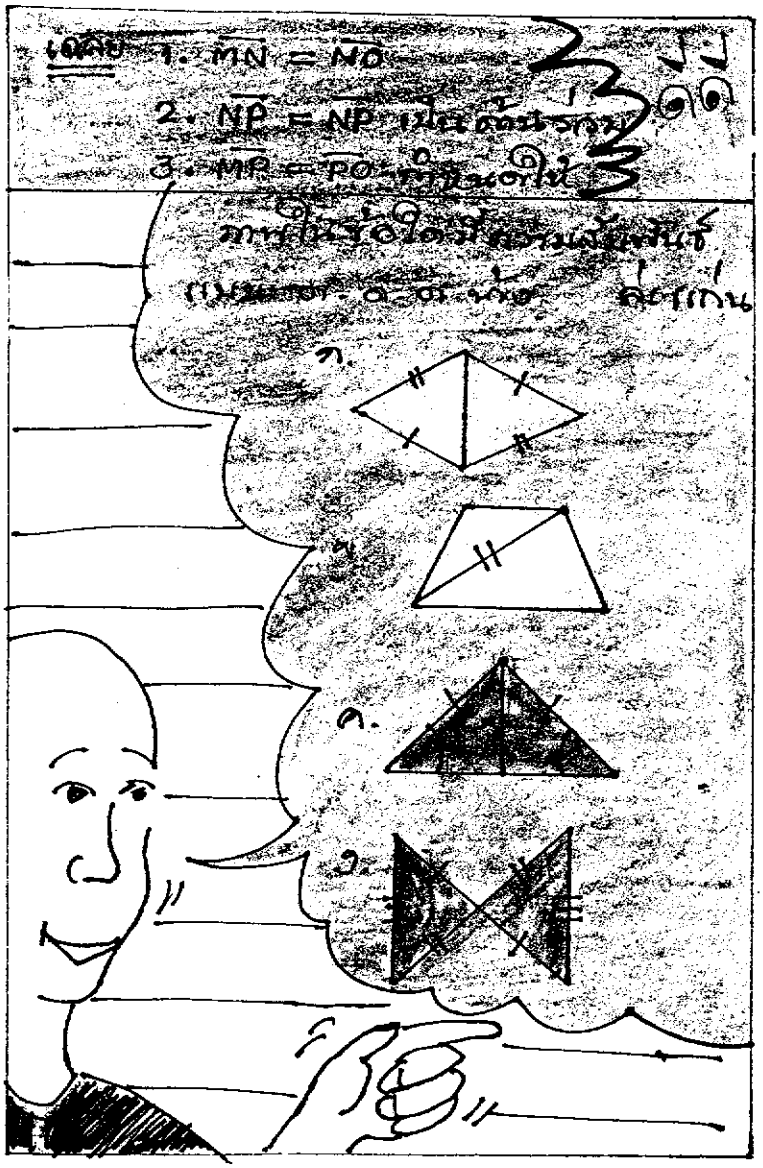
20

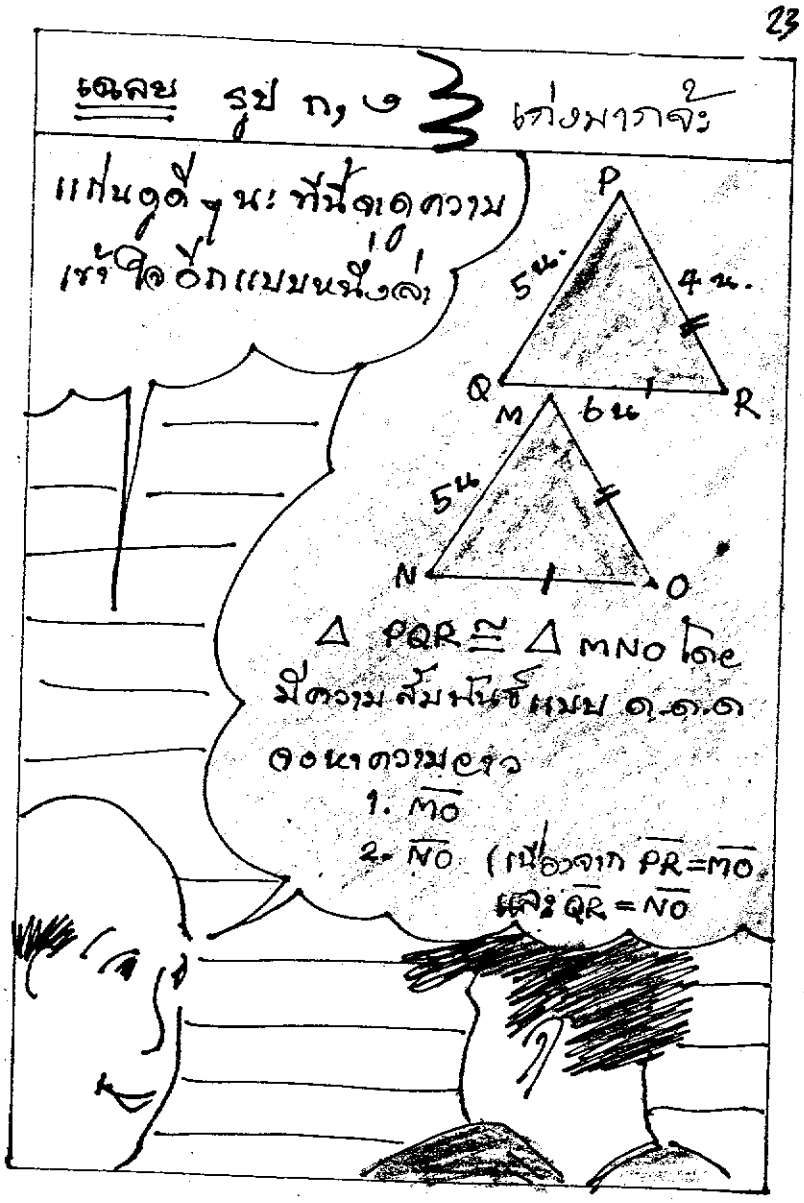

เฉลย
1. $\overline{AB} = \overline{AC}$ กำหนดให้
2. $\overline{AD} = \overline{AD}$ เป็นด้านร่วม
3. $\overline{BD} = \overline{CD}$ กำหนดให้
ดี!
A
B
E
D
C
F
จากรูป กำหนดให้ □ ABCD
เป็น ▱ จงบอกลำดับ
เหตุผลที่ทำให้ △ADE ≅
△BCF โดยมีความสัมพันธ์
งเบย ด.ด.ด
1. $\overline{AE}$ = ... เพราะ
2. $\overline{AD}$ = ... เพราะ
ด้านตรงข้ามของ ▱ เป็นด้า
3. $\overline{DE}$ = ... เพราะ

21


เฉลย 1. $\overline{BF}$ เพราะกำหนดให้ เท่า
2. $\overline{BC}$
3. $\overline{CF}$ เพราะกำหนดให้ เท่า
M
N
P
O
กำหนดให้ △ MNP ≅ △ NPO โดยมีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด. เช่น เกณฑ์ตอบข้อ เพราะ
1. .... = ... กำหนดให้
2. .... = ... เป็นด้านร่วม
3. .... = ... กำหนดให้

๒๒

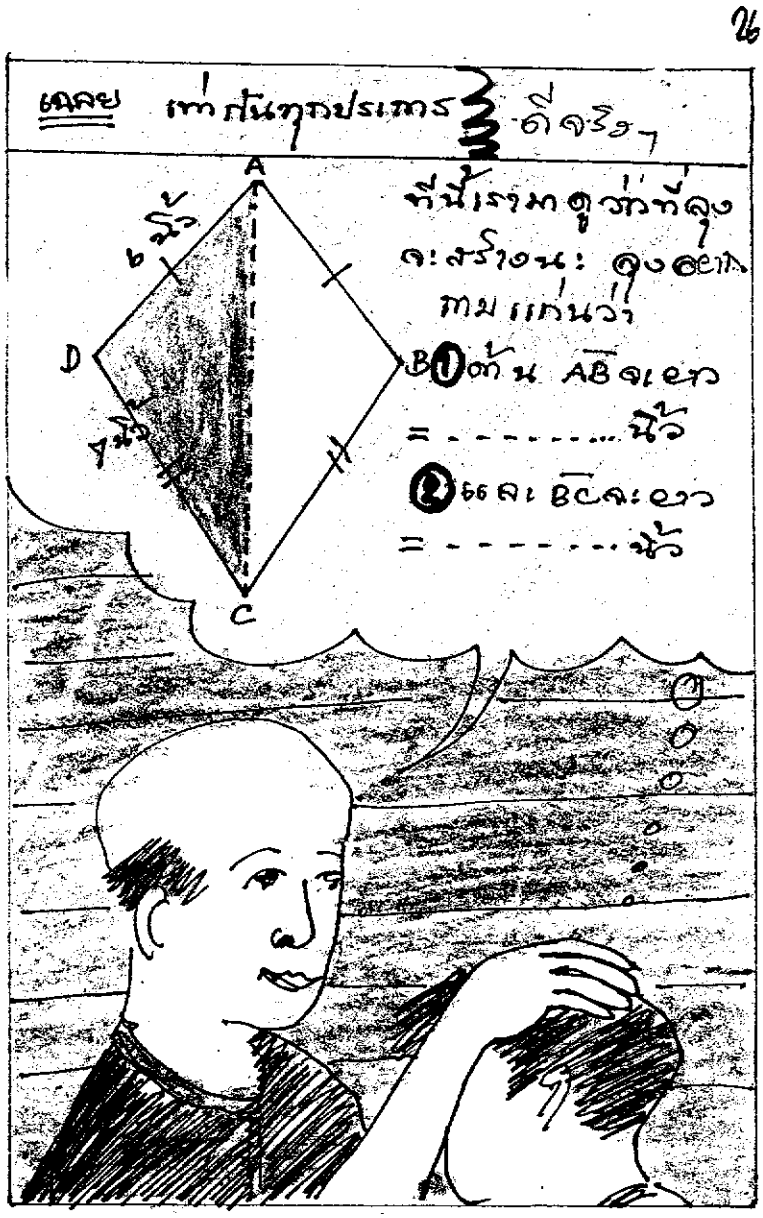

เฉลย 1. $\overline{MN} = \overline{NO}$
2. $\overline{NP} = \overline{NP}$ เป็นส่วนร่วม
3. $\overline{MP} = \overline{PO}$ กำหนดให้
ก.
ข.
ค.
ง.


23
เฉลย รูป ก, ง เก่งมากจ้ะ
แก่นดูดี ๆ นะ ทีนี้จะดูความเข้าใจอีกแบบหนึ่งล่ะ
P
5 น.
4 น.
Q
R
M
6 น.
5 น.
N
O
△ PQR ≅ △ MNO โดย
มีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด
จงหาความยาว
1. $\overline{MO}$
2. $\overline{NO}$ (เนื่องจาก $\overline{PR}=\overline{MO}$
และ $\overline{QR}=\overline{NO}$

24

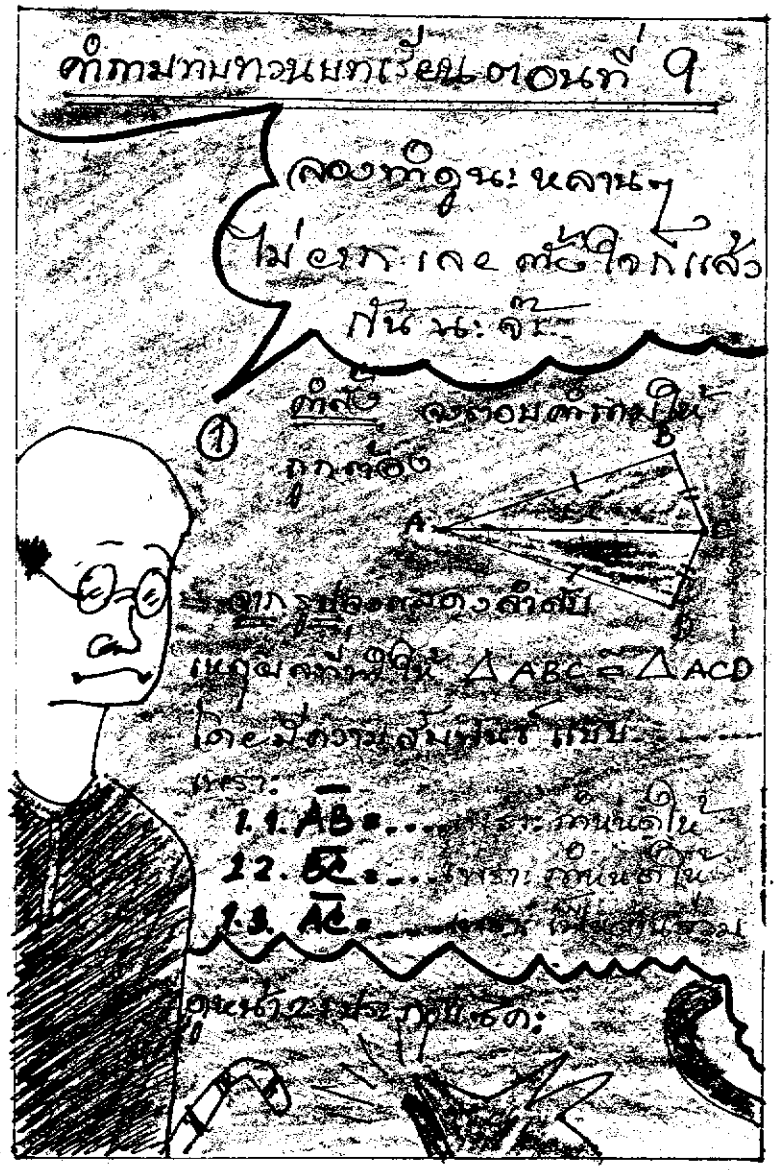
เฉลย MO ยาว = 4 น.
NO ยาว = 6 น.
เก่งจังเลย
สรุป นะ แก่น ① ถ้า Δ 2 รูป มีด้าน
เท่ากัน 3 คู่ จะทำให้ Δ 2 รูปนี้ ...
② ความสัมพันธ์ที่ทำให้
Δ 2 รูปเท่ากันทุกประการ
ตาม ข้อ 1 เรียกว่า เป็น
ความสัมพันธ์แบบ.....

25
เลข ① เท่ากันทุกประการ
② ด้าน - มุม - ด้าน
สรุปอีกทีนะ ถ้ารูป Δ 2 รูปมีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน รูป Δ 2 รูป นี้จะ.....
ครับ!


26
เฉลย เท่ากันทุกประการ ดีจริงๆ
A
B
C
D
6 นิ้ว
7 นิ้ว
ทีนี้เรามาดูว่าที่ลุง
จะสร้างนะ ลุงอยาก
ทม แก่นว่า
① ด้าน AB จะยาว
= ..... นิ้ว
② และ BC จะยาว
= ..... นิ้ว

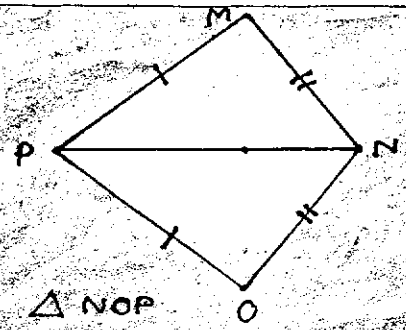
27

เฉลย ① 6"
② 7"
เก่งมาก
มาหลานมาช่วยลุงวัดเพื่อสร้าง
ว่าวกันเถอะ
ครับคุณลุง


คำถามทบทวนบทเรียนตอนที่ 9
ลองทำดูนะ หลานๆ
ไม่ยาก เลย ตั้งใจก็แล้ว
กัน นะจ๊ะ
คำสั่ง จงตอบคำถามให้
ถูกต้อง
A
B
C
D
จากรูปจงแสดงลำดับ
เหตุผลที่ทำให้ △ABC ≅ △ACD
โดยมีความสัมพันธ์แบบ
เพราะ:
1.1. $\overline{AB}$ = ...
1.2. $\overline{BC}$ = ...
1.3. $\overline{AC}$ = ...

๒๑

② จากรูป



$\triangle MNP \cong \triangle NOP$

หรือไม่ โดยมีความสัมพันธ์แบบ...

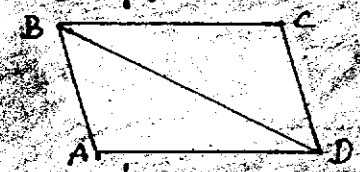
..... เพราะมี

2.1 - $\overline{PM}$ = ... เพราะกำหนดให้

2.2 - $\overline{MN}$ = ... เพราะกำหนดให้

2.3 - $\overline{PN}$ = ... เพราะเป็นด้านร่วม

③



จากรูป กำหนดให้ $\overline{AB} = \overline{C}$

$\overline{CB} = \overline{AD}$

เหตุผลที่ทำให้ $\triangle ABD \cong \triangle BCD$

เพราะมีความสัมพันธ์แบบ..... เพราะมี

3.1 - $\overline{AB}$ = ... เพราะกำหนดให้

3.2 - $\overline{CB}$ = ... เพราะกำหนดให้

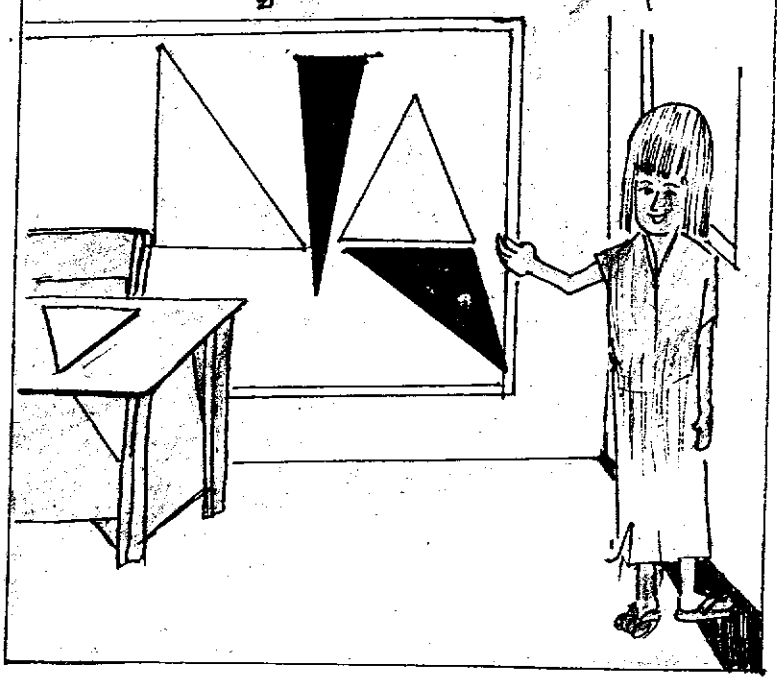
3.3 - $\overline{BD}$ = ... เพราะเป็นด้านร่วม

บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน
ประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์

(ค 203) ชั้น ม 2 ตอนที่ 10

เรื่อง

ทบทวนเรื่องรูป ▲ และความเท่ากันทุกประการ



2

คำแนะนำการใช้บทเรียน

สำหรับครูประกอบภาพการ์ตูน.

สวัสดีค่ะ นักเรียนที่รักทุกคน
ก่อนที่นักเรียนจะศึกษา
เรื่องนี้ให้นักเรียน อ่าน
คำแนะนำการใช้
บทเรียนให้เข้าใจก่อน
นะคะ ถ้าไม่เข้าใจ
ข้อใด สอบถามครูได้
นะคะ.

3

① บทเรียนนี้สำหรับเรียน
ด้วยตนเอง ไม่ใช่ข้อสอบ.

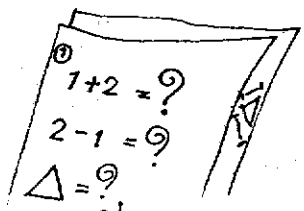
และ

② บทเรียนในแต่ละ-
หน้า ประกอบด้วย

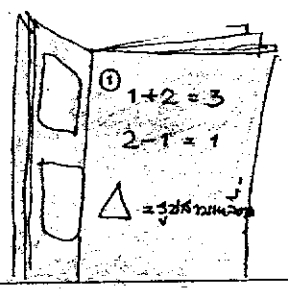
1 กรอบ
นักเรียนต้อง
เรียนบทเรียน
ทีละหน้า อย่าเรียน
ข้ามหน้าเพราะหนังสือหา
ต่อเนื่องกัน.

4

③ บทเรียนบางกรอบเป็นคำถาม นักเรียนต้องตอบคำถามทุกข้อ โดยเขียนคำตอบ ลงในกระดาษคำตอบ ที่ครูแจกให้



④ นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตนเอง จากคำเฉลย ที่ให้ไว้ในกรอบถัดไป.

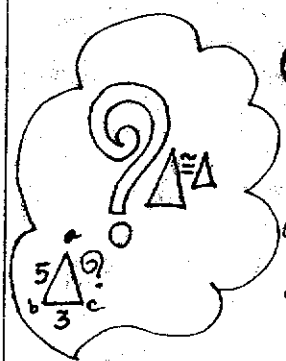


5

(5) นักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง
ไม่ดูหรือลอกคำตอบก่อน
จุดมุ่งหมายของบทเรียนนี้เพื่อ
ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และ
เข้าใจตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ที่ตั้งไว้ ดังนั้น การตอบถูกตอบ
ผิดไม่มีผลใดๆ ต่อคะแนนของ
นักเรียนทั้งสิ้น.

6

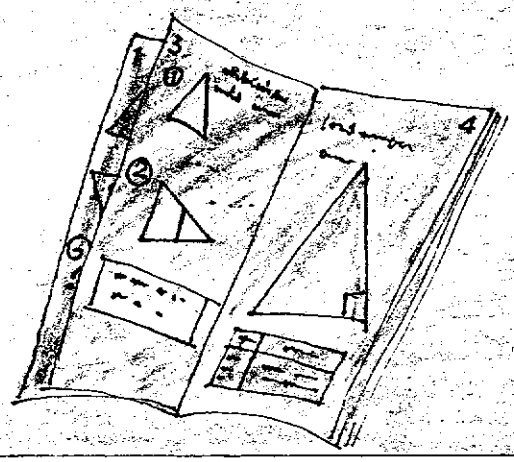
⑥ ถ้านักเรียนตอบผิดหรือไม่เข้าใจตรงจุดใด ให้น้อนไปศึกษาซ้ำจนเข้าใจ



⑦ หากไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างถ่องแท้ ควรปรึกษาผู้สอน เพื่อขอคำแนะนำให้เข้าใจตรงต่างอีกครั้งหนึ่ง.

(8) ตอบ คำถามทบทวนบทเรียนลงในกระดาษคำตอบเมื่อศึกษาบทเรียนจนครบทุกกรอบแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียนตรวจสอบความเข้าใจในขั้นสุดท้ายแล้วรับเฉลยจากครูมาตรวจเอง แล้วแจ้งผลให้ครูทราบ.

(9) เมื่อเข้าใจขั้นตอนต่างๆแล้วให้เริ่มศึกษาบทเรียนได้.



8

สวัสดีค่ะ เพื่อนๆ
เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
และความเท่าเท่ากัน
ทุกประการ ที่จะ
อธิบายให้เพื่อนๆ
นี้ มีจุดประสงค์
ดังนี้ค่ะ

จุดประสงค์ทั่วไป

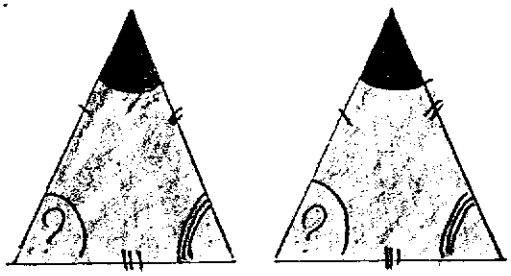
1

บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปใดๆ
ที่กำหนดให้ เท่ากันทุกประการหรือ
ไม่อย่างไร

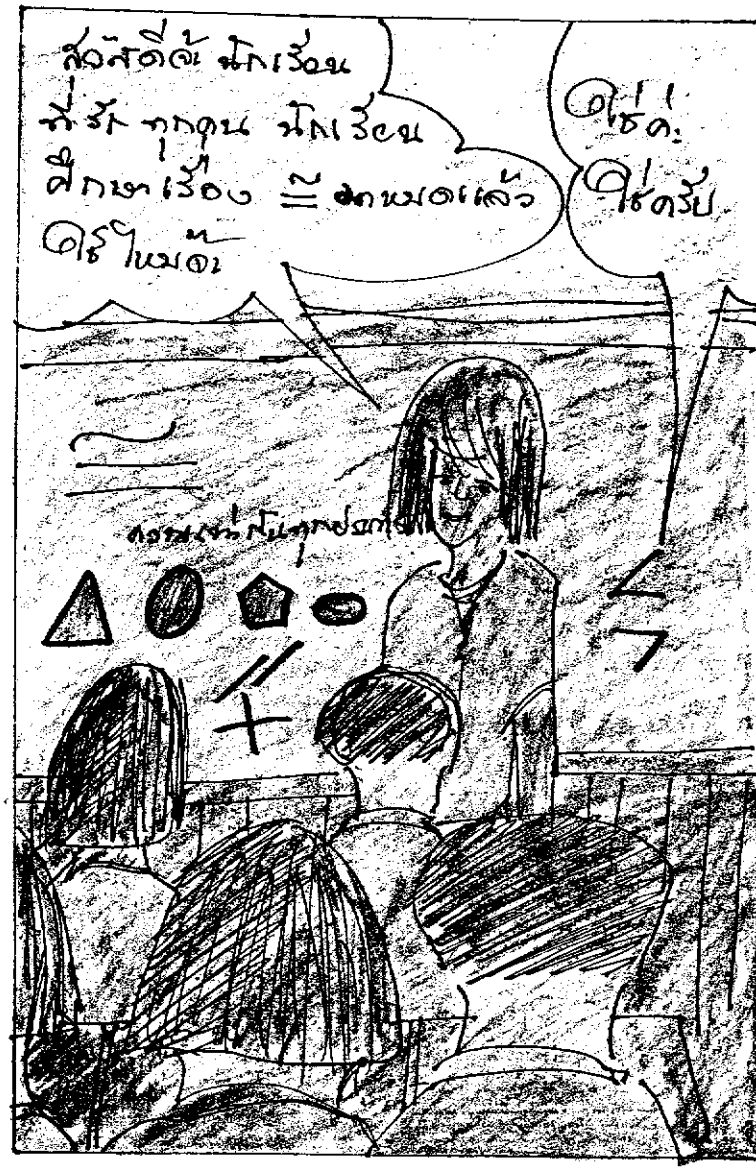
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

① นักเรียนสามารถสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาที่ผ่านมาจากตอนที่ 1 – 9 ได้ถูกต้อง.

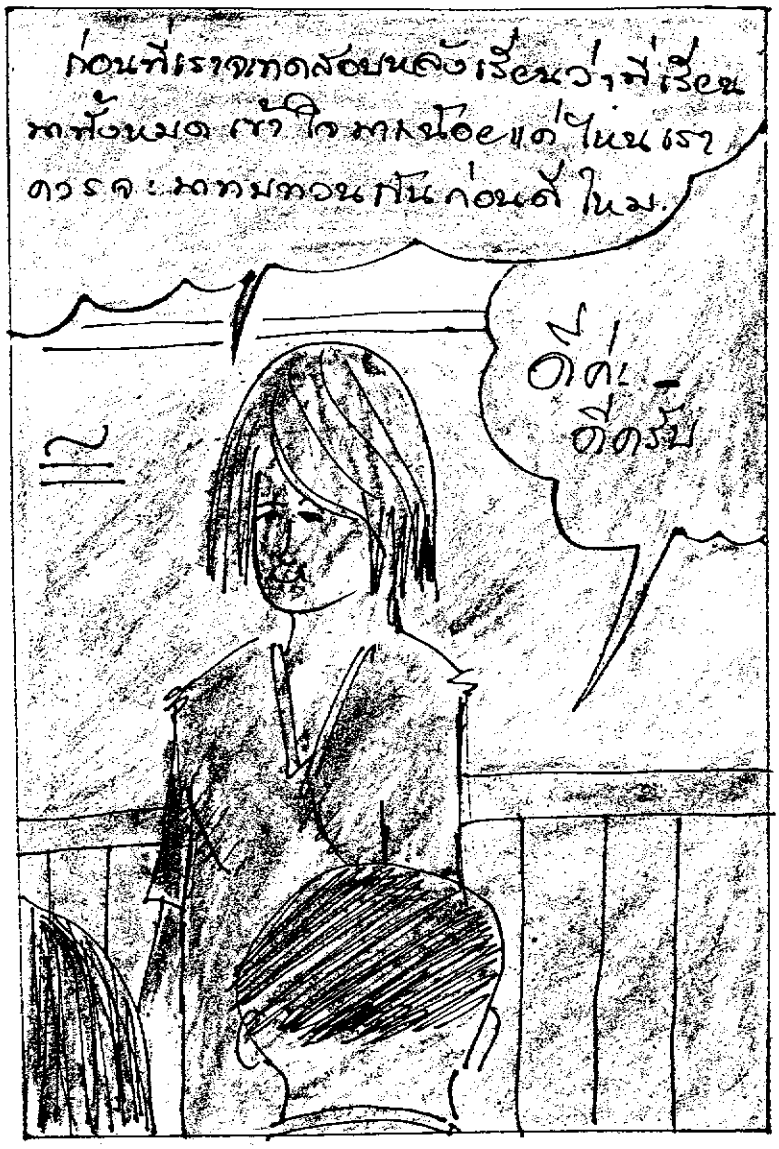
② นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด.



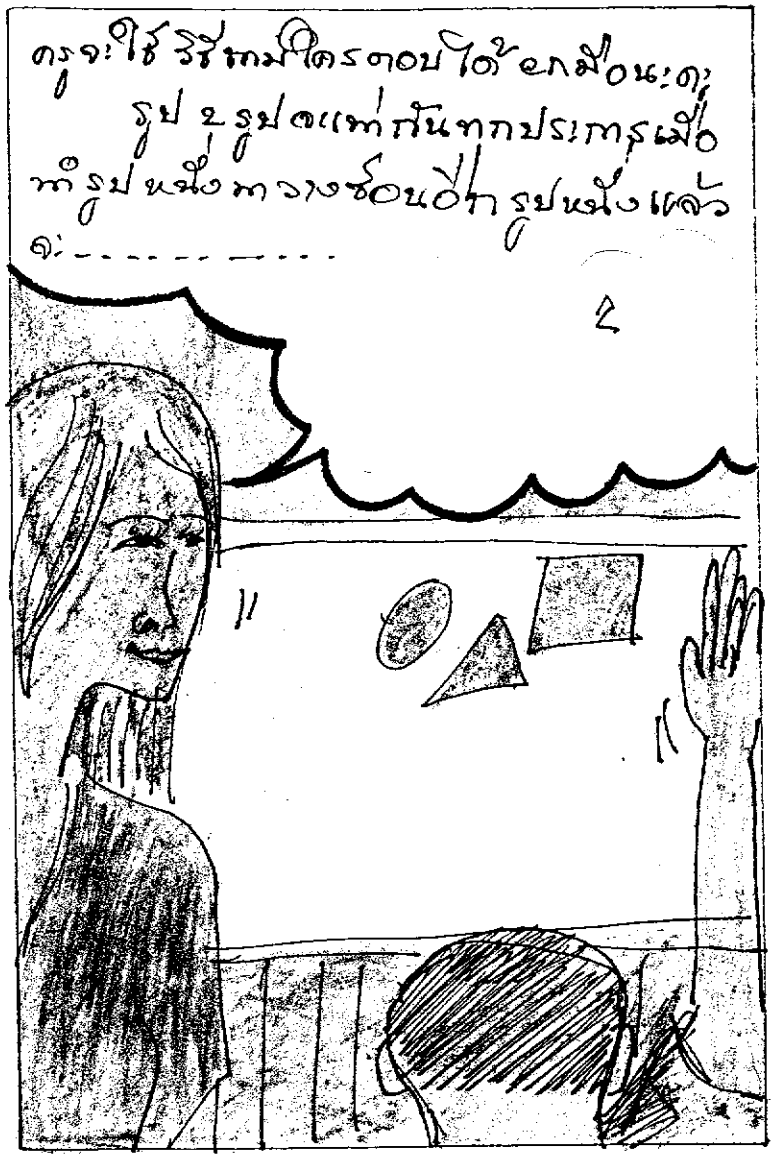
10


สวัสดีจ้า นักเรียน
ที่รัก ทุกคน นักเรียน
ศึกษาเรื่อง ≅ หมดแล้ว
ใช่ไหมจ้า
ใช่ค่ะ
ใช่ครับ

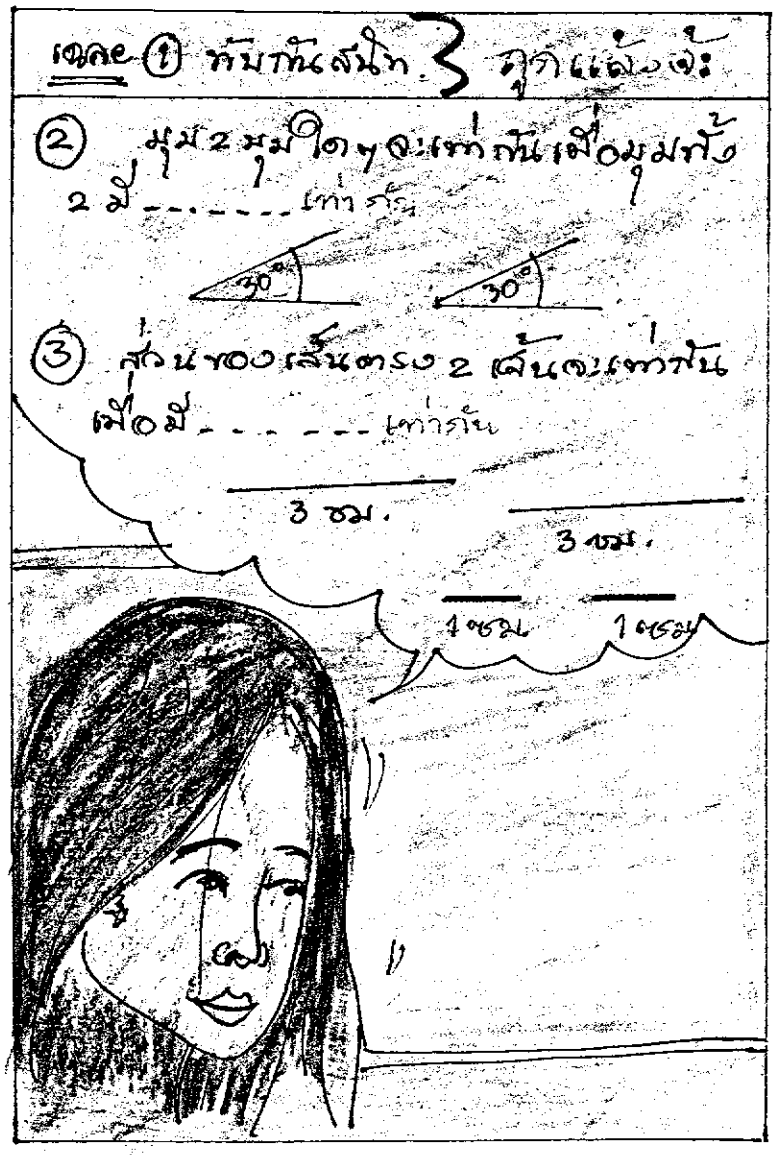
11

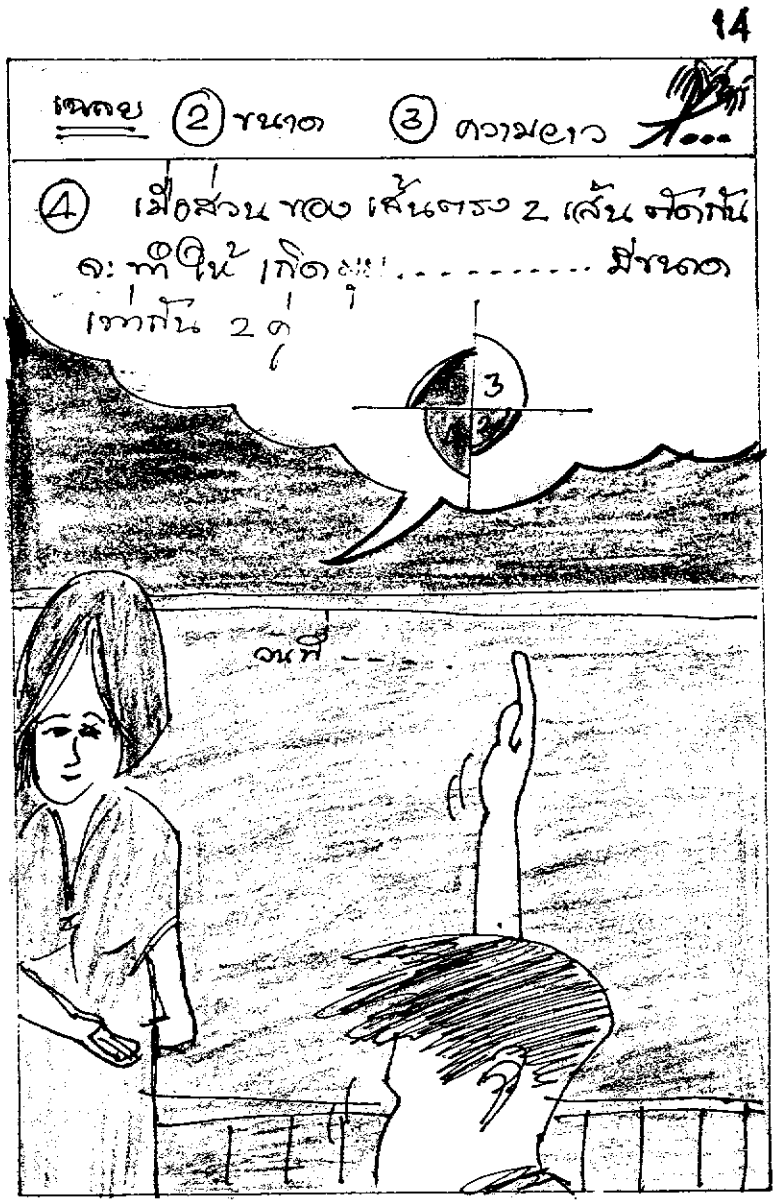

ก่อนที่เราจะทดสอบหลังเรียนว่าที่เรียน
มาทั้งหมด เข้าใจมาเน้อยแค่ไหนเรา
ควรจะมาทบทวนกันก่อนดีไหม.
ดีค่ะ
ดีครับ

12

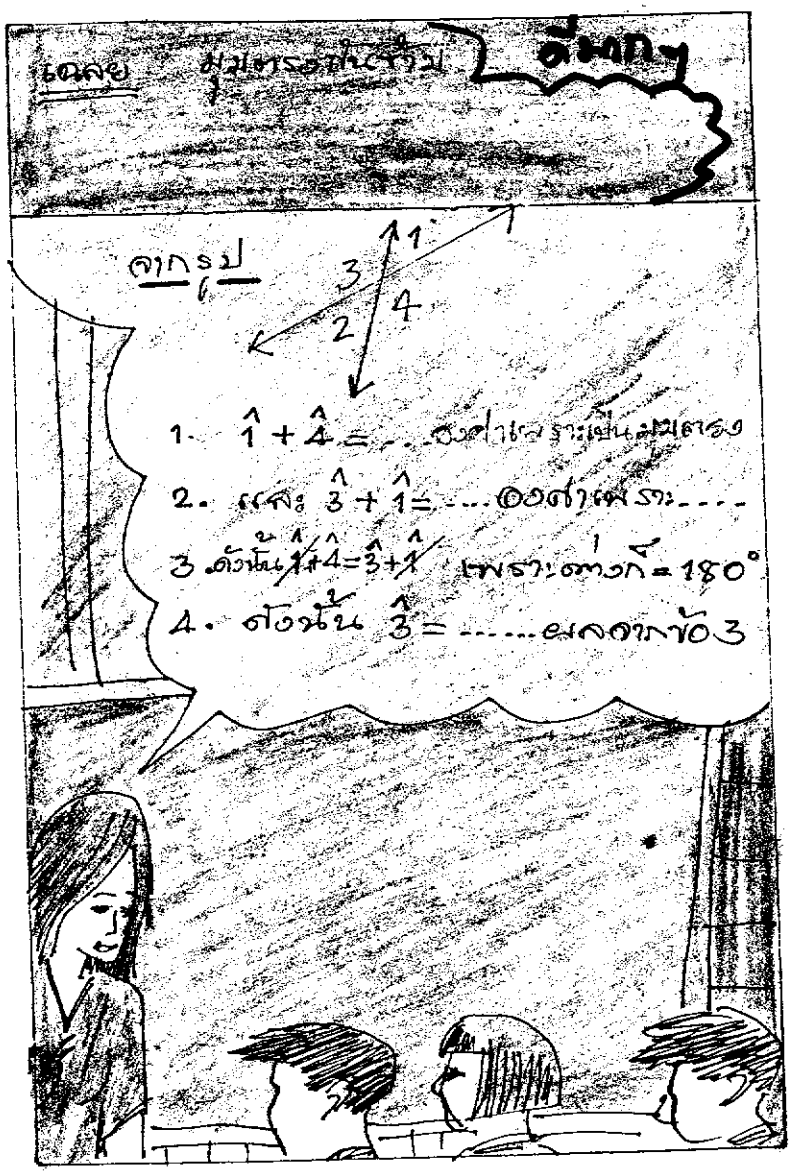

ครูจะใช้วิธีถามใครตอบได้อกมือนะคะ
รูป 2 รูปจะแท่กันทุกประการเมื่อ
ทำรูปหนึ่งทวางซ้อนอีกรูปหนึ่งแล้ว
จะ.....
2

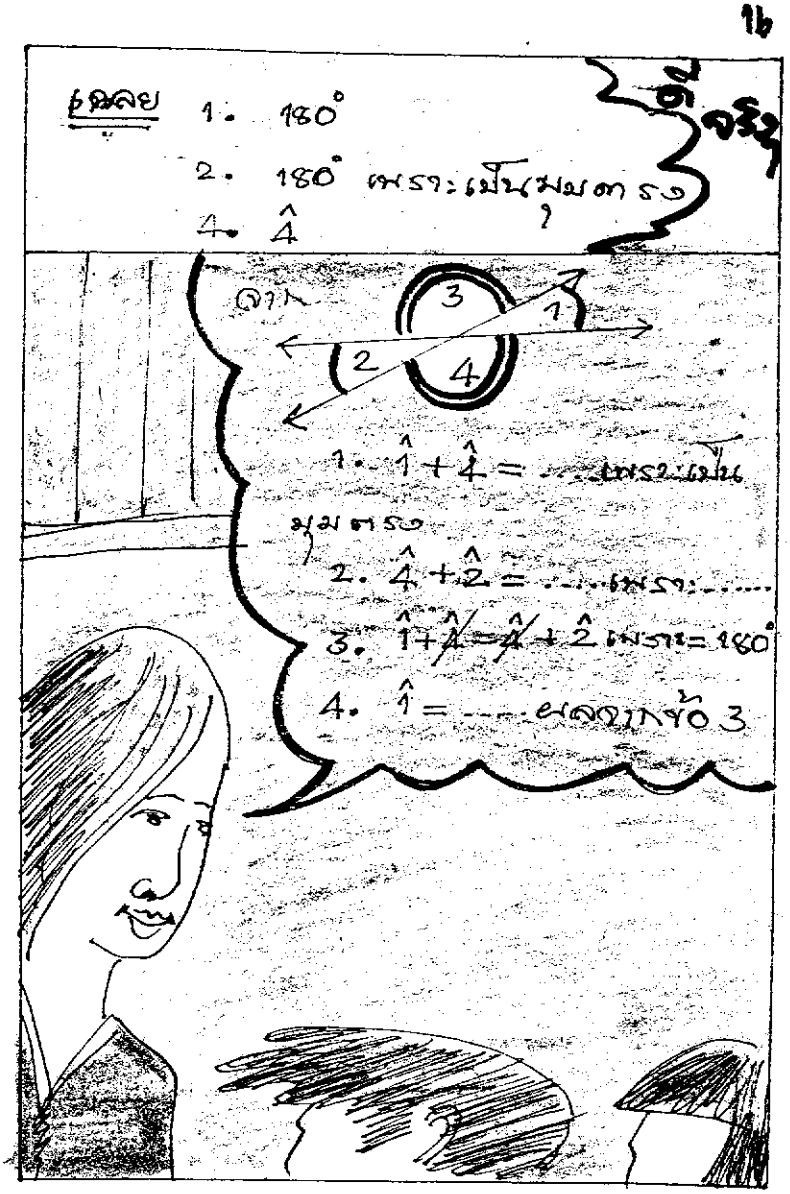
13


เฉลย ① ทับกันสนิท } ถูกแล้วจ้ะ
② มุม 2 มุมใดๆ จะเท่ากันเมื่อมุมทั้ง 2 มี ..... เท่ากัน
30°
30°
③ ส่วนของเส้นตรง 2 เส้นจะเท่ากัน เมื่อมี ..... เท่ากัน
3 ซม.
3 ซม.
1 ซม
1 ซม

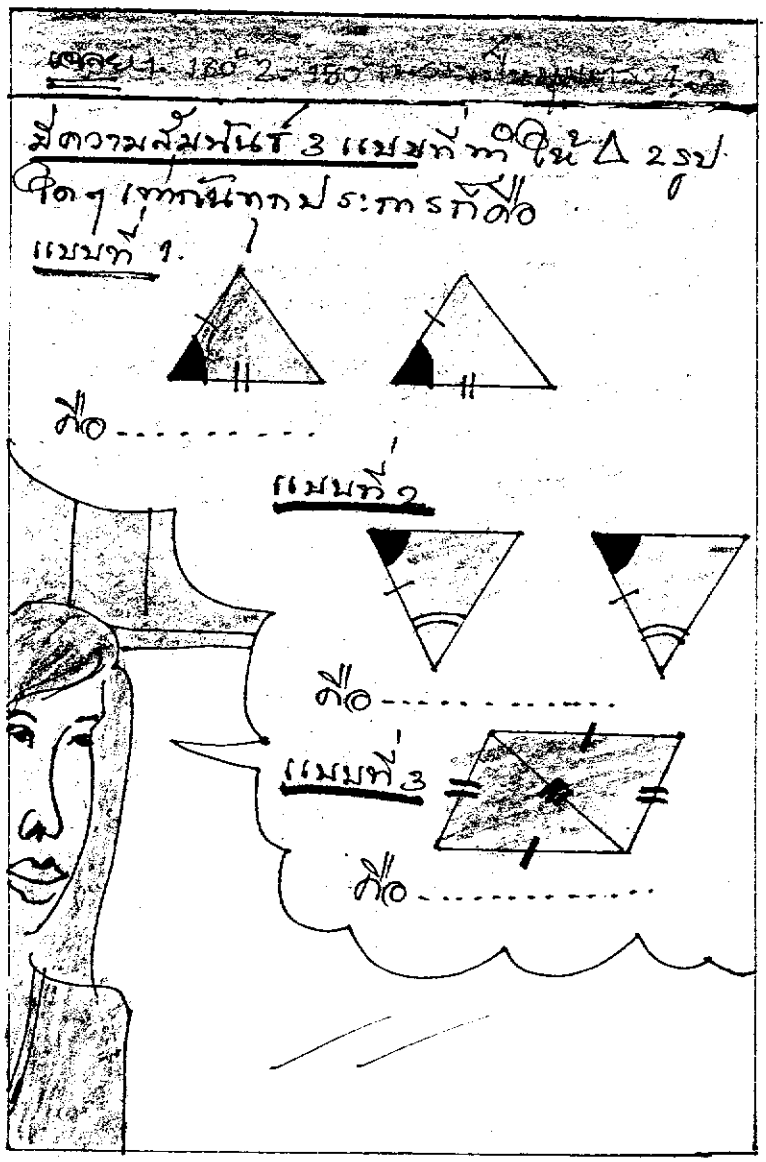

14
เฉลย ② ขนาด ③ ความยาว
④ เมื่อส่วนของเส้นตรง 2 เส้น ตัดกัน
จะทำให้เกิดมุม..... มีขนาด
เท่ากัน 2 ค่า
3
4
วันที่ - - -

15

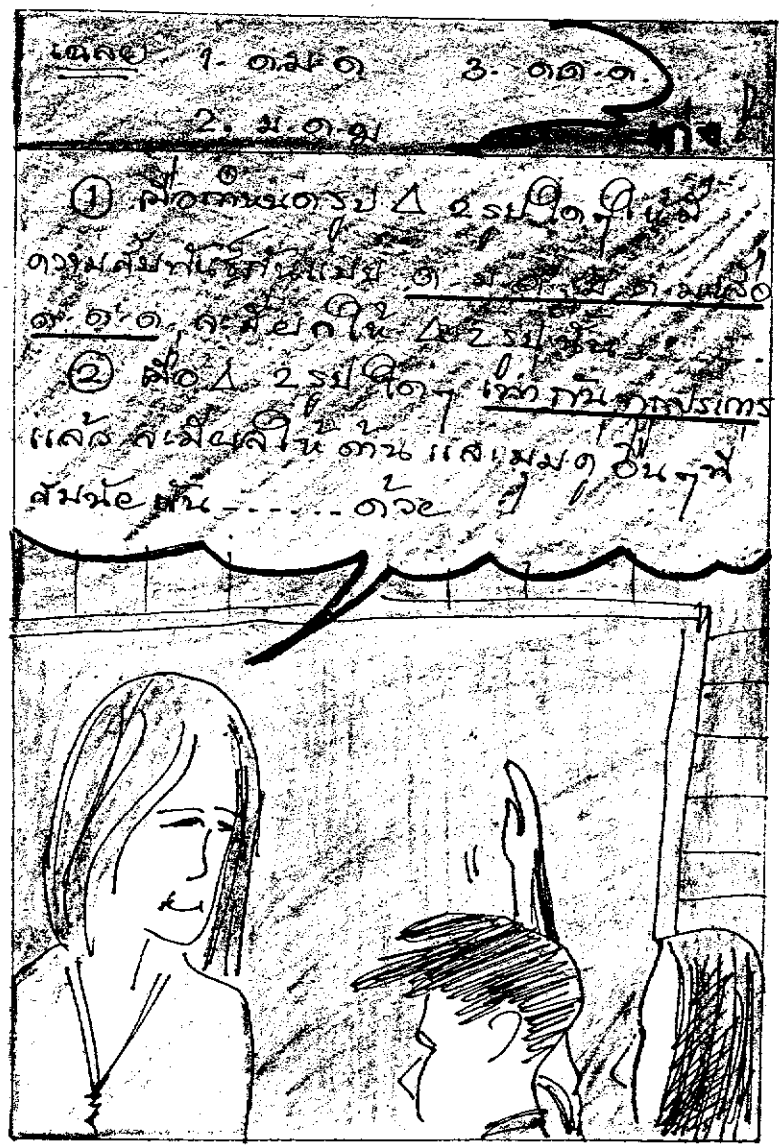

เฉลย มุมตรงกันข้าม
ดีมากๆ
จากรูป
1
3
4
2
1. $\hat{1} + \hat{4} =$ ...องศาเพราะเป็นมุมตรง
2. และ $\hat{3} + \hat{1} =$ ....องศาเพราะ....
3. ดังนั้น $\hat{1}+\hat{4}=\hat{3}+\hat{1}$ เพราะต่างก็ = 180°
4. ดังนั้น $\hat{3} =$ .....ผลจากข้อ 3

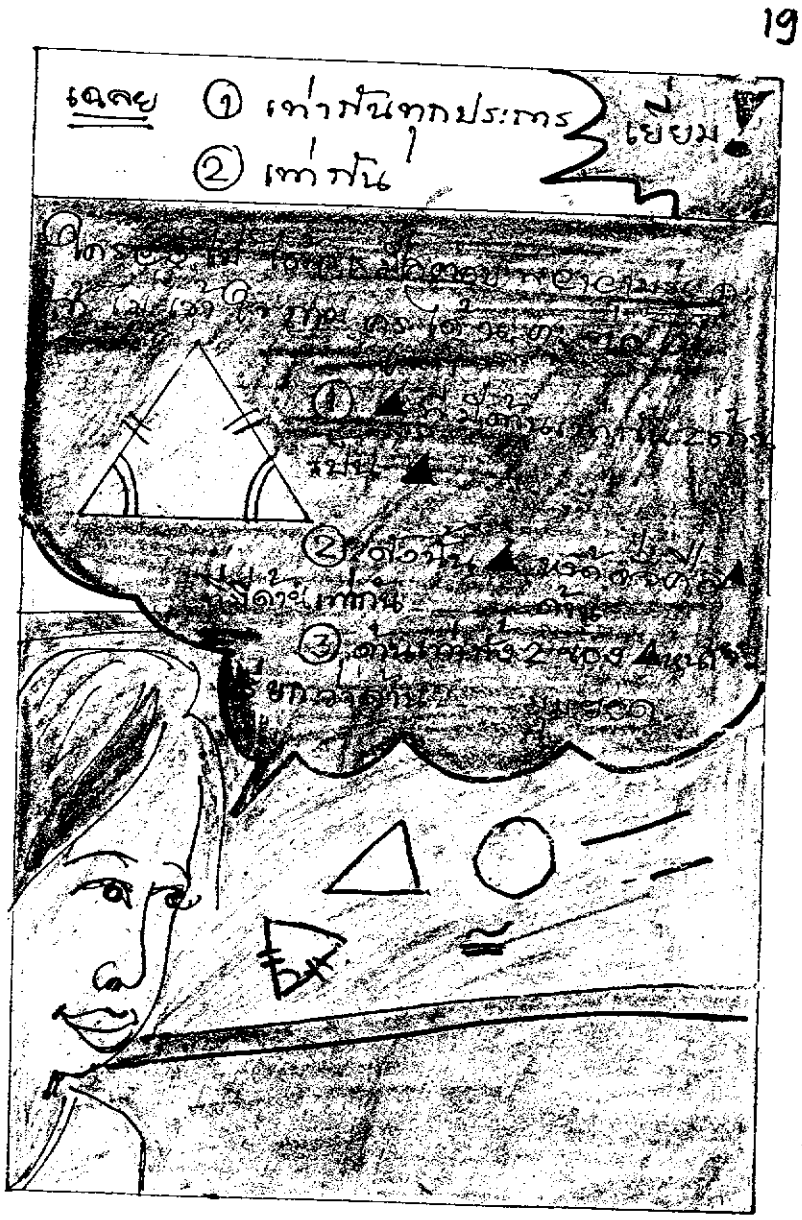

1b
เฉลย 1. 180°
2. 180° เพราะเป็นมุมตรง
4. $\hat{4}$
ดีจริง
จาก
3
1
2
4
1. $\hat{1}+\hat{4}=$ ....เพราะเป็นมุมตรง
2. $\hat{4}+\hat{2}=$ ....เพราะ.....
3. $\hat{1}+\cancel{\hat{4}}=\cancel{\hat{4}}+\hat{2}$ เพราะ $=180°$
4. $\hat{1}=$ ....ผลจากข้อ 3

17

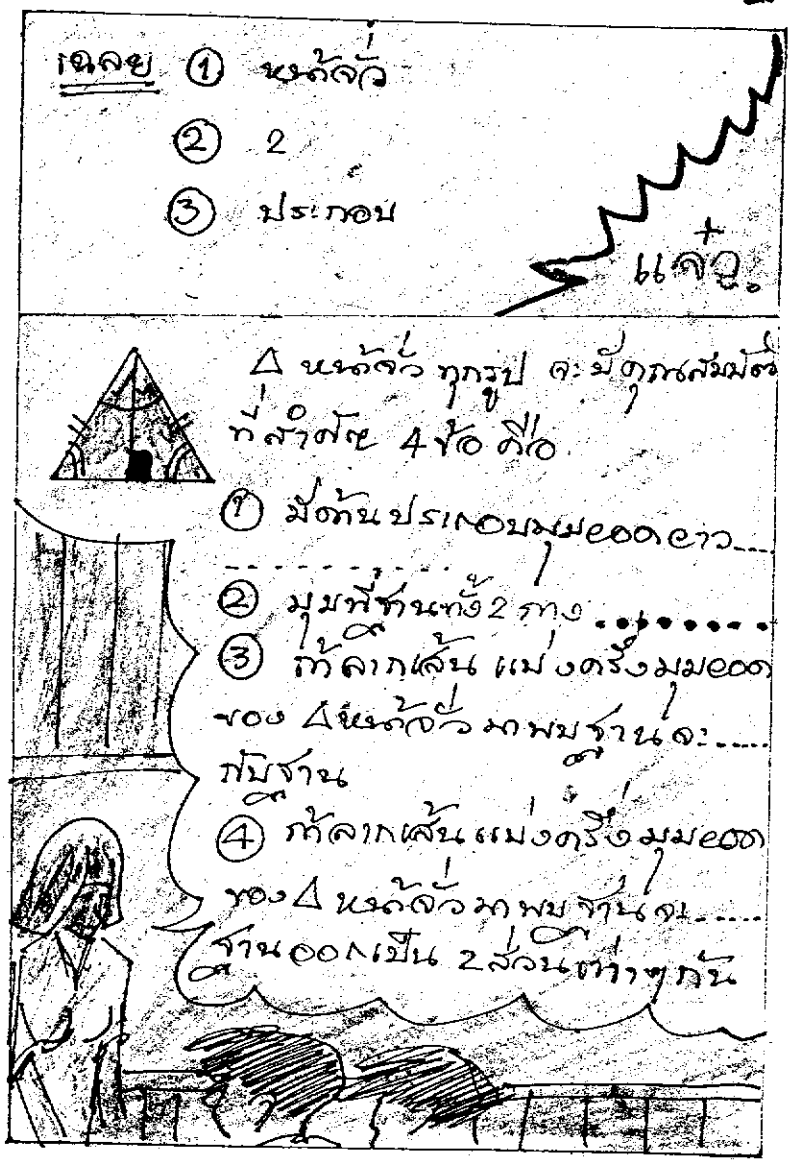

มีความสัมพันธ์ 3 แบบที่ทำให้ Δ 2รูป
เท่ากันทุกประการก็คือ
แบบที่ 1.
คือ.....
แบบที่ 2
คือ.....
แบบที่ 3
คือ.....

18

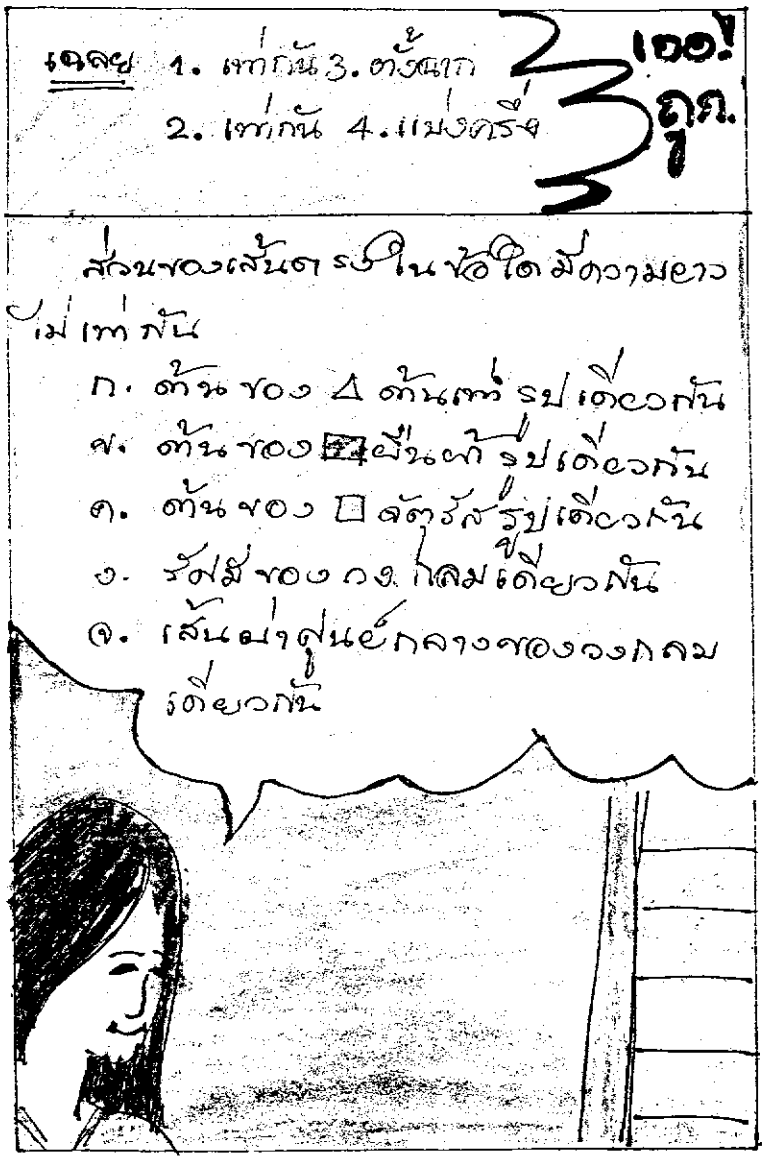

เฉลย 1. ด.ม.ด 3. ดด.ด.
2. ม.ด.ม
① ถือกำหนดรูป Δ 2 รูปใดๆ ให้มีความสัมพันธ์กันแบบ ด.ม.ด. มี ด.มุมสอง ด.ด.ด. ละเมียดให้ Δ 2 รูปนั้น
② ถือ Δ 2 รูปใดๆ เท่ากันทุกประการ แล้วละเมียดให้ด้าน และมุมคู่อื่นๆ ที่สัมพันธ์กัน.....ด้วย


19
เฉลย ① เท่ากันทุกประการ
② เท่ากัน
เยี่ยม!

20


เฉลย ① หน้าจั่ว
② 2
③ ประกอบ
แล้ว.
Δ หน้าจั่ว ทุกรูป จะมีคุณสมบัติ
ที่สำคัญ 4 ข้อ คือ
① มีด้านประกอบมุมออกยาว...
② มุมที่ฐานทั้ง 2 ทาง .....
③ ถ้าลากเส้นแบ่งครึ่งมุมออก
ของ Δ หน้าจั่วมาพบฐานจะ.....
กับฐาน
④ ถ้าลากเส้นแบ่งครึ่งมุมออก
ของ Δ หน้าจั่วมาพบฐานจะ.....
ฐานออกเป็น 2 ส่วนต่างๆกัน

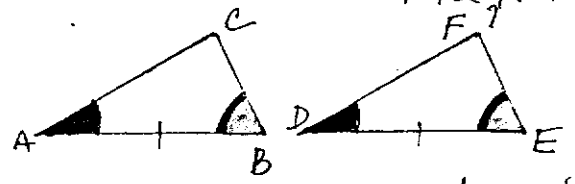
21


เฉลย 1. เท่ากัน 3. ตั้งฉาก
2. เท่ากัน 4. แบ่งครึ่ง
เออ! ถูก.
ส่วนของเส้นตรงในข้อใดมีความยาวไม่เท่ากัน
ก. ด้านของ △ ด้านเท่ารูปเดียวกัน
ข. ด้านของ ▨ ผืนผ้ารูปเดียวกัน
ค. ด้านของ □ จัตุรัสรูปเดียวกัน
ง. รัศมีของวงกลมเดียวกัน
จ. เส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลมเดียวกัน

22

เฉลย ข้อ ข. รู้จักแล้ว

จากภาพนี้นักเรียนคิดว่า ≅ ไหมที่ ≅ เป็นความสัมพันธ์แบบใด เพราะเหตุใด



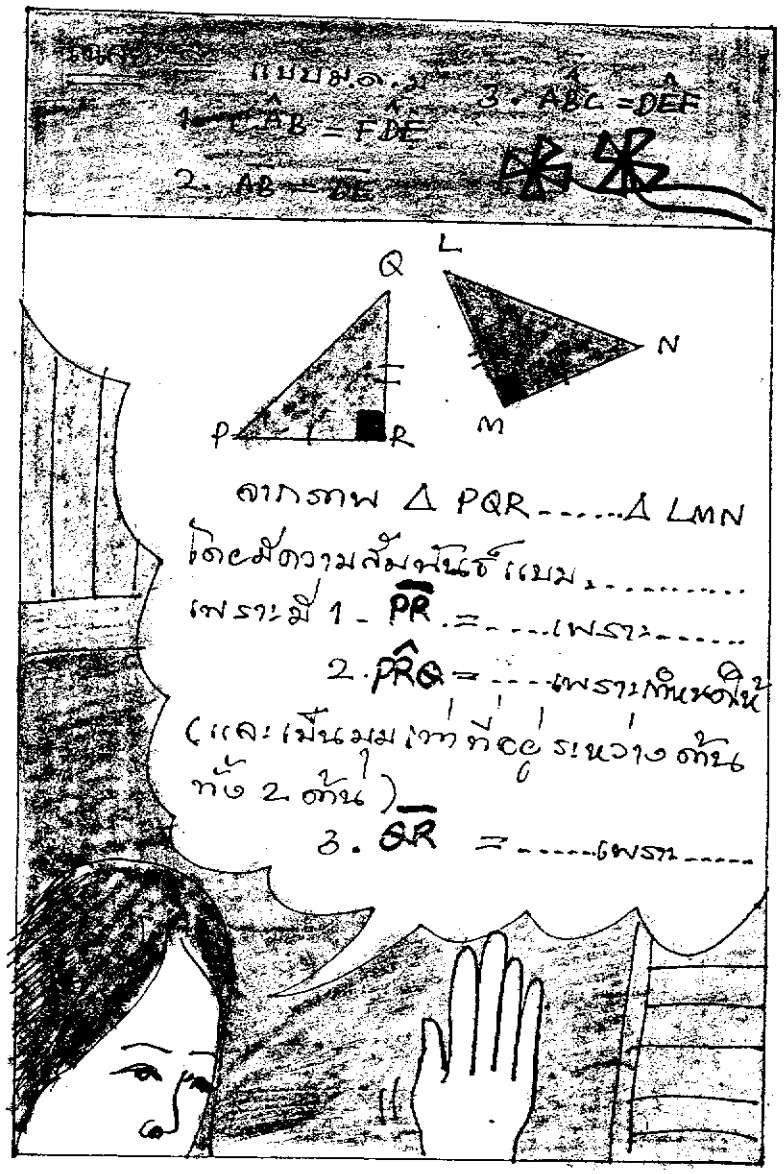
△ ABC ..... △ DEF โดยมีความสัมพันธ์แบบ ..... เพราะมี

1. $C\hat{A}B$ = ... กำหนดให้

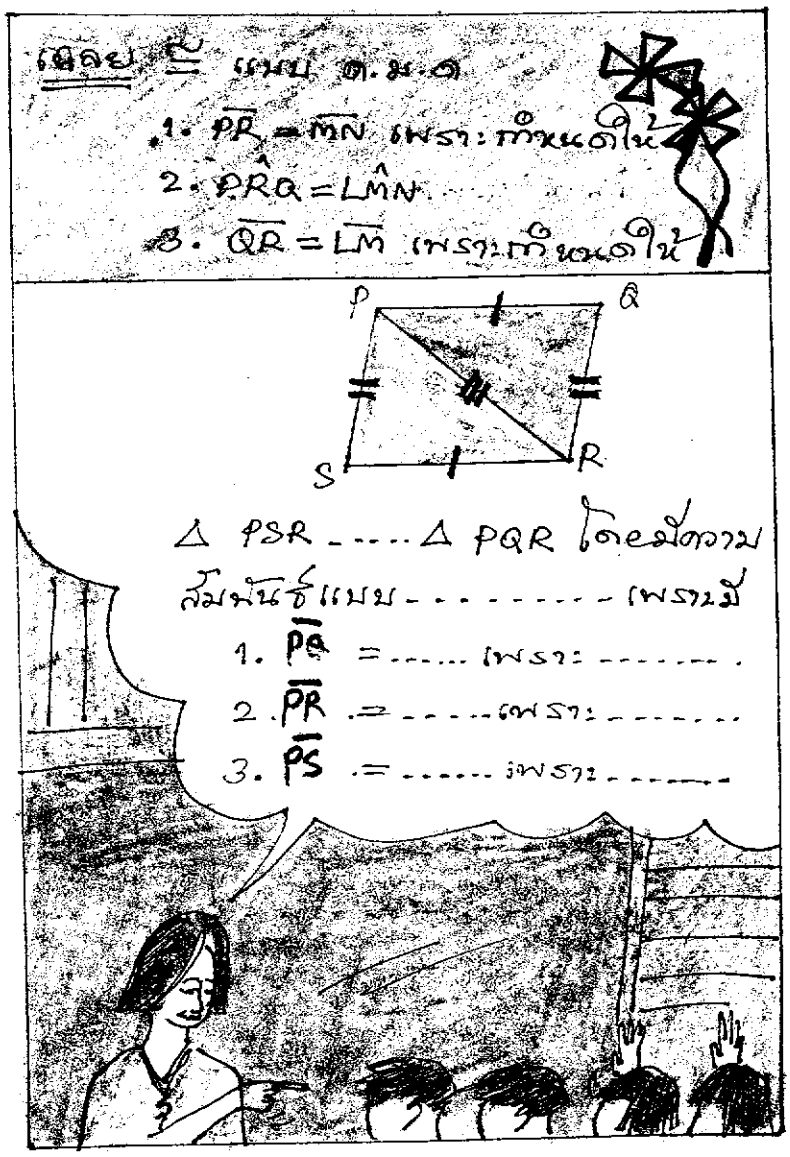
2. $\overline{AB}$ = ... กำหนดให้และเป็นแขนร่วมของมุมเท่าทั้ง 2 มุม

3. $A\hat{B}C$ = ... กำหนดให้

23


แบบมอ.2
1. $C\hat{A}B = F\hat{D}E$
2. $AB = DE$
3. $A\hat{B}C = D\hat{E}F$
Q
L
N
P
R
M
จากรูป △ PQR.....△ LMN
โดยมีความสัมพันธ์แบบ.....
เพราะมี 1. $\overline{PR}$ = ...เพราะ.....
2. $P\hat{R}Q$ = ...เพราะกำหนดให้
(และเป็นมุมเท่าที่อยู่ระหว่างด้าน
ทั้ง 2 ด้าน)
3. $\overline{QR}$ = ...เพราะ.....

24

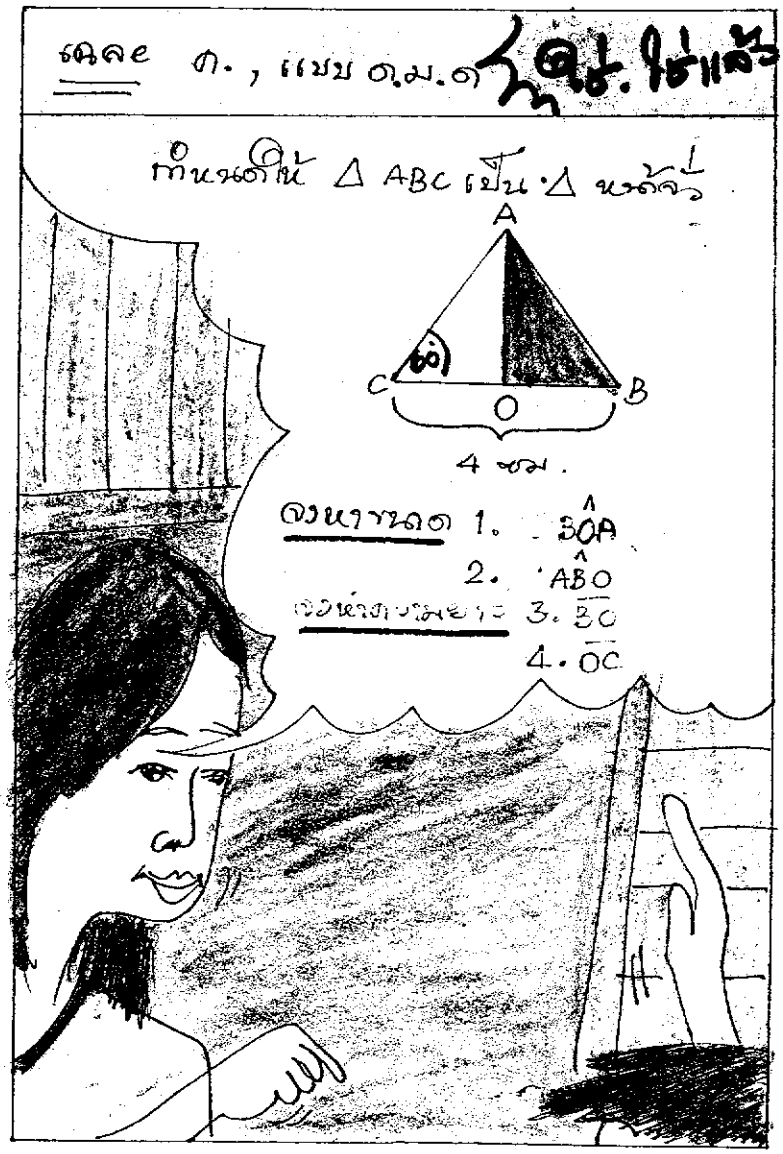

เฉลย ≅ แบบ ด.ม.ด
1. $\overline{PR} = \overline{MN}$ เพราะกำหนดให้
2. $P\hat{R}Q = L\hat{M}N$
3. $\overline{QR} = \overline{LM}$ เพราะกำหนดให้
P
Q
S
R
△ PSR ..... △ PQR โดยมีความสัมพันธ์แบบ ..... เพราะมี
1. $\overline{PQ}$ = ... เพราะ .....
2. $\overline{PR}$ = ... เพราะ .....
3. $\overline{PS}$ = ... เพราะ .....

25

เฉลย $\cong$ แบบ ด.ด.ด เก่งมากๆ

1. $\overline{PQ} = \overline{SR}$ เพราะกำหนดให้
2. $\overline{PR} = \overline{PR}$ เพราะเป็นด้านร่วม
3. $\overline{PS} = \overline{QR}$ เพราะกำหนดให้

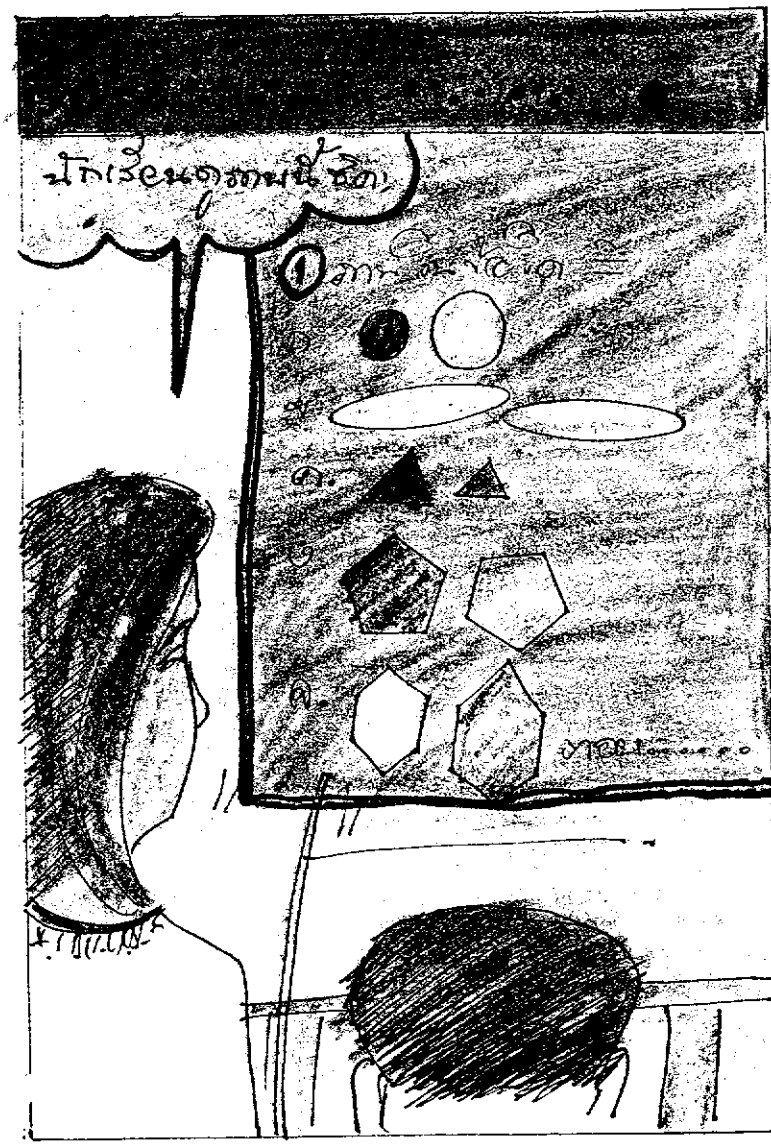
26


เฉลย ค., แบบ ด.ม.ด
กำหนดให้ △ ABC เป็น △ หน้าจั่ว
A
C
O
B
60°
4 ซม.
จงหาขนาด 1. $B\hat{O}A$
2. $A\hat{B}O$
จงหาความยาว 3. $\overline{BO}$
4. $\overline{OC}$

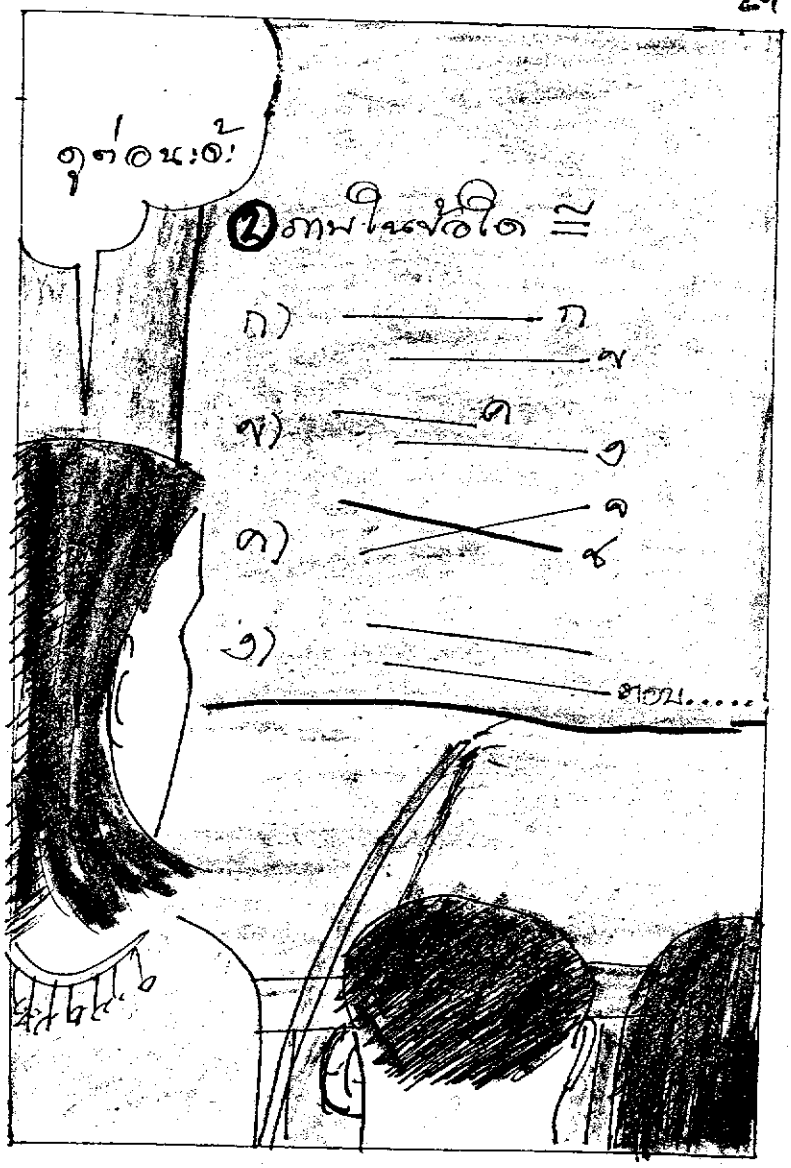
27

เฉลย 1. $B\hat{O}A = 90^\circ$ 2. $A\hat{B}O = 60^\circ$ เก่งจังเลยนะ
3. $\overline{BO} = 2$ ซม. 4. $\overline{OC}$ 2 ซม.
โอโฮ! ทุกคนเก่งหกมีใคร มีปัญหาอะไรอีก ไหมคะ ถ้าไม่มี ทำคำถามทบทวนต่อเลยนะคะ ทำจบแล้วรับ เฉลยที่ครูตรวจเอานะคะ
ไม่มีแล้วค่ะ คุณครู

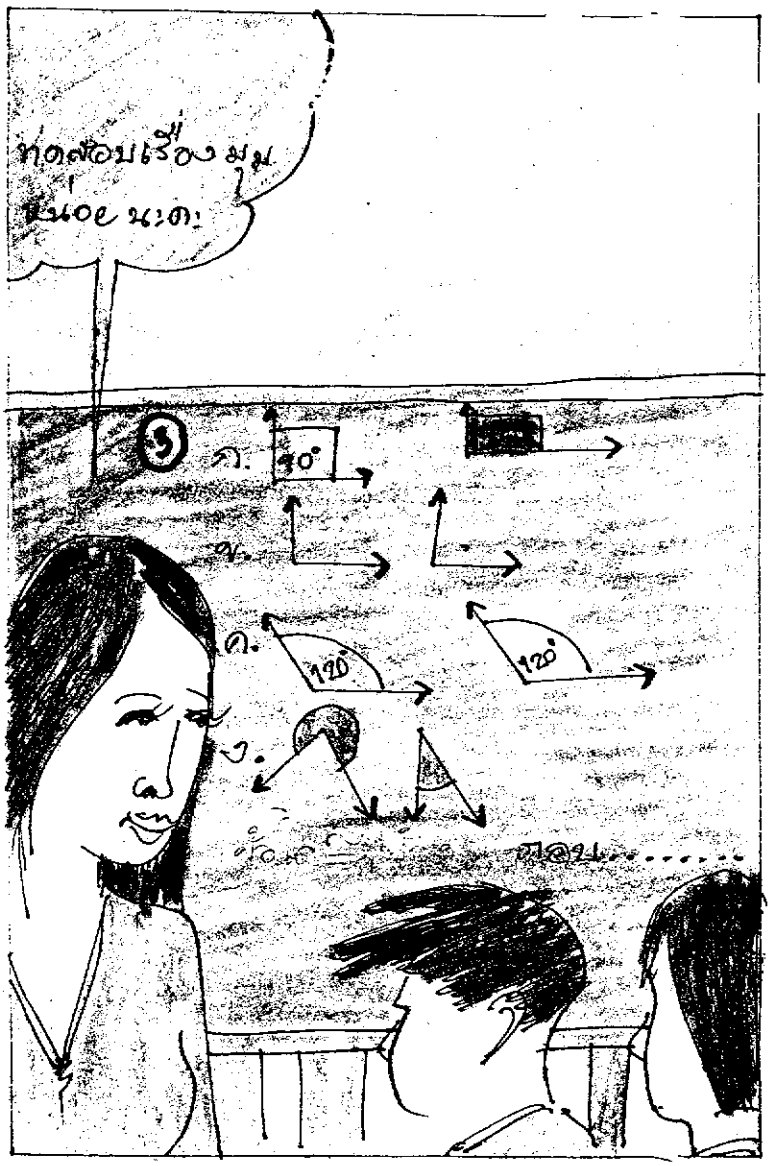
18



29



30

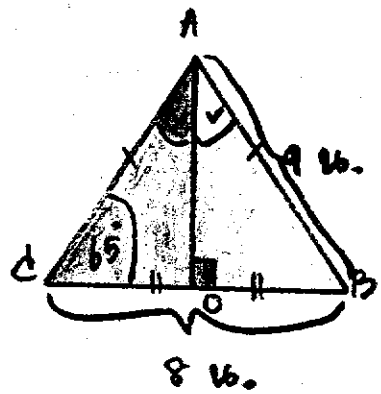


31

4 เมื่อเส้นตรง 2 เส้นตัดกันทำให้เกิดมุมตรงกันข้าม
ที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่
3
1
2
4
คือทำให้ $\hat{1}$ = ...
เพราะเป็นมุมตรงกันข้าม
และ $\hat{3}$ = ...
เพราะเป็นมุมตรงกันข้าม

32

5 กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็น $\triangle$ หน้าจั่ว



คงหาขนาด

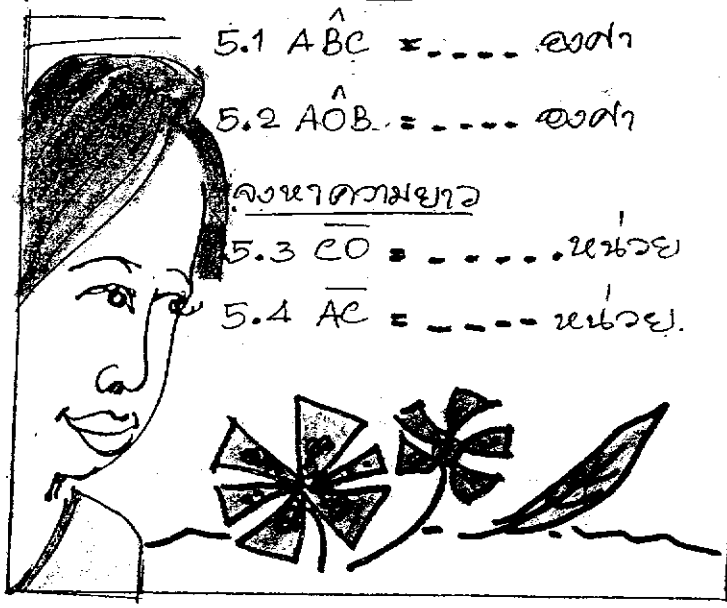
5.1 $A\hat{B}C$ = ... องศา

5.2 $A\hat{O}B$ = ... องศา

คงหาความยาว

5.3 $\overline{CO}$ = ... หน่วย

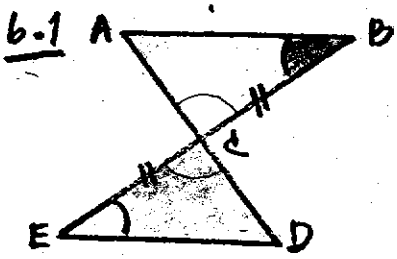
5.4 $\overline{AC}$ = ... หน่วย.



33

(6) จงเติมให้สมบูรณ์

6.1

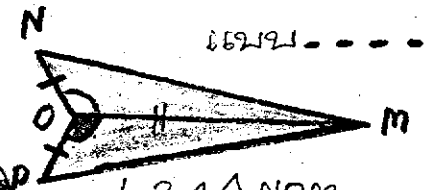


6.1.1 $\triangle ABC$ ----- $\triangle DEC$

6.1.2 โดยมีความสัมพันธ์

แบบ - - - - - - - -

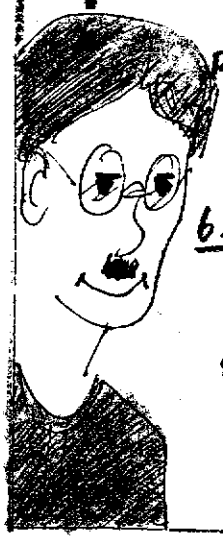
6.2



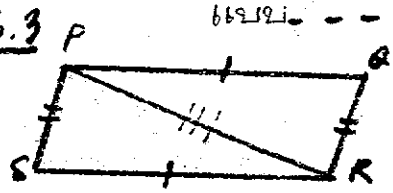
6.2.1 $\triangle NOM$ ..... $\triangle POM$

6.2.2 โดยมีความสัมพันธ์

แบบ - - - - - - -



6.3



6.3.1 $\triangle PQR$ ..... $\triangle PSR$

6.3.2 โดยมีความสัมพันธ์แบบ

- - - - - - - -

กระดาษคำตอบตอนที่ 1

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
13				
15				
16				
17	1			
	2			
	3			
	4			
18	1			
	2			
20	1			
	2			
	3			
	4			
23				
24	1			
	2			
	3			
25	1			
	2			
	3			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	4			
26	1			
	2			
27				
28				
29	1			
	2			
30				
31				
32	1			
	3			
	4			
33				
34				
35				
36	1			
	4			
37				
38				
39				
40	1			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	2			
	3			
42	1			
	2			
43	3			
	4			
44				
46	1.1			
	1.2			
47	1.3			
	1.4			
	1.5			
	1.6			
	1.7			
	1.8			
	1.9			
48				
	2.1			
	2.2			
	2.3			
	2.4			

กระดาษคำตอบตอนที่ 2

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
16	1.			
	2.			
	3.			
17	1.			
	และ			
	2.			
	และ			
	3.			
	และ			
19	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
20				
21				
23	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
	6.			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	7.			
	8.			
	9.			
	10.			
24	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
	6.			
	7.			
	8.			
	9.			
	10.			
25				
26	1.			
	2.			
	3.			
26	4.			
	5.			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	6.			
27	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
	6.			
28	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
29	1.			
	2.			
	3.			
30	1.			
	2.			
	3.			
32	1.			
	;			
	2.1			
	2.2			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	2.3			
	2.4			
	2.5			
	2.6			
34	1.			
	2.			
35	3.			
	4.			
	;			
36	5.1			
	5.2			
	5.3			
	5.4			
	5.5			
	5.6			

กระดาษคำตอบตอนที่ 3

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
17	1.			
	2.			
	3.			
19	1.			
	2.			
20	1.			
	2.			
	3.			
21				
	และ			
22	1.			
	2.			
25				
26				
27				
28	1.			
	2.			
	3.			
29	1.			
	2.			
	3.			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	4.			
	5.			
30				
34	1.1			
	1.2			
	1.3			
35	2.			
36	1			
	2			
	3			

กระดาษคำตอบตอนที่ 4

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
13	1.			
	2.			
	3.			
14	1.			
	2.			
	3.			
15				
16				
17	1.			
	เพราะ			
	2.			
	เพราะ			
	3.			
	เพราะ			
18	1. =			
	เพราะ			
	2. =			
	เพราะ			
	3. =			
	เพราะ			
19	1. =			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	เพราะ			
	2. =			
	เพราะ			
	(และ)			
	3. =			
	เพราะ			
20	2.			
	3.			
21	1.			
	2.			
	3.			
22	1.			
	เพราะ			
	2.			
	เพราะ			
	3.			
	เพราะ			
23				
	;			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
24	1.			
	2.1 =			
	2.2 =			
	2.3 =			
25	1.			
	2.			
27				
	;			
	1.1			
	1.2			
	1.3			
28				
	;			
	1.			
	2.			
	3.			

กระดาษคำตอบตอนที่ 5

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
19				
21				
23	1.			
	2.			
	3.			
24				
	และ			
26	1.			
	เพราะ			
	2.			
	เพราะ			
	(และ)			
	3.			
	เพราะ			
	4.			
27	1.			
	3.			
29	ก.			
	;			
	ข.			
30				

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	;			
	;			
33	1.			
	1.1			
	1.2			
	1.3			
	2.			
34	3.			
	;			
	3.1			
	3.2			
	3.3			

กระดาษคำตอบตอนที่ 6

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
16				
	;			
17	1			
	2			
	3			
20				
	1.			
	2.			
	เพราะ			
	3.			
	เพราะ			
21	1.			
	2.			
	(และ)			
	3. =			
22	1.			
	เพราะ			
	2.			
	เพราะ			
	(และ)			
	3.			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	เพราะ			
23	1.			
	2. =			
	3. =			
24	1			
	เพราะ			
	2.			
	(และ)			
	3.			
	เพราะ			
25				
	3.			
27				
	1.			
	2.			
	3.			
29	1. =			
	2. =			
	3. =			
30	1. =			
	2. =			
	(และ)			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
.	3. =			
	เพราะ			
31	1.			
	2.			
32				
35				
	;			
	1.1			
	1.2			
	1.3			
36	2.1			
	2.2			
	2.3.1			
	2.3.2			
	2.3.3			

กระดาษคำตอบตอนที่ 7

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
15	1.			
	2.			
16				
	,			
17				
	,			
	,			
18				
	,			
	เพราะ			
20	1.			
	2. ;			
	3. =			
	4.			
21	1.			
	2.			
	3. ;			
	4.			
22	1.			
	2. ;			
	3. =			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	4.			
23				
24				
25				
26	1.			
	2.			
28	1.			
	2.			
	และ			
	3.			
	;			
29	2. =			
	3. =			
30	1.1			
	1.2			
	2. =			
	3.			
	4.1			
	4.2			
30	5.			
	และ			
31	1.			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	2.			
32	1.			
	2.			
	3.			
	และ			
33	1.			
	2.			
	3.			
37	1.1			
	1.2			
	1.3			
	1.4			
	2.1			
	2.2			
	2.3			
	2.4			

กระดาษคำตอบตอนที่ 8

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
19	1.			
	2.			
	3.			
20				
21				
24	1.			
	2.			
	3.			
25	1.			
	2.			
	3.			
26	1.			
	2.			
27	1.			
	2.			
28				
	,			
29				
	.			
30				
	,			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
36	1.1			
	1.2			
	1.3			
37	2.			
	1.			
	2.			

กระดาษคำตอบตอนที่ 9

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
15	1.			
	2.			
	3.			
16	1.			
	2.			
	3.			
17	1.			
	2.			
	3.			
18				
	2.			
	3. =			
19	1. =			
	เพราะ			
	2. =			
	เพราะ			
	3. =			
	เพราะ			
20	1.			
	เพราะ			
	2.			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	3.			
	เพราะ			
21	1. =			
	2. =			
	3. =			
22				
	,			
23	1.			
	2.			
24	1.			
	2.			
25				
26	1.			
	2.			
28				
	1.1			
	1.2			
	1.3			
29	2.			
29	2.1			
	2.2			
	2.3			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	3.			
	3.1			
	3.2			
	3.3			

กระดาษคำตอบตอนที่ 10

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
12	1.			
13	2.			
	3.			
14	4.			
15	1.			
	2.			
	เพราะ			
	4.			
16	1.			
	2.			
	เพราะ			
	4.			
17	แบบที่ 1			
	แบบที่ 2			
	แบบที่ 3			
18	1.			
	2.			
19	1.			
	2.			
	3.			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
20	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
21				
22				
	,			
	1.			
	2.			
	3.			
23				
	,			
	1.			
	เพราะ			
	2.			
	3.			
	เพราะ			
24				
	,			
24	1.			
	เพราะ			
	2.			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
	เพราะ			
	3.			
	เพราะ			
25				
	แบบ			
26	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
28				
	,			
29				
	,			
	,			
30				
	,			
31				
	,			
32	5.1			
	5.2			
	5.3			
	5.4			

หน้า	คำตอบ	ผลการตรวจ	แก้	ผลการตรวจ
33	1.1			
	1.2			
	2.1			
	2.2			
	3.1			
	3.2			

เฉลยคำถามทบทวนบทเรียน ตอนที่ 1

หน้า	คำตอบ
46	1.1 $\cong$
	1.2 $\cong$
47	1.3 $\not\cong$
	1.4 $\not\cong$
	1.5 $\cong$
	1.6 $\not\cong$
	1.7 $\cong$
	1.8 $\not\cong$
	1.9 $\cong$
48	2. มุมตรงกันข้าม
	2.1 $\hat{2}$
	2.2 $\hat{4}$
	2.3 ขนาด
	2.4 ขนาด

เฉลยคำถามทบทวนบทเรียน ตอนที่ 2

หน้า	คำตอบ
34	1. $\cong$
	2. $\cong$
35	3. $\cong$
	4. 3 ด้าน
	; 3 มุม
36	5.1 $\overline{DE}$ หรือ $\overline{ED}$
	5.2 $\overline{DB}$ หรือ $\overline{BD}$
	5.3 $\overline{BE}$ หรือ $\overline{EB}$
	5.4 $D\hat{B}E$ หรือ $E\hat{B}D$
	5.5 $B\hat{D}E$ หรือ $E\hat{D}B$
	5.6 $B\hat{E}D$ หรือ $D\hat{E}B$

เฉลยคำถามทบทวนบทเรียน ตอนที่ 3

หน้า	คำตอบ
34	1.1 2 ด้าน
	1.2 1 มุม
	1.3 ระหว่าง
35	2. ก.
36	1. $\overline{TQ}$ หรือ $\overline{QT}$
	2. $R\hat{T}Q$ หรือ $Q\hat{T}R$
	3. $\overline{TR}$ หรือ $\overline{RT}$

เฉลยคำถามทบทวนบทเรียน ตอนที่ 4

หน้า	คำตอบ
27	1. $\cong$
	; ด้าน - มุม - ด้าน
	1.1 $\overline{BC}$ หรือ $\overline{CB}$
	1.2 $D\hat{B}C$ หรือ $C\hat{B}D$
	1.3 $\overrightarrow{BD}$ หรือ $\overrightarrow{DB}$
	2. $\cong$
	; ด้าน - มุม - ด้าน
	1. $\overrightarrow{SR}$ หรือ $\overrightarrow{RS}$
	2. $P\hat{S}R$ หรือ $R\hat{S}P$
	3. $\overrightarrow{PS}$ หรือ $\overrightarrow{SP}$

เฉลยคำถามทบทวนบทเรียน ตอนที่ 5

หน้า	คำตอบ
33	1. $\cong$
	1.1 $\hat{DEF}$ หรือ $\hat{FED}$
	1.2 $\overline{EF}$ หรือ $\overline{FE}$
	1.3 $\hat{DFE}$ หรือ $\hat{EFD}$
	2. ก.
34	3. $\cong$
	; ม.ด.ม.
	3.1 2
	3.2 1
	3.3 แขนร่วม

เฉลยคำถามทบทวนบทเรียน ตอนที่ 6

หน้า	คำตอบ
35	1. $\overset{\sim}{=}$
	; ม.ด.ม.
	1.1 $D\hat{A}B$ หรือ $B\hat{A}D$
	1.2 $\overrightarrow{AB}$ หรือ $\overrightarrow{BA}$
	1.3 $D\hat{B}A$ หรือ $A\hat{B}D$
36	2.1 $\overset{\sim}{=}$
	2.2 ม.ด.ม.
	2.3.1 $Y\hat{O}Z$ หรือ $Z\hat{O}Y$
	2.3.2 $\overrightarrow{OZ}$ หรือ $\overrightarrow{ZO}$
	2.3.3 $Y\hat{Z}O$ หรือ $O\hat{Z}Y$

เฉลยคำถามทบทวนบทเรียน ตอนที่ 7

หน้า	คำตอบ
37	1.1 $\overline{DF}$ หรือ $\overline{FD}$
	1.2 $E\hat{D}F$ หรือ $F\hat{D}E$
	1.3 $\overline{EF}$ หรือ $\overline{FE}$
	1.4 $D\hat{F}E$ หรือ $E\hat{F}D$
	2.1 90 องศา
	2.2 50 องศา
	2.3 6
	2.4 5

เฉลยคำถามทบทวนบทเรียน ตอนที่ 8

หน้า	คำตอบ
36	1.1 $\overrightarrow{AC}$ หรือ $\overrightarrow{CA}$
	1.2 $\overrightarrow{AD}$ หรือ $\overrightarrow{DA}$
	1.3 $\overrightarrow{DC}$ หรือ $\overrightarrow{CD}$
37	2. 3
	1. 5
	2. 4

เฉลยคำถามทบทวนบทเรียน ตอนที่ 9

หน้า	คำตอบ
28	1. ด.ด.ด.
	1.1 $\overrightarrow{AD}$ หรือ $\overrightarrow{DA}$
	1.2 $\overrightarrow{DC}$ หรือ $\overrightarrow{CD}$
	1.3 $\overrightarrow{AC}$ หรือ $\overrightarrow{CA}$
29	2. ด.ด.ด.
	2.1 $\overrightarrow{PO}$ หรือ $\overrightarrow{OP}$
	2.2 $\overrightarrow{ON}$ หรือ $\overrightarrow{NO}$
	2.3 $\overrightarrow{PN}$ หรือ $\overrightarrow{NP}$
	3. ด.ด.ด.
	3.1 $\overrightarrow{DC}$ หรือ $\overrightarrow{CD}$
	3.2 $\overrightarrow{DA}$ หรือ $\overrightarrow{AD}$
	3.3 $\overrightarrow{BD}$ หรือ $\overrightarrow{DB}$

เฉลยคำถามทบทวนบทเรียน ตอนที่ 10

หน้า	คำตอบ
28	1. ข
	; ง
29	2. ก
	; ค
	; ง
30	3. ก
	; ค
31	4. $\hat{2}$
	; $\hat{4}$
32	5.1 65
	5.2 80
	5.3 4
	5.4 99
33	6.1.1 $\tilde{=}$
	6.1.2 ม.ด.ม.
	6.2.1 $\tilde{=}$
	6.2.2 ด.ม.ด.
	6.3.1 $\tilde{=}$
	6.3.2 ด.ด.ด.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางศิริพร ชื่อสกุล ด่าระสุวรรณ์

เกิดวันที่ 13 เดือน กันยายน พุทธศักราช 2504

สถานที่เกิด	อ. เมือง จ. ลำพูน
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 10/15 หมู่ 4 ต. แม่จัน อ. แม่จัน จ. เชียงราย (57110) ; (053) 771271
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ แม่จัน อ. แม่จัน จ. เชียงราย (053) 771932

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2522	ม.ศ. 5 (วิทย์ - คณิตฯ) จากโรงเรียนส่วนบุญโภปถัมภ์ลำพูน จ. ลำพูน
พ.ศ. 2524	ปก.ศ. สูง (วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิชาโทวิทยาศาสตร์) จากวิทยาลัยครูเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่
พ.ศ. 2530	ศษ.บ. (วิชาเอกคณิตศาสตร์ สาขาการมัธยมศึกษา) จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2535	กศ.ม. (วิชาเอกการมัธยมศึกษา กลุ่มการสอนคณิตศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ผลของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนวิชาคณิตศาสตร์ กับนักเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทคัดย่อ

ของ

ศิริพร ดาระสุวรรณ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

กันยายน 2535

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน จำแนกตามระดับความสามารถ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ แม่จัน อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย จำนวน 72 คน ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลอง แบบแฟคตอเรียล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง (Two Ways ANOVA)

ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การสอนกับระดับความสามารถไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4. นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. การสอนกับระดับความสามารถไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

THE EFFECT OF USING MATHEMATICS PROGRAMMED TEXTS WITH COMIC ON MATHAYOM SUKSA II STUDENTS OF A WELFARE EDUCATION SCHOOL

AN ABSTRACT

BY

SIRIPRON DARASUWON

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
Septembeer 1992

The purpose of this research was to study the academic achievement and retention in studying mathematics through programmed texts with comic and the IPST teacher 's manual. The subjects were 72 Mathayom Suksa II students studying in the first semester of the 1992 academic year at Meajan Welfare Education School, Amphur Meajan Cheingrai province. The research design of the experiment was the Factorial Design. The data was processed by two - way ANOVA analysis

1. The academic achievement in studying mathematics of the students who learned by programmed texts with comic and the IPST teacher 's manual were significantly difference at .01 level.

2. The academic achievement in studying mathmatics of the student with different competency levels were significantly difference at .01 level.

3. There was no interaction between the methods of teaching and the students' competency towards the academic achievement in studying mathematics.

4. The retention in studying mathematics of students who learned by programmed texts with comic and the IPST teacher 's manual were significantly difference at .05 level.

5. The retention in studying mathematic of the students with different competency levels were significantly difference at .01 level.

6. There was no interaction between the methods of teaching and the students' competency towards the retention in studying mathematics.