

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความสนใจ
ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ที่เรียนโดยการสอน
แบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสท.

ปริญญาานิพนธ์

ของ

สมักร ไวยขุนทด

ปี ๕ ๒๕๓๐

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กันยายน ๒๕๓๐

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความสนใจ
 ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอน
 แบบระบบการ สอนส่วนบุคลิกกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

บทคัดย่อ
 ของ
 สมักร ไวยขุนทด

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
 กันยายน 2530

การศึกษครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล กับ การสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสามสะแกแสง อำเภอสองแคว จังหวัดนครราชสีมา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 จำนวน 60 คน เป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุมใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลาก กลุ่มทดลองเรียนโดยการสอนแบบระบบ การสอนส่วนบุคคล กลุ่มควบคุมเรียนโดยการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ใช้เวลาสอนกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที เนื้อหาในการทดลองคือเรื่องความเท่ากันทุกประการ แบบแผน การทดลองเป็นแบบ Randomized Control Group Posttest Only Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test แบบ Independent

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ

A COMPARATIVE OF MATHAYOM SUKSA II STUDENT'S ACHIEVEMENT,
ACHIEVEMENT MOTIVE AND INTEREST IN MATHEMATICS
USING PERSONALIZED SYSTEM OF INSTRUCTION
AND I-P-S-T PROGRAM

AN ABSTRACT
BY
SAMAK VAIKOONTOD

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
September 1987

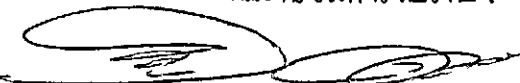
The purpose of this study was to compare the Mathayom Suksa II students' achievement, achievement motive and interest in mathematics on equality through Personalized System of Instruction and I-P-S-T Program.

The subject were 60 Mathayom Suksa II students in Kamsakasang School, Amphur Kamsakasang, Nakornrajasima, during the first semester of 1987 academic year. The students were randomly selected and divided into the experimental group and the control group. The researcher taught the thirty students in the experimental group using the Personalized System of Instruction and taught the thirty students in the control group using the I-P-S-T Program. Each of these two groups studied the same objectives and contents for twelve fifty minutes' periods. The Randomized Control Group Posttest Only Design was used in the study. The t-test with Independent was employed to analyze the data.

The results of this study revealed that the mathematics achievement between the experimental group and the control group was significantly different at the .05 level but the achievement motive and the interest in mathematics of the two groups were not significantly different.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และคณะกรรมการสอยได้พิจารณาปัญหานี้
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา


.....ประธาน
.....กรรมการ

คณะกรรมการสอย


.....ประธาน
.....กรรมการ
.....กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความแนะนำและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย กิตฺติสระ และอาจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง
และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์เสริมศักดิ์ สุรวัดผล ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบ
และให้คำแนะนำตรวจทานเรื่องทั้งด้าน

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ คณะครู และขอขอบใจนักเรียนโรงเรียน
โนนไทยคุรุอุปถัมภ์ อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา และโรงเรียนขามสะแกแสง
อำเภอขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา ที่ให้ความสะดวก ความร่วมมือในการเก็บรวบรวม
ข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณจินตน์ ฟองสันเทียะ คุณสวัสดิ์ จันทา คุณบุญเกิด ศิริวรรณ
และคุณประเสริฐ อนุรัตน์ ที่ช่วยตรวจเครื่องมือในการวิจัย

ขอขอบคุณ คุณมองใส ไวยขุนทด และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและให้
กำลังใจตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของคุณพ่อ
และทางวิญญาณของคุณแม่ และครูอาจารย์ทุกท่านของผู้วิจัย

สมัคร ไวยขุนทด

สารบัญ

บท

หน้า

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายในการศึกษาคนควา	7
	ความสำคัญของการศึกษาคนควา	7
	ขอบเขตของการศึกษาคนควา	7
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	9
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล	13
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล	35
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์	46
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในวิชาที่เรียน	53
	สมมติฐานในการศึกษาคนควา	60
3	วิธีดำเนินการศึกษาคนควา	61
	ประชากร	61
	กลุ่มตัวอย่าง	61
	วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง	61
	เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	62
	ระยะเวลาของการทดลอง	62
	แบบแผนของการทดลอง	63
	เครื่องมือและวิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	63

วิธีดำเนินการทดลอง	76
การวิเคราะห์ข้อมูล	76
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	77
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	82
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	82
การวิเคราะห์ข้อมูล	82
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	83
5 สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ	86
ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้	86
สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้	86
วิธีดำเนินการศึกษาครั้งนี้	87
สรุปผลการทดลอง	88
อภิปรายผลการศึกษาครั้งนี้	89
ขอเสนอแนะ	93
บรรณานุกรม	94
ภาคผนวก	105
ภาคผนวก ก	106
ภาคผนวก ข	110
ภาคผนวก ค	171

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 เปรียบเทียบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนแบบธรรมดา และแบบบรรยาย	36
2 สรุปข้อแตกต่างระหว่างการจัดการ เรียนการสอนแบบระบบการสอน ส่วนบุคคลแบบเดิมกับการจัดการ เรียนการสอนแบบระบบการสอน ส่วนบุคคลแบบปรับปรุงใหม่	44
3 แบบแผนการวิจัย	63
4 ประสิทธิภาพของชุดการสอน	69
5 ประสิทธิภาพของบท เรียนโปรแกรม	71
6 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้	73
7 ผลการ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม	83
8 ผลการ เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ..	84
9 ผลการ เปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม	85
10 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ ประจำหน่วยการเรียนรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการ	107
11 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ ..	108
12 แสดงค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และ แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์	109

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล	29
2 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่ผู้วิจัยใช้ ในการศึกษาครั้งนี้	42

บทที่ 1

บทนำ

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งและมีส่วนสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างไม่สามารถจะหลีกเลี่ยงได้ วิชาการทุกแขนงทั้งทางค่านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ตลอดจนด้านสังคมวิทยาได้เจริญก้าวหน้าไปมาก ความก้าวหน้าของแขนงวิชาต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนแต่อาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานทั้งสิ้น คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนใช้ความคิดใช้เหตุผล ใช้วิจารณญาณที่ถูกต้องในการดำรงชีวิตต่อไปข้างหน้า (กระทรวงศึกษาธิการ 2528 : 1 - 2) ดังนั้นจึงเห็นได้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลักสูตรได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ว่า เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในลักษณะและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล สามารถใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบชัดเจนและรัดกุม รู้จักวิเคราะห์และมีทักษะในการคิดคำนวณเพื่อใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ตลอดจนเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงและวิชาอื่น ๆ ที่อาศัยวิชาคณิตศาสตร์ (อุษาวดี จันทรสนธิ และนิรมล แจ่มจำรัส 2526 : 48)

การที่จะบรรลุถึงจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้นั้นครูนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่ง ทั้งนี้เพราะว่าครูคือผู้ที่นำเอาหลักสูตรไปใช้ให้บังเกิดผลโดยตรงแก่นักเรียน ในรูปของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน ถ้าการเรียนการสอนมีคุณภาพแล้ว ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ จริยธรรม ตลอดจนเจตคติต่าง ๆ ก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ 2524 : 1) ดังนั้น จึงถือว่าเป็นหน้าที่อันสำคัญของครูที่จะต้องหาวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการจัดสภาพการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อคุณภาพสูงสุดทางการศึกษา และเป็นการสนองจุดมุ่งหมายสมตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร (Bloom. 1971 : 74)

อาจกล่าวได้ว่า การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากการประเมินผลการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ในปีการศึกษา 2522 ด้านผลสำเร็จในการเรียนที่ถึงเกณฑ์ไว้ว่านักเรียนควรทำข้อสอบได้ร้อยละ 60 ของจำนวนจุดประสงค์ทั้งหมดในแต่ละวิชาพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่บรรลุตามจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนที่สามารถทำข้อสอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดมีเพียงร้อยละ 14.26 (ศึกษาธิการ 2523 : 60 - 61) และในปี พ.ศ. 2525 หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ได้ทำการวิจัยเพื่อประเมินผลการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาทั่วประเทศ ซึ่งถือว่าเป็นขั้นทั่วไปของระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ โดยได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบมาตรฐานของสำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ เพียง 9.94 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งข้อค้นพบดังกล่าวเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงความล้มเหลวในการเรียนของนักเรียนอันเป็นผลมาจากข้อบกพร่องในกระบวนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา (หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา 2527 : 79 - 98) ส่วนหนึ่งของความล้มเหลวดังกล่าวอาจเป็นผลมาจากการสอนของครู ทั้งนี้ เพราะสภาพการสอนของครูส่วนใหญ่มีจุดอ่อนตรงที่สอนนักเรียนทุกคนอย่างเดียวกันโดยมิได้คำนึงถึงความสามารถของผู้เรียนว่าใครเรียนเร็วเรียนช้า (อารี สัมหลวี 2523 : 1) อีกทั้งวิธีสอนที่ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ใช้คือ วิธีสอนแบบบรรยายโดยครูเป็นผู้บอก และให้นักเรียนหาแบบฝึกหัดเพื่อฝึกทักษะ แม้นักเรียนจะสามารถจำวิธีทำได้ แต่ขาดความเข้าใจในความคิดรวบยอดและวิธีการใช้เหตุผล (พรหมทิพย์ ม้ามณี 2520 : 3 - 4) ผลการวิจัยของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ที่ทำการวิจัยเพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนการสอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ห้องเรียน ซึ่งประกอบด้วยครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 57 ห้องเรียน จากโรงเรียนมัธยมทั่วประเทศ ผลการวิจัยสรุปได้ว่าพฤติกรรมการเรียนการสอนที่พบมากคือ ครูสอนโดยการบรรยายหรืออธิบาย มีการถามนักเรียน และเขียนสรุปข้อความบนกระดานดำ อุปกรณ์ที่ใช้นั้นได้แก่ กระดานดำ

และซอลัก ส่วนนักเรียนจะนั่งฟังคำอธิบายของครูด้วยความสงบเรียบร้อย มีการตอบปัญหาที่ครูถาม และทำงานที่ครูมอบหมายให้ในชั้นเรียน กล่าวโดยสรุปแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรใหม่ คือ ใช้หลักสูตรพุทธศักราช 2521 ซึ่งแนวการสอนตามหลักสูตรใหม่นั้นนักเรียนจะต้องมีบทบาทในการเรียนอย่างมาก ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะเท่านั้น แต่พบจากการวิจัยพฤติกรรมการเรียนการสอนไม่เปลี่ยนแปลง ยังเป็นการบรรยายและเขียนกระดานคำอยู่ เมื่อเป็นเช่นนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ไม่เป็นไปตามหลักสูตรใหม่แต่อย่างใด (กรมวิชาการ 2527 : 74)

อนึ่งจริงอยู่การสอนที่ครูเป็นผู้เสนอบทเรียน ชักถามโต้ตอบกับนักเรียนและจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในชั้นเรียน การเรียนการสอนวิธีนี้มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน (รุจิรัฐสาระ 2523 : 1 อ้างอิงมาจาก Carnine. 1979 : 29) แต่ก็เป็นวิธีการสอนที่ทำให้ครูเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ในแต่ละบทเรียนในระยะเวลาที่เท่าเทียมกันและวิธีการอย่างเดียวกัน (มาโนชญ์ บุญญานุวัตร 2521 : 9) ผู้ที่จะได้รับประโยชน์จากการสอนด้วยวิธีนี้คือ ผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้และมีความถนัดมาอย่างใดแล้วนั่นเอง ส่วนผู้เรียนที่มีพื้นฐานมาไม่เพียงพอและมีความถนัดต่ำ จะได้รับประโยชน์น้อยมากและจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอยู่อย่างเดิม (Bloom. 1979 : 44 - 45)

ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้น ทำให้ให้นักการศึกษาได้ทำการคิดค้นวิจัยและพัฒนาเทคนิควิธีสอนต่าง ๆ เรื่อยมา เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนมีผลให้การเรียนการสอนเปลี่ยนโฉมไปโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเป็นสำคัญ (เรียมรอง สวัสดิชัย 2525 : 1) ทั้งนี้เพราะผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านร่างกาย จิตใจและสภาพแวดล้อม ผู้สอนที่จะสอนวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียน (วัชรวิ บุรณสิงห์ 2526 : 411) ในการเลือกวิธีสอนผู้สอนจะต้องเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา ระยะเวลา และข้อสำคัญอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้นี้มีการพัฒนาความคิด (บุพิน พิพิธกุล 2524 : 62) และขณะเดียวกันเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการเรียนรู้เต็มที่ตามความสามารถของผู้เรียนเอง สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (สำเริง บุญเรืองรัตน์ 2523 : 3) ได้กล่าวถึงหลักการของการจัดการเรียนการสอนไว้ว่า

นักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ตามที่สอนสั่งกันในโรงเรียนนั้นได้อย่างเท่าเทียมกัน ถ้าจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมและทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ผลสัมฤทธิ์เท่ากันก็ต่อเมื่อนักเรียนประเภท "โจ - ช้า" ได้รับเวลาในการเรียนอย่างเพียงพอ และได้รับการช่วยเหลือในเรื่องการเรียนอย่างดีจากครูผู้สอนและเพื่อนนักเรียนที่มีพื้นเพทางการศึกษามาอย่างดี

วิธีการสอนหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่เหมาะสมกับความสามารถและความสนใจของตน ได้ใช้วิธีหาความรู้ที่สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของตน และผู้เรียนมีโอกาสก้าวหน้าไปตามระดับความสามารถและความพอใจของตน แรงเสริมกำลังจะเป็นแรงจูงใจอันสำคัญของการเรียนคือ การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล (Personalized System of Instruction) หรือเรียกอย่างหนึ่งว่า แผนการเรียนการสอนของ เคลเลอร์ (Keller Plan) เป็นวิธีการที่ เฟรด เอส. เคลเลอร์ (Fred S. Keller) ริเริ่มขึ้นในปี ค.ศ. 1963) (เอนกกุล กรีแสง 2521 : 74)

ลักษณะสำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ไปตามความสามารถของตนจะอนุญาตให้เรียนในหน่วยต่อไปได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนจะต้องมีความรู้ในเนื้อหานั้นเป็นอย่างดีก่อน ดังนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะต้องศึกษาบทเรียนแต่ละหน่วยจนเข้าใจชัดเจนดี แล้วจึงไปทดสอบเพื่อวัดความรู้เกี่ยวกับบทเรียนนั้นใหม่และกลับมาทดสอบอีกจนกว่าจะได้ระดับมาตรฐาน การสอนแบบนี้จะให้การบรรยายเป็นเครื่องช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนไม่ใช่การถ่ายทอดความรู้หรือเนื้อหาที่สำคัญดังที่ใช้กันโดยทั่วไป วิธีการนี้จะเน้นการสื่อความหมายโดยลายลักษณ์อักษร ผู้สอนจะเตรียมคู่มือประกอบการเรียน มีผู้ควบคุมเป็นแรงงานอันสำคัญที่แบ่งเบาภาระของผู้สอนทั้งในด้านการประเมินผลการเรียนและช่วยเหลือผู้เรียน (เอนกกุล กรีแสง 2521 : 75 อ้างอิงมาจาก Keller, 1968 : 83)

เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลดังกล่าวจะเห็นว่าได้คำนึงถึงหลักการเรียนรู้ที่ควรนำมาทดลองใช้กับการสอนคณิตศาสตร์คือ เมื่อผู้เรียนมีความพร้อมความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ผู้เรียนแต่ละคนจึงไม่ควรจะต้องเรียนไปพร้อม ๆ กัน ถ้าผู้สอนคณิตศาสตร์ได้มีการวางแผนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่าง

ของผู้เรียน จัดกิจกรรมการเรียนการสอน และมอบหมายงานที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการและประสบความสำเร็จในการเรียน ซึ่งเป็นการเรียนการสอนที่คำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นหลัก เป็นการสอนที่ใช้หลักจิตวิทยาในเรื่องการให้รางวัล ตอบสนอง ผู้เรียนจะได้รับผลการเรียนของคนในชั้นที่จากผู้ควบคุม เมื่อผู้เรียนสอบผ่าน ข้อทดสอบของแต่ละหน่วยก็จะได้รับคำชมเชยและมีสิทธิ์ที่จะเรียนหน่วยต่อไปได้ แต่ถ้าผู้เรียนไม่สามารถสอบผ่านหน่วยใดก็จะไม่ได้รับการลงโทษและไม่เรียกว่าเป็นการสอบตก เพียงแต่จะต้องกลับไปศึกษาหน่วยนั้นใหม่ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะแตกต่างจากวิชาอื่นคือ เนื้อหาวิชาจะเริ่มต้นจากง่ายไปยาก และแต่ละหัวข้อจะมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยจะเป็นไปตามลำดับขั้นของเนื้อหาวิชาซึ่งเป็นเหตุผลซึ่งกันและกันจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ และทำความเข้าใจ เรื่องที่เรียนได้ง่ายขึ้น มีคู่มือแนะนำการเรียนซึ่งมีประโยชน์มากในการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าควรจะเริ่มต้นเรียนอย่างไร ใช้วิธีการเรียนแบบไหน มีจุดมุ่งหมายปลายทางที่ใด และจะไปยังจุดมุ่งหมายปลายทางนั้นได้อย่างไร จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้การเรียนคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องสนใจและเอาใจใส่ต่อการเรียนอย่างสม่ำเสมอ ฉะนั้นการทดสอบเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วย จะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นสนใจเรียนตลอดเวลา การเรียนคณิตศาสตร์บางครั้งมักเกิดปัญหาในการเรียน ผู้ควบคุมจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งในการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล โดยผู้ควบคุมจะช่วยแก้ไขปัญหาค่ะตอบข้อซักถามของผู้เรียนแต่ละคนได้ทันที ทำให้ผู้เรียนประหยัดเวลาและสามารถทำความเข้าใจกับหน่วยอื่น ๆ ต่อไปได้ ซึ่งการซักถามเป็นรายบุคคลนี้จะทำได้ไม่ทั่วถึงในระบบการสอนแบบบรรยาย (บุญมา ปีสาร 2528 : 2 - 3)

จากผลงานการวิจัยของ กิตติ พัฒนตระกูลสุข (กิตติ พัฒนตระกูลสุข 2524 : 98 - 103) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างการใช้กลวิธี การเรียนรู้ของบลูม กับแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้กลวิธีการเรียนรู้ของบลูมกับแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์ แตกต่าง

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยที่ใช้กลวิธีการเรียนรู้ของบลูมสูงกว่าแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์และยังได้เสนอแนะให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์นำวิธีการสอนทั้งสองวิธีไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพราะวิธีสอนทั้งสองวิธีดังกล่าวสามารถทำให้นักเรียนส่วนใหญ่เกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนในระดับสูง และจากงานวิจัยของ บุญมา ปีสาร์ (บุญมา ปีสาร์ 2528 : 24 - 28) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรมโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลของนิลิตปีที่ 1 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากนิลิตที่เรียนโดยการสอนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ .05 และได้เสนอแนะให้นำการสอนดังกล่าวไปทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ นั้นนอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ก็ควรจะปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาเหล่านั้นด้วย เพราะความสนใจมีความสำคัญเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน หมกมุ่นในการเรียนและแสวงหาความรู้ได้อย่างดีถ้าหากว่าผู้เรียนมีความสนใจต่อครูผู้สอนต่อกิจกรรมการเรียนการสอน ต่อวิชาที่เรียนก็จะมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ 2524 : 7) จากผลงานวิจัยของ สมชัย วงษ์นายะ (สมชัย วงษ์นายะ 2524 : 69) เพ็ญพิมล คุศิริวิเชียร (เพ็ญพิมล คุศิริวิเชียร 2526 : 84) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรทางด้านความรู้สึกอีกตัวแปรหนึ่งที่ควรจะต้องปลูกฝังให้มีในตัวผู้เรียนคือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เพราะแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบที่จะส่งเสริมให้กิจกรรมต่าง ๆ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมทางด้านการงานหรือการศึกษา (ประสาธน์ พัทธวงกูร 2516 : 6) และโดยเฉพาะทางด้านการศึกษา ไมเออร์ (Myer. 1965 : 355 - 363) รัสเซลล์ (Russell. 1969 : 263 - 266) สมชัย วงษ์นายะ (สมชัย วงษ์นายะ 2524 : 69) เพ็ญพิมล คุศิริวิเชียร (เพ็ญพิมล คุศิริวิเชียร 2526 : 84) ได้วิจัยพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล มาใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเปรียบเทียบกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ว่าจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนแตกต่างกันหรือไม่

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
2. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
3. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ ที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความสนใจใน วิชาคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนขามสะแกแสง อำเภอขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 142 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนขามสะแกแสง อำเภอขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 30 คน

3. เวลาที่ใช้ในการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 14 คาบ คาบละ 50 นาที

4. เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกทดลองในวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องความเท่ากันทุกประการ ซึ่งมีเนื้อหาย่อย ๆ ดังต่อไปนี้

- 4.1 ความรู้พื้นฐานเรื่องความเท่ากันทุกประการ
- 4.2 ความเท่ากันทุกประการของ สามเหลี่ยม
- 4.3 รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน - มุม - ด้าน
- 4.4 รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม - ด้าน - มุม
- 4.5 รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน - ด้าน - ด้าน
- 4.6 รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- 4.7 ทบทวนเรื่องรูปสามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

5. ตัวแปรที่จะศึกษา

- 5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอน 2 แบบ คือ
 - 5.1.1 การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 5.1.2 การสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
- 5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 5.2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 5.2.3 ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล (Personalized System of Instruction) หมายถึง การสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง จากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แบ่งแยกเป็นหน่วยย่อย ๆ ให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ในเวลาที่กำหนด พร้อมทั้งมีคู่มือสำหรับการเรียนรู้ในหน่วยนั้น ๆ โดยมีผู้สอนคอยประเมินผลการเรียน ให้กำลังใจ ชี้แจงข้อบกพร่อง สิ่งที่ต้องแก้ไขแก่ผู้เรียน ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนดังนี้

ขั้นที่ 1 รับคู่มือแนะนำการเรียนพร้อมชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ ครั้งละ 1 หน่วยแล้วทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นและศึกษารายละเอียดของการเรียนการสอน

ขั้นที่ 2 ศึกษาบทเรียนด้วยตนเองจากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ ตามคู่มือแนะนำการเรียน

ขั้นที่ 3 รับการทดสอบประจำหน่วยการเรียน ผู้เรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ (80 % ขึ้นไป) จะได้รับอนุญาตให้ศึกษาหน่วยต่อไป

ขั้นที่ 4 สำหรับผู้เรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ ให้กลับไปศึกษาเนื้อหาในหน่วยเดิมจากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการเดิม หรือจากบทเรียนโปรแกรม หรือวิธีอื่น แล้วกลับมาสอบใหม่ให้ผ่านเกณฑ์ภายในเวลาที่กำหนด

2. การสอนตามคู่มือครูของ สสวท. หมายถึง การสอนที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนยึดแนวการสอนของคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203 - ค 204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนดังนี้

ขั้นที่ 1 ครูจัดสถานการณ์ให้นักเรียนมีความพร้อมและความสนใจที่จะเรียนด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น สนทนา อภิปรายหรือซักถาม

ขั้นที่ 2 ครูดาเนินการสอนด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น อธิบาย บรรยาย อภิปราย ชักถาม ทดลอง สาธิตหรือทำโจทย์ให้ดูบนกระดานดำ หลังจากนั้นครู นักเรียน หรือครูรวมกับนักเรียนสรุปและให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 3 การทดสอบหลังการเรียนจบหัวข้อเรื่องนั้น ๆ อาจใช้วิธีต่าง ๆ เช่น การสังเกต การตอบคำถามหรือการทำแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 4 ขอบกพร่องใดที่นักเรียนส่วนใหญ่ในห้องบกพร่อง ครูจะชี้แจงใน ชั่วโมงต่อไปก่อนเริ่มบทเรียนใหม่

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถจากการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยดูคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์ วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวัดความสามารถด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามที่ วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 685) จำแนกไว้เป็น 4 ระดับ คือ

3.1 ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) ประกอบด้วย ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์เฉพาะและนิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้อยู่แล้ว

3.2 ความเข้าใจ (Comprehension) ประกอบด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับนิยาม ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนโจทย์ปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผลและความสามารถในการอ่าน และตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.3 การนำไปใช้ (Application) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสมอยู่ในระหว่างเรียน ความสามารถในการเปรียบเทียบ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล และความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร

3.4 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน ซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง แต่ที่อยู่ในขอบข่ายของเนื้อหาวิชาที่เรียนและความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ โดยการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ส่วนความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ และความสามารถในการสร้างสูตรให้มีผลใช้ได้ทั่วไปนั้นอยู่นอกขอบข่ายจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องที่ผู้วิจัยทดลองสอน จึงไม่มีแบบทดสอบวัดความสามารถเหล่านั้น

4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง การแสดงออกถึงความปรารถนาที่จะได้รับความสำเร็จในงานคณิตศาสตร์ที่ยุกยากซับซ้อน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวาง พยายามหาวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อนำตนไปสู่ความสำเร็จ มีความต้องการอิสระในการทำงานและการแสดงออกทางคณิตศาสตร์ ต้องการชัยชนะในการแข่งขันมุ่งมั่นที่จะทำให้อัตราเพื่อให้งานบรรลุมาตรฐานที่ตนตั้งใจไว้อย่างสูง มีความรู้สึกสบายใจเมื่อพบความสำเร็จ และรู้สึกวิตกกังวลเมื่อพบความล้มเหลวทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนวัดได้ด้วยแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงปรับปรุงมาจากแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ สวีณา ออบสุวรรณ

5. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้สึกชอบเอาใจใส่ต่อคณิตศาสตร์ มีความรู้สึกเอนเอียงในการที่จะเลือกทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และพร้อมที่จะเสาะหาและเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ของนักเรียนวัดได้ด้วยแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงปรับปรุงมาจากแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของ สวีณา ออบสุวรรณ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.1 ความหมายของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.2 ลักษณะสำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.3 รายละเอียดที่สำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.3.1 วัสดุอุปกรณ์
 - 1.3.2 การปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนการสอน
 - 1.3.3 สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน
 - 1.4 การเตรียมการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.5 ขั้นตอนการเรียนการสอนของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.6 การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.7 การกำหนดเกณฑ์การประเมินผล
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
 - 2.2 งานวิจัยในประเทศ
3. ขั้นตอนการเรียนการสอนของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 4.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 4.2 ลักษณะของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 4.3 การสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 4.4 การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 4.5 งานวิจัยเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในวิชาที่เรียน

- 5.1 ความหมายของความสนใจ
- 5.2 ลักษณะของความสนใจ
- 5.3 การสร้าง ความสนใจในวิชาที่เรียน
- 5.4 การวัดความสนใจ
- 5.5 งานวิจัยเกี่ยวกับความสนใจในวิชาที่เรียน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

ความหมายของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

ชมเพลิน จันทรเรืองพันธ์ (ชมเพลิน จันทรเรืองพันธ์ 2519 : 44)

กล่าวว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นวิธีการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ ซึ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนโดยอิสระ และเรียนไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยเน้นความเข้าใจในเนื้อหาเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะก้าวหน้าไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

เอนกกุล กริแสง (เอนกกุล กริแสง 2521 : 74) กล่าวว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นการจัดการสอนเป็นรายบุคคลซึ่งเน้นผลการเรียนรู้ที่จะเกิดกับผู้เรียนมากกว่าการสอนกำหนดความมุ่งหมายของบทเรียนไว้อย่างชัดเจน ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ไปตามขีดจำกัดแห่งความสามารถของตน แรงเสริมกำลังจะเป็นแรงจูงใจอันสำคัญของการเรียน

พัชรี พลาวงศ์ (พัชรี พลาวงศ์ 2526 : 89) กล่าวว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นการสอนที่ใช้สิ่งตีพิมพ์เป็นสื่อในการสอน ผู้เรียนมีขั้นตอนการเรียนของตนเอง ผู้เรียนต้องเรียนให้เข้าใจในบทแรกก่อนจะเรียนบทต่อไป จะทดสอบการเรียนแต่ละบทเรียนเมื่อผู้เรียนพร้อมเพื่อใช้วัดความสามารถความพร้อมที่จะเรียนต่อไป จะมี การทบทวนถ้าผู้เรียนต้องการ

บุญมา ยี่สาร (บุญมา ยี่สาร 2528 : 4) กล่าวว่า การสอนแบบระบบ การสอนส่วนบุคคล หมายถึง การสอนที่มีลักษณะดังนี้

1. ผู้เรียนจัดเวลาเรียน และเรียนตามความสามารถของตนเอง
2. ผู้เรียนจะต้องสอบผ่านในแต่ละหน่วยตาม เกณฑ์ที่ตั้งไว้ก่อนที่จะเรียนบทเรียน

หน่วยต่อไป

3. มีผู้ควบคุมทำหน้าที่ประเมินผลการเรียน ให้กำลังใจ ชี้แจงข้อบกพร่อง สิ่งที่ต้องแก้ไขแก่ผู้เรียน

4. มีคู่มือแนะนำการเรียน

5. มีการประชุมเป็นครั้งคราว เพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

ทอมป์สัน (Thompson. 1980 : 361) กล่าวว่า การสอนแบบระบบ การสอนส่วนบุคคลเป็นกลวิธีการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนเป็นรายบุคคลกับการเรียนเพื่อรู้หรือจะกล่าวว่าคือระบบการเรียนการสอนเพื่อความรู้เป็นรายบุคคล

กาเบล และคนอื่น ๆ (Gabel and others. 1980 : 453)

กล่าวว่า เป็นวิธีสอนเป็นรายบุคคล ซึ่งเนื้อหาวิชาที่จะเรียนทั้งหมด ผู้สอนเป็นผู้กำหนด วัตถุประสงค์ในการ เรียน จัดหาวัสดุอุปกรณ์ กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อรู้ เป็น การศึกษาค้นคว้าตนเอง มีการทบทวนทวนสอบและมีการทดสอบย่อย ๆ

เคลเลอร์ (Thompson. 1980 : 361 citing Keller. 1968 : unpagged) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลไว้ว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลต้องประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. หน่วยการเรียนที่ต้องการจะให้เรียนรู้
2. การศึกษาอย่างอิสระด้วยตนเอง
3. เน้นสื่อการสอนที่เป็นลายลักษณ์อักษรโดยให้นักเรียนเขียน ตอบ และศึกษา

จากวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้สอนเตรียมไว้

4. มีผู้ควบคุมทำหน้าที่ให้คำแนะนำในการ สอบ บันทึกผลการเรียนและให้คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา

จากที่กล่าวมาพอจะสรุปได้ว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นการสอน
 ที่มุ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง ตามเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์
 แบ่งแยกเป็นหน่วยย่อย ๆ ให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ พร้อมทั้งมีคู่มือสำหรับการเรียนรู้ใน
 หน่วยนั้น ๆ และผู้ควบคุมเป็นผู้ช่วยผู้เรียน ตลอดจนการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตาม
 เกณฑ์ที่กำหนด

ลักษณะสำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

เคลเลอร์ (Keller. 1974 : 14 - 23) ได้อธิบายลักษณะสำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ดังนี้

1. ผู้เรียนเรียนตามความสามารถจะใช้เวลามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับผู้เรียนแต่ละคน
2. เนื้อหาวิชาถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ นักเรียนต้องแสดงความรอบรู้สมบูรณ์บนแบบสอบประจำหน่วยการเรียน จึงจะได้รับอนุญาตให้เรียนบทเรียนใหม่ต่อไปได้ ถ้าผลการเรียนไม่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว ผู้เรียนต้องเรียนบทเรียนเดิมใหม่
3. จะใช้การบรรยายเพื่อกระตุ้นความสนใจบ้างก็ได้ แต่มิใช่เป็นการถ่ายทอดความรู้หรือให้รายละเอียดที่สำคัญ ๆ ของเนื้อหา
4. เน้นสื่อการสอนเป็นลายลักษณ์อักษร ผู้สอนต้องเตรียมคู่มือประกอบการเรียนชี้แจงรายละเอียดของเนื้อหาเพิ่มเติมจากตำรา จัดหาแบบฝึกหัดทบทวน และอธิบายหลักเกณฑ์ในการสอบเพื่อวัดความรู้
5. กำหนดแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนเป็นสเป็อนเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดความรู้ในหน่วยการเรียนนั้นหรือไม่
6. ผู้ควบคุม จะเป็นผู้แบ่งเบาภาระของผู้สอนโดยช่วยตรวจให้คะแนนในการสอบบันทึกผลการเรียนรู้ ให้คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ควบคุมเกี่ยวกับการสอบประจำหน่วย และการสอนซ่อมเสริมแก่ผู้เรียนที่ยังไม่เกิดความรู้

เชอร์แมน (Sherman. 1974 : 24) ได้กล่าวถึงลักษณะเด่นของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลไว้ 5 ประการ คือ

1. เป็นการเรียนเพื่อรู้
2. เป็นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. เน้นสื่อความหมายเป็นลายลักษณ์อักษร
4. มีผู้ควบคุม
5. ใช้การบรรยายเพื่อจูงใจให้นักเรียนสนใจในการเรียนมากกว่าให้รายละเอียด

เนื้อหา

ตามลักษณะสำคัญและลักษณะเด่นของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลดังกล่าว ทำให้ผู้สอนต้องมีหน้าที่ที่จะต้องรับผิดชอบและถือเป็นหลักการที่ต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในการสอนคล่องกับเนื้อหาวิชา
2. จัดระบบและลำดับการใช้วัสดุอุปกรณ์
3. ประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน และประเมินผล

สัมฤทธิ์ในการเรียน

4. จากหลักการที่ผู้สอนต้องปฏิบัติดังกล่าว ทำให้หน้าที่ของผู้สอนเปลี่ยนไปจากแนวทางเดิมที่เคยปฏิบัติมา กล่าวคือ ผู้สอนไม่มีหน้าที่ให้รายละเอียดเนื้อหาวิชาแก่ผู้เรียนทุก ๆ คนในทุกชั่วโมงเรียน แต่สามารถที่จะบรรยาย สาสิต และให้ความกระจ่างในเนื้อหาวิชาบางตอนหรือบางจุดเท่านั้น เพื่อกระตุ้นหรือช่วยเหลือนักเรียนบางคนให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ (กิตติ พัฒนตระกูลสุข 2523 : 43 อ้างอิงมาจาก Keller.

1968 : 81)

สติช (Stice. 1979 : 175) ได้กล่าวถึงมโนคติในการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลไว้ดังนี้

1. บุคคลย่อมแตกต่างกันในด้านความถนัดสำหรับการเรียนรู้วิชาการต่าง ๆ กัน
2. บุคคลต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งที่ตนคาดหวังเอาไว้
3. นักเรียนยังต้องการที่จะเรียนรู้กระบวนการที่จะตามมาในการเรียนรู้เนื้อหาที่กำหนดให้
4. นักเรียนใช้ยุทธวิธีในการแสวงหาความรู้แตกต่างกันไป

5. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีที่สุด เมื่อได้แบ่งเนื้อหาที่เรียนออกเป็นส่วนย่อย
6. การเรียนรู้ดำเนินไปตามลำดับก่อนหลังของชั้นตามหลักแห่งเหตุผลมากหรือน้อย และความคิดเห็นจะดำเนินไปจากสิ่งง่ายไปสู่สิ่งที่สลับซับซ้อนมากขึ้น
7. นักเรียนต้องการเวลาในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ แตกต่างกันไปตามความถนัด ความสามารถสำหรับเนื้อหาที่เรียน และวิธีการเรียนรู้

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช 2519 : 47 - 48) ได้กล่าวว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลได้คำนึงถึงหลักการ เรียนรู้หลายประการ คือ

1. ผู้เรียนแต่ละคนย่อมแตกต่างกันและมีความพร้อมความสามารถในการเรียนไม่เท่ากัน เพราะฉะนั้นผู้เรียนแต่ละคนจึงไม่ควรต้องเรียนไปพร้อม ๆ กันเป็นการเรียนการสอนที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลัก (Student - Centered)
2. ใช้หลักจิตวิทยาในเรื่องการให้รางวัลตอบสนอง ผู้เรียนจะได้ทราบผลการเรียนของตนในทันที (Immediate Feedback) จากผู้ควบคุมเมื่อผู้เรียนผ่านข้อทดสอบของแต่ละบทเรียนก็จะได้รับคำชมเชยจากผู้ควบคุมและมีสิทธิ์ที่จะเรียนบทเรียนบทต่อไปได้ แต่ถ้าผู้เรียนไม่สามารถผ่านการสอนของบทเรียนบทใดก็จะไม่ได้รับการลงโทษ และไม่เรียกว่าเป็นการสอบตก เพียงแต่จะต้องกลับไปศึกษาบทเรียนบทนั้นใหม่เท่านั้น
3. การแบ่งบทเรียนออกเป็นบทย่อย ๆ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้และทำความเข้าใจกับเนื้อเรื่องที่เรียนง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้น
4. ข้อเสนอแนะการเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้รู้ว่า ควรจะเริ่มต้นเรียนอย่างไร ใช้วิธีการเรียนแบบไหน ควรจะศึกษาค้นคว้าอย่างไร ผลการเรียนที่ต้องการคืออะไร การที่ผู้เรียนรู้ตัวเองว่าอยู่ตรงไหน มีจุดหมายปลายทางที่ใด และจะไปยังจุดหมายนั้นได้อย่างไร จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น
5. การใช้ระบบ Tutorial ช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ซักถามข้อสงสัยและขอความช่วยเหลือในเรื่องการเรียนจากผู้ควบคุมได้ทันที ทำให้ผู้เรียนประหยัดเวลาและสามารถทำความเข้าใจกับบทเรียนส่วนอื่น ๆ ต่อไปได้ ซึ่งการซักถามเป็นรายบุคคลนี้จะทำได้ไม่ทั่วถึงในระบบการเรียนแบบบรรยาย
6. การทดสอบเมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละบท จะทำให้ผู้เรียนขยันเอาใจใส่ต่อการเรียนสม่ำเสมอ

รายละเอียดที่สำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

วัตถุประสงค์

การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลต้องอาศัยเทคนิคปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน วารสาร บทความ เอกสารประกอบบทเรียน หรือสิ่งตีพิมพ์อื่น ๆ ซึ่งออกแบบมาเพื่อให้ศึกษาเป็นรายบุคคล วัตถุประสงค์ดังกล่าวไม่ต้องการให้ผู้สอนใช้เพียงอย่างเดียวหนึ่งเท่านั้น แต่ในการเรียนการสอนนั้นต้องการให้ใช้หลาย ๆ อย่างประกอบกัน และต้องคำนึงถึงคู่มือแนะนำการเรียน (Study Guide)

จากคู่มือแนะนำการเรียนจะทำให้ทราบจำนวนหน่วยการเรียนในเนื้อหาวิชานั้น ๆ ซึ่งในแต่ละหน่วยการเรียนจะประกอบด้วยบทนำ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิธีการต่าง ๆ คำถาม และบทเรียนเสริมทักษะ

เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนหนึ่ง ๆ นักเรียนจะต้องทำแบบสอบถามเพื่อวัดความรู้ ซึ่งในการทดสอบแต่ละครั้งจะนำผลไปคิดเกรดด้วย ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. จำนวนหน่วยการเรียน ในบทเรียนหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยจำนวนหน่วยการเรียนเท่าไรนั้น ไม่สามารถกำหนดเป็นตัวเลขแน่นอนได้ ผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดให้เหมาะสมกับเวลา เนื้อหาและการสอบ
2. ขนาดของหน่วยการเรียน ไม่มีสูตรที่จะใช้หาขนาดของหน่วยการเรียน โดยเฉพาะ ขึ้นอยู่กับผู้สอบ พิจารณาจากวัตถุประสงค์ ความยาวของแบบสอบที่ใช้ในหน่วยการเรียนหนึ่ง ๆ และเวลาที่กำหนดให้ นักเรียนต้องศึกษาค้นคว้าตนเองในหนึ่งสัปดาห์ต่อหนึ่งหน่วยการเรียน
3. ลำดับก่อนและหลังของหน่วยการเรียน หลักเกณฑ์ในการพิจารณาหน่วยการเรียนแรก ๆ ต้องเป็นพื้นฐานในคำนิยามวิธีการและเนื้อหาสำหรับหน่วยการเรียนที่ต้องใช้ความสามารถสูงขึ้นหรือหน่วยการเรียนแรก ๆ ควรง่ายและให้แนวโน้มที่จะนำไปใช้ในหน่วยการเรียนต่อไป

4. หน่วยการเรียนรู้เพื่อการทบทวน ตามปกติจากเนื้อหาในบทเรียนหนึ่ง ๆ ผู้สอนจะเป็นผู้แบ่งเนื้อหาในบทเรียนนั้นออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย ๆ ผลจากการแบ่งดังกล่าวบางครั้งนักเรียนจะได้รับเนื้อหาไม่ครบถ้วนตามต้องการ หรือบางครั้งการเรียนบางหน่วยการเรียนรู้ต้องกล่าวอ้างถึงความรู้ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ จึงจำเป็นต้องมีหน่วยการเรียนรู้เพื่อทบทวนซึ่งมีวิธีสร้างได้ 2 วิธีดังต่อไปนี้

4.1 เมื่อเรียนไปแล้ว ทำหรือทบทวนหน่วยการเรียนรู้แล้วจึงทบทวนเนื้อหาให้ทำหรือทบทวนหน่วยการเรียนรู้หนึ่งครั้งหนึ่ง

4.2 เมื่อจะเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ห้าในหน่วยการเรียนรู้ที่ห้านี้จะรวมเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้หนึ่งไว้เพื่อทบทวนด้วย และในหน่วยการเรียนรู้ที่หกจะรวมเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้สองด้วย กระทำเช่นนี้เรื่อยไปจนจบบทเรียน

5. จำนวนวัสดุอุปกรณ์ที่กองไว้ ขึ้นอยู่กับกิจกรรม ขนาดของหน่วยการเรียนรู้ จำนวนหน่วยการเรียนรู้และผู้เรียน ซึ่งผู้สอนต้องจัดเตรียมไว้ล่วงหน้าสำหรับนักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง โดยผู้สอนคอยเฝ้าดูให้นักเรียนได้ศึกษาให้เกิดความรอบรู้เท่านั้น ไม่มีหน้าที่นำวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าวมาสอนเพื่อถ่ายทอดความรู้

6. คู่มือแนะนำการเรียนรู้ เป็นส่วนประกอบอยู่ในสมุดปฏิบัติการ หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ป้ายละเอียดที่ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

6.1 บทนำ จะเขียนไว้สั้นหรือยาวขึ้นอยู่กับความเหมาะสม แต่ต้องเน้นให้ผู้เรียนทราบว่า จะศึกษาหรืออ่านงานที่มอบหมายให้อย่างไร และที่สำคัญก็คือต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจหรือเร้าใจให้อยากเรียนรู้

6.2 คำถาม ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ทำให้ผู้สอนทราบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน

6.3 วิธีการ จุดสำคัญของส่วนนี้จะกำหนดกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายของหน่วยการเรียนรู้ การเรียนวิธีการที่คั่นควรบอกให้นักเรียนทราบว่า จะต้องทำอะไรบ้าง จะทดสอบอย่างไร จะทบทวนเมื่อไร และลักษณะใดจึงจะเรียกว่า "ทำสำเร็จ"

7. แบบสอบ วัดคุณประสงคของแบบสอบประจำหน่วยการเรียนรู้มี 2 ประการดังต่อไปนี้

7.1 ต้องการทราบว่านักเรียนเรียนรู้ถึงระดับความรอบรู้ตามที่ต้องการแล้วหรือไม่ และนักเรียนได้เข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในแต่ละข้อของหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยหรือไม่

7.2 ตามแต่ละข้อในแบบสอบถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ อย่าสร้างคำถามในลักษณะที่จะใช้ เป็นกับดักให้นักเรียนหลงผิด

เนื่องจากแบบสอบถามของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลไม่มีรูปแบบที่มาตรฐานแน่นอน แต่แบบที่นิยมใช้กันมากเรียกว่า “แบบผสม” ดังเช่น แบบสอบถามหนึ่งมีจำนวน 10 ข้อ จะประกอบด้วยคำถามชนิดถูก - ผิด จำนวน 2 ข้อ แบบเลือกตอบ จำนวน 3 ข้อ แบบจับคู่ จำนวน 2 ข้อ และแบบให้เขียนเรื่องสั้น ๆ จำนวน 1 ข้อ เป็นต้น ข้อแนะนำดังกล่าวข้างต้นไม่ใช่กฎเกณฑ์ที่ต้องถือปฏิบัติ การเลือกแบบสอบถามใดให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้สอน

8. เอกสารสำหรับผู้ควบคุม ตามหลักการแล้วผู้ควบคุมไม่มีหน้าที่ที่จะให้คำตอบ แต่จะเป็นผู้ตัดสินว่านักเรียนตอบคำถามถูกต้องหรือไม่ วิเคราะห์ระดับความรอบรู้ของนักเรียนแต่ละคน และจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับนักเรียนที่ยังสอบไม่ผ่านเกณฑ์ความรอบรู้ได้ศึกษาใหม่ ดังนั้น กระดาษคำตอบเฉดสี ซึ่งประกอบด้วยคำตอบที่ถูกต้อง สำหรับคำตอบแต่ละข้อและคำแนะนำต่าง ๆ จึงเป็นเอกสารสำหรับผู้ควบคุม ส่วนรายละเอียดอื่นเอกสารดังกล่าวเป็นเช่นไรนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

- 8.1 การฝึกหัดผู้ควบคุมให้สัมพันธ์กับนักเรียนและหน้าที่
- 8.2 ชนิดของแบบสอบถามที่ใช้
- 8.3 การกำหนดขอบเขตของหน้าที่

การปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนการสอน

การปฐมนิเทศปกติจะกระทำในวันแรกของการเรียนเพื่ออธิบายให้นักเรียนทราบว่าบทเรียนที่จะเรียนต่อไปมีวิธีการสอนอย่างไร รายละเอียดที่สำคัญดังนี้

1. หลักการให้เกรด กำหนดหลักเกณฑ์ไว้ว่านักเรียนที่จะได้เกรด A จะต้องสอบผ่านเกณฑ์ความรอบรู้บนแบบสอบปรับปรุงการเรียนการสอนของหน่วยการเรียนรู้ทุก ๆ หน่วย และสอบผ่านเกณฑ์ความรอบรู้บนแบบสอบเพื่อสรุปผลการเรียนด้วย

ในทางปฏิบัติ การปฏิบัติตามแนวคิดนี้ทำได้ยากมาก และเกิดปัญหาย่อย ๆ จึงมีการแก้ไขเสียใหม่โดยไม่ทิ้งหลักเกณฑ์เดิม เช่น ถ้าเรียนทั้งหมด 18 หน่วยการเรียนรู้ ผู้ที่สอบผ่านทั้ง 18 หน่วยการเรียนรู้จะได้เกรด A ถ้าผ่าน 17, 16, 15 และ 12 หน่วยการเรียนรู้ จะได้เกรด A-, B, B- และ C ตามลำดับ สำหรับวิชานั้น หรือจะใช้วิธีอื่น เช่น ถ้ามีทั้งหมด 20 หน่วยการเรียนรู้ ใน 3 หน่วยกิต ถ้าสอบผ่านเกณฑ์ความรอบรู้ 20 หน่วยการเรียนรู้ ก็จะได้รับเกรด A ทั้ง 3 หน่วยกิต และถ้าสอบผ่าน 15 และ 10 หน่วยการเรียนรู้ ก็จะได้รับเกรด A จำนวน 2 และ 1 หน่วยกิต ตามลำดับ เป็นต้น

2. การสอบไล่ กำหนดถึงประโยชน์ 2 ประการ คือ

2.1 เพื่อแสดงว่านักเรียนที่ได้เกรด A นั้น มีคุณภาพเชื่อถือได้ เมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ที่เข้าสนามสอบเดียวกันในเนื้อหาวิชาเดียวกัน

2.2 จัดขึ้นเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความพยายามครั้งสุดท้ายที่จะนำความรู้และรายละเอียดต่าง ๆ มาผสมผสานกันเพื่อใช้แก้ปัญหา

ผลการสอบไล่ต้องนำมาคิดเกรดรวมกับจำนวนหน่วยการเรียนรู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ โดยกำหนดให้การสอบไล่มีน้ำหนักเพียง 25 % และกำหนดให้ผลของการทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้มีน้ำหนัก 75 % ของเกรดรวมทั้งหมด ดังนั้นการที่ผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ความรอบรู้ย่อย ๆ ผลจะปรากฏให้เห็นชัดในการสอบไล่ เพราะการสอบไล่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบได้เพียงครั้งเดียว

3. การสอบก่อนสอบไล่ (Early Final) การจัดการสอบก่อนสอบไล่ขึ้นประมาณหนึ่งหรือสองครั้ง หลังจากผู้สอบผ่านเกณฑ์ความรอบรู้ของหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด เพื่อให้ให้นักเรียนปรับปรุงจุดบกพร่องของตนเองจะเตรียมตัวก่อนสอบไล่ การจัดทำได้หลายแบบ เช่น จัดก่อนสอบไล่ประมาณหนึ่งเดือน จัดก่อนสิ้นสุดการเรียนสัปดาห์ หรือจัดในวันที่ทุกคนเรียน "สำเร็จ" การสอบเช่นนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพยายามและมีความหวังว่าตนเองสามารถทำคะแนนได้ดีในก่อนสอบไล่ เพราะสามารถปรับปรุงจุดบกพร่องของตนเองได้ทุกจุด

4. การได้เกรด I มีสาเหตุที่เป็นไปได้ 2 ประการ คือ

4.1 ไม่สามารถสอบผ่านหน่วยการเรียนรู้ในระยะเวลาที่กำหนดไว้ หรือ
สอบผ่านหน่วยการเรียนรู้ได้เพียงครึ่งหนึ่งของหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด

4.2 ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้หรือไม่มีความก้าวหน้าใน
การเรียนรู้

5. กฎการสอบประวาทหน่วยการเรียนรู้ในการเรียนวิชาหนึ่ง ๆ กำหนดให้นักเรียน
เข้ารับการทดสอบเพียงครึ่งเดียวต่อวิชาต่อหนึ่งหน่วยการเรียนรู้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่
สอบไม่ผ่านในครั้งแรก สามารถสอบใหม่ในครั้งที่สอง และครั้งที่สามได้ ในบางกรณีผู้สอน
สามารถจัดการสอบได้สองครั้งในหนึ่งวันแต่มีข้อแม้ว่าระยะเวลาการสอบครึ่งหนึ่ง และครึ่ง
ที่สองต้องห่างกันสามสัปดาห์

6. ความหมายของคำว่า "ผ่าน (Pass)" เกณฑ์การยอมรับรู้ของการสอน
แบบระบบการสอนส่วนบุคคล กำหนดให้นักเรียนต้องทำข้อสอบได้ถูกต้องสมบูรณ์ (Perfect
Performance) สำหรับหน่วยการเรียนรู้หน่วยหนึ่ง ๆ จึงจะอนุญาตให้เรียนหน่วยการเรียนรู้
หน่วยต่อไป

7. ผู้ควบคุม (Proctor) เป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดี เข้าใจ
ปัญหาที่ผู้เรียนประสบและมีความเต็มใจจะช่วยเหลือผู้อื่น และได้ผ่านการฝึกให้มาทำหน้าที่
ผู้ควบคุมโดยได้รับค่าตอบแทน เว้น นิสิต นักศึกษา นักเรียน วิศวกร ส่วนของผู้ควบคุมต่อ
นักเรียนเป็นหนึ่งต่อสิบ ผู้ควบคุมจะเป็นผู้ที่ให้คำแนะนำให้รายละเอียดที่จำเป็นและมี
ประโยชน์ แนะนำวิธีการเรียนรู้ สร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนให้กำลังใจ
พยายามให้นักเรียนได้เรียนรู้และทำงานตามกำหนดเวลาที่กำหนดให้ และลดการผัดวัน
ประกันพรุ่งของนักเรียน

8. เวลาในห้องเรียน มีผู้สอนจำนวนมากที่นำเอาแผนการสอนแบบระบบการสอน
ส่วนบุคคลไปใช้กำหนดว่าวันอังคารและพฤหัสบดีให้ใช้เวลาในห้องเรียน 70 นาที และวันจันทร์
พุธ และศุกร์ ให้ใช้เวลาวันละ 50 นาที และเปิดโอกาสให้เข้ารับการทดสอบอาทิตย์ละ
3 ครั้ง ข้อกำหนดดังกล่าวไม่ใช่สิ่งตายตัว ข้อสำคัญก็คือในเวลาเรียนอย่าปล่อยให้
นักเรียนตามล่าฟังโดยไม่ผู้ควบคุม

9. โอกาสพิเศษ บางวิชาจำเป็นต้องจัดโอกาสพิเศษให้นักเรียนเพิ่มเติมในบางครั้ง นักเรียนต้องการการทบทวนอย่างมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนสามารถจัดโอกาสพิเศษขึ้นด้วยวิธีการต่อไปนี้

9.1 การบรรยาย จะจัดขึ้นในโอกาสที่นักเรียนต้องการ เนื่องจากพบเงื่อนไขบางประการที่ไม่สามารถทำความเข้าใจได้กระจ่างได้ ผู้สอนสามารถจัดบรรยายที่แจ่มและแนะนำ เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนค้นพบเหตุผลมากกว่าเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชา

9.2 การใช้วิธีการเรียนอย่างอื่น การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นระบบการสอนที่พยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมือที่เป็นเครื่องจักรกล ไม่สนับสนุนการจัดการศึกษาออกสถานที่ การใช้โสตทัศนูปกรณ์ และการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

9.3 การเข้าห้องปฏิบัติการ การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องศึกษาโดยการอ่านจากวัสดุต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดหาให้ การเข้าห้องปฏิบัติการก็ถือเป็นหน่วยการเรียนรู้หนึ่งซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาให้เกิดความรอบรู้เป็นรายบุคคลโดยการทดลองด้วยตนเอง

9.4 ป้ายประกาศ เนื่องจากการพบปะระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนทุกคนทำได้ยาก ดังนั้นผู้เรียนแต่ละคนควรจะมีป้ายประกาศอย่างน้อยติดวันต่อหนึ่งครั้ง เพื่อให้การติดต่อระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนไม่ขาดหายไป

9.5 แผนการกับผู้เรียนทุกคนควรเขียนชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เพื่อให้ผู้สอนใช้เป็นสื่อในการติดต่อกับนักเรียนและสง่าทอกับผู้เรียนต้องการทราบ

9.6 ป้ายแสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน ผู้สอนต้องจัดป้ายแสดงความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคนโดยจัดเป็นแผนกระดานกราฟให้นักเรียนแต่ละคนมาจุดบดและลากเส้นกราฟเพื่อจะได้ทราบอัตราสูงสุดและต่ำสุดในการเรียนรู้แต่ละหน่วย และจำนวนหน่วยการเรียนรู้ที่ผ่านมา รวมทั้งจำนวนหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนผ่านในแต่ละวัน จำนวนหน่วยการเรียนรู้ที่เหลือและตารางกำหนดวันเวลาที่ต้องเข้าทดสอบ ป้ายแสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนอาจแสดงเป็นรายวันหรือรายสัปดาห์

9.7 คำเตือนนักเรียนในระบบการเรียนการสอนแบบระบบการสอน

ส่วนบุคคล จะต้องควบคุมตนเองเป็นพิเศษเกี่ยวกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นการให้ การสอนเป็นพิเศษเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความรับผิดชอบ เนื่องจากนักเรียนไม่ได้พัฒนา ตนเองให้เกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้และไปพยายามสร้างนิสัยการรักเรียน แต่ก็มีใคร กอयीให้คำเตือน แล้วนักเรียนจะพยายามปรับปรุงพฤติกรรมของตนเองให้ดีขึ้น

9.8 การรักษากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ

คำเนิไป กฎเกณฑ์ต่าง ๆ จะถูกใช้ไปพร้อมกัน ดังนั้นผู้สอนอาจหาสัญลักษณ์บอกให้ นักเรียนทราบว่าจุดใดนักเรียนควรปฏิบัติอย่างไร เพื่อเป็นการรักษากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไว้ ให้ดำเนินไปอย่างปกติธรรมดา

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน

1. สภาพห้องเรียน เนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ จะเกิดขึ้นในห้องเรียนเดียวกัน ดังนั้น ห้องเรียนจึงควรเป็นห้องเรียนที่ เหมาะสมกับจำนวนนักเรียน มีที่สำหรับวางอุปกรณ์ ต่าง ๆ และมีโต๊ะสำหรับผู้ควบคุม ถ้าจะให้ดีควรมีสองห้องโดยที่ห้องหนึ่งสำหรับเรียน และ อีกห้องหนึ่งใช้เป็นห้องสอบ หรือใช้สำหรับให้ผู้ควบคุมและนักเรียนได้สนทนาหรือสัมภาษณ์ บางสิ่งบางอย่าง

2. คู่มือแนะนำการเรียนและวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ในการเรียนการสอนแบบระบบ การสอนส่วนบุคคล เมื่อนักเรียนผ่านหน่วยการเรียนหนึ่งแล้วจะได้รับอนุญาตให้เรียนหน่วย การเรียนหน่วยต่อไป ซึ่งการเรียนหน่วยการเรียนต่อไปจำเป็นต้องมีคู่มือแนะนำการเรียน และเอกสารประกอบการเรียนอื่น ๆ เพื่อนำไปศึกษาที่บ้านหรือหอพัก ในบางกรณีจำนวน วัสดุอุปกรณ์ดังกล่าวอาจจะไม่เพียงพอ ดังนั้นผู้สอนควรมีต้นฉบับให้นักเรียนขอยืมไป ภายเอกสาร

3. แบบสอบ การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลมักจะพบว่ามีการทุจริตใน การสอบในแบบสอบประจำหน่วยการเรียนมาก เพื่อเป็นการป้องกันการทุจริตควรจะออก แบบสอบไว้หลาย ๆ ฉบับ ในการสอบแต่ละครั้งให้ใช้วิธีสุ่มแบบสอบ และเมื่อทำแบบสอบ เสร็จแล้วการนำแบบสอบไปคืนที่โต๊ะที่จัดไว้จะต้องเซ็นชื่อ ทั้งนี้ผู้ควบคุมสอบต้องคอยดูแล อย่างระมัดระวังไม่ให้ผู้เรียนนำแบบสอบออกไปนอกห้องสอบ

4. กระดาษคำตอบ กระดาษคำตอบต้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ลำดับที่ของหน่วยการเรียนรู้

4.2 ฉบับที่ของแบบสอบ

4.3 ชื่อผู้สอน

4.4 วันที่สอบ

4.5 ชื่อผู้ควบคุม

4.6 ของสรุปผลการเรียนโดยเขียนว่า “ผ่าน - ไม่ผ่าน”

5. การบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียนทุก ๆ ชั่วโมงเรียน ผู้ควบคุมควรบันทึกผลงานของนักเรียนจากกระดาษคำตอบ หน่วยการเรียนรู้ แบบสอบ เพื่อที่จะนำข้อมูลมารวบรวมได้จากการบันทึกมาใช้แก้ปัญหาให้ผู้เรียนแต่ละคน

6. ผู้ควบคุมมีหน้าที่อธิบายเกี่ยวกับนโยบายของวิชาที่เรียน และให้รายละเอียดต่าง ๆ ตามเอกสาร สำหรับผู้ควบคุม ผู้ควบคุมควรจะมีเวลาเรียน เพื่อรับแฟ้มสำหรับผู้ควบคุมจากผู้สอน เพื่อให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเรียนหน่วยการเรียนรู้ต่อไป นอกจากนี้ยังต้องทำหน้าที่ในการมอบหมายงานให้นักเรียนปฏิบัติ แนะนำให้นักเรียนเข้าพบผู้สอน ปรึกษา และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียนแต่ละคนให้ทันสมัยอยู่เสมอ

7. นักเรียน บทบาทของนักเรียนจะเป็นอย่างไรนั้นศึกษาได้จากนโยบายของวิชาที่เรียนและคู่มือแนะนำการเรียน นักเรียนต้องเข้าห้องเรียนตามวันและเวลาที่กำหนด ศึกษาหน่วยการเรียนรู้ รับแบบสอบ กระดาษคำตอบ เขียนชื่อก่อนส่งแบบสอบคืน คืนกระดาษคำตอบให้ผู้ประสานงานวิชา รับหน่วยการเรียนรู้ใหม่ และเตรียมตัวสอบใหม่ในกรณีที่การสอบครั้งแรกไม่ถึงเกณฑ์

8. ผู้สอน มีหน้าที่ในการใช้ความคิดสร้างสรรค์และใช้ความสามารถเฉพาะคิดค้นหากลวิธีในการสอน สร้างสื่อการสอน สร้างแบบสอบ เตรียมวิธีสอนสำหรับผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ การรอบรู้แบบสอบประจำหน่วย 3 ครั้ง เฉลยข้อสอบ ตอบคำถามที่ผู้ควบคุมไม่สามารถตอบได้ แนะนำหนังสือประกอบการเรียน เตรียมและแก้ไขคู่มือแนะนำการเรียนและเตรียมเอกสารสำหรับผู้ควบคุม รวมทั้งนัดหมายการประชุมผู้ควบคุม

9. วิธีการพิเศษ ผู้สอนสามารถใช้วิธีการพิเศษเพื่อให้การเรียนการสอนสมบูรณ์ขึ้นดังต่อไปนี้

9.1 ทบทวนภูมิ เพื่อบันทึกความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละวัน หรือแต่ละหน่วยการเรียนที่นักเรียนสอบผ่านแล้ว

9.2 ให้อิสระผู้ควบคุมได้ปรับปรุงผลงานในหน้าที่ของตนเอง (Sherman. 1974 : 26 - 47)

การเตรียมการสอนแบบระบบการสอบส่วนบุคคล

สตีวาร์ด (เอนกกุล กรีแสง 2521 : 75 - 77 อ้างอิงมาจาก Stoward. 1976 : 315) ให้คำแนะนำว่า การเตรียมงานสำหรับการสอนแบบระบบการสอบส่วนบุคคลควรดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดความมุ่งหมายของวิชา และขอบเขตของเนื้อหาวิชาให้ชัดเจน
2. แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยควรครอบคลุมเนื้อหาวิชามากพอที่จะเรียนในแต่ละสัปดาห์ และเขียนความมุ่งหมายของบทเรียนแต่ละหน่วยให้ชัดเจนว่า ต้องการให้เรียนรู้อะไรบ้าง เกิดความสามารถในด้านใด มีทักษะในทางใดและจะวัดผลตามความมุ่งหมายเหล่านั้นอย่างไร

3. รวบรวมตารางและบทความที่กล่าวถึงเนื้อหาวิชาแต่ละหน่วยให้ครบถ้วนโดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน จัดทำคู่มือแนะนำการเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนทราบว่า จะค้นหาความรู้ในเรื่องนั้น ๆ จากที่ใดบ้าง

4. หากจำเป็นจะต้องเรียบเรียงเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ผู้สอนควรมีเวลามากพอที่จะกระทำได้ โดยทั่วไปจะต้องใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์ จึงจะได้บทเรียนที่จะใช้สอนราว 2 - 3 ชั่วโมงเท่านั้น

5. พยายามจัดเนื้อหาวิชาให้ง่ายและกะทัดรัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทเรียนต้นๆแรก ๆ เมื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน พยายามหลีกเลี่ยงรายละเอียดที่ไม่จำเป็นให้มากที่สุด เพราะผู้เรียนที่สนใจอย่างจริงจังจะสามารถค้นหารายละเอียดนั้นเพิ่มเติมด้วยตนเองได้

6. เตรียมแบบฝึกหัดทบทวนเพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้และความเข้าใจของตน ควรแยกเฉลยคำตอบของแบบฝึกหัดไว้ต่างหาก เพื่อป้องกันผู้เรียนบางคนที่ไม่ใช้ความคิดและความสามารถของตน

7. ตัดสินใจว่าจะให้ผู้เรียนเข้าศึกษาหน่วยของบทเรียนตามเวลาในตารางสอนพร้อมทั้งชั้น หรือจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนเลือกเวลาเองตามความเหมาะสมและความพอใจของตน การให้ศึกษาพร้อมกันทั้งชั้นตามเวลาในตารางสอนจะช่วยให้สะดวกในการดำเนินงาน แต่ถ้าเปิดโอกาสให้เข้าเรียนตามความสมัครใจก็จะลดค่าใช้จ่ายด้านวัสดุอุปกรณ์ลงมาก

8. ควรกำหนดเวลาอย่างช้าที่สุดที่ผู้เรียนควรจะสามารถผ่านบทเรียนแต่ละหน่วยไว้ด้วยเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนเหล่านั้นจบตามเวลา

9. บทเรียนแต่ละหน่วยควรมีข้อสอบประมาณ 4 ฉบับ เพื่อประโยชน์ในการสอบซ้ำ ถ้าถามควรจะวัดผลการเรียนรู้ตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ข้อสอบไม่ควรจะมีมากจนเกินไปประมาณว่าผู้เรียนใช้เวลาทำข้อสอบประมาณ 10 - 20 นาที นอกจากนี้ควรใช้การสอบปากเปล่าประกอบด้วยเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อวิชาที่เพียงพอ ไม่ควรใช้การสอบปากเปล่าเพียงอย่างเดียวเป็นเครื่องตัดสินผลการเรียนรู้

10. เมื่อตรวจคำตอบของผู้เรียนแล้ว บันทึกผลการสอบเฉพาะการสอบที่ได้ระดับมาตรฐานลงในแฟ้มบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน หากคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ควรให้คำแนะนำว่าผู้เรียนคนนั้นควรจะเรียนเพิ่มเติมตรงไหน ค้นคว้ารายละเอียดเพิ่มเติมจากที่ใด การสอบใหม่ควรให้ห่างจากการสอบคราวก่อนอย่างน้อย 1 วัน

11. จัดบริเวณสำหรับการสอบไว้โดยเฉพาะ และมีเนื้อที่สำหรับผู้ควบคุมและผู้เรียนจะได้ปรึกษาหารือกันได้ง่าย

12. กำหนดเวลาที่จะทดสอบความรู้ให้แน่นอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าสอบตามเวลาที่กำหนดไว้ และผู้ควบคุมจะได้มีเวลาว่างสำหรับหากิจกรรมอย่างอื่นบ้าง

13. ผลการสอบในหน่วยย่อยแต่ละหน่วย จะคงนำไปรวมกับผลการสอบใหม่ด้วย

ขั้นตอนการ เรียนการสอนของการ สอนแบบ ระบบการ สอน ส่วนบุคคล

เกลเลอร์ (กิตติ พัฒนตระกูลสุข 2523 : 56 - 57 อ้างอิงมาจาก Keller. 1968 : 79 - 83) ได้เสนอแนะขั้นตอนไว้ดังนี้

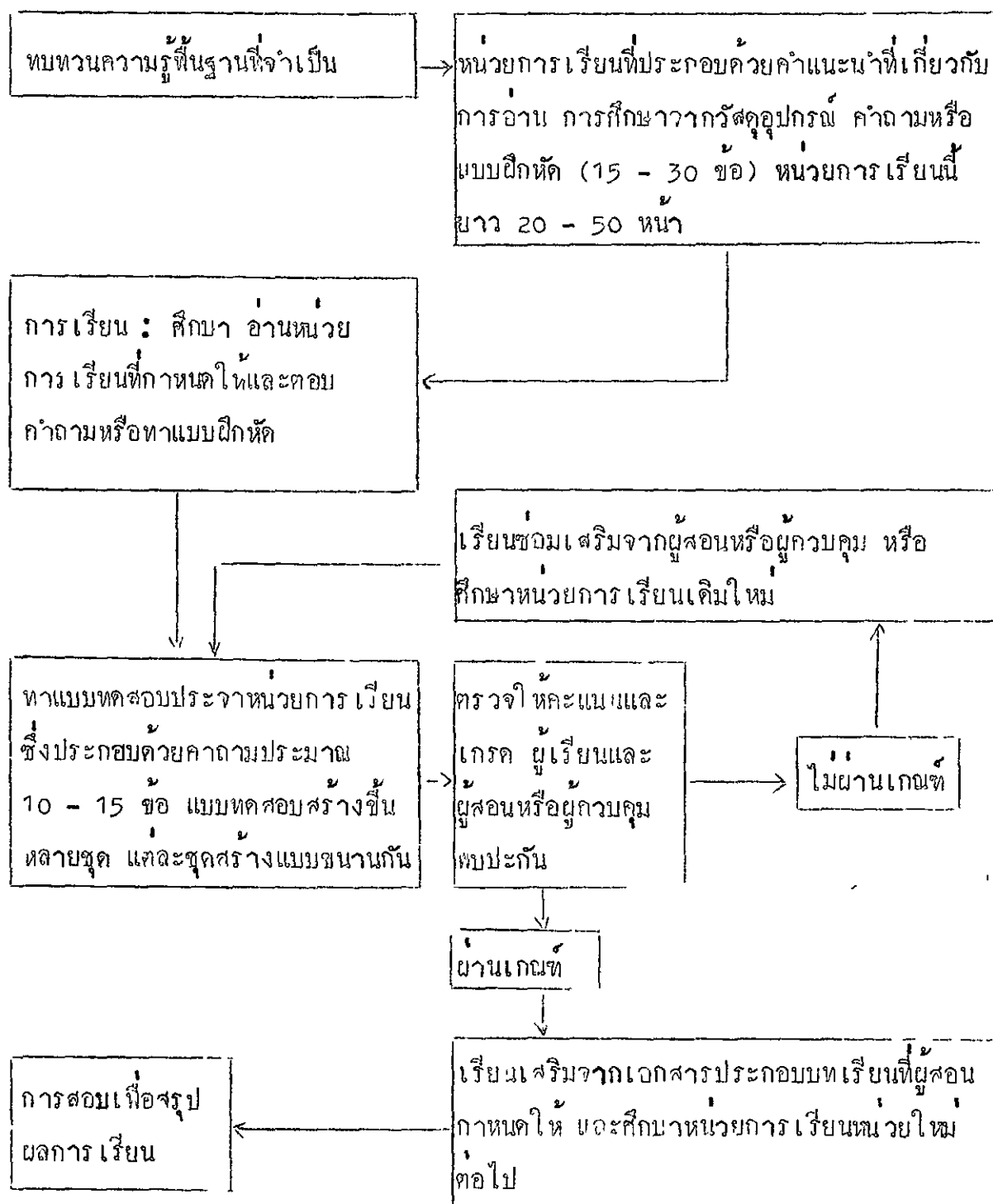
ขั้นที่ 1 ผู้สอนเสนอแนะรายชื่อหนังสือหรือสื่อการสอนอื่น และหัวข้อที่ผู้เรียนต้องไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองประมาณ 20 ถึง 50 หน้า ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยผู้สอนแนะนำวิธีศึกษาค้นคว้าและกำหนดชุดของคำถามประมาณ 15 ถึง 30 ข้อ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของ หน่วยการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนต้องอ่านและศึกษาในสิ่งที่ผู้สอนกำหนดให้ เมื่อเข้าใจดีแล้วจึงตอบคำถามที่ให้ได้ไว้ในขั้นที่ 1

ขั้นที่ 3 เพื่อการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้หนึ่ง ๆ เสร็จสิ้นไปแล้ว ผู้เรียนจะได้รับแบบทดสอบประจำหน่วย แบบทดสอบจะเป็นชนิดเลือกตอบและ/หรือ แบบเติมคำตอบสั้นประมาณ 10 ถึง 15 ข้อ

ขั้นที่ 4 เมื่อผู้เรียนหาแบบทดสอบเสร็จแล้วให้ผู้เรียนหรือผู้ควบคุมตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ สำหรับผู้ที่ได้คะแนน 100 % จะได้รับการชมเชยจากผู้ควบคุม และอนุญาตให้ศึกษาหน่วยการเรียนรู้หน่วยต่อไป

ขั้นที่ 5 สำหรับผู้เรียนที่ผลการเรียนไม่ถึงเกณฑ์ความรอบรู้ จะได้รับการขอร้องให้กลับไปทบทวนหน่วยการเรียนรู้เดิม หรือผู้ควบคุมเป็นผู้สอนซ่อมเสริมให้ก็ได้ แล้วจึงกลับมาสอบใหม่ โดยใช้แบบสอบที่แตกต่างจากเดิม แต่สอบเนื้อหาเดียวกัน ถ้าผลการสอบยังไม่เกิดความรอบรู้ระดับ 100 % ผู้เรียนจะต้องกลับไปทบทวนหน่วยการเรียนรู้เดิมอีก จะไม่มีการลงโทษหรือตำหนิ แต่จะไม่ได้รับอนุญาตให้เรียนหน่วยการเรียนรู้ต่อไป



ภาพประกอบ 1 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน แบบระบบการสอนส่วนบุคคล

การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (ยุพิน พิพิธกุล 2524 : 276) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการที่จะใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ผู้สอนจะต้องเตรียมบทเรียนเป็นอย่างดี และรู้จักเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการที่จะให้ผู้เรียนเรียนแบบนี้ เนื้อหาที่จะให้เรียนนั้นควรจะแบ่งเป็นขั้นตอนสั้น ๆ และมีความต่อเนื่องกัน

2. ผู้สอนจะต้องจัดวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนให้พร้อม ตลอดจนนำเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งมีทั้งการให้นักเรียนทำกิจกรรม เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทบทวน และแบบทดสอบ

3. ควรจะได้มีการทดสอบเป็นตอน ๆ เพื่อวัดมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนที่จะผ่านบทเรียนแต่ละบท

4. อาจจะแนะแนวทางใดบ้างในกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจ เพราะระบบการสอนแบบส่วนบุคคลนี้มุ่งให้ผู้เรียนทำตามความสามารถ ผู้เรียนที่มีความสามารถน้อยก็ควรจะได้รับการแนะแนวทาง และมีการเสริมกำลังใจด้วย

5. การใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลนี้จะทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนทันที ผู้สอนจะต้องติดตามผลอย่างใกล้ชิด เพื่อที่จะได้มอบบทเรียนต่อ ๆ ไป และควรที่จะเสริมกำลังใจให้ผู้เรียนอยู่เสมอ

และเสนอสื่อการสอนที่จะใช้ประกอบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลในวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้ (ยุพิน พิพิธกุล 2524 : 276)

1. บทเรียนโปรแกรมเป็นวิธีการอันหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง และเรียนไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

2. ชุดการสอนรายบุคคล ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าคำตอบด้วยตนเอง

3. เอกสารแนะแนวทาง (Guide Sheet) จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนไปตามลำดับขั้นตอนและสามารถหาข้อสรุปได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ชุดการสอนรายบุคคลเป็นสื่อการสอนในชั้นตอน การเรียน และหลังจากทำการ สอบประว้หน่วยการเรียนแล้ว สำหรับผู้ไม่ผ่านเกณฑ์จะเลือก ศึกษาจากสื่อการสอนเดิม หรือสื่อการสอนอื่น ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้บทเรียนโปรแกรม ทั้งนี้ เพราะไม่พบว่าในงานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ใช้สื่อ การสอนประกอบบทเรียนในลักษณะดังกล่าวและมีผลงานวิจัยของหลายท่าน สนับสนุนว่า ทั้งชุดการสอนรายบุคคลและบทเรียนโปรแกรม มีประสิทธิภาพสามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้ เพิ่มขึ้นจากเดิม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่น ปราโมทย์ เจริญประเสริฐ (ปราโมทย์ เจริญประเสริฐ 2519 : 111 - 112) ไพฑูรย์จันทร์ เพ็ญฟู (ไพฑูรย์จันทร์ เพ็ญฟู 2519 : 138) วิรุพรรณ ปุณเกษม (วิรุพรรณ ปุณเกษม 2521 : 58) ทักษิณา ศิริพจนกุล (ทักษิณา ศิริพจนกุล 2522 : 56) และโสพร โกยสมบุญรัตน์ (โสพร โกยสมบุญรัตน์ 2522 : 70) แต่ทั้งชุดการสอนรายบุคคลและบทเรียนโปรแกรม ก็มีข้อจำกัด ไม่สามารถใช้แทนครูโดยสิ้นเชิง บางครั้งผู้เรียนก็อาจจะต้องขอคำแนะนำจากผู้สอนบ้าง (ยุพิน พิพิธกุล 2526 : 252 - 264) สอดคล้องกับการสอนแบบระบบการสอน ส่วนบุคคลเมื่อผู้เรียนไม่สามารถทำความเข้าใจในบทเรียน ผู้สอนหรือผู้ควบคุมจะเป็นผู้ช่วยเหลือ ผู้เรียน นอกจากนี้ยังสามารถจะศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้จากสื่อการสอนอื่น ๆ ได้อีก เช่น ตำราต่าง ๆ หนังสือแบบเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกหนังสือแบบเรียนสำหรับค้นคว้า เพิ่มเติม เพราะหาได้ง่ายและประหยัด (ยุพิน พิพิธกุล 2524 : 291)

การกำหนดเกณฑ์การประเมินผล

เกณฑ์ (Criteria) หมายถึง สิ่งที่เราใช้ตัดสินคุณภาพของผลลัพธ์ที่ได้ หรือ ส่วนประกอบ ซึ่งอาจแสดงออกในรูปของระดับพฤติกรรมที่เรายอมรับ เกณฑ์ที่ดีต้องมีอำนาจ ในการทำนายพฤติกรรมต่อมาได้ถูกต้อง เกณฑ์ต้องมีลักษณะของความ เป็นมาตรฐาน ถ้าเรา กำหนดเกณฑ์สูงมาก กล่าวคือ มีความเป็นมาตรฐานมากก็อาจจะเกิดปัญหาว่าเราไม่มีทรัพยากร เพียงพอที่จะทำให้ทุกคนบรรลุเกณฑ์ขั้นสูงเหล่านั้น แต่ถ้าเราตั้ง เกณฑ์ต่ำเกินไปก็จะทำให้เกิด ปัญหาเรื่องคุณภาพของผู้ผ่านเกณฑ์ที่ต่ำเกินไปไม่มีอำนาจในการทำนายพฤติกรรมระดับเกณฑ์ ที่เหมาะสมควรผันแปรอยู่ระหว่างปกติวิสัยคือตัวชี้บ่งคุณภาพปัจจุบันของสิ่งใดสิ่งหนึ่งสร้างจาก กลุ่มมาตรฐานและมาตรฐานคือสภาพสิ่งที่จะเป็น เป็นสภาพอันก่อปรด้วยคุณภาพ (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ 2526 : 1 - 2)

โมเดลในการกำหนดเกณฑ์การประเมิน

1. โมเดลความงอกงาม เป็นการพิจารณาจากความงอกงามหรือพัฒนาการที่เพิ่มขึ้น อาจทำได้ 2 ลักษณะ

1.1 คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 กำหนดช่วงคะแนนที่เพิ่มขึ้น

2. โมเดลสัมบูรณ์ เป็นการกำหนดโดยหลักเหตุผล แบ่งเป็น

2.1 กรณีหน่วยตามธรรมชาติ เช่น พิมพ์ดีดภาษาไทยได้ 45 คำ ต่อนาที เป็นต้น

2.2 กรณีไม่มีหน่วยตามธรรมชาติ เราก็จะใช้ความเห็นของผู้เกี่ยวข้อง หรือผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้กำหนดขึ้น หรืออาจกำหนดโดยอาศัยกฎเกณฑ์ หรือค่านิยมของ สังคมเป็นหลัก

3. โมเดลสัมพัทธ์ เป็นการกำหนดโดยเปรียบเทียบกับพฤติกรรมกลุ่ม

3.1 การเปรียบเทียบกันเองภายในกลุ่ม หรือการเปรียบเทียบกับปกติวิสัย

3.2 การเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่นที่คล้ายคลึง หรือเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

3.3 การเปรียบเทียบกับค่าที่ทำนายไว้ (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ 2526 :

2 - 3)

คุณลักษณะของเกณฑ์การประเมินที่ดี

3.1 ทำความความสามารถ

3.2 เหมาะสมกับระดับพื้นฐานความรู้

3.3 เป็นที่ยอมรับในหมู่นักวิชาการและผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.4 มีอำนาจในการทำนายพฤติกรรม (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ 2526 : 3)

กระทรวงศึกษาธิการได้แนะนำเกณฑ์การให้ระดับผลการเรียนเมื่อเทียบกับระบบร้อยละในการประเมินผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาไว้ดังนี้ (อุษาวดี จันทรสนธิ และนิรมล แจ่มจำรัส 2526 : 63)

ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ	ระดับผลการเรียน	ความหมาย
80 - 100	4	ดีมาก
70 - 79	3	ดี
60 - 69	2	ปานกลาง
50 - 59	1	ผ่าน
0 - 49	0	ต่ำกว่าเกณฑ์

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2521 : 234) ได้กล่าวถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดประสิทธิภาพของการสอบว่า เกณฑ์ที่ตั้งไว้นิยมใช้ 90 % สำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นความจริง และไม่ต่ำกว่า 80 % สำหรับวิชาทักษะ เช่น ภาษา เพราะเป็นการเปลี่ยนพฤติกรรมเกิดตามระยะเวลา ไม่สามารถเปลี่ยนและวัดได้ทันทีที่เรียนเสร็จไปแล้ว คณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะและเป็นภาษาอย่างหนึ่ง (ยุพิน จิพิชกุล 2524 : 1)

เกณฑ์ที่ใช้กับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล จะแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ใน การที่จะเรียนหน่วยต่อไป จะต้องมีความรอบรู้ในหน่วยต้นก่อน ดังนั้นจะต้องมีการสอบ เพื่อผ่านเกณฑ์ เคลเลอร์ (กิตติ พัฒนตระกูลสุข 2524 : 56 - 57 อ้างอิงมาจาก Keller. 1968 : 79 - 83) ได้กำหนดเกณฑ์การผ่านในแต่ละหน่วย 100 %

เอนกกุล กรี่แสง (เอนกกุล กรี่แสง 2521 : 75) กล่าวว่ากำหนดเกณฑ์ การผ่านในแต่ละหน่วยมักกำหนดไว้ต่ำสุด 80 % - 90 %

เชอร์แมน (Sherman. 1974 : 37) ไม่ได้ระบุจำนวนเปอร์เซ็นต์เกณฑ์การผ่าน เพียงแต่กล่าวว่าทำให้สมบูรณ์ (Perfect Performance)

คุลิค คุลิค และกาไมเคิล (Kulik, Kulik and Carmichael. 1974 : 379 - 383) ได้ทำการวิจัยหลายวิชา เช่น จิตวิทยาเบื้องต้น วิศวกรรมระบบ คณิตศาสตร์ การวิจัย ชีววิทยา ไม่ได้ระบุจำนวนเปอร์เซ็นต์เกณฑ์การผ่าน เพียงกล่าวว่าทำให้ สมบูรณ์หรือใกล้เคียงสมบูรณ์ (Perfect or Near - Perfect Performance) และ กล่าวว่า การสอบไม่ผ่านเกณฑ์นั้นไม่ถือว่าเป็นการลงโทษหรือสอบตก เพียงแต่ต้องการให้ นักเรียนเกิดความรู้

สำหรับเกณฑ์ที่ใช้กับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ในวิชาคณิตศาสตร์
 วัฒนะวิกิต (Vatavigkit. 1984 : 370-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสอน
 แบบระบบการสอนส่วนบุคคล ในวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ได้ระบุจำนวนเปอร์เซ็นต์เกณฑ์การผ่าน
 เพียงแต่กล่าวหาว่าให้รู้แจ่มแจ้ง (Explicit)

กิตติ พัฒนตระกูลสุข (กิตติ พัฒนตระกูลสุข 2524 : 102) ได้ทำการวิจัย
 เกี่ยวกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลในวิชาคณิตศาสตร์ใช้เกณฑ์ 100 % และ
 กล่าวว่ากำหนดเกณฑ์ไว้สูง ๆ นั้นหาได้ยากมากจะต้องคำนึงถึงเวลาด้วย

บุญมา ปีสาร์ (บุญมา ปีสาร์ 2528 : 4 - 24) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ
 การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลในวิชาคณิตศาสตร์ใช้เกณฑ์ 80 % ขึ้นไป และถ้าผู้เรียน
 ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย ผู้ควบคุมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ชี้แจงหรือแก้ไขข้อผิดพลาด
 แล้วสามารถผ่านไปเรียนหน่วยต่อไปได้

จากเหตุผลดังกล่าวจะประกอบกับการวิจัยครั้งนี้มีความจำกัดในเรื่องของเวลา
 ผู้วิจัยจึงเลือกเกณฑ์ในการสอบผ่านแต่ละหน่วย 80 % ขึ้นไป สำหรับผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า
 เกณฑ์เล็กน้อย (70 %) ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ชี้แจงหรือแก้ไขข้อผิดพลาด แล้ว
 สามารถผ่านไปเรียนหน่วยต่อไป มีผู้สอนหลายท่านที่สอนโดยการสอนแบบระบบการสอน
 ส่วนบุคคล แล้วใช้เกณฑ์การสอบผ่านแต่ละหน่วยดังนี้ ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ถ้าทำได้ถูกต้อง
 10 ข้อ ถือว่าผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ทำได้ถูกต้อง 9 ข้อ จะเรียกนักเรียนคนนั้นมา
 ชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด แล้วผ่านไปเรียนหน่วยต่อไปได้ (Sherman. 1974 : 37)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามลักษณะวิธีดังกล่าว คือ ข้อทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้
 มี 10 ข้อ เกณฑ์การผ่าน 80 % ขึ้นไป นั่นคือ นักเรียนต้องทำได้ถูกต้อง 8 ข้อ จึงถือว่า
 ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ทำได้ถูกต้อง 7 ข้อ หรือ 70 % ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียน
 คนนั้นชี้แจงหรือแก้ไขข้อผิดพลาด แล้วสามารถผ่านไปเรียนหน่วยต่อไปได้ ถ้ามีปัญหามาก ๆ
 ผู้สอนจะเป็นผู้สอนให้

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

งานวิจัยในต่างประเทศ

เคลเลอร์ (กิตติ พัฒนตระกูลสุข 2524 : 64 อ้างอิงมาจาก Keller. 1968 : 87 - 89) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบการเรียนเพื่อรู้ การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเรียนเพื่อรู้ ที่เป็นระบบการสอนส่วนบุคคลกับการศึกษาด้วยตนเอง จากบทเรียนโปรแกรมสำหรับนิสิตปริญญาตรีวิชาจิตวิทยาทั่วไป ผลการวิจัยปรากฏว่า นิสิต 65 % ถึง 70 % ได้เกรด A หรือ B และระบบการสอนส่วนบุคคลมีประสิทธิภาพดีกว่า

ฟิลลิปาส และซอมเมอร์เฟลด์ท (Philippas and Sommerfeldt. 1972 : 1300 - 1306) รายงานว่า เมื่อสอนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลแล้วจะมีผู้เรียนได้เกรด "B" ตอนนี้นักเรียนมากกว่าการสอนโดยการสอนแบบบรรยาย เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบ จำนวนหน่วยการเรียนที่ผู้เรียนสอบผ่าน กับเวลาที่ล่วงไปเป็นสัปดาห์ แล้วจะได้ความสัมพันธ์ชนิดแปรโดยตรง "ที่ไม่เป็นเส้นตรงเอกรูป" ถ้าต้องการให้ความสัมพันธ์นี้เป็นชนิดแปรโดยตรง และค่อนข้างจะเป็นเส้นตรง จะต้องสร้างเงื่อนไขบังคับให้ผู้เรียนเข้ามาทดสอบตามกำหนดเวลา อย่างไรก็ตาม จากรายงานของ ฟิลลิปาส และซอมเมอร์เฟลด์ท แสดงให้เห็นว่าผู้ที่เรียนได้เร็วและมีความพยายามสูง สามารถเรียนจบรายวิชาได้ก่อนกำหนดเวลา ปรากฏการณ์เช่นนี้ย่อมเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมผู้เรียนที่เรียนได้เร็วให้สามารถพัฒนาไปได้จนเต็มศักยภาพ

คูลิค คูลิค และกาไมเกิล (Kulik, Kulik and Carmichael. 1974 : 379 - 383) ได้รวบรวมผลการทดลองเปรียบเทียบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนแบบธรรมดา และแบบบรรยาย จึงมีผลวิจัยดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 เปรียบเทียบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนแบบธรรมดาและแบบบรรยาย

รายวิชา	ครั้งที่ของการเปรียบเทียบ	ผลของการเปรียบเทียบ
จิตวิทยาเบื้องต้น	1	98 % ของผู้เรียนชอบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ผลของการสอนได้คะแนนสูงกว่าความแปรปรวนน้อยกว่ากลุ่มที่เรียนจากการบรรยาย
	2	ผู้เรียน 145 คน (จากจำนวน 152 คน) ตอบอย่างชัดเจนว่า จะแนะนำให้เพื่อนเข้าเรียนรายวิชาที่สอนโดยระบบการสอนส่วนบุคคล
	3	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
	4	ผลสัมฤทธิ์ด้านปฏิบัติงานของกลุ่มที่ใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
มนุษยวิทยา	1	กลุ่มที่ใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลประสบความสำเร็จมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
บรรณารักษศาสตร์	1	ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มที่ใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลชอบการสอนแบบนี้มากกว่าการสอนแบบบรรยาย และ 93 % ของกลุ่มนี้ บอกว่าการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นการสอนที่ดีที่สุดในวิธีหนึ่ง

รายวิชา	ครั้งที่ของการ เปรียบเทียบ	ผลของการเปรียบเทียบ
วิศวกรรมระบบดิจิทัล	1	กลุ่มที่ใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ การสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญจาก การสำรวจพบว่า 90 % ของผู้เรียนเทอมที่ 1 และ 79 % ของผู้เรียนเทอมที่ 5 ชอบ การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลมากกว่า การสอนแบบบรรยาย
วิศวกรรมเครื่องกล	1	64 % ของผู้เรียนชอบการสอนแบบระบบ การสอนส่วนบุคคลมากกว่าการสอนแบบธรรมดา
วิศวกรรมไฟฟ้า	1	91 % ของผู้เรียนชอบการสอนแบบระบบ การสอนส่วนบุคคลมากกว่าการสอนแบบธรรมดา
การวิจัย	1	59 % ของผู้เรียนชอบการสอนแบบระบบ การสอนส่วนบุคคลมากกว่าการสอนแบบธรรมดา
ชีววิทยา	1	กลุ่มที่ใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ
	2	การระดับคะแนน (เกรด) ของกลุ่มที่เรียนโดย การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลสูงกว่า กลุ่มควบคุม

จากผลการรวบรวมงานวิจัยของ กุลิก กุลิก และคาโมเกิล พอสรุปได้ว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้เนื้อหาทางวิชาได้มากกว่า การสอนแบบธรรมดาและการสอนแบบบรรยาย อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองเปรียบเทียบใน แนวทางเช่นนี้ก็ยังไม่สามารถช่วยให้ผู้วิจัยสรุปผลได้ว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล เป็นการสอนที่ดีเลิศหาที่ติไม่ได้ เนื่องจากการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลมิได้บังคับให้ ผู้เรียนเข้าทดสอบความรู้ตามหมายกำหนด ดังนั้นผู้เรียนมักจะท้อแท้หรือถ่วงเวลา ผลักดันประกันพ่วงในการทดสอบความรู้

ลาเจนดิก และคนอื่น ๆ (กิตติ พัฒนตระกูลสุข 2524 : 67 อ้างอิงมาจาก Legendijk et al. 1980 : 452) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลของ การใช้แผนการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการใช้วิธีการบรรยาย ท่องจำ ปฏิบัติการในห้องทดลองในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับวิทยาลัย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้แผนการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการใช้ วิธีการบรรยาย ท่องจำ ปฏิบัติการในห้องทดลอง ผลการวิจัยปรากฏว่า มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนตามวิธีดังกล่าว นอกจากนี้ ยังพบว่า นักเรียนที่เรียนตามการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงจะใช้เวลา ในการศึกษาต่ำ

ทอมป์สัน (Thomson. 1980 : 361 - 375) ได้ทำการวิจัยเรื่องผล ของการเรียนเพื่อรู้เป็นรายบุคคลกับระบบการเรียนในห้องเรียนปกติ สำหรับวิชาแคลคูลัส ระดับวิทยาลัย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการใช้กลวิธีการเรียนรู้เป็น รายบุคคลกับระบบการเรียนแบบบรรยาย อภิปราย ท่องจำด้านผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และ ด้านเจตคติ ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและผลทางด้านเจตคติของการใช้ กลวิธีการเรียนเพื่อรู้เป็นรายบุคคลสูงกว่าระบบการเรียนแบบบรรยาย อภิปราย ท่องจำ

วัฒนะวิกิต (Vatanavikit. 1984 : 370-A) ได้ศึกษาผลของการสอน แบบระบบการสอนส่วนบุคคลในวิชาแคลคูลัส กับนักศึกษาไทยในมหาวิทยาลัยในเมืองไทยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลสูงกว่า

นักศึกษาที่เรียนโดยการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0001 และ นักศึกษามีทัศนคติทางบวกต่อการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

โรยอด (Royal, 1986 : 763-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศิลปะเบื้องต้น ของนักเรียนเกรด 8 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับที่เรียนโดยการสอนแบบตามปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

งานวิจัยในประเทศ

กิตติ พัฒนตระกูลสุข (กิตติ พัฒนตระกูลสุข 2524 : 98) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการใช้กลวิธีการเรียนรู้ของบลูม กับแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้กลวิธีการเรียนรู้ของบลูม กับแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยที่ใช้กลวิธีการเรียนรู้ของบลูมสูงกว่าแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์

จินตนา กักดิ์สมบูรณ์ (จินตนา กักดิ์สมบูรณ์ 2528 : 26) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเทคนิคการอินทิเกรต โดยวิธีสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลของนิสิตปีที่ 1 โดยเปรียบเทียบวิธีสอนแบบปกติ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนโดยวิธีสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับที่เรียนโดยการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

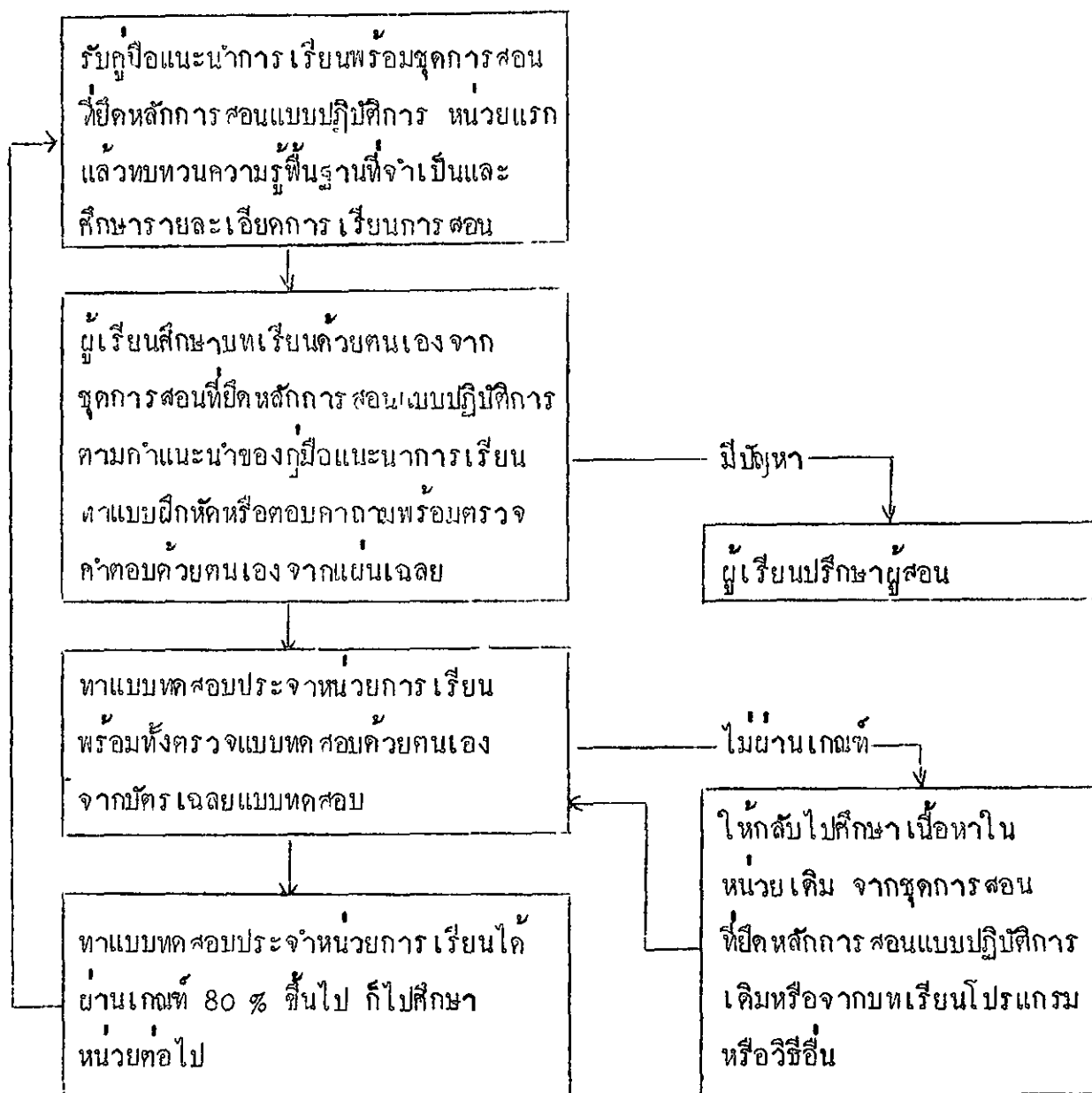
บุญมา ยี่สาร (บุญมา ยี่สาร 2528 : 24) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยวิธีสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ของนิสิตปีที่ 1 โดยเปรียบเทียบวิธีสอนแบบปกติ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนโดยวิธีสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับที่เรียนโดยการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและแนวใหม่การเรียนการสอน โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าการสอนแบบปกติหรือบรรยาย แต่เนื่องจากยังไม่มี การวิจัย เปรียบเทียบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้า การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นการค้นหาว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลมีปัญหาและข้อจำกัดบางประการที่ไม่สามารถหาวิธีการทั้งหมดของการสอนดังกล่าวมาใช้ในการเรียนการสอน ในชั้นมัธยมศึกษาของประเทศไทย ดังที่ กิตติ พัฒนตระกูลสุข (กิตติ พัฒนตระกูลสุข 2524 : 115) ได้กล่าวถึงปัญหาในการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลว่า การหาผู้ควบคุมที่มากพอและมีคุณสมบัติตามที่ผู้สอนต้องการทำได้ยากและวิธีการจัดการเรียนการสอนยังขัดแย้งกับกฎเกณฑ์ของ สถานศึกษาที่ระบุให้ผู้เรียนต้องเข้าห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้ จินตนา แกกดีสมบุรณ์ (จินตนา แกกดีสมบุรณ์ 2528 : 20) ได้กล่าวว่า การสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง มีอิสระในการเรียนตามใจตนเอง และไม่มี การลงโทษใด ๆ ทั้งสิ้น ผู้เรียนมักหนีง่วงเหงาหาวนอนเวลาสอน ประกันพ่วง ทำให้เกิดผลเสียแก่การจัดการเรียนการสอนได้ และอีกอย่างในการวิจัยครั้งนี้ มีความจำกัดในเรื่องของเวลา ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขวิธีการจัดการเรียนการสอนในบางขั้นตอนให้เหมาะสมกับสภาพการจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย ในปัจจุบัน จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช 2519 : 51) กล่าวว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นวิธีการที่มีทั้งคุณค่าและข้อบกพร่องอยู่ในตัวเอง ถ้าผู้สนใจใน

เรื่องของการสอนใหม่ ๆ จะได้ทดลองใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลโดยได้
 ศึกษาปรับปรุงแก้ไขระบบวิธีการสอนแบบนี้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์และปัจจัยต่าง ๆ
 ของแต่ละสถาบันการศึกษา หรือปรับปรุงสถานการณ์นั้นให้สามารถใช้หลักการของการสอน
 แบบระบบการสอนส่วนบุคคลได้อย่างสมบูรณ์ก็เป็นได้ เชื่อได้ว่าวิธีการสอนแบบระบบการสอน
 บุคคลจะเป็นวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้ประสบผลสำเร็จในการเรียนมากขึ้น



ภาพประกอบ 2 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
ที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ขั้นตอนการ เรียนการสอน โดยการสอนแบบระบบการ สอนส่วนบุคคล

ขั้นที่ 1 รับคู่มือแนะนำการเรียนพร้อมชุดการ สอนที่ยึดหลักการ สอนแบบปฏิบัติการ ครั้งละ 1 หน่วย แล้วทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับใช้ในการศึกษาเนื้อหาในการเรียน และศึกษารายละเอียดของการเรียนการสอนด้วยตนเอง ถ้ามีปัญหาก็ปรึกษาผู้สอน สำหรับใน กายแรกของการเรียน ผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แจงรายละเอียดของวิธีการ เรียนโดยการ สอนแบบ ระบบการ สอนส่วนบุคคล พร้อมทั้งแจกเอกสารต่าง ๆ วิธีศึกษาหน่วยการเรียน ตลอดจนกฎเกณฑ์ ต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาหน่วยนี้

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนก็ศึกษาบทเรียนด้วยตนเองจากชุดการ สอนที่ยึดหลักการ สอนแบบ ปฏิบัติการ ตามคำแนะนำของคู่มือแนะนำการเรียน ในชั้นเรียนและช่วงเวลาที่กำหนด ทาแบบฝึกหัดและตอบคำถามในบทเรียน พร้อมทั้งตรวจคำตอบด้วยตนเองจากแผ่นเฉลย ถ้ามี ปัญหาปรึกษาผู้สอน

ขั้นที่ 3 หลังเสร็จสิ้นการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนหนึ่ง ๆ แล้วผู้เรียนจะได้รับ แบบทดสอบประจำหน่วย ผู้สอนจะกำหนดเวลาสอบไว้แน่นอน ผู้เรียนสามารถขอสอบก่อนเวลา ได้ แต่สอบหลังเวลาที่กำหนดโดยไม่มีเหตุผลไม่ได้ หลังทำแบบทดสอบประจำหน่วยเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะได้รับบัตรเฉลยแบบทดสอบ ผู้เรียนจะตรวจแบบทดสอบด้วยตนเอง จากบัตรเฉลย แบบทดสอบที่จัดไว้ให้ สำหรับผู้สอบผ่านเกณฑ์ (80 % ขึ้นไป) จะได้รับคำชมเชยจากผู้สอน และบันทึกผลการเรียนในหน่วยนั้นและอนุญาตให้ศึกษาหน่วยต่อไป

ขั้นที่ 4 สำหรับผู้เรียนที่ผลการเรียนไม่ถึงเกณฑ์ความรอบรู้ ให้กลับไปศึกษาเนื้อหา ในหน่วยเดิมจากชุดการ สอนที่ยึดหลักการ สอนแบบปฏิบัติการ เดิม หรือจากบทเรียนโปรแกรม ในกรณีที่มีปัญหามาก ๆ ผู้สอนจะเป็นผู้สอนให้ แล้วกลับมาสอบใหม่โดยใช้แบบทดสอบที่แตกต่าง จากเดิมแต่เนื้อหาเดียวกัน

หมายเหตุ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย

1. เป็นผู้สอนโดยทำหน้าที่ สร้างคู่มือแนะนำการเรียน สร้างสื่อการสอน สร้าง แบบสอบพร้อมแผ่นเฉลย เตรียมวิธีสอนสำหรับผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ ประเมินผลการเรียน ให้กำลังใจ ชี้แจงข้อบกพร่อง สิ่งที่ต้องแก้ไขแก่ผู้เรียน ให้เป็นไปตามเกณฑ์ภายในเวลาที่กำหนด ในขณะที่เดียวกันได้เพิ่มวิธีการเรียนการสอนบางประการ เพื่อทดแทนผู้ควบคุม ได้แก่

1. บัตรเฉลยแบบฝึกหัด
2. บัตร เฉลยแบบ ทดสอบประจำหน่วย
3. บทเรียนโปรแกรมสำหรับนักเรียนเลือกศึกษาหลังจากนักเรียนสอบ

ไม่ผ่านเกณฑ์ แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียน

2. สำหรับผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย (70 %) จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ชี้แจงหรือแก้ไขข้อผิดพลาด แล้วสามารถผ่านไม่เรียนหน่วยต่อไปได้

สรุปข้อแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลแบบเดิม กับการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการ สอนส่วนบุคคลที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขใหม่ ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 2 สรุปข้อแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการ สอนส่วนบุคคลแบบเดิมกับการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการ สอนส่วนบุคคลแบบปรับปรุงใหม่

แบบเดิม	แบบปรับปรุงใหม่
1. ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนจากเอกสารประกอบบทเรียนที่ผู้สอนแจกให้ โดยจะศึกษาสถานที่ใด เวลาใดก็ได้ 2. ผู้สอนจะกำหนดวันและช่วงเวลาที่ผู้เรียนสามารถจะมาขอแบบทดสอบและทำการทดสอบได้ทันที หลังจากเข้าใจบทเรียนดีแล้วและผู้สอนจะกำหนดวันสอบที่แน่นอนไว้ เฉพาะวันสุดท้ายของการที่จะมาขอทดสอบหน่วยต่าง ๆ ซึ่งจะกำหนดไว้	1. ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนจากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการที่ผู้สอนแจกให้ในช่วงเวลาและสถานที่ที่ผู้สอนกำหนดให้ 2. ผู้สอนกำหนด เวลาสอบของแต่ละหน่วยไว้แน่นอน ผู้เรียนสามารถที่จะขอสอบก่อนกำหนดเวลาได้ แต่จะสอบหลังเวลาที่กำหนดโดย ไม่มี เหตุผลที่ เพียงพอไม่ได้

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบเดิม	แบบปรับปรุงใหม่
3. เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วจะส่งแบบทดสอบให้ผู้ควบคุมเป็นผู้ตรวจให้คะแนน และตัดสินว่าผ่านเกณฑ์ หรือไม่ผ่านเกณฑ์การสอบ 4. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับการขอร้องให้กลับไปศึกษาเนื้อหาในหน่วยนั้นใหม่อีกครั้ง เมื่อคิดว่าตนเองเข้าใจเนื้อหาที่ดีแล้วก็กลับไปสอบใหม่ ถ้าสอบได้ผ่านเกณฑ์ 100 % ก็ได้รับอนุญาตให้เรียนหน่วยต่อไป ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ 100 % ก็ได้รับการขอร้องให้กลับไปศึกษาหน่วยนั้นใหม่จนกว่าจะสอบผ่านเกณฑ์ 100 %	3. เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะตรวจแบบทดสอบด้วยตัวผู้เรียนเองจากบัตรเฉลยแบบทดสอบ และเป็นผู้ตัดสินตัวเองว่าผ่านเกณฑ์ 80 % หรือไม่ โดยที่ผู้สอนมีการควบคุมข้อผิดพลาดในการตรวจแบบทดสอบ 2 ขั้นตอน คือ 3.1 เตือนให้นักเรียนข้อสัต์ย่อกตนเอง 3.2 ผู้สอนให้ผู้เรียนทำสำเนาคำตอบส่งผู้สอนก่อนที่จะรับบัตรเฉลยแบบทดสอบ 4. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (80 %) จะได้รับการขอร้องให้กลับไปศึกษาในหน่วยเดิม ถ้ามีปัญหามาก ๆ ผู้สอนจะเป็นผู้สอนให้แล้วกลับไปสอบใหม่ สำหรับผู้ที่ไ้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย (70 %) จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ชี้แจงหรือแก้ไขข้อผิดพลาดแล้วสามารถผ่านไปเรียนหน่วยต่อไปได้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ความหมายแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ได้นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ต่าง ๆ กัน เช่น

แมกเคลแลนด์ (McClelland. 1953 : 110 - 111) ได้ให้นิยามคำว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า หมายถึง ความปรารถนาที่จะหาสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และแข่งขันกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม หรือทำให้ดีกว่าคนอื่นที่เกี่ยวข้อง พยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ มีความรู้สึกสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่เสร็จหรือประสบความสำเร็จล้มเหลว

เมอร์เรย์ (Murray. 1964 : 19) ได้อธิบายความหมายของความ ต้องการผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า เป็นความต้องการที่ได้รับผลสำเร็จจากการกระทำในสิ่งที่ยาก ต้องการที่จะควบคุม วัตถุประสงค์ หรือจัดระเบียบวัตถุ บุคคล หรือความคิดโดยกระทำสิ่งเหล่านี้อย่างรวดเร็ว และมีความเป็นอิสระใ้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ต้องการเอาชนะอุปสรรคและบรรลุถึงมาตรฐานอันดีเลิศ ต้องการเป็นนักแข่ง มีความสามารถในการแข่งขัน และเอาชนะคนอื่น ๆ ต้องการเพิ่มการยอมรับตนเองโดยการบรรลุความสำเร็จในกิจกรรมที่เป็นอวัชริยะ

เซกคอร์ด และแบ็กแมน (Secord and Backman. 1964 : 568) ได้กล่าวถึงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า ถ้ามีการท้าทายเกี่ยวกับมาตรฐานความประพฤติ แต่ละบุคคลจะตอบสนองต่อการท้าทายต่างกัน บุคคลที่ตั้งมาตรฐานสำหรับตนเองสูงจะพยายามอย่างมากเพื่อให้ไปถึงมาตรฐานส่วนบุคคลที่ไม่ได้ตั้งมาตรฐานสำหรับตนเองก็จะมี ความพยายามน้อยและมีความรู้สึกไม่สนใจเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานที่ตนตั้งไว้ ซึ่งเป็นเครื่องแสดงว่าบุคคล 2 จำพวกนี้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน

ฮิลการ์ด (Hilgard. 1967 : 153) ได้ให้ความหมายว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแรงจูงใจชนิดหนึ่งที่ทำให้บุคคลมีการกระทำเพื่อบรรลุเป้าประสงค์ใด ๆ เหนือมาตรฐานอันดีเยี่ยม

ประสาธ บัณฑิตวงศ์ (ประสาธ บัณฑิตวงศ์ 2516 : 3) ได้ให้ความหมายว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง องค์ประกอบที่สำคัญที่จะส่งเสริมให้กิจกรรมต่าง ๆ ความเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมด้านการทำงาน หรือการศึกษา โดยมุ่งแข่งขันกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม

พรณี ชูทัย (พรณี ชูทัย 2522 : 227) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความต้องการที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วง

รุ่งเรือง ธงศิลา (รุ่งเรือง ธงศิลา 2527 : 7) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง การประพฤติปฏิบัติของบุคคลที่จะกระทำการสิ่งใดอย่างไม่ทอดทิ้ง และมุ่งให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ได้ตั้งความคาดหมายไว้มิใช่กระทำการอันนั้นด้วยความต้องการสินจ้างรางวัล แต่กระทำเพื่อความเรียบร้อยสมบูรณ์ของผลงานในอันที่จะได้ความรู้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และส่วนบุคคล

จากความหมายข้างต้นพอจะสรุปความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้ว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะได้รับผลสำเร็จในงานที่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวาง พยายามหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหา มีความทะเยอทะยานสูง เพื่อนำตนไปสู่ความสำเร็จ มีความต้องการเป็นอิสระในการทำงานและการแสดงออก ต้องการชัยชนะในการแข่งขัน มุ่งมั่นที่จะทำให้อัตราสัมฤทธิ์เพื่อให้อัตราความสำเร็จมาตรฐานที่ตนตั้งไว้อย่างสูง มีความสบายใจเมื่อประสบผลสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จหรือประสบความล้มเหลว

ลักษณะแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แมคเคลแลนด์ (McClelland. 1969 : 104) ได้กำหนดลักษณะของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

1. มุ่งที่จะกระทำการกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จมากกว่าทำเพื่อหลีกเลี่ยงความล้มเหลว
2. มักจะเลือกทำสิ่งที่เป็นไปได้ และเหมาะสมกับกำลังความสามารถของเขา
3. คิดว่าทุกสิ่งจะสำเร็จด้วยความตั้งใจจริง และการทำงานจริงของตน

ไม่เชื่อในสิ่งมหัศจรรย์

4. จะทำอะไรเพื่อให้บรรลุมาตรฐานของตนเอง ไม่มีจุดมุ่งหมายที่รางวัล หรือชื่อเสียง

เฮร์แมน (Hermans. 1970 : 354) ได้รวบรวมลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์สูงไว้ 10 ประการ คือ

1. มีระดับความทะเยอทะยานสูง
2. มีความหวังอย่างมากว่าตนจะประสบความสำเร็จ ถึงแม้ว่าผลจากการกระทำนั้นจะขึ้นอยู่กับโอกาส
3. มีความพยายามไปสู่สถานะที่สูงขึ้นไป
4. อดทนทำงานที่หนักได้เป็นเวลานาน
5. เมื่องานที่กำลังทำอยู่ถูกขัดจังหวะ หรือถูกรบกวนจะพยายามหาต่อไปให้สำเร็จ
6. รู้สึกว่าเวลาเป็นสิ่งที่ไม่หยุดนิ่งและสิ่งต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว
7. คำนึงถึงเหตุการณ์ในอนาคตมาก
8. เสียดเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถเป็นอันดับแรก
9. ต้องการให้เป็นที่ยอมรับจากผู้อื่น โดยพยายามทำงานของตนให้ดี
10. พยายามปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ของตนให้ดีที่สุดเสมอ

ซูซีฟ ออนโลกสูง (ซูซีฟ ออนโลกสูง 2522 : 47 - 48) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมที่แสดงว่ามีแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์สูง มีดังนี้

1. ทำสิ่งที่ยาก ๆ มีความมานะพยายาม สนุกสนาน และชอบที่จะทำกิจกรรมนั้น ๆ
2. ชอบการแข่งขัน ต้องการชัยชนะ
3. มีความทะเยอทะยาน
4. ต้องการปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้นเสมอ
5. มีจุดประสงค์ในการ ทำกิจกรรมที่เด่นชัดและแน่นอน
6. พฤติกรรมที่แสดงออกจะมีเอกลักษณ์ของตัวเอง

พรรณี ชูชัยเจนจิต (พรรณี ชูชัยเจนจิต 2523 : 29) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้มีแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์สูงไว้ดังนี้

1. เป็นผู้ที่มีความบากบั่น พยายามที่จะเอาชนะความล้มเหลวต่าง ๆ พยายามที่จะไปให้ถึงจุดหมายปลายทาง
2. เป็นผู้ที่มีความมุ่งมั่น
3. เป็นผู้ตั้งระดับความคาดหวังสูง

การสร้างแรงจูงใจ ๘ สมุทธี

เอนกกุล กรีกแสง (เอนกกุล กรีกแสง 2521 : 125 - 128) ได้เสนอแนะการสร้างแรงจูงใจที่ใช้ในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ให้คำชมเชยหรือคำทัก
2. มีการทดสอบบ่อยครั้ง
3. ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ใช้วิธีการที่แปลกและใหม่เพื่อเร้าใจเด็ก
5. ให้รางวัลล่วงหน้าเพื่อยั่วให้พยายามมากขึ้น
6. ใช้ตัวอย่างจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคยเป็นนัย
7. เชื่อมโยงบทเรียนใหม่กับสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อน
8. ใช้เกมส์และการแข่งขันในการช่วยในการสอน
9. ลดการเอาใจของนักเรียน
10. ลดสถานการณ์ที่ทำให้เด็กเรียนไม่พอใจ

วารินทร์ สายโอบเอื้อ และสุธีร์ ชีรดากร (วารินทร์ สายโอบเอื้อ และสุธีร์ ชีรดากร 2522 : 68 - 70) กล่าวถึงวิธีสร้างแรงจูงใจไว้หลายวิธี คือ

1. การเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ อาจกระทำได้โดย
 - 1.1 เร้าให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น
 - 1.2 ให้หลักความกังวลในระดับที่พอเหมาะ ทำให้เกิดการเสาะแสวงหาความรู้
2. การแข่งขันและร่วมมือ

3. การขบเขยและคาหนี
4. การให้แก้เรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเอง
5. การตั้งระดับความมุ่งหวังให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง
6. การให้รางวัลและการลงโทษ

การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แมคเคลแลนด์ (McClelland, 1961 : 36 - 62) วัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยวิธีที่เรียกว่า เทคนิคการฉายภาพ (Projective Technique) จากแบบทดสอบ TAT (Thematic Apperception Test) ซึ่งเมอร์เรย์ เป็นผู้สร้างขึ้น วิธีวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยวิธีนี้ใช้ภาพที่มีความหมายคลุมเครือ แต่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการศึกษา เป็นสิ่งเร้าให้บุคคลเกิดการตอบสนอง แล้วนำเอาสิ่งที่บุคคลตอบสนองไปวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์ที่แมคเคลแลนด์ได้กำหนดไว้

สุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์ (สุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์ 2527 : 31) กล่าวว่า การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นี้จัดได้ว่าเป็นการวัดบุคลิกภาพด้านหนึ่ง ซึ่งการวัดบุคลิกภาพเป็นเรื่องที่วัดได้ยากเมื่อเปรียบเทียบกับ การวัดในสิ่งอื่น ๆ นักจิตวิทยาได้พยายามสร้างเครื่องมือขึ้นมาเพื่อวัดบุคลิกภาพ ซึ่งสามารถใช้วัดบุคลิกภาพตามลักษณะที่ต้องการจะวัดสำหรับวิธีการวัดบุคลิกภาพนั้น ม.ล. ทัษ ฑุมสาย (สุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์ 2527 : 31 อ้างอิงมาจาก ทัษ ฑุมสาย 2508 : 364 - 367) ได้กล่าวสรุปไว้ว่ามีอยู่ 5 วิธี คือ

1. วิธีการสังเกต การสังเกตเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์ทุกแขนงตั้งแต่ประสบการณ์อันชั้นชั้น
2. วิธีการทดสอบ การทดสอบประกอบด้วยข้อความต่าง ๆ หลายสิบข้อที่ผู้ทดสอบตั้งขึ้นโดยถือเอาปกติวิสัยของคนที่ไปเป็นมาตรฐาน ซึ่งบางข้อเป็นคำถามเกี่ยวกับความกลัว ความวิตกกังวล ความนิยมในลัทธิการเปื่อง หรือเศรษฐกิจ ความสนใจในสิ่งต่าง ๆ หรือปฏิกิริยาที่ทนทานอยู่เสมอ ๆ เมื่อตกอยู่ในสภาพนั้น ๆ เป็นต้น ผู้ถูกทดสอบต้องร่วมมือร่วมใจกับผู้ทดสอบในการตอบคำถามต่าง ๆ เพื่อให้การสอบได้ผลตามวัตถุประสงค์

3. การประมาณค่าโดยการเลือกลักษณะบุคลิกภาพที่เป็นเครื่องเชิษฐให้บุคลิกภาพเด่นสะดุดตา เช่น ความสงบเสียงม แล้วหลาย ๆ คนช่วยกันประมาณค่าว่าบุคลิกภาพของผู้ถูกประมาณค่าอันนั้นตกอยู่ในชั้นไหน ก็อ มีความสงบเสียงมมากน้อยเพียงใด

4. การวิเคราะห้ตัวเอง ก็อ การประมาณค่าตนเอง แบบวิเคราะห้ตัวเองจะเป็นคำถามแบบปรนัย จะเป็นประโยชน์ในการเลือกอาชีพให้เหมาะสมกับบุคลิกภาพของตน

5. การสัมภาษณ์ มีหลักคล้าย ๆ กับการวิเคราะห้ตัวเอง ต่างกันที่ผู้สัมภาษณ์ बातังการถามให้เราติดตามเพื่อให้เราวิเคราะห้ตัวเอง ผู้สัมภาษณ์เป็นผู้จับบันทึกและประมาณค่าบุคลิกภาพของเขา ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่รู้ตัวว่าถูกสอบบุคลิกภาพ

ตามที่กล่าวมา การวัดแรงงูใจใฝ่สัมฤทธิ์ทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมเกี่ยวกับผู้ที่ต้องการจะวัด สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การทดสอบ ทั้งนี้เพราะการทดสอบสามารถใช้วัดได้กับบุคคลจำนวนมาก และทราบผลในเวลารวดเร็ว

งานวิจัยเกี่ยวกับแรงงูใจใฝ่สัมฤทธิ์

ไมเออร์ (Myer. 1965 : 355 - 363) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงงูใจใฝ่สัมฤทธิ์ สมรรถภาพทางสมอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 524 คน พบว่า แรงงูใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฟรัสต์ (Frust. 1966 : 927 - 933) ได้ศึกษาเพื่อใช้แบบสอบถามแรงงูใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 จำนวน 228 คน พบว่า แรงงูใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และแรงงูใจใฝ่สัมฤทธิ์สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดี

รัสเซลล์ (Russell. 1969 : 263 - 266) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงงูใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับกลุ่มตัวอย่างที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบ California Achievement Test วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเลขคณิต ภาษา และการอ่าน ปรากฏว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับแรงงูใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กันสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมชัย วงษ์นายะ (สมชัย วงษ์นายะ 2524 : 93) ได้ศึกษาตัวแปรที่ีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญพิมล กุศิริวิเชียร (เพ็ญพิมล กุศิริวิเชียร 2526 : 84) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือความถนัดทางคำนวณสติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

สรีณา อมสุวรรณ (สรีณา อมสุวรรณ 2526 : 50) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ระดับต่าง ๆ กับการสอนโดยวิธีไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรู้ พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดหลังการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์รอบรู้ 60 % 70 % 80 % และ 90 % และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ไม่แตกต่างกัน

บุษกร อินทวัตร (บุษกร อินทวัตร 2527 : 63) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความถนัดทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งกับใบ้ใช้เรียนเพื่อรู้แจ้ง พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใบ้แตกต่างกัน

อุทัย เพชรช่วย (อุทัย เพชรช่วย 2527 : 64) ได้ศึกษาเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในเรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ค่าที่สอนโดยกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง ปานกลาง และสอนโดยครู พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 120) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ของนักเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนของ สสวท. และวิธีสอนของ วรณี พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของสกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

วันทนา นิยมจันทร์ (วันทนา นิยมจันทร์ 2528 : 80) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโน้ตย่อด้วยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลองกับวิธีแบบปกติ ผลแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นั้นจากการศึกษายังไม่พบว่า มีผู้ศึกษากันกว้างขวางแต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวก คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงด้วย และในขณะเดียวกัน ถ้านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำด้วย จากการศึกษาผลงานวิจัยพบว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลมีแนวโน้มส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ด้วยเหตุดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยอนุมานได้ว่าการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล น่าจะทำให้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เพิ่มสูงขึ้น การวิจัยครั้งนี้จะเป็นการค้นหว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันหรือไม่

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในวิชาที่เรียน

ความหมายความสนใจ

ได้นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของ "ความสนใจ" ไว้ต่าง ๆ กัน เช่น

คิวอี้ (Dewey. 1959 : 66) กล่าวว่า ความสนใจคือ ความรู้สึกชอบหรือความพอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดใดแนวความคิดหนึ่ง หรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

ทอร์นไคค์ และเอลิซาเบธ (Thorndike and Elizabeth. 1969 : 24) ได้ให้ความหมายว่า ความสนใจ คือ แนวโน้มในการที่จะแสวงหาและเข้าร่วมในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

มันแนลลี (Munnally. 1970 : 415) ได้สรุปไว้ว่า ความสนใจ หมายถึง ความชอบในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ

กู๊ด (Good. 1973 : 311) ได้ให้ความหมายความสนใจไว้ว่า เป็น ความรู้สึกชอบของคนเราแสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนี้อาจจะมีชั่วขณะหนึ่ง หรือ อาจจะมีถาวรต่อไปได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้นโดยมีอิทธิพลจาก ประสบการณ์ของเขาเอง

วณิช บรรจง และคนอื่น ๆ (วณิช บรรจง และคนอื่น ๆ 2516 : 32) ได้กล่าวว่า ความสนใจ คือความรู้สึกหรือเจตคติของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ ความรู้สึกอันนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และกระทำการจนบรรลุถึงจุดหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

น้อมฤดี จงพยุหะ (น้อมฤดี จงพยุหะ 2519 : 258) กล่าวว่า ความสนใจ หมายถึง อาการอยากรู้อยากเห็น อาการชอบทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรืออาการขามซึ่งในคุณค่าของสิ่งใด ๆ

วัชรีย์ ทรัพย์มี (วัชรีย์ ทรัพย์มี 2520 : 58) ได้อธิบายว่า ความสนใจ คือ ความรู้สึกที่จ้องอยากรู้อยากเห็น อยากรกระทำในสิ่งที่ตนสนใจนั้น ความสนใจเป็น องค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนหรือการทำงาน

เสียง ชูสกุล (เสียง ชูสกุล 2525 : 26) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความสนใจ คือ ความอยากรู้ ความรู้สึกชอบ อยากรแสวงหาเข้าร่วมกิจกรรมหนึ่ง

จรรยา เอี่ยมสะอาด (จรรยา เอี่ยมสะอาด 2527 : 36) ได้ให้ความหมาย ของความสนใจว่า หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความรักชอบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง พร้อมที่จะ ทำกิจกรรมที่สนใจนั้นด้วยความตั้งใจ เอาใจใส่เพื่อใ้สำเร็จตามความมุ่งหมายของตน

จากคำจำกัดความเท่าที่กล่าวมาแล้วนั้น พอจะสรุปได้ว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ เอาใจใส่ในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือได้ประสบพบเห็นในการทำงาน มีความรู้สึกเฝ้ามองในการที่จะเลือกทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่เกี่ยวข้อง และพร้อมที่จะแสวงหา และเข้าร่วมกิจกรรมนั้น ๆ ด้วยความตั้งใจ เป็นสิ่งช่วยในการทำงานของบุคคล

ลักษณะของความสนใจ

วินิช บรรจง และคนอื่น ๆ (วินิช บรรจง และคนอื่น ๆ 2516 : 32 - 33) ได้กล่าวถึงลักษณะของความสนใจไว้ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกหรือเจตคติที่เข้มข้นอยู่ในวงแคบ คือ คนเราจะต้องมีความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นอย่างดี ๆ ไป

2. ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล คนหนึ่งอาจมีความสนใจต่อสิ่งหนึ่ง แต่คนอื่นอาจจะไม่สนใจสิ่งนั้นเลยก็ได้

3. ความสนใจทำให้เราเอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งที่ตนสนใจ

4. เมื่อเกิดความสนใจต่อสิ่งใดแล้ว คนย่อมมีความมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งต่อสิ่งนั้น เช่น ต้องการรียากรู้ให้มากขึ้น ต้องการทำให้เป็น เป็นต้น

5. คนย่อมมีความมุ่งมั่นที่จะทำให้สำเร็จตามความมุ่งหมาย ถ้าคนนั้นมีความสนใจต่อสิ่งนั้น

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สันนิบาต (ทวี ท่อแก้ว และอบรม สันนิบาต 2517 : 61) ได้กล่าวถึงลักษณะของความสนใจไว้ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในบุคคล เนื่องจากถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

2. ความสนใจแต่ละบุคคลมีความเข้มข้นแตกต่างกัน

3. ความสนใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ย่อมเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์

4. บุคคลย่อมมีความสนใจต่อสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกันไป

5. ความสนใจอาจเป็นความรู้สึกชั่วขณะ หรือตลอดไปก็ได้

ในทัศนะของ โปเวลล์ (Powell. 1963 : 330) เห็นว่า เด็กที่มีความสนใจในการเรียนจะทำให้เกิดความตั้งใจเรียนด้วย และการเรียนด้วยความสนใจนี้ ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียน เมื่อมีสมาธิก็สามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนได้โดยตลอด และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานั้น จันทมาศ ชื่นบุญ และกิรินันท์ เพชรทองคำ (จันทมาศ ชื่นบุญ และกิรินันท์ เพชรทองคำ 2520 : 45) กล่าวว่า ความสนใจจะ

เป็นลักษณะที่มีจิตใ จจกจ่ออยู่ในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเมื่อเกิดนาน ๆ แล้ว ทำให้เกิดความตั้งใจ ได้ ชนิดและระดับของความสนใจเป็น เรื่องของแต่ละบุคคล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคลที่ได้รับมาไม่เหมือนกัน

การสร้าง ความสนใจในบทเรียน

วินซ์ บรรจง และคนอื่น ๆ (วินซ์ บรรจง และคนอื่น ๆ 2516 : 33 - 34) ได้เสนอแนะวิธีสร้าง ความสนใจไว้ดังนี้

1. ก่อนจะสอนเรื่องใดต้องสร้างความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นให้นักเรียนเสียก่อน
2. จัดบทเรียนให้เหมาะ กับความสามารถในการ เรียนของนักเรียน
3. จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ทำงานได้สำเร็จเป็นขั้นเป็นอัน
4. ชี้แจงให้นักเรียนเห็นความก้าวหน้าของ ตนก็ เป็นแรงจูงใจที่จะทำให้นักเรียน

อยากเรียน และมีความสนใจในงานนั้นมากขึ้น

5. ในการสอนครูควรชี้ให้นักเรียนได้ เห็นความน่าสนใจของ เรื่องที่เรียน
6. จัดสภาพในการ เรียนให้เป็นที่น่ารื่นรมย์
7. ในการสอนแต่ละครั้งครูควรจัดหาอุปกรณ์การสอนเหมาะสมมาใช้
8. ในการสอนแต่ละครั้งครูต้องมุ่งสร้าง เจตคติที่ดีต่อวิชานั้นควบคู่ไปด้วย
9. ควรจัดให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด
10. จัดบทเรียนให้มีความหมายต่อชีวิตของนักเรียน

การวัดความสนใจ

เนื่องจากความสนใจเป็นแรงผลักดันอันหนึ่งที่กระตุ้นให้บุคคลกระทำการหรือแสดงพฤติกรรมออกมา ถ้าต้องการทราบความสนใจของบุคคลก็วัดหรือประเมินจากการกระทำ หรือการแสดงออกของบุคคลนั้น ซึ่งเกี่ยวกับความสนใจ ซูเปอร์ (Super. 1957 : 218 - 219) ได้กล่าวว่า ความสนใจของบุคคลสามารถศึกษาได้จากวิธีการดังนี้

1. Expressed Interests เป็นวิธีการศึกษาจากคำพูดหรือถ้อยคำของบุคคลเกี่ยวกับความสนใจ ความสนใจที่ได้จากการศึกษานี้เป็นพื้นฐานของการศึกษาความสนใจวิธีอื่น ซึ่งให้ข้อมูลที่จำกัดและยังเชื่อถือได้ไม่เต็มที่นัก

2. Manifest Interests เป็นวิธีการศึกษาจากพฤติกรรมการแสดงออกที่สังเกตได้ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่บุคคลนั้นหาเป็นงานอดิเรกหรืองานประจำ

3. Tested Interests เป็นวิธีการศึกษาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากวิชาที่บุคคลนั้นสนใจ โดยยึดพื้นฐานของทฤษฎีที่ว่าบุคคลจะเลือกเรียนในสิ่งที่เขาสนใจ

4. Inventoried Interests เป็นวิธีการศึกษาโดยการใช้แบบสำรวจด้วยการให้บุคคลได้แสดงความรู้สึกชอบและไม่ชอบ นำผลจากแบบสำรวจไปวิเคราะห์ทางสถิติได้ผลออกมาเป็นคะแนนความสนใจ

เพาเวล (Powell. 1963 : 238) ได้เสนอไว้ว่า เราสามารถวัดความสนใจได้โดยวิธีต่อไปนี้ คือ

1. ใช้แบบสอบถามความสนใจ (Interest Inventories) แบบวัดความสนใจจะประกอบด้วยข้อความชุดหนึ่งสำหรับให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึก ชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ เหล่านั้น
2. ใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open - Ended Questionnaires) โดยให้แต่ละบุคคลมีอิสระที่จะตอบคำถามต่าง ๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน
3. ใช้การสัมภาษณ์ (Interviews) ซึ่งจะช่วยให้สัมภาษณ์ได้สังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

ตามที่กล่าวมาการวัดความสนใจทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับความเหมาะสมเกี่ยวกับผู้ที่ต้องการจะวัด สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามความสนใจ ทั้งนี้เพราะว่าสามารถใช้วัดได้กับบุคคลจำนวนมาก และทราบผลในเวลารวดเร็ว

งานวิจัยเกี่ยวกับความสนใจในวิชาที่เรียน

บลอค (Block. 1970 : 104 - 106) ได้ทดลองสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นห้ากลุ่ม กลุ่มควบคุมเรียนโดยไปใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ส่วนอีกสี่กลุ่มเรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ซึ่งใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 95 % 85 % 75 % และ 65 % ของเนื้อหา ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์สูงที่สุด คือ กลุ่มที่ตั้งเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 85 % สำหรับกลุ่มที่ตั้งเกณฑ์ไว้ 95 % เมื่อสอนนาน ๆ ความสนใจลดลง ดังนั้น การกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้สูงเกินไปจะทำให้ความสนใจในวิชาที่เรียนลดลงได้

โลว์ (Lowe. 1972 : 2195-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับเกรด 10 และเกรด 11 จำนวน 414 คน พบว่า ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สมชัย วงษ์นายะ (สมชัย วงษ์นายะ 2524 : 93) ได้ศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญพิมล คุศิริวิเชียร (เพ็ญพิบล คุศิริวิเชียร 2526 : 84) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือความสามารถทางด้านสติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

เสียง ชูสกุล (เสียง ชูสกุล 2525 : 47 - 48) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่ม เป็นรายบุคคล โดยใช้บทเรียนโมดูลและการเรียนตามแผนการสอน สสวท. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มเรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้บทเรียนโมดูล

และเรียนตามแผนการสอนของ ศสวท. มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง คุณสมบัติของสามเหลี่ยมมุมฉากไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ให้เหตุผลว่านักเรียนในกลุ่มทดลอง ไม่คุ้นเคยกับการเรียนทฤษฎีบทเรียนโมดูล ซึ่งเป็นวิธีการเรียนด้วยตนเอง ทำความเข้าใจ เนื้อหา แบบฝึกหัดด้วยตนเอง ซึ่งแตกต่างจากการเรียนของกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นวิธีการเรียน ที่นักเรียนคุ้นเคย

สวีณา อบสุวรรณ (สวีณา อบสุวรรณ 2526 : 49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ระดับต่าง ๆ กับการสอน โดยวิธีไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ พบว่า ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์รอบรู้ 60 % และ 70 % มีความสนใจในวิชา คณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มที่ใช้เกณฑ์ 90 % มีความสนใจลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อความสนใจ ในวิชาที่เรียนนั้น จากการศึกษายังไม่พบว่าผู้ศึกษากันทั่วไ้ แต่อย่างไรก็ตาม จากการ ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ความสนใจในวิชาที่เรียนกับผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวก คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความสนใจ ในวิชาที่เรียนสูง และในขณะเดียวกันถ้านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจะมีความสนใจ ในวิชาที่เรียนต่ำด้วย จากการศึกษาผลงานวิจัยพบว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ขั้แนวใหม่ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วยเหตุดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยอนุมาน ได้ว่าการสอนแบบ ระบบการสอนส่วนบุคคลน่าจะทำให้ความสนใจในวิชาที่เรียนเพิ่มสูงขึ้น การวิจัยครั้งนี้จะเป็นการกันหาว่านักเรียนที่เรียนโดยการ สอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล กับการสอนตามคู่มือครูของ ศสวท. มีความสนใจในวิชาที่เรียนแตกต่างกันหรือไม่

สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
3. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนสามสะแกแสง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 142 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนสามสะแกแสง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

กลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. เขียนรายชื่อนักเรียนทั้ง 4 ห้องเรียน ลงในใบสลากใบละหนึ่งชื่อแล้วกล่รวมกัน ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากรายชื่อของนักเรียนมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน

2. ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากให้หมายเลข 1 กับหมายเลข 2 แก่นักเรียนที่ได้ตามขั้นที่ 1 จะได้นักเรียนกลุ่ม 1 กับกลุ่ม 2 กลุ่มละ 30 คน

3. ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากนักเรียนทั้งสองกลุ่มในชั้นตอนที่ 2 เพื่อแยกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกทดลองในวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ สำหรับใช้สอนทั้งการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล และการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ดังนี้

หน่วยที่ 1

เรื่องที่ 1 ความรู้พื้นฐานเรื่องความเท่ากันทุกประการ

เรื่องที่ 2 ความเท่ากันทุกประการของสามเหลี่ยม

หน่วยที่ 2

เรื่องที่ 3 รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน - มุม - ด้าน

เรื่องที่ 4 รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม - ด้าน - มุม

เรื่องที่ 5 รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน - ด้าน - ด้าน

หน่วยที่ 3

เรื่องที่ 6 รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

เรื่องที่ 7 ทบทวนเรื่องรูปสามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

ระยะเวลาของการทดลอง

หากการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ใช้เวลาทดลองกลุ่มละ 14 คาบ คาบละ 50 นาที

แบบแผนของการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control - Group Posttest - Only Design (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 219) ดังตารางแผนการวิจัย ดังนี้

ตาราง 3 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	-	X	T ₂
CR	-	-	T ₂

เมื่อ	X	แทน การจัดการกระทำ
T ₂		แทน การสอบหลังที่จัดการกระทำการทดลอง
R		แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม
C		แทน กลุ่มควบคุม
E		แทน กลุ่มทดลอง

เครื่องมือและวิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. คู่มือแนะนำการ เรียนรู้โดยการ สอนแบบระบบการส่วนส่วนบุคคล

1.1 ส่วนประกอบของคู่มือแนะนำการ เรียนรู้โดยการ สอนแบบระบบ
การสอนส่วนบุคคล

1.1.1 คำแนะนำการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล เป็นคำแนะนำให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจรายละเอียดต่างๆ ของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1.1.1.1 บทนำ

1.1.1.2 ลักษณะการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1.1.1.3 ขั้นตอนการเรียนรู้โดยการสอนแบบระบบการสอน

ส่วนบุคคล

1.1.1.4 องค์ประกอบของการสอนแบบระบบการสอน

ส่วนบุคคล

1.1.1.5 เหตุผลสำคัญที่ทำให้การสอนแบบระบบการสอน

ส่วนบุคคลประสบผลสำเร็จ

1.1.2 คำแนะนำหน่วยการเรียนรู้ เป็นคำแนะนำให้ผู้เรียนทราบถึงเนื้อหาและขั้นตอนในการเรียนแต่ละหน่วย ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1.1.2.1 ชื่อเรื่องและเนื้อหาในแต่ละหน่วย

1.1.2.2 ส่วนประกอบคำแนะนำประจำหน่วย ประกอบด้วย

1.1.2.2.1 หัวข้อเรื่องที่จะต้องศึกษา

1.1.2.2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ประจำหน่วย

1.1.2.2.3 แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

แต่ละหน่วย

1.1.2.2.4 สิ่งที่ควรทบทวน

1.1.2.2.5 เอกสารประกอบบทเรียน

1.1.2.2.6 แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้

และบัตรเฉลยแบบฝึกหัด

1.1.2.2.7 แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

และบัตรเฉลยแบบทดสอบ

1.1.2.3 ขั้นตอนการเรียนรู้

1.1.2.4 กำหนดเวลาที่ใช้ในการเรียนแต่ละหน่วย

1.1.2.5 กำหนดเวลาสอบประจำหน่วย

1.1.3 คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ

ในข้อ 1.1.2.2

1.2 การสร้างคู่มือแนะนำการเรียนรู้โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอน
แบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1.2.2 ศึกษาหลักสูตร คณิตศาสตร์ พร้อมทั้งเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 จากหนังสือแบบเรียน และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์
(ค 203 - ค 204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ

1.2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์ปลายทางและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ จากหนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203 - ค 204)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2.4 สร้างคู่มือแนะนำการเรียนรู้โดยการสอนแบบระบบการสอน
ส่วนบุคคล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.4.1 คำแนะนำการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
เขียนบรรยายรายละเอียดของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลตามลำดับหัวข้อเรื่อง
ที่กำหนดไว้ในส่วนประกอบของคู่มือแนะนำการเรียนรู้ ข้อ 1.1.1

1.2.4.2 คำแนะนำหน่วยการเรียนรู้ ได้เขียนคำแนะนำ
ในรูปแบบของการบรรยายรายละเอียด ดังนี้

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้	1.2.4.2.1 แบ่งเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
การเรียนรู้ตามข้อ 1.1.2.2 ในส่วนประกอบของคู่มือแนะนำการเรียนรู้	1.2.4.2.2 กำหนดส่วนประกอบประจำหน่วย
การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล	1.2.4.2.3 บรรยายขั้นตอนการเรียนรู้โดย
แต่ละหน่วย	1.2.4.2.4 ระบุเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้
1.2.4.3	1.2.4.2.5 ระบุเวลาสอบประจำบทเรียน
ระบุหัวข้อเรื่องย่อยในหน่วยนั้น	1.2.4.3.1 หัวข้อเรื่องที่จะต้องศึกษา
ประจำหน่วยการเรียนรู้	1.2.4.3.2 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
สนใจในการศึกษาเนื้อหาในหน่วยนั้น	1.2.4.3.3 เสนอแนะแนวคิดที่ผู้เรียนควร
สำหรับใช้ในการศึกษาเนื้อหาในหน่วยนั้น	1.2.4.3.4 กำหนดความรู้พื้นฐานที่จำเป็น
การเรียนรู้ พร้อมทั้งทำบัตรเฉลยแบบฝึกหัด	1.2.4.3.5 เขียนเอกสารประกอบบทเรียน
การเรียนรู้ พร้อมทั้งทำบัตรเฉลยแบบทดสอบ	1.2.4.3.6 กำหนดแบบฝึกหัดประจำหน่วย
	1.2.4.3.7 เขียนแบบทดสอบประจำหน่วย

1.2.5 นำคู่มือแนะนำการเรียนรู้โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เวลา และปรับปรุงแก้ไข

2. แผนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้
ศึกษาแนวการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ จากคู่มือครู วิชาคณิตศาสตร์ (ค 203 - ค 204) ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสร้างแผนการสอนแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน อุปกรณ์และการประเมินผล แล้วปรับปรุงแก้ไข

3. เอกสารประกอบบทเรียน

3.1 ชุดการสอนรายบุคคล ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักการและวิธีสร้างชุดการสอนจากหนังสือหลักการ และทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา ของ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2521 : 227 - 241) และระบบสื่อการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่น ๆ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่น ๆ 2521 : 118 - 123)

3.1.2 ศึกษารายละเอียดของ เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่กำหนดไว้ในคำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้

3.1.3 เขียนชุดการสอน โดยยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ ซึ่ง ประกอบด้วย

3.1.3.1 บทเรียนโปรแกรม บทเรียนจะถูกแบ่ง เป็น ส่วนย่อย ๆ อยู่ในลักษณะกรอบหรือเฟรม (Frame) ความรู้ในแต่ละกรอบเป็นประสบการณ์ ที่จัดไว้ให้นักเรียนตอบสนอง และนักเรียนจะรู้ผลทันทีว่าการตอบสนองของตนถูกหรือผิด จากที่มีเฉลยไว้ในบทเรียน หากผิดก็สามารถแก้ไขความเข้าใจผิดนั้นได้ทันที ตามหลักของการสร้างบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง

3.1.3.2 บทเรียนปฏิบัติการ เป็นบทเรียนที่นักเรียนได้เรียนตามวิธีวิทยาศาสตร์ นักเรียนต้องทำตามข้อปฏิบัติ หากการทดลอง บันทึกข้อมูล แล้วสรุปหาข้อความจริง สูตร กฎเกณฑ์ต่าง ๆ จากข้อมูลเหล่านั้น

3.1.3.3 บทเรียนกิจกรรม เป็นบทเรียนที่บอกให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามข้อปฏิบัติ โดยให้ข้อแนะหรือคำถามให้คิดตอบแทนระหว่างข้อมูลและข้อสรุป เพื่อช่วยให้นักเรียนคิดไปตามลำดับขั้นไปสู่ข้อสรุป

3.1.4 นำชุดการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เนื้อหา กิจกรรม แล้วปรับปรุงแก้ไข

3.1.5 นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขในข้อ 3.1.4 ไปทดลองใช้ตามลำดับขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดลองกับนักเรียนที่ไปใช้กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องความเท่ากันทุกประการมาก่อน จำนวน 2 คน พร้อมคอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิดแล้วแก้ไขปรับปรุงชุดการสอนทั้งในคำอธิบาย เวลาในการเรียน และสิ่งบกพร่องอื่น ๆ

ขั้นที่ 2 ทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องความเท่ากันทุกประการมาก่อน จำนวน 5 คน เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 3 ทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องความเท่ากันทุกประการมาก่อน จำนวน 30 คน เพื่อศึกษาปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง และหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งไชยยศ เรื่องสุวรรณ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ 2521 : 234) กล่าวว่า สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะ เช่น ภาษา ใช้เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80

80 ตัวแรก ประเมินจากพฤติกรรมขณะเรียน คือ การตอบคำถามในชุดการสอน การทำแบบฝึกหัดหลังการเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยนำคะแนนของนักเรียนมารวมกันทั้งกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

80 ชั่วโมง ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือประเมินโดยพิจารณาจากผลการทำแบบทดสอบประจำหน่วยการ เรียนของแต่ละหน่วย โดยนำคะแนนของนักเรียนมารวมกันทั้งกลุ่มหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

ได้ประสิทธิภาพของชุดการสอนทั้งตารางต่อไปนี้

ตาราง 4 ประสิทธิภาพของชุดการสอน

หน่วยการ เรียนที่	ประสิทธิภาพ
1	81.46/81.33
2	81.23/81.00
3	80.87/80.33

3.2 บทเรียนโปรแกรม ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.2.1 ศึกษาหลักการและวิธีสร้างบทเรียนโปรแกรม จากหนังสือ

เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม ของ เปื้อง ภูมิ (เปื้อง ภูมิ 2519 : 17 - 134) และหนังสือหลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา ของ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2521 : 160 - 179)

3.2.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในคำแนะนำประจำหน่วยการเรียน

3.2.3 เขียนบทเรียนโปรแกรมตามหลักของการสร้างบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง ตามลำดับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในคำแนะนำประจำหน่วยการเรียน

3.2.4 นำนบทเรียนโปรแกรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เนื้อหา ขอบกพร่องอื่น ๆ แล้วปรับปรุงแก้ไข

3.2.5 นำนบทเรียนโปรแกรมที่ปรับปรุงในข้อ 3.2.4 ไปทดลองใช้
ตามลำดับขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งไม่เคย
เรียนเนื้อหาเรื่องความเท่ากันทุกประการมาก่อน จำนวน 2 คน พร้อมทั้งคอยสังเกต
พฤติกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด แล้วแก้ไขปรับปรุงบทเรียนโปรแกรมทั้งในคำณภาษา
เวลาในการเรียนและสิ่งบกพร่องอื่น ๆ

ขั้นที่ 2 ทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งไม่เคย
เรียนเนื้อหาเรื่องความเท่ากันทุกประการมาก่อน จำนวน 5 คน เพื่อหาขอบกพร่องและ
ปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 3 ทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งไม่เคย
เรียนเนื้อหาเรื่องความเท่ากันทุกประการมาก่อน จำนวน 30 คน เพื่อศึกษาปัญหาและ
ขอบกพร่องต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม ปกติใช้เกณฑ์
90/90 แต่ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 80/80 เพื่อปรับให้สอดคล้องกับเกณฑ์ของชุดการสอน
รายบุคคล

80 ตัวแรก ประเมินจากพฤติกรรมขณะเรียน คือ การ
ตอบคำถามในกรอบต่าง ๆ การหาแบบฝึกหัดหลังการเรียนของแต่ละหน่วยการเรียน โดย
นำคะแนนของนักเรียนมารวมกันทั้งกลุ่ม หากค่าเฉลี่ยคือเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง ประเมินจากพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ ประเมิน
โดยพิจารณาจากผลการทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนของแต่ละหน่วย โดยนำคะแนน
ของนักเรียนมารวมกันทั้งกลุ่ม หากค่าเฉลี่ยคือเป็นร้อยละ

ได้ประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมจึงตารางต่อไปนี้

ตาราง 5 ประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม

หน่วยการเรียนรู้	ประสิทธิภาพ
1	85.88 / 80.67
2	84.58 / 80.33
3	81.68 / 80.33

3.3 ตารางประกอบบทเรียน ผู้วิจัยเลือกใช้หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203 - ค 204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับนักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

4. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก หน่วยละ 2 ฉบับ แบบคู่ขนานกัน จำนวน 3 หน่วย เป็นแบบทดสอบทั้งสิ้น 6 ฉบับ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาหลักการและวิธีสร้างแบบทดสอบอิงโคเมน จากหนังสือการทดสอบ อิงเกณฑ์แนวคิดและวิธีการ ของ บุญเชิด ภิญโญนนิตพงษ์ (บุญเชิด ภิญโญนนิตพงษ์ 2526 : 1 - 285) บทความ "การเขียนข้อสอบอิงเกณฑ์" ของ อังคณา สายยศ (อังคณา สายยศ 2526 : 25 - 36) และงานวิจัยของ ประเทือง ทาสีแสง (ประเทือง ทาสีแสง 2527 : 1 - 162)

4.2 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย ชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น พุทธศักราช 2521 จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203 - ค 204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อ วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ กำหนดโคเมนและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละโคเมน

4.3 นำเนื้อหาวิชาโคเมนและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตัดสินว่าโคเมนและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดขึ้นครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนดหรือไม่ โดยวิธีของโรวินेलลีและแฮมเบิลตัน (อังกฤษ สายยศ 2526 : 29 - 30 อ้างอิงมาจาก Rovinelli and Hambleton. 1976 : Unpaged) หลังจากผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนนการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างโคเมน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาเสร็จแล้ว นำคะแนนรวมของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละโคเมนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยดูจากน้ำหนักค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญ ถ้าค่าดัชนีสูงกว่า 0.5 ขึ้นไป ก็สรุปได้ว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาจริง แต่ถ้ามแตกต่างจากนี้ต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข

4.4 เขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ แต่ละจุดประสงค์ เขียนข้อสอบจำนวน 4 - 8 ข้อ ต่อหนึ่งจุดประสงค์

4.5 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตัดสินว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ ตามวิธีของโรวินेलลีและแฮมเบิลตัน (อังกฤษ สายยศ 2526 : 30 - 31 อ้างอิงมาจาก Rovinelli and Hambleton. 1976 : Unpaged) หลังจากผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนนการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว นำเอาคะแนนรวมของข้อสอบแต่ละข้อไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ถ้าค่าดัชนีสูงกว่า 0.5 ถือว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ถ้าค่าดัชนีต่ำกว่าหรือเท่ากับ 0.5 จะต้องปรับปรุงแก้ไข

4.6 แยกแบบทดสอบแต่ละโคเมนออกเป็น 2 ชุด ที่คู่ขนานกันโดยวิธีสุ่ม ข้อสอบที่สร้างจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเดียวกันออกเป็น 2 ชุด แต่ละชุดจะมีข้อสอบประมาณ 14 - 16 ข้อ

4.7 นำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปวิเคราะห์หาคุณภาพหลังจากที่ได้นำข้อสอบไปทดลองสอบกับนักเรียนที่ได้เรียนเนื้อหาเรื่องนี้ไปแล้ว นำคะแนนที่ตรวจได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพ ดังนี้ (อังกฤษ สายยศ 2526 : 29 -31)

4.7.1 ความยากง่าย ใช้สูตรอย่างง่ายโดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

4.7.2 ค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตรการหาดัชนี บี โดยพิจารณาจากค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.00 ขึ้นไป

4.7.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตรของคาร์เวอร์ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่	ค่าความเชื่อมั่น (r_{cc})
1	0.8083
2	0.7917
3	0.8250

4.8 สำหรับคะแนนจุดตัดในแต่ละโคเมนที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เกณฑ์ 80 %

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

5.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบที่ดีและวิธีวิเคราะห์ข้อสอบจากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบ ของ ขวาล แพร่พิบูล (ขวาล แพร่พิบูล 2520 : 11 - 173) และหลักการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบของ วิเชียร เกตุสิงห์ (วิเชียร เกตุสิงห์ 2518 : 1 - 161)

5.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยวิเคราะห์หลักสูตรร่วมกับครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอีก 3 คน

5.3 สร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 60 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบแก้ไขส่วนภาษา และส่วนบกพร่องอื่น ๆ

5.4 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และเคยเรียนเนื้อหาเรื่องความเท่ากันทุกประการมาแล้ว จำนวน 120 คน

5.5 นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ข้อที่ไม่ได้ทำ หรือข้อที่ตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกให้ 0 คะแนน เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ

5.6 นำผลจากการตรวจให้คะแนนของข้อสอบมาหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ และตารางวิเคราะห์ของ จุง เทห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3 - 52) แล้วเลือกเฉพาะข้อทดสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ

5.7 นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยเรียนเนื้อหา เรื่อง ความเท่ากันทุกประการมาแล้วอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธี KR-20 ของ คูเกอร์ วิชาการสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 168) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.8549

6. แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งปรับปรุงจากแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ สวีณา อบสุวรรณ (สวีณา อบสุวรรณ 2526 : 94 - 96) โดยนำคำถามในแต่ละข้อมาพิจารณาปรับปรุงให้สอดคล้องกับงานวิจัยของผู้วิจัย มีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ต สเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ เป็นจริงมากที่สุด เป็นจริง

เฉย ๆ เป็นจริงน้อย เป็นจริงน้อยที่สุด หลังจากนั้นนำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ขอบการรองรับอื่น ๆ และปรับปรุงแก้ไข แล้วผู้วิจัยนำแบบสอบถามนี้ไปทดสอบกับนักเรียน จำนวน 120 คน ตรวจให้คะแนน โดยกรณีข้อความกล่าวหาตักไปในทางที่ดีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ของเป็นจริงมากที่สุด 5 คะแนน เป็นจริง 4 คะแนน เฉย ๆ 3 คะแนน เป็นจริงน้อย 2 คะแนน เป็นจริงน้อยที่สุด 1 คะแนน ส่วนข้อความที่กล่าวหาตักไปในทางที่ไม่ดีก็ให้คะแนนกลับกัน คือ ของเป็นจริงมากที่สุด 1 คะแนน เป็นจริง 2 คะแนน ไปตามลำดับ แล้วหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยวิธีการแจกแจงค่าที่ หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร Alpha Coefficient (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 171) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.9333

7. แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งปรับปรุงจากแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของสวี่นา อมสุวรรณ (สวี่นา อมสุวรรณ 2526 : 93) โดยนำคำถามในแต่ละข้อมาพิจารณาปรับปรุงให้สอดคล้องกับงานวิจัยของผู้วิจัย มีลักษณะเป็นแบบ ลิเกิร์ต สเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ เป็นจริงมากที่สุด เป็นจริงเฉย ๆ เป็นจริงน้อย เป็นจริงน้อยที่สุด หลังจากนั้นนำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ขอบการรองรับอื่น ๆ และปรับปรุงแก้ไข แล้วผู้วิจัยนำแบบสอบถามนี้ไปทดสอบกับนักเรียน จำนวน 120 คน ตรวจให้คะแนนโดยกรณีข้อความกล่าวหาตักไปในทางที่ดีกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ของเป็นจริงมากที่สุด 5 คะแนน เป็นจริง 4 คะแนน เฉย ๆ 3 คะแนน เป็นจริงน้อย 2 คะแนน เป็นจริงน้อยที่สุด 1 คะแนน ส่วนข้อสอบที่กล่าวหาตักไปในทางที่ไม่ดีก็ให้คะแนนกลับกัน คือ ของเป็นจริงมากที่สุด 1 คะแนน เป็นจริง 2 คะแนน ไปตามลำดับ แล้วหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยวิธีการแจกแจงค่าที่ หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร Alpha Coefficient (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 171) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.9053

วิธีดำเนินการทดลอง

1. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนสามสะแกแสง อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 60 คน ทั้งได้กล่าวมาแล้วในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้สอนเรื่องความเท่ากันทุกประการให้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุมด้วยตนเอง และให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองศึกษาเนื้อหาเรื่องเดียวกันด้วยตนเองตามคู่มือแนะนำการเรียน โดยมีผู้สอนให้ความช่วยเหลือตามความจำเป็น ใช้เวลา 12 คาบ
3. ภายหลังการสอนใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ไปทดสอบและวัดกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง ใช้เวลา 2 คาบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง โดยใช้ t -test แบบ Independent
2. เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง โดยใช้ t -test แบบ Independent
3. เปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง โดยใช้ t -test แบบ Independent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน

หาค่าเฉลี่ย จำนวนจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังภา สายยศ

2528 : 59)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

หาค่าความแปรปรวนของคะแนน จำนวนจากสูตร (ล้วน สายยศ และ

อังภา สายยศ 2528 : 62)

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

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

$N - 1$ แทน จำนวนตัวแปรอิสระ (Degree of Freedom)

X แทน คะแนนแต่ละตัว

2. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ โดยคำนวณจากสูตร
ของ คาร์เวอร์ (อังกฤษ สายยศ 2526 : 32 - 33)

ฉบับ A \ ฉบับ B	สอบไม่ผ่าน	สอบผ่าน
สอบผ่าน	b	a
สอบไม่ผ่าน	c	d

$$\text{ความเชื่อมั่น } r_{cc} = \frac{a + c}{N}$$

เมื่อ $N = a + b + c + d$ ขอสอบฉบับ A และ B เป็นคู่ขนาน

a แทน จำนวนคนที่สอบผ่านข้อสอบฉบับ A และฉบับ B

b แทน จำนวนคนที่สอบผ่านข้อสอบฉบับ A แต่ไม่ผ่านฉบับ B

c แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านข้อสอบฉบับ A และฉบับ B

d แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านข้อสอบฉบับ A แต่ผ่านฉบับ B

3. หากอำนาจจำแนกของแบบทดสอบประจำหน่วย โดยใช้สูตร Brennan
(อังกฤษ สายยศ 2526 : 32)

$$B = \frac{U}{L}$$

เมื่อ B แทน $\tilde{n}_1$ n_2 คำนวณอำนาจจำแนกของเบรนน

U แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูกของกลุมงานเกษตร

L. เพน จำนวนคนทหาขอสอบนั้นถูกของกลุ่มไมผานเกนต

๓๗. แทน จำนวนคนที่สอบผ่าน เกณฑ์

n_2 แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

4. หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบประจำหน่วย โดยใช้สูตร (อังกฤษ สายยศ 2526 : 31)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย
R แทน จำนวนคนที่ทำข้อนี้ถูก
N แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนี้

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากสูตร คูเทอร วิชาการสัน ที่ 20 (KR-20) (ลาวน สายยศ และอังกฤษ สายยศ 2528 : 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 สัดส่วนของคนที่ทำได้ในข้อหนึ่ง = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
q แทน สัดส่วนของคนที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ
คือ $1 - p$

s_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือวัดนั้น

6. หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ ของ จุง เทห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3 - 52)

7. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และแบบสอบถาม วัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร Alpha Coefficient (ลาวน สายยศ และอังกฤษ สายยศ 2528 : 171)

$$a = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

- เมื่อ a แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
 n แทน จำนวนข้อของ เครื่องมือวัด
 s_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
 s_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของ เครื่องมือทั้งฉบับ

8. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 185)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{s_H^2}{n_H} + \frac{s_L^2}{n_L}}}$$

- เมื่อ t แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 $\bar{X}_H$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
 $\bar{X}_L$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
 s_H^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
 s_L^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
 n_H แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
 n_L แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

9. ตรวจสอบสมมติฐานข้อเพื่อหาความแตกต่าง โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 84)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}, \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ t แทน ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2

$\bar{X}_1$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$\bar{X}_2$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

S_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

n_2 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

t แทน ค่าสถิติในการแจกแจง t (t -distribution)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล การวิเคราะห์ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยขอ เสนอตามลำดับดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการ สอนแบบระบบการ สอนส่วนบุคคลกับการ สอนตามคู่มือครูของ สสวท.
2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ โดยการ สอนแบบระบบการ สอนส่วนบุคคลกับการ สอนตามคู่มือครูของ สสวท.
3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการ สอนแบบระบบการ สอนส่วนบุคคลกับการ สอนตามคู่มือครูของ สสวท.

ผลการวิเคราะห์

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. โดยนาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบโดยใช้ t -test

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลอง	30	24.1333	17.8437	2.2235 *
กลุ่มควบคุม	30	21.4000	27.4897	

$$* t_{.05, 58} = 2.0000$$

จากตาราง 7 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. โดยนำค่าเฉลี่ยของคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังการทดลองของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบ โดยใช้ t-test ดังตาราง

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลอง	30	144.7333	288.8920	1.5164
กลุ่มควบคุม	30	138.2000	267.9586	

$$t_{.05, 58} = 2.0000$$

จากตาราง 8 แสดงว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. เปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. โดยนำค่าเฉลี่ยของคะแนนความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบโดยใช้ t -test ดังตาราง

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลอง	30	65.3333	102.9885	0.8058
กลุ่มควบคุม	30	63.2333	100.7713	

$$t_{.05, 58} = 2.0000$$

จากตาราง 9 แสดงว่า ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ซึ่งสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
2. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
3. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
3. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนขามสะแกแสง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 142 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้มาโดยสุ่มนักเรียนทั้งหมด 4 ห้องเรียน มาคลบรวมกัน ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากรายชื่อของนักเรียนมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน แล้วจับสลากแบ่งเป็น 2 กลุ่ม จากนั้นจับสลากเลือกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อีกครั้ง ได้จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 คู่มือแนะนำการเรียนโดยการ สอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

2.2 แผนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

2.3 เอกสารประกอบบทเรียน ซึ่งประกอบด้วย

2.3.1 ชุดการสอนรายบุคคล (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

2.3.2 บทเรียนโปรแกรม (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

2.3.3 ตำราประกอบบทเรียน

2.4 แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

2.6 แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

2.7 แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

3. การดำเนินการทดลอง

3.1 จัดกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย

3.2 ทำการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้สอนเรื่องความเท่ากันทุกประการให้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุมด้วยตนเอง และให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองศึกษาเนื้อหาเรื่องเดียวกันด้วยตนเองตามคู่มือแนะนำการเรียน โดยมีผู้สอนให้ความช่วยเหลือตามความจำเป็น ใช้เวลา 12 คาบ

3.3 ภายหลังการสอนใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ไปทดสอบและวัดกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองใช้เวลา 2 คาบ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง โดยใช้ t-test แบบ Independent

4.2 เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง โดยใช้ t-test แบบ Independent

4.3 เปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง โดยใช้ t-test แบบ Independent

สรุปผลการทดลอง

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ โดยการ สอนแบบระบบการ สอนส่วนบุคคลกับการ สอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากการทดลองพบว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการ สอนแบบระบบการ สอนส่วนบุคคลและการ สอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการ ทดลองของนักเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม จึงสรุปได้ว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการ สอนแบบระบบการ สอนส่วนบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการ สอนตามคู่มือครูของ สสวท. ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญมา ปีสาร (บุญมา ปีสาร 2528 : 24) ทอมป์สัน (Thomson. 1980 : 361 - 375) และวัฒนะวิกิต (Vatanavikit. 1984 : 370-A) ที่ทำการศึกษเปรียบเทียบผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการ สอนแบบระบบการ สอนส่วนบุคคลและแบบปกติ พบว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการ สอนแบบระบบการ สอนส่วนบุคคลมีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า การ สอนแบบปกติ ที่เป็นดังนี้เพราะว่า

1.1 การสอนแบบระบบการ สอนส่วนบุคคลเป็นระบบการ สอนที่คำนึงถึงตัวนักเรียนเป็นหลัก นักเรียนแต่ละคนเรียนรู้ไปตามความสามารถของตน นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะต้องรอเพื่อนในชั้น มีปัญหาสามารถจะซักถามและขอความช่วยเหลือจากผู้สอนได้เป็นรายบุคคล มีการทดสอบย่อย นอกคะแนนแก่นักเรียนเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับสำหรับนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์จะอนุญาตให้เรียนบทเรียนหน่วยต่อไปได้ ทำให้นักเรียน

กระตือรือร้นสนใจที่จะเรียนและมีการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนสำหรับนักเรียนที่สอบ
ไม่ผ่านเกณฑ์โดยให้กลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมจากสื่อการสอนเดิมหรือสื่อใหม่ ตามปัญหาต่าง ๆ
ผู้สอนจะเป็นผู้สอนให้แล้วกลับมาสอบใหม่จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ ทำให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ที่
ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาต่อไป ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของบลูมและเบอร์ดอน
(Bloom and Bourdon, 1980:13) ที่ว่า ในการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งเสริมแรง
พบว่าการบอกให้นักเรียนทราบว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาวิชา
ได้มากขึ้น เมื่อให้นักเรียนหาแบบทดสอบรวมและสอดคล้องกับงานวิจัยของบลอคและเทอร์เนย์
(Block and Tierney, 1974 : 962 - 967) ที่พบว่าการแก้ไขข้อบกพร่อง
ทางการเรียนที่กระทำเป็นประจำสามารถทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้ดีกว่า
นักเรียนที่ไม่ได้รับการแก้ไขข้อบกพร่อง และยังสนับสนุนงานวิจัยของ ไฟเอลและโอกี้ (Fiel
and Okey, 1974 : 253) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการสอนโดยมีการแก้ไขข้อบกพร่อง
เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนรู้แจ้งในเนื้อหาในแต่ละขั้นตอนก่อนจะไปเรียนในเนื้อหาต่อไปจะทำให้
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเกินกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับวิธีการดังกล่าว

1.2 ในการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ผู้วิจัยเลือกใช้ชุดการสอนที่
ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการเป็นเอกสารประกอบในการเรียน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม
หลายกิจกรรมและหลังจากที่นักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์ยังสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาเดิมจาก
สื่อการสอนเดิมหรือจากบทเรียนโปรแกรม ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย นอกจากนั้นในชุด
การสอนยังมีกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติจริง ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำให้เกิด
ความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้เป็นสิ่งที่พึงประสงค์ของการศึกษา (ลาวลีย์ พลกลา
2523 : 3) และผลจากการปฏิบัติการทดลองทำให้เห็นผลงานอย่างชัดเจน จึงเป็นการ
เสริมแรงให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน (บุพิน พิพิชกุล 2524 : 88)

1.3 การสอนตามคู่มือครูของ สสวท. เป็นการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง
มุ่งเนื้อหาเป็นสำคัญ และสอนนักเรียนทั้งชั้นเหมือนกันหมด ซึ่งอาจไม่คำนึงถึงความแตกต่าง
ระหว่างบุคคล โดยทั่วไปนักเรียนเป็นแค่เพียงผู้รับฟังไม่มีโอกาสได้ร่วมกิจกรรมหรือแสดง

ความคิดมากนัก มีการแก้ไขข้อบกพร่องบ้างแต่เป็นไปในลักษณะรวม ๆ บางครั้งทำให้นักเรียน
ที่รู้แล้วเกิดความเบื่อหน่ายได้

2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

จากการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบระบบการสอน
ส่วนบุคคล และการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกันอย่างไม่มี
นัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการวิจัยไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า

2.1 นักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ได้รับการรู้
จากครู ซึ่งเป็นผู้สอน ให้อิสระในการเรียนจึงทำให้ความตั้งใจที่จะรับความรู้จากครูผู้สอน
อาจเป็นเหตุให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เพิ่มสูงขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบ
ระบบการสอนส่วนบุคคล นักเรียนจะเรียนด้วยตนเองตามความสามารถตามคู่มือแนะนำการเรียน
มีการทดสอบประจำหน่วยการเรียน นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์จะอนุญาตให้เรียนบทเรียนหน่วย
ต่อไปได้ ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เพิ่มสูงขึ้น จึงเป็นเหตุให้นักเรียนที่เรียนโดยการสอน
แบบระบบการสอนส่วนบุคคลและการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 เวลาที่ใช้ในการทดลองอาจจะสั้นเกินไป จึงทำให้ตัวแปรการทดลอง
ปรากฏผลออกมาไม่ชัดเจน ถ้าใช้เวลาในการทดลองให้มากกว่านี้ เช่นทดลองภาคเรียน
อาจจะพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
และการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ คำรง ศิริเจริญ (คำรง ศิริเจริญ
2524 : 136) พบว่านักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง
และกลุ่มที่สอนแบบบรรยาย มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน การวิจัยของ สวีณา อบสุวรรณ
(สวีณา อบสุวรรณ 2526 : 50) พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนโดยใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่างกันคือ 60% 70% 80% และ 90%
กับนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และ
การวิจัยของ อุทัย เพชรช่วย (อุทัย เพชรช่วย 2527 : 64) พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ในเรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ที่สอนโดยกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง ปานกลาง และสอนโดยครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ก็มีแนวโน้มสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ดังปรากฏจากคะแนนเฉลี่ยในตาราง 8

3. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

จากการทดลองพบว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลและการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการวิจัยไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า

3.1 นักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. จะเปิดโอกาสให้ครู ซึ่งเป็นผู้สอน เลือกใช้วิธีสอนใดหลายรูปแบบ เช่น อธิบาย อภิปราย ซักถาม ทดลอง สาธิต และการใช้สื่อการสอนต่าง ๆ เป็นการสอนในชั้นเรียน อาจเป็นเหตุให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล นักเรียนจะเรียนด้วยตนเองตามความสามารถตามคู่มือแนะนำการเรียน มีการทดสอบประจำหน่วยการเรียน นักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์จะอนุญาตให้เรียนบทเรียนหน่วยต่อไปได้ ส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์จะต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมใหม่ แล้วกลับมาสอบใหม่จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ ทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น จึงเป็นเหตุให้นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล และการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.2 เวลาที่ใช้ในการทดลองอาจจะสั้นเกินไป ทำให้ตัวแปรการทดลองปรากฏผลออกมาไม่ชัดเจน ถ้าใช้เวลาในการทดลองใหม่มากกว่านี้ เช่น ตลอดภาคเรียนอาจจะพบว่าความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล และการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ คำรง ศิริเจริญ (คำรง ศิริเจริญ 2524 : 136) พบว่าความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้อย่างแท้จริงกับกลุ่มที่สอนแบบบรรยายไม่แตกต่างกัน และการวิจัยของ เสียง ชูสกุล (เสียง ชูสกุล

2525 : 47 - 48) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้บทเรียน
โมดูล กับการเรียนตามแผนการสอนของ สสวท. มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน
อย่างไม่นับสำคัญทางสถิติ

แต่อย่างไรก็ตามความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์
โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ก็มีแนวโน้มสูงกว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์
โดยการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ดังปรากฏจากคะแนนเฉลี่ยในตาราง 9

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์
โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลสูงกว่าการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ดังนั้นผู้วิจัย
เห็นว่าควรจะได้มีการส่งเสริมนำวิธีการสอนนี้ไปใช้สอนคณิตศาสตร์ในห้องเรียน

1.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรจะได้เลือกเนื้อหาที่ไม่ยากนักและนักเรียนสามารถ
ที่จะศึกษาได้ด้วยตนเอง สร้างเป็นสื่อการสอนต่าง ๆ เช่น บทเรียนปฏิบัติการ บทเรียน
โปรแกรม เพื่อนำมาใช้ประกอบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1.3 ผู้บริหาร ศิษยานุศิษย์ และกลุ่มโรงเรียน ควรจะได้ร่วมมือกันสนับสนุน
ให้ครูสอนวิชาต่าง ๆ ใ้มีรับรู้เกี่ยวกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ตลอดจนวิธีการสร้าง
สื่อการสอนต่าง ๆ ที่จะใช้ประกอบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลอย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ
และเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นและนำไปใช้ได้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลโดยใช้
ระยะเวลาและเนื้อหาเพิ่มขึ้น เพื่อผลของการวิจัยจะได้มีความเชื่อถือได้

2.2 ควรมีการศึกษาคงทนของการ เรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์
โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

2.3 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอน
ตามคู่มือครูของ สสวท. ในวิชาอื่น ๆ ในระดับต่าง ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กิตติ พัฒนตระกูลสุข เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ระหว่างการใช้กลวิธีการเรียนรู้ของบลูม กับแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์
 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2524, 102 หน้า อัดสำเนา
- จรรยา เอี่ยมสะอาด การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับนักเรียน
แบบศูนย์การเรียน และโดยวิธีสอนแบบบรรยาย วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
- ศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร 2527, 209 หน้า อัดสำเนา
- จันทมาศ ชื่นบุญ และศิริพันธ์ เพชรทองคำ จิตวิทยาวัยรุ่นและการศึกษา ภาควิชา
- จิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2520, 298 หน้า
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช "ประเมินผลระบบการสอนแบบ Keller Plan"
- วารสารครูศาสตร์ 6(3) : 46 - 51 กันยายน - ตุลาคม 2519
- จินตนา ศักดิ์สมบูรณ์ การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเทคนิคอินทิเกรต
โดยวิธีสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
- ศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร 2528, 189 หน้า อัดสำเนา
- จิรพรรณ ปทุมเกษม การสร้างชุดการสอนรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "พื้นที่รูป
เรขาคณิตบนระนาบเดียว สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น วิทยานิพนธ์ ค.ม.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521, 247 หน้า อัดสำเนา
- ชมเพลิน จันทร์เรืองพันธ์ "การสอนแบบต่าง ๆ ในระดับอุดมศึกษา" วารสารครูศาสตร์
 6(1) : 39 - 49 พฤษภาคม - มิถุนายน 2519
- ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการเขียนข้อสอบ โรงพิมพ์คุรุสภา 2520, 407 หน้า
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สุขาวี เนตรประเสริฐ และสุภา ลินสกุล ระบบสื่อการสอน
 โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521, 194 หน้า

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ บทคัดย่อปริญานิพนธ์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิตและการศึกษามหาบัณฑิต
ภาคฤดูร้อนและภาคต้น ปีการศึกษา 2528 สำนักงานหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 265 หน้า

ฐิติพร อ่อนโคกสูง จิตวิทยาการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช พิมพ์ครั้งที่ 2 2522,
 177 หน้า

ไชยยศ เรืองสุวรรณ หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยี
 ทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม 2521, 133 หน้า

คำวง ศิริเจริญ การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในวิชาที่เรียน
อัคมโนภาพ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู ระหว่าง
นักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้ กับกลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยาย ปริญานิพนธ์
 กศ.ค. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 176 หน้า อัดสำเนา
 7 1/2 นิ้ว ทอแก้ว และอบรม สันนิบาต จิตวิทยาการศึกษา โอเคียนส์โตร์ 2517,
 172 หน้า

ทักษิณา ศิริพจนกุล การสร้างชุดการสอนรายบุคคล วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง "ความน่าจะเป็น
เบื้องต้น" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย 2521, 273 หน้า อัดสำเนา

น้อมฤดี จงพยุหะ และคนอื่น ๆ คู่มือการศึกษาจิตวิทยาการศึกษา วิทยาลัยครูสวนดุสิต
 2519, 220 หน้า

บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์ การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ ภาควิชา
 พื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526,
 285 หน้า

บุญมา ปิศาจ การศึกษานอกระบบสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม
โดยวิธีสอนแบบระบบการสอบส่วนบุคคล ปริญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 170 หน้า อัดสำเนา

บุษกร อินทวัตร การศึกษาเปรียบเทียบความถนัดทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง
กับไม่ใช้เรียนเพื่อรู้แจ้ง วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร 2527, 218 หน้า อัดสำเนา

ประเทือง ทาสีแสง การสร้างแบบทดสอบอิงโคเมนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับ
และกราฟ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร 2527, 177 หน้า อัดสำเนา

ประสาธน์ พันธุวัชร ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจ
ใฝ่สัมฤทธิ์และการคิดแบบอเนกนัย วิทยานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
 ประสานมิตร 2516, 126 หน้า อัดสำเนา

ปราโมทย์ เจริญประเสริฐ การสร้างบทเรียนโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
'การจัดอันดับและการจัดหมู่' สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยานิพนธ์ ค.ม.
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518, 154 หน้า อัดสำเนา

เปรี๊ญ กุมุท เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม จากวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 134 หน้า

พรพนทิพย์ ม้วนฉี การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ระดับมัธยมศึกษา สารศึกษการพิมพ์
 2520, 105 หน้า

พรณี ชูชัย จิตวิทยาการเรียนการสอน วารุณีการพิมพ์ 2522, 266 หน้า

พรณี ชูชัยเจนจิต "ความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรม" จิตวิทยาพื้นฐานเพื่อการแนะแนว
 สมาคมแนะแนวแห่งประเทศไทย : 2 - 30, 2523

พัชรี พลาวงศ์ "การเรียนด้วยตนเอง" วารสารรวมคำแห่ง ฉบับพิเศษพัฒนาบุคลากร :
 82 - 91, 2526

เพ็ญจันทร์ เพื่องฟู การสร้างบทเรียนโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง 'เวกเตอร์'
สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 2519, 178 หน้า อัดสำเนา

เพ็ญพิมล คุศิริวิเชียร การศึกษากองประกอบที่อยู่นอกเหนือความสามารถทางคำาน
สติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปริญญาโท กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526, 109 หน้า อัดสำเนา
มาโนชญ์ บุญญานุวัตร วิธีการจัดทำและเขียนบทเรียนสำเร็จรูป โรงพิมพ์สยามศิลป์
นครสวรรค์ 2521, 205 หน้า

ยุพิน พิพิธกุล การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ บทวิชาการพิมพ์ 2524, 514 หน้า

"วิธีการสอนคณิตศาสตร์" เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 1 - 7 หน้า 293 - 298 สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช 2526

รุ่งเรือง ชงศิลา ผลของการจัดการเรียนเพื่อรอบรู้ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนโครงสร้างไวยากรณ์อังกฤษของนักเรียนระดับ
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2527, 177 หน้า อัดสำเนา

เรียบรอง สวัสดิชัย เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการเท่ากันทุกประการ โดยวิธีสอนแบบปฏิบัติการและ
บทเรียนโปรแกรม ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2525, 237 หน้า อัดสำเนา

ฉวน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา โรงพิมพ์ศึกษาพร
2528, 314 หน้า

ลาวัดย์ พลกล้า การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2523, 119 หน้า

วนิช บรรจง และคนอื่น ๆ จิตวิทยาการศึกษา โรงพิมพ์สยามการพิมพ์ 2516, 196 หน้า

ทวี ทรัพย์มี การแนะแนวในโรงเรียน ไทยวัฒนาพานิช 2520, 137 หน้า

วัชรวิ มูรณสิงห์ "การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล" เอกสารการสอน
ชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8 - 15 หน้า 407 - 456 สาขาศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2526

วันทนา นิยมจันทร์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงในการเรียนรู้
และแรงจูงใจของผู้สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโจทย์ปัญหา โดยวิธีสอน
ที่ใช้สถานการณ์จำลองกับวิธีแบบปกติ ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร 2528, 208 หน้า อัดสำเนา

วารินทร์ สายโอบเชื้อ และสุณีย์ ชีรดากร จิตวิทยาการศึกษา โรงพิมพ์สถานสงเคราะห์หญิง
 ปากเกร็ด กรมประชาสงเคราะห์ 2522, 190 หน้า

วิชาการ, กรม กองวิจัยการศึกษา รายงานผลการปฏิบัติงานของกรมวิชาการประจำปี
งบประมาณ 2524 - 2525 หอสมุดการพิมพ์ 2527, 110 หน้า

วิเชียร เกตุสิงห์ หลักการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบ โอเดียนการพิมพ์ 2518,
 161 หน้า

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ บทคัดย่อรายงานการวิจัยทางการศึกษาของ
กระทรวงศึกษาธิการ 2519 - 2524 โรงพิมพ์การศาสนา 2523, 195 หน้า
รายงานการตรวจสอบคุณภาพการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ปีการศึกษา 2526 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2528, 180 หน้า

ศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, หน่วย "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา
 ทั่วประเทศ" วารสารวิจัยทางการศึกษา 1 : 79 - 98 มกราคม - มีนาคม 2527

สมชัย วงษ์นายนะ การศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 114 หน้า อัดสำเนา

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ "การกำหนดเกณฑ์การประเมินผล" เอกสารการอบรมวิจัย
ปฏิบัติการครั้งที่ 6 กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
 เอกสารหมายเลข 12 . 1 - 5, 2526

สวัฒ ออบสุวรรณ การศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจ
ไปสู่สัมฤทธิ์อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธี
เรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ระดับต่าง ๆ กับการสอนโดยวิธีไม่ใช้วิธีเรียน
เพื่อรอบรู้ ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 2526, 108 หน้า อักส่าเนา

สำเริง บุญเรืองรัตน์ "การเรียนเพื่อรอบรู้" วารสารการวัดผลการศึกษา 1(3) :
 1 - 9 มกราคม - เมษายน 2523

_____ "การวัดทัศนคติและความสนใจ" วารสารการวัดผลการศึกษา 3(2) :
 7 - 13 กันยายน - ธันวาคม 2524

_____ "เครื่องมือประเมินผลการสอน" วารสารการวัดผลการศึกษา 3(1) :
 16 - 23 พฤษภาคม - สิงหาคม 2524

สุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์ การสร้างแบบทดสอบวัดแรงจูงใจไปสู่สัมฤทธิ์ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ในจังหวัดบุรีรัมย์ ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร 2527, 211 หน้า อักส่าเนา

เสียง ชูสกุล การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความ
สนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้
บทเรียนโมดูลและการเรียนตามแผนการสอน สสวท. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 180 หน้า
 อักส่าเนา

โสพร โกยสมบูรณ์ การสร้างชุดการสอนรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "การแยก
ตัวประกอบของโพลิโนเมียล" สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น วิทยานิพนธ์ ค.ม.
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2522, 267 หน้า อักส่าเนา

อังคณา สายยศ "การเขียนข้อสอบอิงเกณฑ์" วารสารการวัดผลการศึกษา 4(3) :

25 - 36 มกราคม - เมษายน 2526

อารี สันทรวี การวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ปรินิพนธ์

กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 105 หน้า อัดสำเนา

อุทัย เพชรชวน การทดลองสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยให้กลุ่มนักเรียน
ที่มีผลสัมฤทธิ์สูงและปานกลางเป็นผู้สอนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ปรินิพนธ์

กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 230 หน้า อัดสำเนา

อุษาวดี จันทรสณี และนิรมล แจ่มจำรัส "หลักสูตรและการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษา" เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 1 - 7

หน้า 43 - 90 สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2526

เอนกกุล กรี่แสง "การสอนเป็นรายบุคคล" ศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก 4(1) :

73 - 82 เมษายน - กรกฎาคม 2521

เอกสารประกอบการสอนจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการศึกษา ภาควิชาแนะแนวและ

จิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก

2521, 224 หน้า

Block, James H. The Effects of Variance Levels of Performance on Selected Cognitive "Affectives and Time Variables" in Mastery Learning : Theory and Proctice. by James H. Block, New York, Holt Rinehart and Winston, Inc., 1970. 106 p.

Block, James H. and Michael L. Tierney. "An Exploration of Two Correction Procedures Used in Mastery Learning Approaches to Instruction," Journal of Educational Psychology. 66 : 6, p. 962 - 967, 1974.

Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. New York, McGraw-Hill Book Company, 1976. 281 p.

Bloom, Benjamin S. and others. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York, McGraw-Hill Book Co., 1971. 923 p.

- Bloom, Robert B. and Linda Bourdon. "Types and Frequencies of Teacher's Written Instructional Feedback," The Journal of Educational Research. 74 : 13 - 15 The September - October 1980.
- Dewey, John. Dictionary of Education. New York : Philosophical Library, 1959. 125 p.
- Fan, Chung Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey, Education Testing Service Servia, 1952. 52 p.
- Fill, Rorald L. and James Okey. "The Effect of Formative Evaluation and Remediation on Mastery Learning of Intellectual Skills," Journal of Education Research. 68, p. 233 - 253, 1974.
- Frust, Edward J. "Validity of Some Objective Scales of Motivation for Predicting Academic Achievement," Educational and Psychological Measurement. 36(4) : 927 - 933, Winter, 1966.
- Gabel, Dorothy L and others. "Teaching Learning Strategies," Science Education. p. 452 - 453, 1980.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. 3rd.ed., New York, McGraw-Hill Book Co., 1973. 681 p.
- Herman, Herbert S.M. "A Questionnaire Measure of Achievement Motivation," Journal of Applied Psychology. 54 : 353 - 363, August, 1970.
- Hilgard, Ernest R. Introduction to Psychology. 3rd.ed., New York : Harcourt, Brace and World, Inc., 1967. 301 p.
- Keller, Fred S. and Gilmour, J. Shorman. The Keller Plan Handbook. W.A. Benjamin, Inc. 1974. 99 p.
- Kulik, James A., Chen - Lin and Carmichael Kevin. "The Keller Plan in Teaching," Science. p. 379 - 383, February, 1974.
- Lowe, Charles Wesley. "An Investigation of Relationship between Semantic Differential Measures of Interest in Science and Achievement in Science at the High School Level," Dissertation Abstracts. 33 : 2195-A, November, 1972.

- McClelland, David C. The Achievement Society. New York, The Free Press, 1961. 512 p.
- McClelland, David C. and others. The Achievement Motive. New York, Appleton - Century Croffs, Inc., 1953. 428 p.
- McClelland, David C. and David G. Winler. Motivating Economic Achievement. New York, The Free Press, 1969. 409 p.
- Murray, Henry II. Motivation and Emotion. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1964. 118 p.
- Myers, Albert E. "Risk Taking and Academic Success and Their Relation to an Objective Measure of Achievement Motivation," Educational and Psychological Measurement. 25(2) : 355 - 363, Summer, 1965.
- Nunnally, Jum C., Jr. Introduction to Psychological Measurement. New York, McGraw-Hill, 1970. 572 p.
- Phillipas, Michael A. and Sommerfeldt R.W. "Keller VS Lecture Method in General Physics Instruction," American Journal of Physics. 40 : p. 1300 - 1306, September, 1972.
- Powell, Marwin. The Psychology of Adolescence. New York, The bobles - Merrill Company, 1963. 552 p.
- Royal, Donald C. "A Comparative study of the effects of a Personalized System of Instruction and Conventional method of instruction Upon Student Achievement in the element of Design at the Junior High Level," Dissertation Abstracts International. 47(3) : 763-A, September, 1986.
- Russell, Ivan L. "Motivation for school Achievement : Measurement and Validition," The Journal of Educational Research. 62 : 263 - 266, February, 1969.
- Secord, Paul F., Backman, and W. Carl. Social Psychology. McGraw-Hill Book Company, New York, 1964. 659 p.
- Stice, James E. "PSI and Bloom's Mastery Model," A Review and Comparison," The American Society for Engineering Education. 70(2) : p. 175 - 180, November, 1979.
- Super, Donald E. The Psychology of Career. New York, Harper and Brothers, 1957. 362 p.

- Thomson, Samuel B. "Do Individualized Mastery and Traditional Instruction System Yield Different Course Effects in College Calculus," American Educational Research Journal. p. 361 - 375, 1980. .
- Thorndike, Robert L. and Hagen Elizabeth. Measurement and Evaluation in Psychology and Education. 3rd.ed., New York, John Willey, 1969. 705 p.
- Vatanavigkit, Surapon. "A Personalized System of Instruction in a Mathematics course for Thai College Students," Dissertation Abstracts International. 43(2) : 370-A, August, 1984.
- 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.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้
2. ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และ
แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

ตาราง 10 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ
 ประจาหน่วยการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ

ชุดที่	ข้อ	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1		หน่วยการเรียนรู้ที่ 2		หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	
		P	B	P	B	P	B
1	1	.71	.40	.79	.10	.63	.49
	2	.70	.37	.64	.49	.80	.27
	3	.78	.20	.53	.64	.53	.55
	4	.68	.35	.72	.39	.51	.49
	5	.74	.23	.65	.39	.57	.58
	6	.83	.23	.52	.44	.62	.43
	7	.58	.49	.80	.27	.66	.24
	8	.68	.35	.64	.49	.83	.15
	9	.66	.34	.75	.26	.68	.43
	10	.52	.40	.51	.55	.57	.58
2	1	.57	.47	.63	.42	.70	.41
	2	.63	.40	.55	.53	.57	.59
	3	.69	.40	.75	.34	.78	.30
	4	.66	.39	.67	.37	.55	.36
	5	.73	.30	.81	.26	.68	.45
	6	.70	.39	.73	.38	.51	.77
	7	.51	.55	.51	.39	.64	.23
	8	.84	.07	.66	.35	.84	.22
	9	.77	.30	.81	.26	.65	.48
	10	.68	.33	.53	.24	.57	.55

ตาราง 11 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องความเท่ากันทุกประการ

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.77	.20	21	.48	.58
2	.42	.23	22	.45	.35
3	.71	.72	23	.66	.67
4	.20	.47	24	.80	.36
5	.79	.62	25	.59	.54
6	.72	.59	26	.42	.48
7	.48	.47	27	.52	.35
8	.33	.58	28	.65	.29
9	.60	.61	29	.50	.79
10	.80	.36	30	.48	.53
11	.42	.48	31	.29	.26
12	.43	.32	32	.59	.54
13	.69	.36	33	.58	.48
14	.48	.21	34	.22	.39
15	.28	.30	35	.45	.42
16	.21	.48	36	.40	.39
17	.32	.66	37	.64	.46
18	.30	.43	38	.60	.45
19	.22	.39	39	.29	.26
20	.41	.54	40	.43	.20

ตาราง 12 แสดงค่าความจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และ
แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์			ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์	
	t	ข้อ	t	ข้อ	t
1	3.85	21	6.82	1	5.25
2	4.51	22	4.25	2	4.94
3	4.44	23	3.91	3	4.81
4	4.15	24	2.56	4	2.65
5	4.88	25	2.61	5	6.88
6	4.91	26	5.17	6	6.83
7	5.28	27	2.82	7	3.13
8	5.72	28	5.06	8	5.14
9	4.86	29	5.56	9	4.77
10	5.62	30	4.80	10	3.07
11	3.87	31	2.11	11	5.73
12	2.77	32	4.96	12	1.85
13	3.50	33	2.93	13	5.73
14	2.33	34	4.73	14	4.89
15	5.95	35	6.76	15	5.12
16	3.97	36	4.98	16	7.11
17	4.42	37	4.13	17	6.60
18	4.53	38	4.26	18	5.92
19	3.84	39	4.32	19	3.03
20	4.82	40	4.24	20	5.04

ภาคผนวก ข

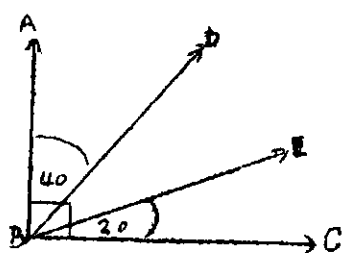
1. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
4. แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 (ชุดที่ 1)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง เพียงคำตอบเดียวแล้วกาเครื่องหมาย ✕ ลงบนข้อความ
ในกระดาษคำตอบ

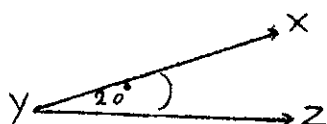
1. รูปสองรูป ๆ เท่ากันทุกประการเมื่อใด
 - ก. มีพื้นที่เท่ากัน
 - ข. มีความยาว เท่ากัน
 - ค. สามารถทับกันสนิท
 - ง. มีมุมทุกมุม เท่ากัน
 - จ. มีเส้นรอบรูปยาว เท่ากัน
2. ถ้า $\hat{A} + 20 = 180^\circ$ และ $\hat{B} = 180^\circ - 20^\circ$ จะได้อะไร
 - ก. $\hat{A}$ เท่ากับ $\hat{B}$
 - ข. $\hat{A}$ ใหญ่กว่า $\hat{B}$
 - ค. $\hat{A}$ เล็กกว่า $\hat{B}$
 - ง. สรุปแน่นอนไม่ได้
 - จ. เปรียบเทียบกันไม่ได้
3. รูปวงกลม 2 รูป จะเท่ากันทุกประการเมื่อใด
 - ก. มีรัศมียาว เท่ากัน
 - ข. มีพื้นที่เท่ากัน
 - ค. มีเส้นรอบวงยาว เท่ากัน
 - ง. มีเส้นผ่าศูนย์กลางยาว เท่ากัน
 - จ. ถูกทุกข้อ

4.

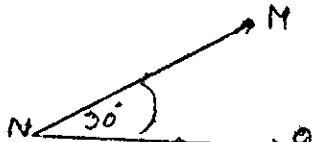


$\widehat{DBE}$ เท่ากับมุมในข้อใด

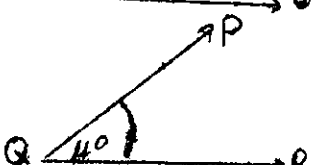
ก.



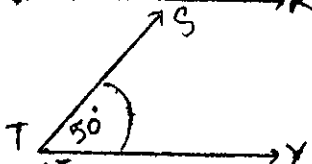
ข.



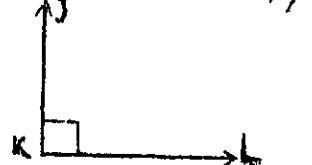
ค.



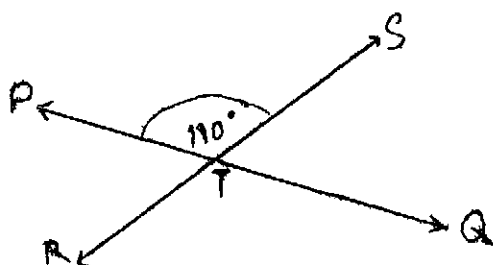
ง.



จ.



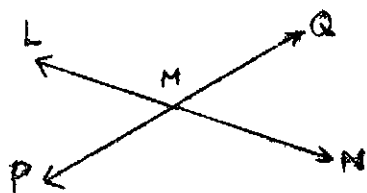
5.



$\angle QTR$ เท่ากับกี่องศา

- ก. 55
- ข. 70
- ค. 90
- ง. 110
- จ. 140

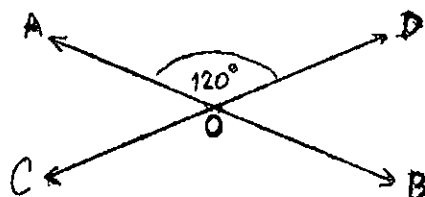
6.



$\angle LMQ$ เท่ากับมุมในข้อใด

- ก. $\angle LMP + \angle QMN$
- ข. $\angle LMP$
- ค. $\angle QMN$
- ง. $\angle PMQ$
- จ. $\angle PMN$

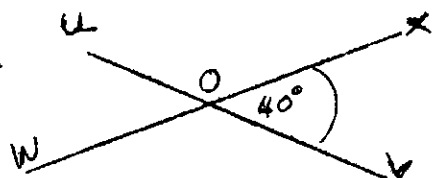
7.



$\angle AOC + \angle BOD$ เท่ากับกี่องศา

- ก. 60
- ข. 90
- ค. 120
- ง. 180
- จ. 240

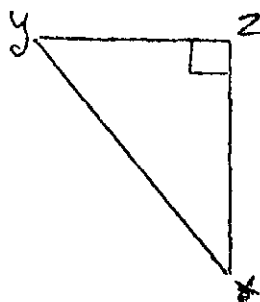
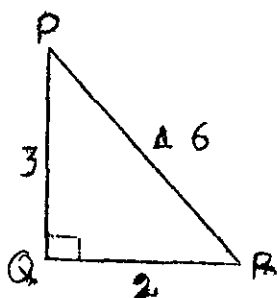
8.



$\angle WOV$ กางกี่องศา

- ก. 40
- ข. 80
- ค. 90
- ง. 140
- จ. 180

9.

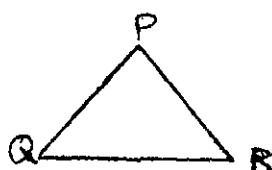
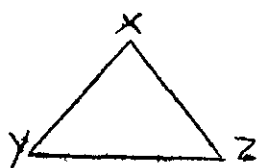


กำหนดให้ $\triangle PQR \cong \triangle XYZ$
 วาดภาพที่หน่วย

จงหาความยาวของด้านของ $\overline{XY}$

- ก. 6
- ข. 4.6
- ค. 4
- ง. 3
- จ. 2

10.



กำหนด $\triangle XYZ \cong \triangle PQR$, $\angle YXZ = \angle QPR$ และ $\angle XZY = \angle PRQ$
 จะทำให้ด้านใดเท่ากัน

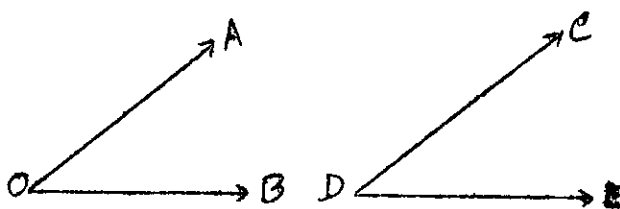
- ก. $XZ = PR$
- ข. $XZ = PQ$
- ค. $XY = QR$
- ง. $XY = PR$
- จ. $YZ = PQ$

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 (ชุดที่ 2)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวแล้วกาเครื่องหมาย $\times$ ลงบนข้อ
นั้นในกระดาษคำตอบ

1. ส่วนของเส้นตรงสองเส้นจะเท่ากันทุกประการ เมื่อใด
 - ก. มีความหนาเท่ากัน
 - ข. มีความยาวเท่ากัน
 - ค. ทั้งความยาวและความหนาเท่ากัน
 - ง. ไม่เท่ากันทุกประการ เพราะความยาวไม่จำกัด
 - จ. ยังไม่มีข้อสรุปแน่นอน

2.



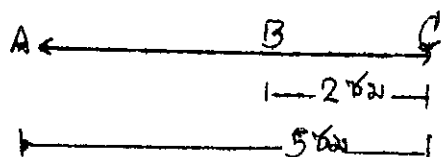
$\angle AOB \cong \angle CDE$ ได้ในกรณีใด

- ก. $\overline{AO} = \overline{CD}$ และ $\overline{OB} = \overline{DE}$
- ข. จุด O จะทับจุด D สนับสนุนข้อ
- ค. $\overline{AO}$ ทับ $\overline{OB}$ และ $\overline{CD}$ ทับ $\overline{DE}$ พอดี
- ง. $\overline{AO}$ ทับ $\overline{CD}$ และ $\overline{OB}$ ทับ $\overline{DE}$ พอดี
- จ. ถูกทุกข้อ

3. ถ้ารูปสองรูปใดทับกันสนิท สรุปได้ว่ารูปสองรูปนั้นเป็นอย่างไร

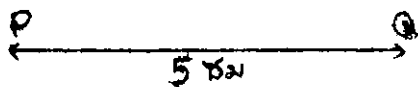
- ก. คล้ายกัน
- ข. เท่ากันทุกประการ
- ค. มีพื้นที่เท่ากัน
- ง. ถูกทั้ง ข และ ค
- จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

4.

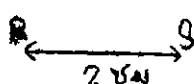


$\overline{AB}$ เท่ากันทุกประการกับข้อใด

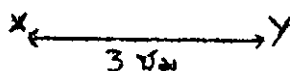
ก.



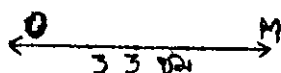
ข.



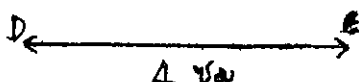
ค.

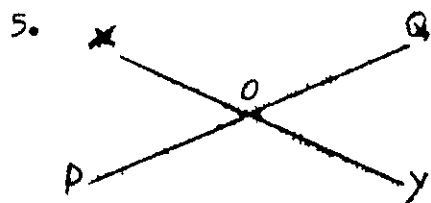


ง.



จ.





$\angle XOP$ เท่ากับมุมในข้อใด

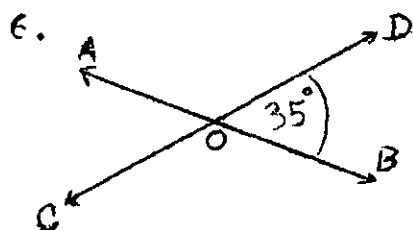
ก. $\angle XOQ$

ข. $\angle YOQ$

ค. $\angle POY$

ง. $\angle XOY$

จ. $\angle POQ$



$\angle AOC$ เท่ากับกี่องศา

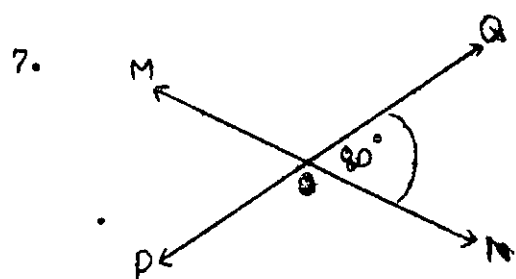
ก. 35

ข. 70

ค. 90

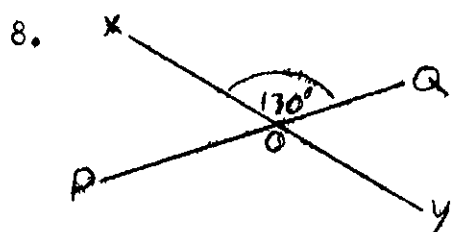
ง. 145

จ. 180



$\widehat{MOQ} + \widehat{PON}$ เท่ากับกี่องศา

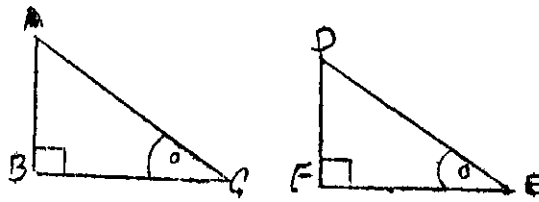
- ก. 80
- ข. 100
- ค. 160
- ง. 180
- จ. 200



$\widehat{POX}$ กางกี่องศา

- ก. 260
- ข. 130
- ค. 100
- ง. 65
- จ. 50

9.



กำหนดให้ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

ด้าน AB ของ $\triangle ABC$ เท่ากับด้านใดของ $\triangle DEF$

ก. DE

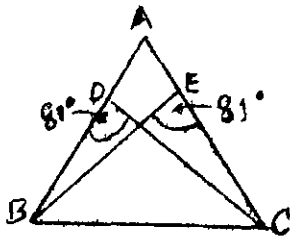
ข. EF

ค. DF

ง. ถูกทั้ง ก และ ข

จ. ถูกทุกข้อ

10.



กำหนด $\triangle BCD \cong \triangle BCE$ จะทำให้ส่วนประกอบข้อใดเท่ากัน

ก. $\widehat{CBD} = \widehat{BCE}$

ข. $\widehat{CBD} = \widehat{CBE}$

ค. $\widehat{BCD} = \widehat{BCE}$

ง. $BD = BE$

จ. $CD = CE$

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 (ชุดที่ '1')

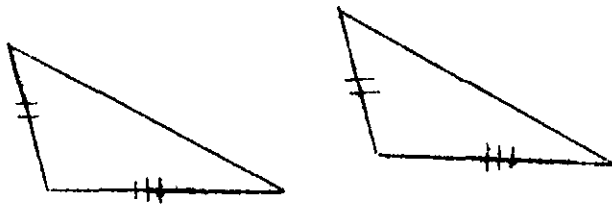
คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวแล้วกาเครื่องหมาย $\times$ ลงบนข้อนั้น
ในกระดาษคำตอบ

1. รูปสามเหลี่ยมในข้อใดสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน

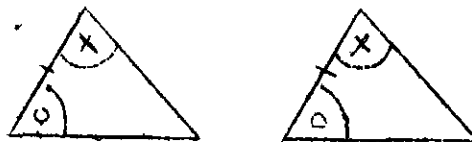
ก.



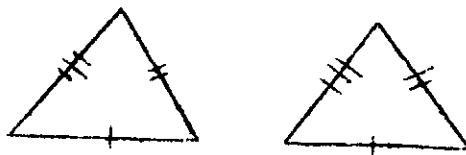
ข.



ค.



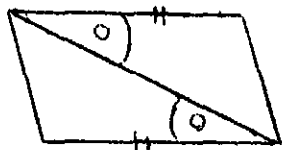
ง.



จ.



2.



สามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบใด

ก. มุม-มุม-มุม

ข. กาน-มุม-กาน

ค. กาน-กาน-กาน

ง. มุม-กาน-มุม

จ. กาน-กาน-มุม

3. รูปสามเหลี่ยมในข้อใดสัมพันธ์แบบ มุม-กาน-มุม

ก.



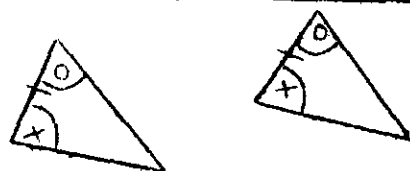
ข.



ค.



ง.

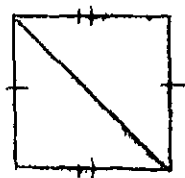


จ.



4. รูปสามเหลี่ยมแต่ละคู่ในข้อใดที่สัมพันธ์แบบอื่นไม่ใช่แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

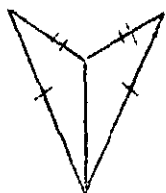
ก.



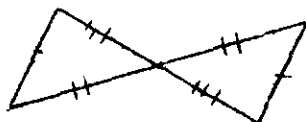
ข.



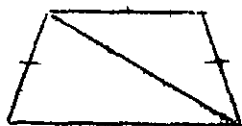
ค.



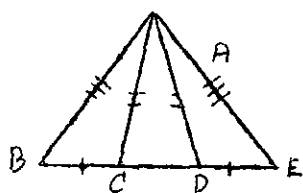
ง.



จ.



5.



สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม ADE สัมพันธ์กันแบบใด

ก. มุม-มุม-มุม

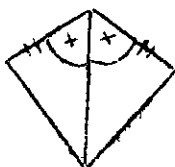
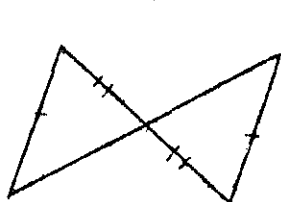
ข. ด้าน-มุม-ด้าน

ค. ด้าน-ด้าน-ด้าน

ง. มุม-ด้าน-มุม

จ. ด้าน-ด้าน-มุม

6. สามเหลี่ยมมุมฉากเท่ากันทุกประการ



คู่มือ 1

คู่มือ 2

คู่มือ 3

ก. คู่มือ 1

ข. คู่มือ 2

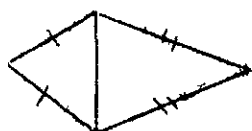
ค. คู่มือ 3

ง. คู่มือ 1 และคู่มือ 2

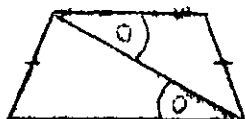
จ. คู่มือ 2 และคู่มือ 3

7. ภาพในข้อใดที่แสดงว่าสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้ เท่ากันทุกประการแบบ
ด้าน-มุม-ด้าน

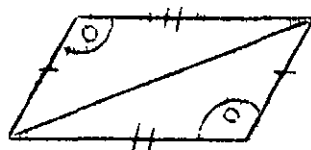
ก.



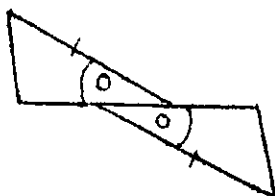
ข.



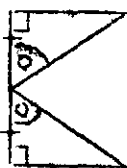
ค.



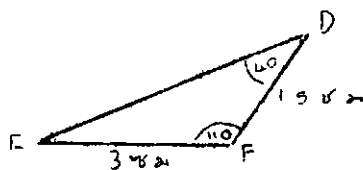
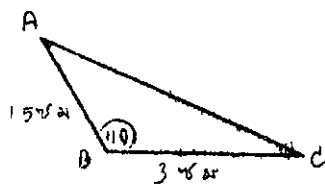
ง.



จ.



8.



จากรูป $\triangle ABC$ กางกึ่งศ

ก. 30

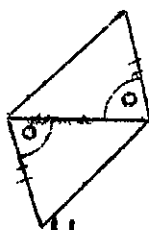
ข. 40

ค. 55

ง. 60

จ. 110

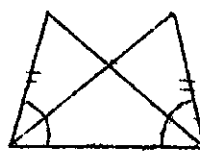
9. รูปสามเหลี่ยมคู่ใด เท่ากันทุกประการแบบด้าน-ด้าน-ด้าน



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

ก. รูปที่ 1

ข. รูปที่ 2

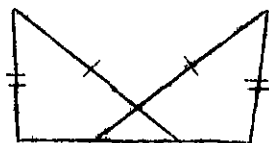
ค. รูปที่ 3

ง. รูปที่ 1 และรูปที่ 2

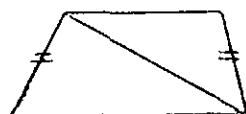
จ. รูปที่ 2 และรูปที่ 3

10. รูปสามเหลี่ยมแต่ละคู่ต่อไปนี้รูปข้อใด เท่ากันทุกประการ

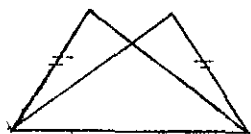
ก.



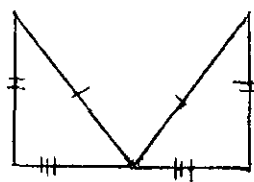
ข.



ค.



ง.



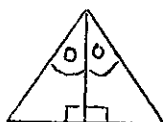
จ. ถูกทุกข้อ

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 (ชุดที่ 2)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวแล้วกาเครื่องหมาย ✕ ลงบนข้อนั้น
ในกระดาษคำตอบ

1. รูปสามเหลี่ยมแต่ละคู่ในข้อใดที่สัมพันธ์กันแบบอื่นไม่ใช่แบบด้าน-มุม-ด้าน

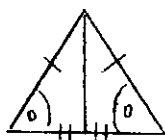
ก.



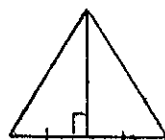
ข.



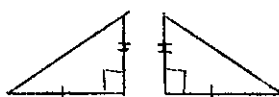
ค.



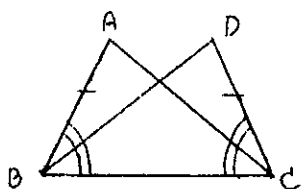
ง.



จ.



2.

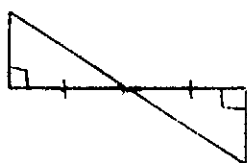


สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม BCD สัมพันธ์กันแบบใด

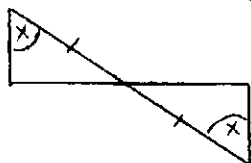
- ก. มุม-มุม-มุม
- ข. คาน-มุม-คาน
- ค. คาน-คาน-คาน
- ง. มุม-คาน-มุม
- จ. คาน-คาน-มุม

3. รูปสามเหลี่ยมแต่ละคู่ในข้อใดที่สัมพันธ์แบบอื่นไม่ใช่แบบมุม-คาน-มุม

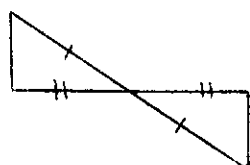
ก.



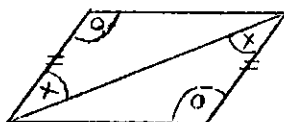
ข.



ค.



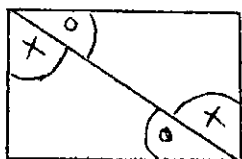
ง.



จ.



4.



รูปสามเหลี่ยมสองรูปสัมพันธ์กันแบบใด

ก. มุม-มุม-มุม

ข. กาน-มุม-กาน

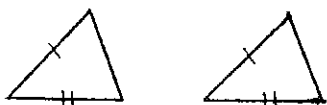
ค. กาน-กาน-กาน

ง. มุม-กาน-มุม

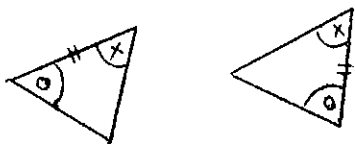
จ. กาน-กาน-มุม

5. รูปสามเหลี่ยมในข้อใดสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

ก.



ข.



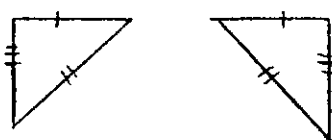
ค.



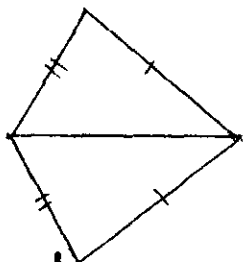
ง.



จ.



6.



รูปสามเหลี่ยมสองรูปสัมพันธ์กันแบบใด

ก. มุม-มุม-มุม

ข. ° คาน-มุม-คาน

ค. คาน-คาน-คาน

ง. มุม-คาน-มุม

จ. คาน-คาน-มุม

7. ภาพในข้อใดที่แสดงว่าสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบอื่นไม่ใช่
แบบมุม-คาน-มุม

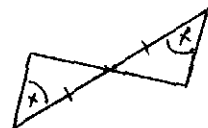
ก.



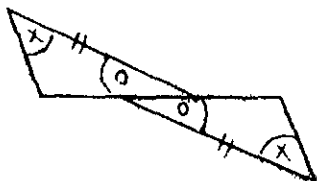
ข.



ค.



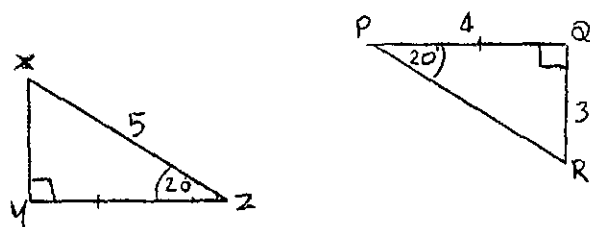
ง.



จ.



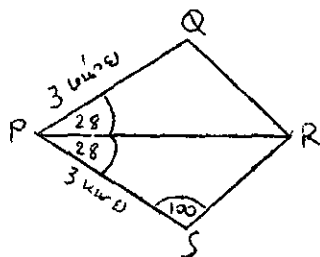
8.



จากรูปเส้นรอบรูป $\triangle XYZ$ ยาวกี่หน่วย

- ก. 6
- ข. 7
- ค. 9
- ง. 12
- จ. 13

9.

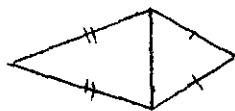


$\angle PQR$ กางกี่องศา

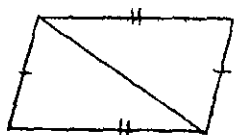
- ก. 28
- ข. 52
- ค. 80
- ง. 100
- จ. ไม่มีข้อใดถูก

10. รูปตามเหลี่ยมคู่ใดไม่เท่ากันทุกประการ

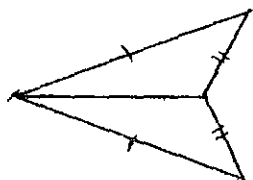
ก.



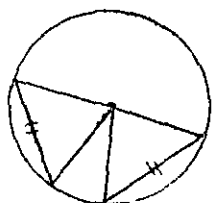
ข.



ค.



ง.



จ. ไม่มีข้อใดถูก

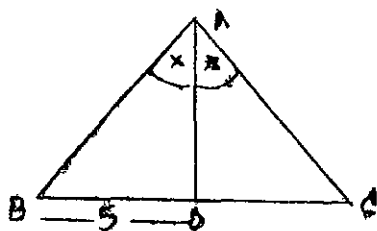
แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 (ชุดที่ 1)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แล้วกาเครื่องหมาย X ลงบนข้อนั้น
ในกระดาษคำตอบ

1. ถ้ากำหนดให้ EF เป็นฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว DEF มุมใดเป็นมุมที่ฐานของสามเหลี่ยมรูปนี้
 - ก. $\widehat{DEF}$
 - ข. $\widehat{DFE}$
 - ค. $\widehat{EDF}$
 - ง. ถูกทั้ง ก และ ข
 - จ. ถูกทั้ง ข และ ค
2. ถ้ากำหนดให้ $\widehat{ACB}$ เป็นมุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC ด้านใดเป็นฐานของสามเหลี่ยมรูปนี้
 - ก. AB
 - ข. AC
 - ค. BC
 - ง. ถูกทั้ง ก และ ข
 - จ. ถูกทั้ง ก ข และ ค
3. ถ้ากำหนดให้ PQ เป็นฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว PQR ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. $\overline{PQ} = \overline{PR}$
 - ข. $\overline{PQ} = \overline{QR}$
 - ค. $\overline{PR} = \overline{QR}$
 - ง. $\widehat{PQR} = \widehat{PRQ}$
 - จ. $\widehat{QPR} = \widehat{PRQ}$

4. ถ้ามุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่วกว้าง 60 องศา สามเหลี่ยมหน้าจั่วคือสามเหลี่ยมชนิดใด
- ก. คานเท่า
 - ข. มุมป้าน
 - ค. มุมฉาก
 - ง. มุมแหลม
 - จ. สรุปลักษณะไม่ได้
5. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีมุมที่ฐานกางมุมละ X° จะมีมุมยอดกางกี่องศา
- ก. $\frac{X}{2}$
 - ข. X
 - ค. $2X$
 - ง. $180 - X$
 - จ. $180 - 2X$

6.



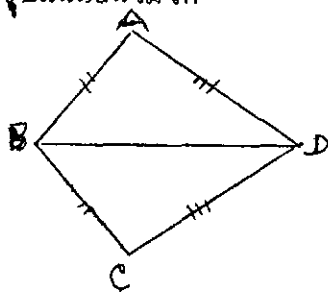
ABC เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว $\hat{BAC}$ เป็นมุมยอด ถ้าเส้นรอบรูปยาว 28 หน่วย
 $\overline{AB}$ ยาวกี่หน่วย

- ก. 5
- ข. 9
- ค. 10
- ง. 14
- จ. 18

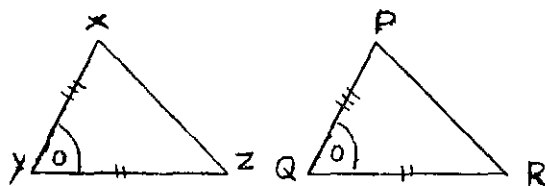
จงพิจารณาภาพข้างล่างที่กำหนดให้ในข้อ 7 - 9 แล้วใช้ตัวเลือกว่าสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการหรือไม่ และใช้ตัวเลือกว่าสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบใด

- ก. สามเหลี่ยมสองรูปไม่เท่ากันทุกประการ
 ข. สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบ มุม-ด้าน-มุม
 ค. สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน-มุม-ด้าน
 ง. สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
 จ. รูปแน่นอนไม่ได้

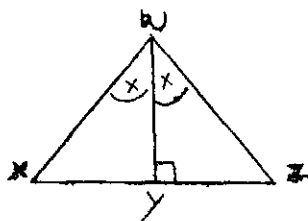
7.



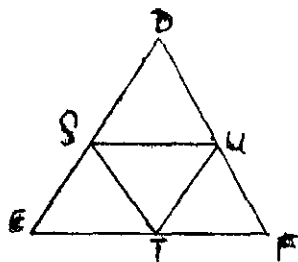
8.



9.



10.



DEF เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว $DE = DF$, S,T,U เป็นจุดกึ่งกลางของ DE, EF และ DF ถ้าต้องการพิสูจน์ให้ $ST = TU$ จะต้องใช้หลักการใดพิสูจน์ให้

$$\triangle SET \cong \triangle UFT$$

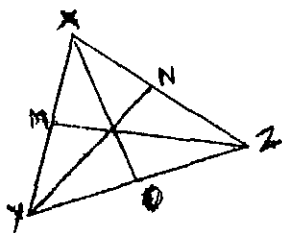
- ก. มุม-มุม-มุม
- ข. มุม-กาน-มุม
- ค. กาน-กาน-กาน
- ง. กาน-กาน-มุม
- จ. กาน-มุม-กาน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 (ชุดที่ 2)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวแล้วกาเครื่องหมาย $\times$ ลงบนข้อนั้น
ในกระดาษคำตอบ

1. ถ้ากำหนดให้ XZ เป็นฐานของสามเหลี่ยม XYZ มุมใดเป็นมุมยอดของสามเหลี่ยมรูปนี้
 - ก. $\hat{XZY}$
 - ข. $\hat{XYZ}$
 - ค. $\hat{YXZ}$
 - ง. ถูกทั้ง ก และ ค
 - จ. ถูกทั้ง ก ข และ ค
2. ถ้ากำหนดให้ $\hat{ABC}$ และ $\hat{BAC}$ เป็นมุมที่ฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC ด้านคู่ใดเป็นด้านประกอบมุมยอด
 - ก. AB และ AC
 - ข. AB และ BC
 - ค. AC และ BC
 - ง. ถูกทั้ง ก และ ข
 - จ. ถูกทั้ง ก ข และ ค
3. ถ้าลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว DEF มาพบฐาน EF ที่ Q มุมใดมีค่า 90 องศา
 - ก. $\hat{DEF}$
 - ข. $\hat{DFE}$
 - ค. $\hat{DQE}$
 - ง. $\hat{DQF}$
 - จ. ถูกทั้ง ค และ ง

4.



XYZ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วมี $XY = XZ$, XO, YN และ ZM เป็นเส้นแบ่งครึ่งมุมทั้งสาม ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. $XO = ZM$

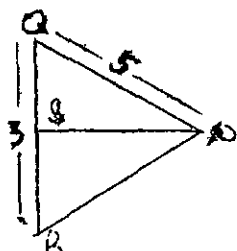
ข. $XO = YN$

ค. $XM = MY$

ง. $YO = OZ$

จ. $XN = NZ$

5.



PQR เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว $\widehat{QPR}$ เป็นมุมยอด เส้นรอบรูปยาวกี่หน่วย

ก. 16

ข. 13

ค. 11

ง. 10

จ. 8

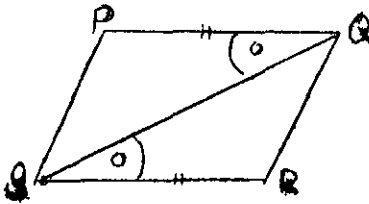
6. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีมุมยอดกลาง n องศา จะมีมุมที่ฐานกางมุมละกี่องศา

- ก. n
- ข. $2n$
- ค. $180 - 2n$
- ง. $\frac{180 - 3n}{3}$
- จ. $\frac{180 - n}{2}$

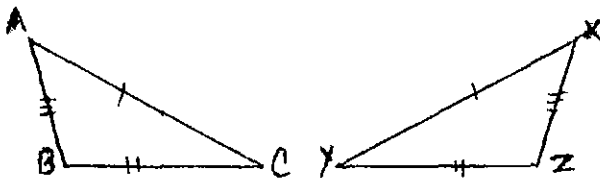
จงพิจารณาภาพข้างล่างที่กำหนดให้ในข้อ 7 - 9 แล้วใช้ตัวเลือกว่าสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้ในแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กันแบบใด

- ก. สามเหลี่ยมสองรูปไม่เท่ากันทุกประการ
- ข. สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบมุม-ด้าน-มุม
- ค. สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบด้าน-มุม-ด้าน
- ง. สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบด้าน-ด้าน-ด้าน
- จ. สรุปรูปแน่นอนไปไหน

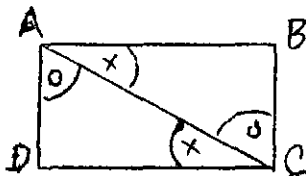
7.



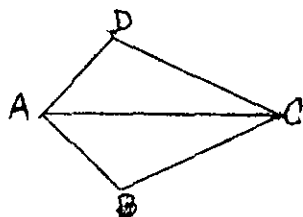
8.



9.



10.



กำหนดให้ $\overline{AB} = \overline{AD}$, $\overline{BC} = \overline{CD}$, $\angle ABC = \angle ADC$ หรือไม่เพราะเหตุใด

ก. เท่าเพราะอยู่ตรงข้ามด้านรวม

ข. เท่าเพราะ $\triangle ABC \cong \triangle ACD$ แบบมุม-ด้าน-มุม

ค. เท่าเพราะ $\triangle ABC \cong \triangle ACD$ แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

ง. เท่าเพราะ $\triangle ABC \cong \triangle ACD$ แบบด้าน-มุม-ด้าน

จ. ไม่เท่าเพราะไม่ใช่มุมรวม

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
 วิชาคณิตศาสตร์ (ก 203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวนข้อสอบ 40 ข้อ เวลา 60 นาที

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. ห้ามนักเรียนขีดเขียนสิ่งใดลงในตัวแบบทดสอบให้คิดหรือขีดเขียนลงใน
 กระดาษเปล่าที่แจกให้

2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นชนิดให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
 จากคำตอบที่ให้ไว้จำนวนห้าคำตอบ

3. ให้นักเรียนตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ โดยทำเครื่องหมาย $\times$
 ทับบนตัวเลือก ก ข ก ง หรือ จ ที่นักเรียนคิดว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ตัวอย่างเช่น

ข้อ 0 มุมชนิดใดกาง 90 องศา

- ก. มุมตรง
- ข. มุมฉาก
- ค. มุมป้าน
- ง. มุมกลับ
- จ. มุมแหลม

การตอบในกระดาษคำตอบ

ข้อ (0) ก $\times$ ค ง จ

คำตอบที่ถูกต้องคือข้อ ข จึงให้ทำเครื่องหมาย $\times$ ทับ ข

4. หากนักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ปฏิบัติดังนี้

4.1 วงกลมล้อมรอบตัวเลือกครั้งแรก

4.2 ทำเครื่องหมาย $\times$ ทับตัวเลือกที่เลือกใหม่

ตัวอย่างเช่น เดิมเลือกข้อ ง เป็นคำตอบแล้วเปลี่ยนเป็นข้อ ข

ข้อ (๐๐) ก ~~ข~~ ก ☒ จ

5. ข้อสอบข้อใดที่ท่านทำไม่ได้ให้นักเรียนข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อทำข้ออื่นเสร็จแล้วจึงย้อนกลับมาทบทวนคำตอบของข้อที่ยังค้างอยู่อีกครั้งหนึ่ง

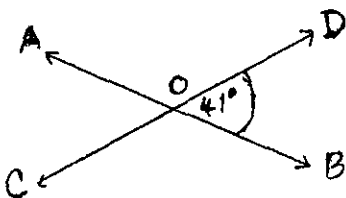
1. เมื่อกำหนดรูปใด ๆ สองรูป รูปทั้งสองนั้นจะเท่ากันทุกประการ เมื่อใด

- ก. มีพื้นที่เท่ากัน
- ข. มีความยาวเท่ากัน
- ค. สามารถทับกันสนิท
- ง. มีมุมทุกมุมเท่ากัน
- จ. มีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน

2. ข้อใดต่อไปนี้มีความหมายเดียวกันกับคำว่า "เท่ากันทุกประการ"

- ก. นักเรียนสอง คนหนักเท่ากัน
- ข. สับสองก้อนราคาเท่ากัน
- ค. แก้วสองใบจุน้ำได้เท่ากัน
- ง. ลูกเต๋าสองลูกมีปริมาตรเท่ากัน
- จ. ถูกหมดทุกข้อ

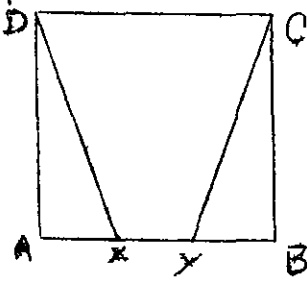
3.



กำหนดให้ $\angle AOD + \angle BOD = 180^\circ$, $\angle BOD = 41^\circ$ จงหาค่าของ $\angle AOC$ และ $\angle BOC$ ตามลำดับ

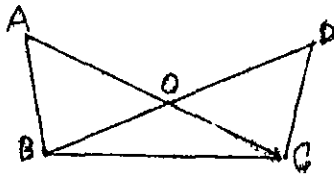
- ก. 40° , 82°
- ข. 41° , 139°
- ค. 41° , 149°
- ง. 139° , 41°
- จ. 149° , 41°

4. กำหนด $ABCD$ เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส X, Y เป็นจุดแบ่ง AB ทำให้ $AX = XY = YB$ แล้วจะตอ้งใช้สามเหลี่ยม ADX ที่รูปจึงจะวางซ้อนทับสี่เหลี่ยมจัตุรัส $ABCD$ ได้สนิท



- ก. 4
ข. 5
ค. 6
ง. 7
จ. 8

ภาพข้างล่างให้ใช้ตอบคำถามข้อ 5 - 6



กำหนดให้ $\triangle ABC \cong \triangle BCD$

5. ด้าน AC ของ $\triangle ABC$ เท่ากับด้านใดของ $\triangle BCD$

- ก. CD
ข. CO
ค. BO
ง. BC
จ. BD

6. $\hat{BCD}$ ของ $\triangle BCD$ เท่ากับมุมใดของ $\triangle ABC$

ก. $\hat{ABC}$

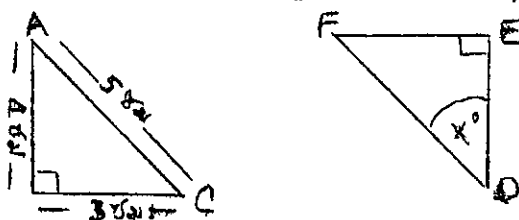
ข. $\hat{ABO}$

ค. $\hat{ACB}$

ง. $\hat{BAC}$

จ. $\hat{CBO}$

ภาพข้างล่างที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 7 - 8



กำหนดให้ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ และมุมภายใน $\triangle$ รวมกันได้ 180°

7. จงหาความยาวของด้าน DF ของ $\triangle DEF$

ก. 3 ซม.

ข. 4 ซม.

ค. 5 ซม.

ง. 7 ซม.

จ. 10 ซม.

8. $\hat{ACB}$ กางกึ่งศ

ก. 90

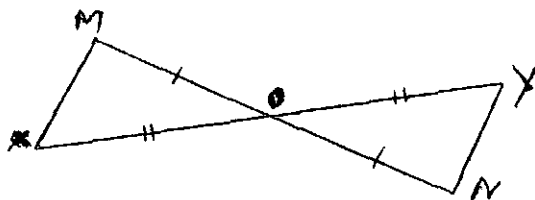
ข. X

ค. $X - 90$

ง. $90 - X$

จ. $180 - X$

9.



กำหนดให้ $OM = ON$ และ $OX = OY$ จงหามุมที่เท่ากันอีกคู่หนึ่ง ซึ่งจะทำให้

$$\triangle MOX \cong \triangle NOY \quad \text{แบบด้าน-มุม-ด้าน}$$

ก. $\hat{M}XO = \hat{N}YO$

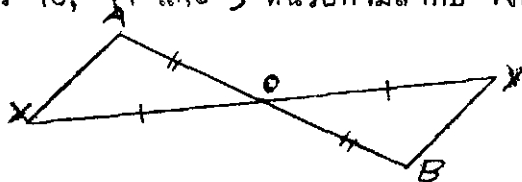
ข. $\hat{MOX} = \hat{NOY}$

ค. $\hat{OMX} = \hat{ONY}$

ง. $\hat{MOX} = \hat{OYN}$

จ. $\hat{MXO} = \hat{NOY}$

10. กำหนดให้ AB และ XY แบ่งครึ่งซึ่งกันและกันที่ O ถ้า AB , XY , AX ยาว 10, 14 และ 3 หน่วยตามลำดับ จงหา BY ยาวกี่หน่วย



ก. 14

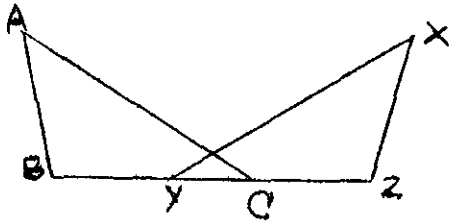
ข. 10

ค. 7

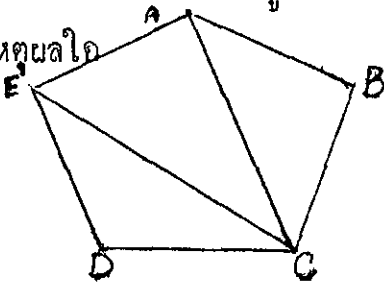
ง. 5

จ. 3

11. กำหนดให้ $AB = XZ$ และ $\hat{A}BC = \hat{X}ZY$ จะต้องกำหนดสิ่งใดเพิ่มเติมอีก
จึงจะทำให้ $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$

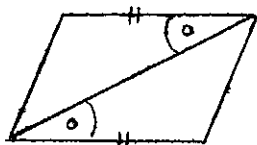


- ก. $\hat{A}CB = \hat{Y}XZ$
 ข. $\hat{B}AC = \hat{X}YZ$
 ค. $AC = XY$
 ง. $BY = CZ$
 จ. $BC = YZ$
12. กำหนด ABCDE เป็นรูปห้าเหลี่ยมคางหมูเท่า $\triangle ABC \cong \triangle CDE$
 ควบเหตุใด



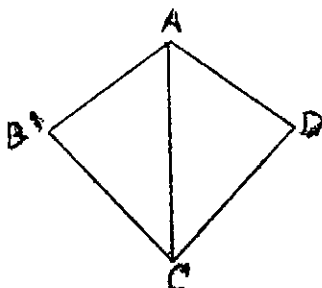
- ก. $AB = DE, BC = DC, \hat{B}AC = \hat{D}EC$
 ข. $AB = DE, BC = DC, \hat{A}BC = \hat{C}DE$
 ค. $AB = DE, AC = CE, \hat{B}AC = \hat{D}EC$
 ง. $BC = DC, AC = CE, \hat{B}CA = \hat{D}CE$
 จ. $BC = DC, AC = CE, \hat{A}BC = \hat{C}DE$

13. จากรูปที่กำหนดให้สามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบใด



- ก. มุม-มุม-มุม
ข. มุม-ด้าน-มุม
ค. ด้าน-มุม-ด้าน
ง. ด้าน-ด้าน-มุม
จ. ด้าน-ด้าน-ด้าน

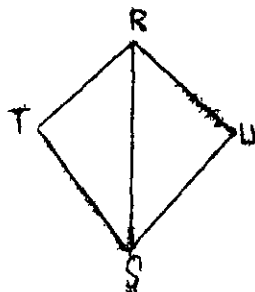
14.



$\angle ABC = 92^\circ$ ต้องการแสดงว่า $\angle ADC = 92^\circ$ ถ้า $AB = 23$ หน่วย,
 $AD = 23$ หน่วยและ AC แบ่งครึ่ง $\angle BAD$ จะต้องใช้หลักการข้อใด

- ก. ด้าน-มุม-ด้าน
ข. ด้าน-ด้าน-มุม
ค. ด้าน-ด้าน-ด้าน
ง. มุม-ด้าน-มุม
จ. มุม-มุม-มุม

15.



กำหนด RS แบ่งครึ่ง $\widehat{TRU}$ และ $\widehat{TSU}$ ถ้าจะแสดงว่า $TS = SU$ จะต้องใช้หลักการข้อใด

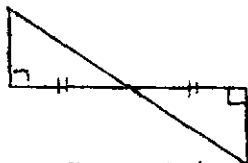
- ก. มุม-มุม-มุม
- ข. มุม-ด้าน-มุม
- ค. ด้าน-มุม-ด้าน
- ง. ด้าน-ด้าน-มุม
- จ. ด้าน-ด้าน-ด้าน

16. รูปสามเหลี่ยมแต่ละคู่ในข้อต่อไปนี้ ข้อใดเท่ากันทุกประการแบบอื่นที่ไม่ใช่แบบมุม-ด้าน-มุม

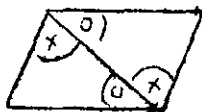
ก.



ข.



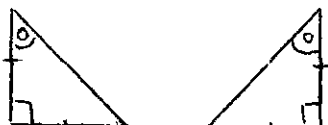
ค.



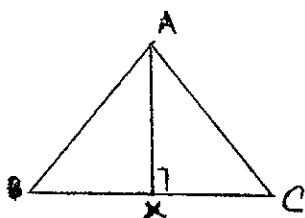
ง.



จ.



17.



กำหนดให้ AX เป็นด้านร่วมของสามเหลี่ยม ABX และสามเหลี่ยม ACX , $\hat{A}XB$ และ $\hat{A}XC$ กาง 90 องศา จงหาสิ่งที่เท่ากันอีก 1 คู่ วึ่งจะทำให้สามเหลี่ยม ABX และสามเหลี่ยม ACX มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม

ก. $\hat{B}AX = \hat{C}AX$

ข. $\hat{A}BX = \hat{A}CX$

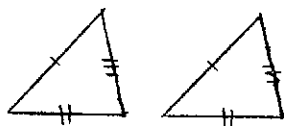
ค. $\hat{B}AX = \hat{A}CX$

ง. $BX = CX$

จ. $AB = AC$

18. รูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม

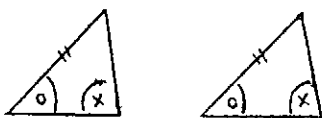
ก.



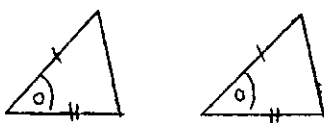
ข.



ค.



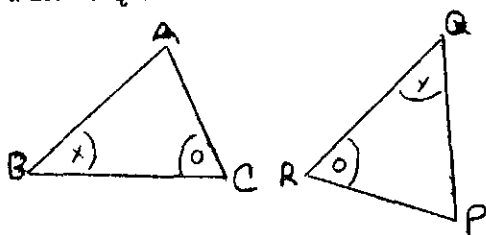
ง.



จ.

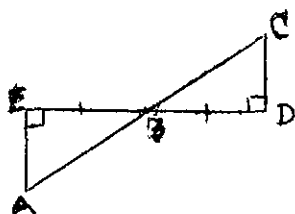


19. สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม PQR มี $\hat{A}BC = \hat{P}QR$ และ $\hat{A}CB = \hat{P}RQ$ แล้วจะต้องมีส่วนใดเท่ากันอีก จึงจะทำให้สามเหลี่ยม ABC เท่ากันทุกประการกับสามเหลี่ยม PQR



- ก. $AB = QR$
- ข. $BC = QR$
- ค. $BC = PQ$
- ง. $AC = PQ$
- จ. $\hat{B}AC = \hat{Q}PR$

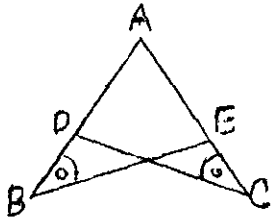
20



กำหนด $\hat{A}EB = \hat{B}DC = 90^\circ$, $BE = BD$ $\triangle ABE$ กับ $\triangle BCD$ สัมพันธ์กันอย่างไร

- ก. ไม่เท่ากันทุกประการ
- ข. เท่ากันทุกประการเพราะ $BE = BD$ $AE = CD$, $\hat{A}BE = \hat{C}BD$
- ค. เท่ากันทุกประการเพราะ $BE = BD$ $\hat{A}EB = \hat{B}DC$, $\hat{B}AE = \hat{B}CD$
- ง. เท่ากันทุกประการเพราะ $BE = BD$ $AB = BC$, $\hat{A}EB = \hat{B}DC$
- จ. เท่ากันทุกประการเพราะ $BE = BD$ $\hat{A}EB = \hat{B}DC$, $\hat{A}BE = \hat{C}BD$

21.



ถ้า $AB = AC$ และ $\hat{ABE} = \hat{ACD}$ แล้วจะต้องมีส่วนใดเท่ากันอีกจึงจะทำให้สามเหลี่ยม ABE เท่ากันทุกประการกับสามเหลี่ยม ACD

ก. $\hat{AEB} = \hat{DAC}$

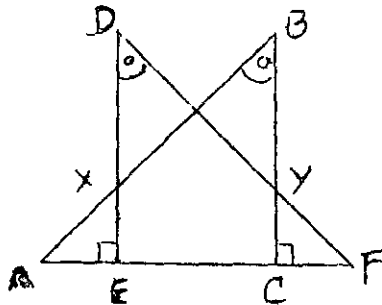
ข. $\hat{BAE} = \hat{ADC}$

ค. $\hat{BAE} = \hat{CAD}$

ง. $AE = AD$

จ. $BE = AD$

22.



กำหนด $\hat{EDF} = \hat{ABC}$, $\hat{AED} = \hat{BCF} = 90^\circ$, $DE = BC$ และ $\hat{DFC} = 50^\circ$
 $\hat{DXB}$ ว่างกี่องศา

ก. 40

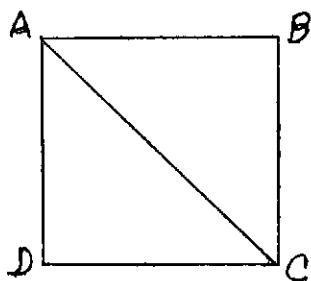
ข. 50

ค. 80

ง. 90

จ. 100

23.



ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส $\triangle ABC$ กับ $\triangle ACD$ สัมพันธ์กันอย่างไร

ก. ไม่เท่ากันทุกประการ

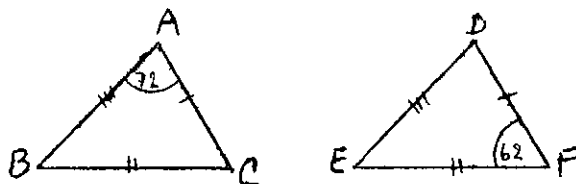
ข. เท่ากันทุกประการเพราะ $AB = AD$, $BC = CD$, $\hat{ACB} = \hat{ACD}$

ค. เท่ากันทุกประการเพราะ $AB = AD$, $BC = CD$, $\hat{BAC} = \hat{CAD}$

ง. เท่ากันทุกประการเพราะ $AB = AC$, $AD = AC$, $BC = CD$

จ. เท่ากันทุกประการเพราะ $AB = AD$, $AC = AC$, $BC = CD$

24.



กำหนดให้ $AB = DE$, $AC = DF$, $BC = EF$, $\hat{BAC} = 72^\circ$ และ $\hat{DFE} = 62^\circ$
 ถ้านุมภายในสามเหลี่ยมรวมกันได้ 180° $\hat{ABC}$ กางกึ่งองศา

ก. 36

ข. 46

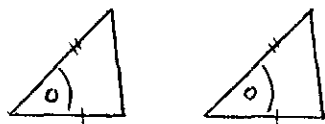
ค. 56

ง. 62

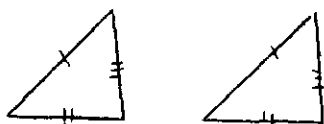
จ. 72

25. รูปสามเหลี่ยมคู่ใดสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

ก.



ข.



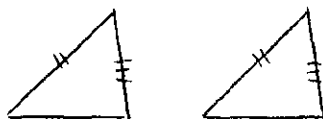
ค.



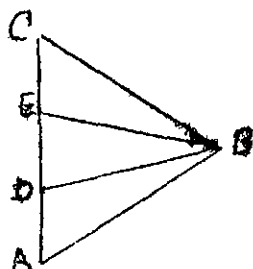
ง.



จ.



26.



กำหนดให้ $BD = BE$ จงหาค่าที่เหลืออีกสองคู่ ซึ่งจะทำให้ $\triangle ABD \cong \triangle BCE$
แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

ก. $AB = CE, AD = BC$

ข. $AB = BC, AE = CD$

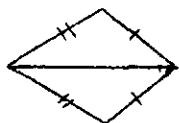
ค. $AB = BC, AD = CE$

ง. $AB = CD, AE = BC$

จ. $AB = BC, AD = CD$

27. จากรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ต่อไปนี้ คู่ใดสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

คู่ที่ 1



คู่ที่ 2

คู่ที่ 3



คู่ที่ 4

ก. คู่ที่ 1

ข. คู่ที่ 2

ค. คู่ที่ 3

ง. คู่ที่ 4

จ. คู่ที่ 1 และคู่ที่ 4

28. รูปสามเหลี่ยมสองรูปสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน เปรียบได้กับข้อใด

ก. สี่เหลี่ยมคางหมูสองรูปนี้ด้านคู่ไม่ขนานยาวเท่ากัน

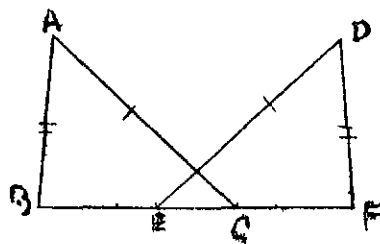
ข. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนสองรูปมีด้านยาวเท่ากัน

ค. สี่เหลี่ยมคานขนานสองรูปมีมุมเท่ากันมุมต่อมุม

ง. สี่เหลี่ยมผืนผ้าสองรูปมีพื้นที่เท่ากัน

จ. สี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปมีด้านยาวเท่ากัน

29.



กำหนดให้ $AB = DF$ และ $AC = DE$ จะต้องมีส่วนใด เท่ากันอีกจึงจะทำให้

$$\triangle ABC \cong \triangle DEF$$

ก. $BE = CF$

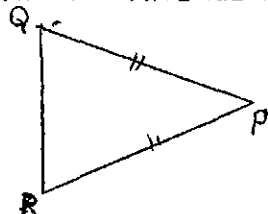
ข. $BC = CF$

ค. $BC = EF$

ง. $\hat{A}BC = \hat{D}FE$

จ. $\hat{A}CB = \hat{D}EF$

ภาพข้างล่างที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 30 - 31



กำหนดให้ $\triangle PQR$ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีคาน $PQ = PR$

30. ฐานและมุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่วคือข้อใดตามลำดับ

ก. $PQ, \hat{P}RQ$

ข. $PR, \hat{P}QR$

ค. $PR, \hat{Q}PR$

ง. $QR, \hat{Q}PR$

จ. $QR, \hat{P}QR$

31. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. $\widehat{PQR} = \widehat{PRQ}$

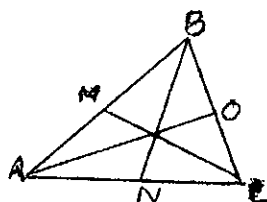
ข. $\widehat{PRQ} = \widehat{QPR}$

ค. $\widehat{PQR} = \widehat{QPR}$

ง. $\widehat{PQR} = \widehat{PRQ} = \widehat{QPR}$

จ. $\widehat{PQR} \neq \widehat{PRQ} \neq \widehat{QPR}$

32.



สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC มี $AB = AC$ และ M, N, O เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน AB , AC และ BC ตามลำดับ มุมใดต่อไปนี้เป็นมุมฉาก

ก. $\widehat{AOB}$

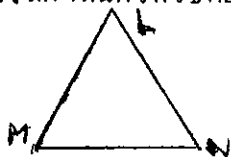
ข. $\widehat{BMC}$

ค. $\widehat{BNC}$

ง. $\widehat{BMC}$ และ $\widehat{BNC}$

จ. ถูกทุกข้อ

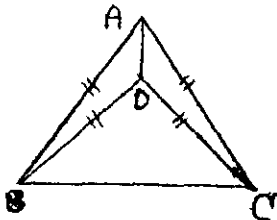
ภาพข้างล่างที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 33 - 34



กำหนดให้ LMN เป็นสามเหลี่ยมด้านเท่า

33. ถ้ากำหนดให้ MN เป็นฐานของสามเหลี่ยม LMN มุมยอดของสามเหลี่ยมรูปนี้คือมุมใด
- $\angle LNM$
 - $\angle LMN$
 - $\angle MLN$
 - $\angle LNM$ และ $\angle LMN$
 - $\angle LNM$, $\angle LMN$ และ $\angle MLN$
34. ถ้ากำหนดให้ LNM เป็นมุมยอดของสามเหลี่ยม LMN โดยมี NZ เป็นเส้นแบ่งครึ่งมุมยอด เมื่อลาก NZ มายังฐาน LM จะทำให้เกิดข้อใด
- $LN = NZ$
 - $MN = NZ$
 - $LZ = NZ$
 - $MZ = NZ$
 - $LZ = MZ$

35.



กำหนดสามเหลี่ยม ABC มี $AB = AC$ และ $BD = DC$ แล้วข้อความใดเป็นเท็จ

- AD แบ่งครึ่ง $\angle BAC$
- $\triangle ABC$ และ $\triangle BDC$ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- $\triangle ABD \cong \triangle ADC$ เพราะสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน
- $\angle ABD = \angle ACD$ เพราะเป็นมุมที่ฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- $\angle ADB = \angle ADC$ เพราะ $\triangle ABD \cong \triangle ADC$

36. ABCDE เป็นรูปห้าเหลี่ยมค้านเท่า, M เป็นจุดกึ่งกลางของ AB เราสามารถแสดงได้ว่า $\widehat{EDM} = \widehat{CDM}$ ได้ดังนี้

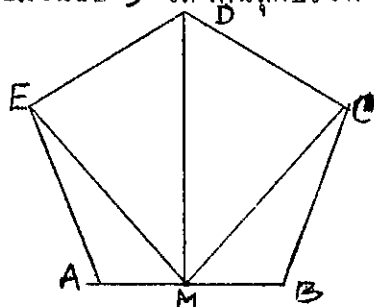
1. $\triangle AEM \cong \triangle BCM$ เพราะ $AE = BC, AM = BM, \widehat{EAM} = \widehat{CBM}$

2. $EM = CM$ เพราะสามเหลี่ยมในข้อ 1 เท่ากันทุกประการ

3. $\triangle DEM \cong \triangle CDM$ เพราะ.....

4. $\widehat{EDM} = \widehat{CDM}$ เพราะสามเหลี่ยมในข้อ 3 เท่ากันทุกประการ

สามเหลี่ยมในข้อ 3 เท่ากันทุกประการด้วยเหตุใด



ก. $DE = CD, EM = CM, DM = DM$

ข. $EM = CM, DM = DM, \widehat{DME} = \widehat{DMC}$

ค. $DE = CD, DM = DM, \widehat{DEM} = \widehat{DCM}$

ง. $DE = CD, EM = CM, \widehat{DEM} = \widehat{DCM}$

จ. $DM = DM, \widehat{EDM} = \widehat{CDM}, \widehat{DME} = \widehat{DMC}$

ภาพข้างล่างใช้ตอบข้อ 37 - 39 แล้วใช้ตัวเลือกว่าสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ก. สามเหลี่ยมสองรูปไม่เท่ากันทุกประการ

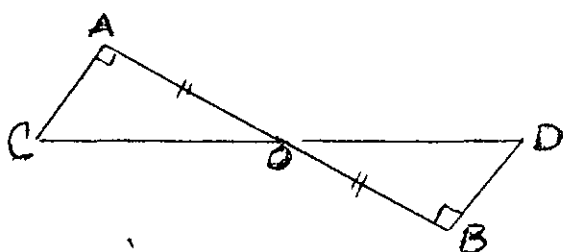
ข. สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบมุม-ด้าน-มุม

ค. สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบด้าน-มุม-ด้าน

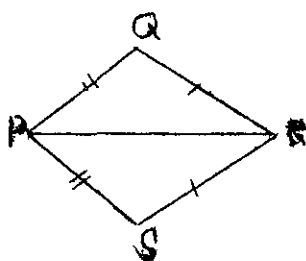
ง. สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบด้าน-ด้าน-ด้าน

จ. สรุปรูปแน่นอนไม่ได้

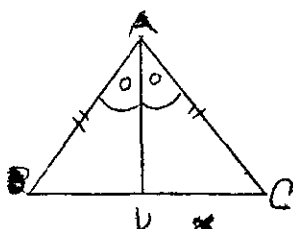
37.



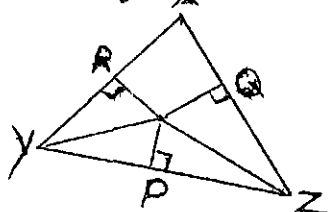
38.



39.



40.



กำหนดให้ XYZ เป็นสามเหลี่ยมใด ๆ OY และ OZ เป็นเส้นแบ่งครึ่ง $\angle XYZ$ และ $\angle XZY$ ตามลำดับ OP, OQ, OR ตั้งฉากกับ YZ, XZ และ XY ตามลำดับ ข้อความต่อไปนี้ข้อใดผิด

ก. $\angle POZ = \angle QOZ$

ข. $\angle ROY = \angle POY$

ค. $OQ = OR$

ง. $OY = OZ$

จ. $PZ = QZ$

แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (✓) หลังข้อนี้ในช่องที่แสดงว่านักเรียนมีความรู้สึก
 "เป็นจริงมากที่สุด เป็นจริงเฉย ๆ เป็นจริงน้อย เป็นจริงน้อยที่สุด ตามความรู้สึก
 ที่เป็นจริงเฉพาะตัวของนักเรียน

ข้อความ	เป็นจริงมากที่สุด	เป็นจริง	เฉย ๆ	เป็นจริงน้อย	เป็นจริงน้อยที่สุด
1. ข้าพเจ้ามีความพยายามอย่างยิ่งที่จะทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้ดีกว่าที่ตั้งใจไว้					
2. ข้าพเจ้าพอใจในงานคณิตศาสตร์อย่างยิ่งถ้าได้ใช้ความสามารถของตนอย่างดี					
3. ข้าพเจ้าเชื่อว่าทุกคนจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นหากครูส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนรักการแข่งขันและให้รู้จักพึ่งตนเอง					
4. เมื่อข้าพเจ้าได้รับความล้มเหลวในการเรียนคณิตศาสตร์ หรือทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักแสดง ความท้อถอยหมดความพยายามที่จะทำงานนั้นต่อไป					

ข้อความ	เป็นจริงมากที่สุด	เป็นจริง	เฉย ๆ	เป็นจริงน้อย	เป็นจริงน้อยที่สุด
5. ข้าพเจ้านึกจะทำคะแนนคณิตศาสตร์ให้เหนือกว่าคนที่เคยชนะข้าพเจ้า					
6. ข้าพเจ้าขยันที่จะทำงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ					
7. การบ้านข้อใดยาก ๆ ข้าพเจ้าจะไม่พยายามทำ					
8. เมื่อข้าพเจ้าพบคนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ หรือทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าเกิดความปรารถนาที่จะเป็นเช่นนั้น					
9. เมื่อประสบความล้มเหลวในงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะคิดหาวิธีการใหม่ ๆ ที่จะทำงานนั้นให้สำเร็จให้ได้					
10. ถ้าทำคะแนนคณิตศาสตร์ครั้งแรกได้ไม่ดี ข้าพเจ้าก็จะพยายามที่จะแก้ตัวให้ได้ในโอกาสต่อไป					

ขอความ	เป็นจริงมากที่สุด	เป็นจริง	เฉย ๆ	เป็นจริงน้อย	เป็นจริงน้อยที่สุด
11. ข้าพเจ้านึกจะพยายามหาคะแนนคณิตศาสตร์ให้สูงที่สุดในโรงเรียน หรือสูงกว่าเพื่อนทุกคนในชั้น					
12. ถ้าข้าพเจ้ารู้ว่าผลงานทางด้านคณิตศาสตร์น้อยกว่าเพื่อน ข้าพเจ้าจะไม่พยายามหาอีกต่อไป					
13. ข้าพเจ้ามีความรู้สึกเสอว่า การเรียนคณิตศาสตร์ หรือการทำงานที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เป็นเรื่องที่น่าเบื่อ					
14. เมื่อข้าพเจ้าไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะไม่เลือกเรียนในชั้นสูงต่อไป					
15. ข้าพเจ้าจะมีความพยายามมากขึ้นในการเรียนคณิตศาสตร์ หรือทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เมื่อรู้ตัวว่ามีความรู้ต่ำกว่าเพื่อน ๆ					

ข้อความ	เป็นจริงมากที่สุด	เป็นจริง	เฉย ๆ	เป็นจริงน้อย	เป็นจริงน้อยที่สุด
16. ข้าพเจ้ามีจิตใจจดจ่ออยู่กับงานคณิตศาสตร์ที่ได้ รับมอบหมาย แม้ว่าต้องใช้เวลาพยายาม อย่างมาก					
17. ข้าพเจ้ามีความรู้สึก ว่า ไม่มีสิ่งใดมีค่าเท่าเทียม กับความสำเร็จที่ได้รับจากการ เรียนคณิตศาสตร์					
18. เมื่อใดที่ข้าพเจ้าลงมือทำงานที่เกี่ยวข้องกับ คณิตศาสตร์ แล้วข้าพเจ้าจะต้องพยายาม จนสุดความสามารถ					
19. ข้าพเจ้าชอบทำงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ทุกอย่างด้วยตนเองและไม่ชอบให้ผู้อื่นทำให้					
20. ข้าพเจ้าชอบครูคณิตศาสตร์ที่สอนเนื้อหายาก ๆ และให้ตัวอย่างที่แปลก					
21. ข้าพเจ้าอยากสร้างความมั่นใจในการ เรียน คณิตศาสตร์โดยการช่วยตนเอง					

ข้อความ	เป็นจริงมากที่สุด	เป็นจริง	เฉย ๆ	เป็นจริงน้อย	เป็นจริงน้อยที่สุด
22. เมื่อครูให้การบ้านคณิตศาสตร์หรืองานมอบหมายอื่นที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะรีบหาให้เสร็จเรียบร้อยก่อนกำหนดส่งเสมอ					
23. ข้าพเจ้าอยากให้ครูยกปัญหาโจทย์ หรืองานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ท้าทายความคิดของข้าพเจ้าให้มากกว่านี้					
24. เมื่อข้าพเจ้าเห็นเพื่อนร่วมชั้นของข้าพเจ้าได้รับการยกย่องจากครูว่าเรียนเก่งในวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าก็รู้สึกท้อใจที่จะแข่งขันกับเขา					
25. เมื่อข้าพเจ้าได้เกรด ๐ ในการเรียนคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักจะหมดกำลังใจในการเรียนต่อไป					
26. เมื่อข้าพเจ้าทำงานอะไรที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะหาให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้วจึงหยุดพัก					

ข้อความ	เป็นจริงมากที่สุด	เป็นจริง	เฉย ๆ	เป็นจริงน้อย	เป็นจริงน้อยที่สุด
27. มีอยู่บ่อยครั้งที่ข้าพเจ้าตั้งใจทำงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ แต่หาไปไม่นานนักข้าพเจ้าก็จะเกิดความเบื่อหน่ายและหยุดทำงาน					
28. ข้าพเจ้าชอบทำงานในวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความคิดของตัวเองมากกว่าจะทำตามผู้อื่น					
29. ข้าพเจ้าอดทนได้เพื่อความสมหวังด้านคณิตศาสตร์ที่ต้องการ					
30. เมื่อมีใครคนหนึ่งทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี ข้าพเจ้าจะเกิดความรู้สึกที่อยากจะแข่งขันกับเขา					
31. ข้าพเจ้าพอใจครูสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นในสิ่งที่ย่าย ๆ มากกว่าสิ่งที่ยาก					
32. ข้าพเจ้าจะพยายามทำการบ้านคณิตศาสตร์จนสำเร็จได้ด้วยตนเอง					

ข้อความ	เป็นจริงมากที่สุด	เป็นจริง	เฉย ๆ	เป็นจริงน้อย	เป็นจริงน้อยที่สุด
33. เมื่อได้เรียนคณิตศาสตร์ หรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะรู้สึกเบื่อหน่าย					
34. ถึงข้าพเจ้าจะไม่เก่ง คณิตศาสตร์มากที่สุด แต่ข้าพเจ้าก็แน่ใจว่าความสามารถทางด้านนี้พอตัว					
35. เนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่องใดที่ยัง ไม่รู้ข้าพเจ้า ยิ่งอยากรู้เสมอ					
36. ข้าพเจ้ายังอยาก เรียนคณิตศาสตร์ถึงแม้ว่า เป็นวิชาที่ไม่ช่วยให้ข้าพเจ้ามีอำนาจวาสนา ก็ตาม					
37. เมื่อข้าพเจ้าไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะไม่พยายามทุ่มเทเวลาในการเรียนอีกต่อไป					

ข้อความ	เป็นจริงมากที่สุด	เป็นจริง	เฉย ๆ	เป็นจริงน้อย	เป็นจริงน้อยที่สุด
38. ข้าพเจ้าไม่ชอบทำงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เพราะต้องใช้ความพยายามมาก					
39. ข้าพเจ้ามีความปรารถนาอย่างยิ่งที่จะได้รับ การยกย่องอันเนื่องมาจากการประสบความสำเร็จในวิชาคณิตศาสตร์					
40. เมื่อข้าพเจ้าไม่สนใจด้านคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักจะหมดกำลังใจที่จะออกน					

แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (✓) หลังข้อนั้นในช่องที่แสดงว่านักเรียนมีความรู้สึก "เป็นจริงมากที่สุด เป็นจริงเฉย ๆ เป็นจริงน้อย เป็นจริงน้อยที่สุด" ตามความรู้สึกเฉพาะตัวของนักเรียน

ข้อความ	เป็นจริงมากที่สุด	เป็นจริง	เฉย ๆ	เป็นจริงน้อย	เป็นจริงน้อยที่สุด
1. ข้าพเจ้าชอบจดจำ กฎ สูตร และหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
2. ข้าพเจ้าชอบลองแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์					
3. ข้าพเจ้าชอบศึกษาวิธีแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบโจทย์คณิตศาสตร์					
4. ข้าพเจ้าไม่ชอบเก็บเอาปัญหาคณิตศาสตร์มาชบคิดเมื่อมีเวลาว่าง					
5. ข้าพเจ้าชอบนำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจไปคิดและทำที่บ้าน					
6. ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมสาคณิตศาสตร์					

ข้อความ	เป็นจริงมากที่สุด	เป็นจริง	เฉย ๆ	เป็นจริงน้อย	เป็นจริงน้อยที่สุด
7. ข้าพเจ้าคิดว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่น่าเบื่อหน่าย ไม่มีอะไรน่าสนใจเลย					
8. ข้าพเจ้าชอบช่วยสอนคณิตศาสตร์ให้น้อง ๆ หรือเพื่อน ๆ					
9. ข้าพเจ้าชอบแข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์					
10. ข้าพเจ้าไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ เพราะโจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ยากมากต้องใช้ความคิดหนัก					
11. ข้าพเจ้าชอบทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วย ตนเอง					
12. ข้าพเจ้าเมื่อวิชาคณิตศาสตร์ และจะพยายาม ไม่เลือกเรียนอีกในการเรียนชั้นสูง ๆ ต่อไป					
13. เวลาแบ่งกลุ่มทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายเสมอ					

ข้อความ	เป็นจริงมากที่สุด	เป็นจริง	เฉย ๆ	เป็นจริงน้อย	เป็นจริงน้อยที่สุด
14. ข้าพเจ้าชอบสร้างโจทย์คณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการตอบแข่งขันตอบปัญหา					
15. ข้าพเจ้าชอบฟังครูเล่าเรื่องเกี่ยวกับประวัติของนักคณิตศาสตร์					
16. ข้าพเจ้าชอบลองพิสูจน์ทฤษฎีหรือกฎใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์					
17. ข้าพเจ้าชอบศึกษาวิธีคิดโจทย์คณิตศาสตร์แปลก ๆ ใหม่ ๆ เสมอ					
18. ข้าพเจ้าชอบอ่านตำราที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
19. เวลาไม่เข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้ามักจะไม่สอบถามครู					
20. ข้าพเจ้าชอบรวมเฉลยข้อสอบคณิตศาสตร์ปีก่อน ๆ กับเพื่อนฝูง					

ภาคผนวก ค

1. คู่มือแนะนำการ เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
2. บทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน
3. แบบฝึกหัด
4. ชุดการสอนรายบุคคล
5. บทเรียนโปรแกรม
6. แผนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

คู่มือแนะนำการเรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 วิชาคณิตศาสตร์ (ก 203) เรื่องความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำแนะนำการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

บทนำ

ในห้องเรียนหนึ่ง ๆ มีนักเรียนหลายคน แต่ละคนย่อมมีความแตกต่างทั้งวิธีการเรียน พื้นฐานความรู้เดิม ความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ฯลฯ ซึ่งเป็นปัญหาในการจัดการเรียนการสอน อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนยังขาดการฝึกให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนควรให้สอดคล้องกับความแตกต่างของนักเรียน และฝึกให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด

วิธีการสอนหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถและความสนใจ วิธีหนึ่งคือการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล (Personalized System of Instruction) หรือเรียกว่าแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์ (Keller Plan) เป็นวิธีที่ เฟรด เฮส เคลเลอร์ (Fred S Keller) ริเริ่มขึ้นในปี ค.ศ. 1963

ลักษณะการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

เนื้อหาวิชาจะถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ตามลำดับ แต่ละหน่วยจะมีคู่มือแนะนำการเรียนเพื่อให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง คู่มือแนะนำการเรียนประกอบด้วย

1. คำแนะนำการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
2. คำแนะนำหน่วยการเรียน
3. คำแนะนำประจำหน่วยการเรียน

ขั้นตอนการเรียนรู้โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1. รับคู่มือแนะนำการเรียนรู้พร้อมสื่อการสอนที่ใช้ประกอบการสอนครั้งละ 1 หน่วย แล้วทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นและศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนการสอน
2. ศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง จากสื่อการสอนของหน่วยนั้นตามคู่มือแนะนำการเรียนรู้
3. รับการทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ ผู้เรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ (80 % ขึ้นไป) จะได้รับอนุญาตให้ศึกษาหน่วยต่อไป
4. สำหรับผู้เรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ ให้กลับไปศึกษาเนื้อหาในหน่วยเดิมจากสื่อการสอนเดิม หรือสื่อการสอนอื่นหรือวิธีอื่น แล้วกลับมาสอบใหม่ให้ผ่านเกณฑ์ภายในเวลาที่กำหนด

องค์ประกอบของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1. นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ตามความสามารถของนักเรียนเอง
2. นักเรียนต้องสอบผ่านในแต่ละหน่วยตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (80 % ขึ้นไป) ก่อนที่จะเรียนหน่วยต่อไป
3. มีผู้คอยวัดความก้าวหน้า ให้กำลังใจ และช่วยอธิบายข้อบกพร่อง สิ่งที่ต้องแก้ไข
4. นักเรียนจะเรียนแต่ละหน่วยตามลำดับขั้น และตามคำแนะนำในคู่มือแนะนำการเรียนรู้
5. มีการประชุมร่วมกันทั้งชั้นเป็นครั้งคราว เพื่อแก้ไขปัญหาคืออาจจะเกิดขึ้น

เหตุผลสำคัญที่ทำให้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลประสบผลสำเร็จ

1. การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ และทำความเข้าใจกับเนื้อหาเรื่องที่เรียนได้อย่างสมบูรณ์ มีพื้นฐานความรู้ที่มั่นคง
2. ให้แรงเสริมได้บ่อย และเป็นไปโดยทันทีทันใด

3. สามารถให้ความเอาใจใส่ในค่านิยมบุคคล แก่นักเรียนได้ตามที่นักเรียน
ต้องการ

4. การปฏิบัติขั้นสุดท้ายที่จำเป็นในการพิจารณาว่า เกิดการรอบรู้ในแต่ชั้นนั้น
สามารถระบุในแง่จุดประสงค์ และแง่พฤติกรรมได้

5. ความล้มเหลวในการทดสอบในหน่วยที่เรียนจะไม่ได้รับการลงโทษ และ
นักเรียนอาจทำการทดสอบใหม่ จนกระทั่งเกิดความรอบรู้

กำหนดำหน่วยการ เร็ยน

เรื่อง

ความเท่ากันทุกประการ

เนื้อหา

เนื้อหาเรื่องความเท่ากันทุกประการ แบ่งออกเป็น 3 หน่วย และมีรายละเอียดดังนี้

- | | | |
|------------|-------------|---|
| หน่วยที่ 1 | เรื่องที่ 1 | ความรู้พื้นฐานเรื่องความเท่ากันทุกประการ |
| | เรื่องที่ 2 | ความเท่ากันทุกประการของสามเหลี่ยม |
| หน่วยที่ 2 | เรื่องที่ 3 | รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน |
| | เรื่องที่ 4 | รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม |
| | เรื่องที่ 5 | รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน |
| หน่วยที่ 3 | เรื่องที่ 6 | รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว |
| | เรื่องที่ 7 | บททวนเรื่องรูปสามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ |

ส่วนประกอบคำแนะนำประจำหน่วยการ เร็ยนประกอบค้วย

1. หัวข้อเรื่องที่จะต้องศึกษา
2. จุดประสงค์ประจำหน่วยการ เร็ยน
3. แนวคิดในการศึกษาเนื้อหาแต่ละหน่วย
4. สิ่งที่ควรบททวน
5. เอกสารประกอบบทเร็ยน
6. แบบฝึกหัดประจำหน่วยการ เร็ยนและบัตร เฉลยแบบฝึกหัด
7. แบบทดสอบประจำหน่วยการ เร็ยนและบัตร เฉลยแบบทดสอบ

ขั้นตอนการเรียนรู้

เรียนตามลำดับขั้นดังนี้

1. นักเรียนรับคู่มือแนะนำการเรียนพร้อมชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ ครึ่งละ 1 หน่วย แล้วทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับใช้ในการศึกษาเนื้อหาในการเรียน และศึกษารายละเอียดของการเรียนการสอนด้วยตนเอง ถ้ามีปัญหาริษาผู้สอน ในคาบแรกของ การเรียน ผู้สอนจะเป็นผู้แจ้งรายละเอียดของวิธีการเรียนโดยการสอนแบบระบบการสอน ส่วนบุคคล พร้อมชี้แจงเอกสารต่าง ๆ วิธีศึกษาหน่วยการเรียนรู้ ตลอดจนกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ ในการศึกษาหน่วยนี้

2. นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเองจากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ หลังจากเรียนจบในแต่ละหัวข้อเรื่อง ให้ทำแบบฝึกหัด พร้อมตรวจคำตอบด้วยตนเอง นอกจากนี้ นักเรียนก็ยังศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้จากหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203 ค 204) ของกระทรวงศึกษาธิการ

3. เมื่อเรียนจบเนื้อหาในแต่ละหน่วย นักเรียนรับแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ และทำแบบทดสอบพร้อมทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย หลังจากนั้นขอรับแผ่นเฉลยเพื่อตรวจคำตอบ ด้วยตนเอง ถ้านักเรียนสอบได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด (80% ขึ้นไป) ก็จะได้รับอนุญาตให้ศึกษา หน่วยต่อไปได้ ถ้าได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ชี้แจง หรือแก้ไขข้อผิดพลาด แล้วอนุญาตให้ศึกษาหน่วยต่อไป

4. สำหรับผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้สอนจะชี้แจงข้อบกพร่อง จุดอ่อนที่ควรแก้ไข แล้วให้ นักเรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ จากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ หรือ บทเรียนโปรแกรม เมื่อมีความมั่นใจก็กลับมาสอบใหม่ให้ผ่านเกณฑ์ภายในเวลาที่กำหนด

กำหนดเวลาที่ใช้ในการเรียนแต่ละหน่วย

นักเรียนควรเรียนและสอบใหม่ให้ผ่านดังนี้

หน่วยที่ 1 สอบให้ผ่านเกณฑ์ภายในวันที่ 3 สิงหาคม 2530

หน่วยที่ 2 สอบให้ผ่านเกณฑ์ภายในวันที่ 10 สิงหาคม 2530

หน่วยที่ 3 สอบให้ผ่านเกณฑ์ภายในวันที่ 17 สิงหาคม 2530

กำหนดเวลาสอบประจำบทเรียน

จะทำการสอบประจำบทเรียนในวันที่ 17 สิงหาคม 2530 เวลา 13.00 -
14.00 น. ห้อง 126

คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

หัวข้อเรื่อง

1. ความรู้พื้นฐานความเท่ากันทุกประการ
 - 1.1 ความหมายของความเท่ากันทุกประการ
 - 1.2 ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต
 - 1.3 ความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง
 - 1.4 ความเท่ากันทุกประการของมุม
 - 1.5 มุมตรงข้าม
2. ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่า มุมคู่ใดเป็นมุมตรงข้ามที่เกิดจากเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงตัดกัน และมุมคู่นั้นย่อมเท่ากัน
4. นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ
5. กำหนดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการให้ นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบที่เท่ากันได้

แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

1. รูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ เท่ากันทุกประการ เมื่อรูปหนึ่งทับรูปหนึ่งได้สนิทพอดี เมื่อรูป และรูปเท่ากันทุกประการ จะเขียนแทนด้วย รูป $A \cong$ รูป B สัญลักษณ์ $\cong$ แทนคำว่าเท่ากันทุกประการ

2. ส่วนของเส้นตรงสองเส้นจะเท่ากันทุกประการ เมื่อส่วนของเส้นตรงสองเส้นนั้นยาวเท่ากับ ใช้คำว่า "เท่ากัน" แทนคำว่า "เท่ากันทุกประการ" และใช้สัญลักษณ์ " $=$ " แทน " $\equiv$ "

3. มุมสองมุมจะเท่ากันทุกประการ เมื่อมุมสองมุมนั้นมีขนาด เท่ากัน ใช้คำว่า "เท่ากัน" แทนคำว่า "เท่ากันทุกประการ" และใช้สัญลักษณ์ " $=$ " แทน " $\equiv$ "

4. เมื่อเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน จะมีผลทำให้มุมที่อยู่ตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน

5. สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ เมื่อด้านทุกด้าน และมุมทุกมุมที่อยู่ในลำดับเดียวกันเท่ากัน

สิ่งที่ควรทบทวน

ส่วนของเส้นตรง มุม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส วงกลม ให้นักเรียนทบทวนได้จากบทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เอกสารประกอบบทเรียน

1. ชุดการสอนรายบุคคล ให้นักเรียนศึกษาไปที่ละหัวข้อเรื่อง ให้เข้าใจพร้อมทำกิจกรรม และตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

2. บทเรียนโปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาให้เข้าใจพร้อมตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน (เลือกศึกษาสำหรับผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์)

3. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203 ค 204) ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับนักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด หลังเนื้อหาแต่ละเรื่อง พร้อมตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง จากแผ่นเฉลย ถ้าสงสัยปรึกษาผู้สอน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้โดยทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำสำเนามาส่ง แล้วรับบัตรเฉลย แบบทดสอบไปตรวจด้วยตนเอง

กาแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

หัวข้อเรื่อง

1. รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน
2. รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม
3. รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน หรือไม่
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน เท่ากับทุกประการ
4. เมื่อกำหนดสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ แบบ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน หรือไม่ โดยให้เหตุผลประกอบได้ถูกต้อง
5. นักเรียนสามารถบอกชื่อด้านและมุมที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง

แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

1. ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีด้านเท่ากันสองด้าน และขนาดของมุมในระหว่างด้านคู่ที่เท่ากัน เท่ากัน สามเหลี่ยมสองรูปนั้นย่อมเท่ากันทุกประการ และส่วนประกอบที่เหลือย่อมเท่ากันด้วย

2. ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีมุมเท่ากันสองมุม และด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมคู่นั้นเท่ากัน เท่ากัน สามเหลี่ยมสองรูปนั้นย่อมเท่ากันทุกประการ และส่วนประกอบที่เหลือย่อมเท่ากันด้วย

3. ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีด้านเท่ากันสามด้าน สามเหลี่ยมสองรูปนั้นย่อมเท่ากันทุกประการ และส่วนประกอบที่เหลือย่อมเท่ากันด้วย

สิ่งที่ควรทบทวน

ความหมายของความเท่ากันทุกประการ ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมมุมตรงสาม มุมภายใน สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมคางหมู

เอกสารประกอบบทเรียน

1. ชุดการสอนรายบุคคล ให้นักเรียนศึกษาไปทีละหัวข้อเรื่องให้เข้าใจพร้อมทำกิจกรรม และตอบคำถามทุกข้อของสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
2. บทเรียนโปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาให้เข้าใจ พร้อมตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน (เลือกศึกษาสำหรับผู้สอนไม่ผ่านเกณฑ์)
3. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203 ค 204) ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับนักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหลังเนื้อหาแต่ละเรื่อง พร้อมตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเองจากแผนเฉลย ถ้าสงสัยปรึกษาผู้สอน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้โดยทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้วให้นักเรียนนำสำเนาส่งแล้วรับบัตรเฉลยแบบทดสอบไปตรวจด้วยตนเอง

คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

หัวข้อเรื่อง

1. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
 - 1.1 ลักษณะและความหมายของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
 - 1.2 คุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
2. ทบทวนเรื่องรูปสามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกลักษณะและความหมายของสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้
ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วใด ๆ ให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า
ด้านใดเป็นฐาน มุมใดเป็นมุมยอด ด้านคู่ใดเป็นด้านประกอบมุมยอดและมุมใดเป็นมุมที่
ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
3. นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้
4. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่กำหนดให้เท่ากัน
ทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด
5. นักเรียนสามารถนำความสัมพันธ์ของสามเหลี่ยม 2 รูปแบบ ด้าน-มุม-ด้าน,
มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน ไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับสามเหลี่ยมได้
6. นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ
สามเหลี่ยมได้

แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

1. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วคือ รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านสองด้านยาว เท่ากัน
2. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วทุกรูปมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 2.1 คำนวณประกอบมุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่วยาวเท่ากัน
- 2.2 มุมที่ฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่วโตเท่ากัน
- 2.3 เมื่อลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดมายังฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะแบ่งครึ่งฐานออกเป็นสองส่วนเท่า ๆ กัน
- 2.4 เมื่อลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดมายังฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะตั้งฉากกับฐาน
- 2.5 เมื่อลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดมายังฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะแบ่งสามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปเดิมออกเป็นสามเหลี่ยมสองรูป ซึ่งเท่ากัน
ทุกประการ
3. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ โดยมีความสัมพันธ์กันแบบ
ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม และด้าน-ด้าน-ด้าน สามเหลี่ยมทั้งสองรูปย่อมเท่ากัน
ทุกประการ และด้านและมุมคู่อื่น ๆ ย่อมเท่ากันด้วย

สิ่งที่ควรทบทวน

สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นรอบรูป และมุมภายในสามเหลี่ยม

เอกสารประกอบบทเรียน

1. ชุดการสอนรายบุคคลให้นักเรียนศึกษาไปที่ละหัวข้อเรื่องให้เข้าใจ
พร้อมทำกิจกรรม และตอบคำถามทุกข้อมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
2. บทเรียนโปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาให้เข้าใจ พร้อมตอบคำถามทุกข้อ
มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน (เลือกศึกษาสำหรับผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์)
3. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203 ค 204) ของกระทรวงศึกษาธิการ
สำหรับนักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหลังนี้ตามแต่ละเรื่อง พร้อมตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง
จากแผนเฉลย ถ้าสงสัยปรึกษาผู้สอน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

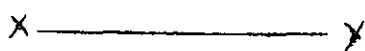
ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้โดยทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย
เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วให้นักเรียนนำสำเนามาส่ง แล้วรับบัตรเฉลยแบบทดสอบ
ไปตรวจด้วยตนเอง

บทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน

บทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานหน่วยการ เรียนที่ 1

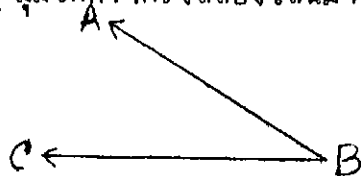
คำสั่ง ให้นักเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานต่อไปนี้ ก่อนที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป ถ้ามีปัญห
ให้ปรึกษาครูสอน

1. ส่วนของเส้นตรง ลักษณะส่วนของ เส้นตรงจะมีจุดเริ่มต้นและมีจุดสิ้นสุด



ส่วนของเส้นตรง XY เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overline{XY}$

2. มุม มุม เกิดจากรังสีสอง เส้นมาพบกันที่จุดหนึ่ง

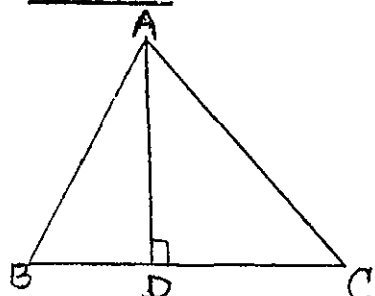


B เรียกว่า จุดยอดมุม

AB และ BC เรียกว่า แขนของมุม

จากรูปเรียกว่า มุม ABC เรียกแทนด้วย $\hat{ABC}$ หรือ มุม CBA เขียนแทนด้วย $\hat{CBA}$

3. สามเหลี่ยม



ABC เป็นสามเหลี่ยมประกอบด้วยด้าน AB, AC,

BC และมุมภายใน $\hat{ABC}$, $\hat{ACB}$, $\hat{BAC}$

มุมภายในสามเหลี่ยมรวมกันได้ 180 องศา นั่นคือ

$$\hat{ABC} + \hat{ACB} + \hat{BAC} = 180^\circ$$

ความยาวเส้นรอบรูปก็คือผลบวกความยาวของทุกด้าน

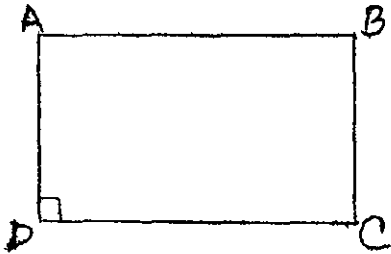
นั่นคือความยาวด้าน $AB + AC + BC$

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

จากรูป BC เรียกว่า ฐาน

AD เรียกว่า สูง

4. สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมผืนผ้าหมายถึงสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน 2 คู่

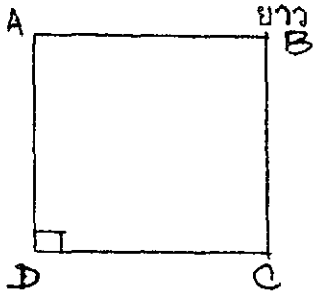


ABCD เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มี $\overline{AB} = \overline{CD}$ และ $\overline{AD} = \overline{BC}$

ความยาวเส้นรอบรูปคือความยาวด้าน $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{AD}$

พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า = กว้าง $\times$ ยาว

5. สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมจัตุรัสหมายถึงสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน

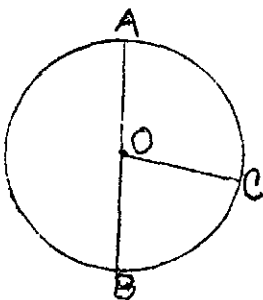


ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสมี $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{AD}$

ความยาวเส้นรอบรูปคือความยาวด้าน $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{AD}$

พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส = ด้าน $\times$ ด้าน

6. วงกลม วงกลมประกอบด้วยจุดทุกจุดที่อยู่ห่างจากจุดหนึ่งที่จุดหนึ่งบนระนาบเดียวกัน



เป็นระยะทางเท่ากัน จุดนั้นเรียกว่าจุดศูนย์กลาง

ของวงกลม จากรูปคือจุด O OC เรียกว่ารัศมี

วงกลมเดียวกันย่อมมีรัศมีทุกเส้นยาวเท่ากัน AB

เรียกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง เส้นผ่านศูนย์กลางของ

วงกลมเดียวกันย่อมยาวเท่ากันและยาวเป็นสองเท่า

ของรัศมี

บทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

คำสั่ง ให้นักเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานต่อไปนี้ก่อนที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป ถ้ามีปัญหาก็ให้ปรึกษาครูสอน

1. ความหมาย ความเท่ากันทุกประการ

รูปสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการเมื่อรูปสองรูปนั้นทับกันได้สนิทพอดี

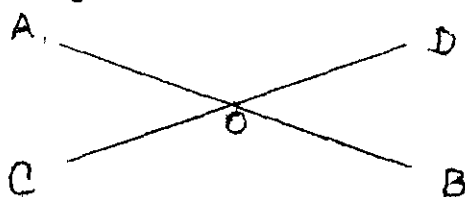
2. ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

2.1 ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปมีด้านเท่ากัน 3 ด้าน และมุมเท่ากัน 3 มุม
สามเหลี่ยมสองรูปนั้นย่อมเท่ากันทุกประการ

2.2 ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ด้านที่อยู่ในลำดับเดียวกันยาวเท่ากัน และมุมที่อยู่ในลำดับเดียวกันย่อมมีขนาดเท่ากัน

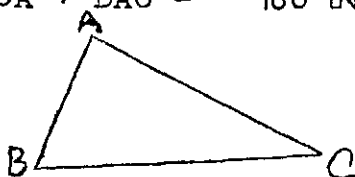
3. มุมตรงข้าม

เมื่อเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน จะมีผลทำให้มุมที่อยู่ตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน จากรูป AB ตัด CD ที่ O จะได้ $\hat{AOD} = \hat{BOC}$ และ $\hat{AOC} = \hat{BOD}$



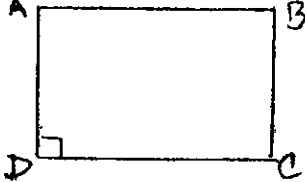
4. มุมภายในสามเหลี่ยม

มุมภายในสามเหลี่ยมรวมกันได้ 180 องศา จากรูป ABC เป็นสามเหลี่ยม
 $\hat{ABC} + \hat{BCA} + \hat{BAC} = 180$ องศา



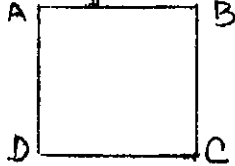
5. สี่เหลี่ยมผืนผ้า หมายถึงสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน

2 คู่ ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า $\overline{AB} = \overline{CD}$ และ $\overline{AD} = \overline{BC}$

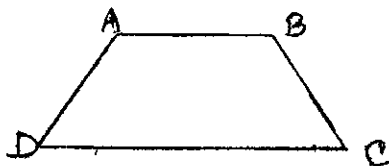


6. สี่เหลี่ยมจัตุรัส หมายถึงสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน

ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{AD}$



7. สี่เหลี่ยมคางหมู หมายถึง สี่เหลี่ยมที่มีด้านขนานกัน 1 คู่ ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มี $\overline{AB}$ ขนานกับ $\overline{CD}$



บทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

คำสั่ง ให้นักเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานต่อไปนี้ก่อนที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป ถ้ามีปัญหาให้ปรึกษาผู้สอน

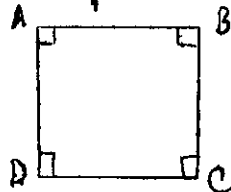
1. สี่เหลี่ยมผืนผ้า

สี่เหลี่ยมผืนผ้าหมายถึงสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน 2 คู่ $ABCD$ เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า
 $\overline{AB} = \overline{CD}$ และ $\overline{AD} = \overline{BC}$

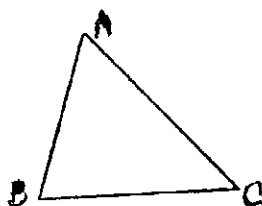


2. สี่เหลี่ยมจัตุรัส

สี่เหลี่ยมจัตุรัสหมายถึงสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก มีด้านทุกด้านเท่ากัน
 $ABCD$ เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส มี $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{AD}$



3. เส้นรอบรูปและมุมภายในของสามเหลี่ยม



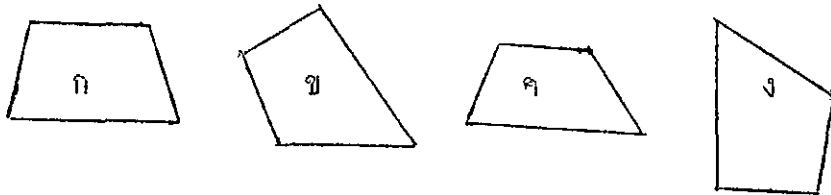
$ABCD$ เป็นสามเหลี่ยม มุมภายในของสามเหลี่ยม หมายถึง $\hat{ABC} + \hat{BCA} + \hat{BAC}$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180 องศา, ความยาวเส้นรอบรูปของสามเหลี่ยมหมายถึงความยาวของ $AB + BC + AC$

แบบฝึกหัด

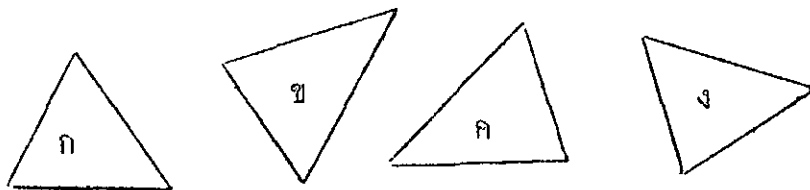
แบบฝึกหัดที่ 1.1

1. ในแต่ละข้อต่อไปนี้ จงใช้กระดาษดอกลายดอกรูปเพื่อหาว่ารูปใดบ้างเท่ากัน
ทุกประการและใช้สัญลักษณ์ในการเขียนคำตอบ

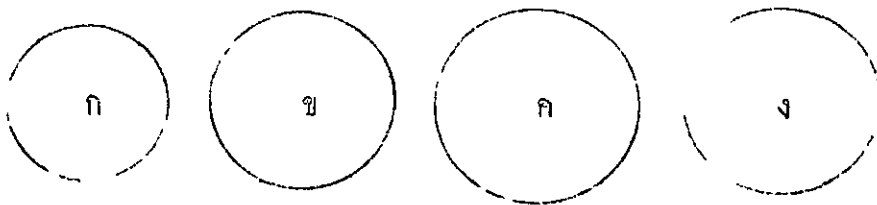
1.1



1.2



1.3



2. รูปแต่ละคู่ต่อไปนี้ เท่ากันทุกประการทุกกรณีหรือไม่ (กรณีไม่เท่ากันให้ยกตัวอย่าง
โดยวาดภาพประกอบ 1 คู่)

- 2.1 วงกลมสองวงมีรัศมียาวเท่ากัน
- 2.2 สามเหลี่ยมสองรูปมีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน
- 2.3 สี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปมีพื้นที่เท่ากัน
- 2.4 สี่เหลี่ยมคางหมูสองรูปมีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน

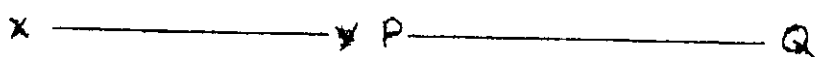
แบบฝึกหัดที่ 1.2

1. ให้นักเรียนใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ตรวจสอบว่าส่วนของเส้นตรงแต่ละคู่ต่อไปนี้เท่ากัน
ทุกประการ (เท่ากัน) หรือไม่

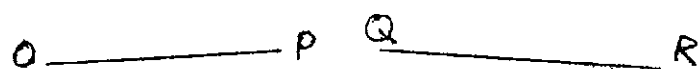
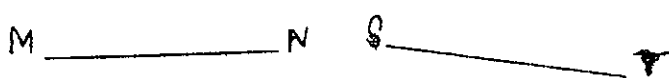
1.1



1.2



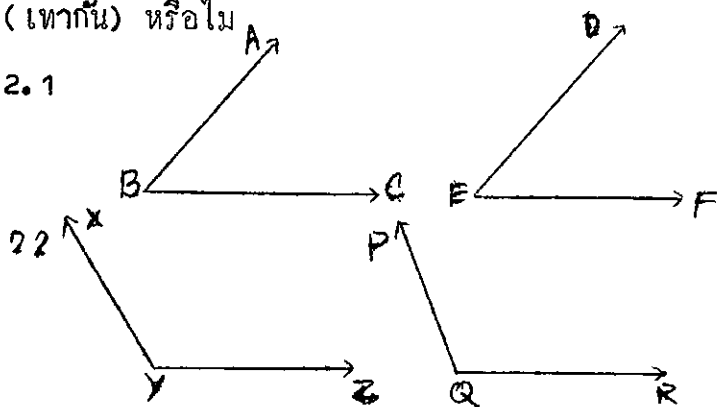
1.3



1.4

2. ให้นักเรียนใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ตรวจสอบว่ามุมแต่ละคู่ต่อไปนี้เท่ากันทุกประการ
(เท่ากัน) หรือไม่

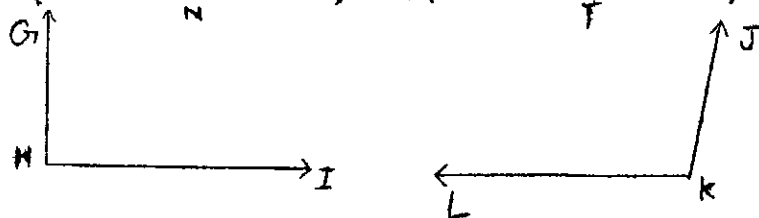
2.1



2.3



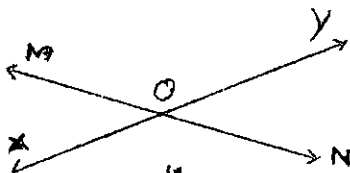
2.4



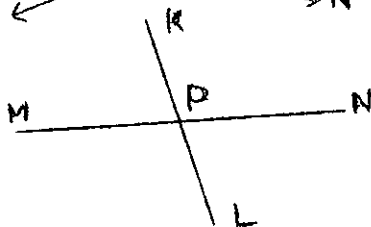
แบบฝึกหัดที่ 1.3

1. ให้นักเรียนบอกมุมคูที่เท่ากันแต่ละคูต่อไปนี้เมื่อเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกัน

1.1

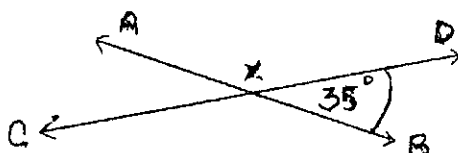


1.2

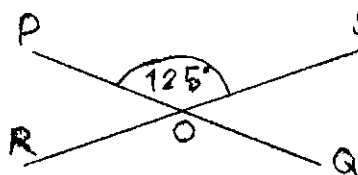


2. ให้นักเรียนหาขนาดของมุมที่เลื้อยต่อไปนี้เมื่อเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกัน

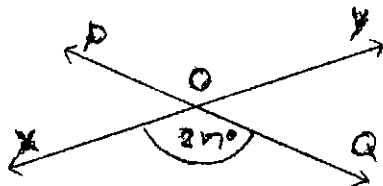
2.1



2.2



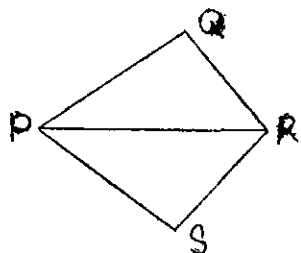
2.3



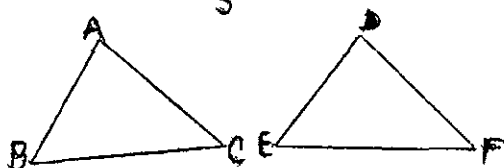
แบบฝึกหัดที่ 1.4

1. สามเหลี่ยมแต่ละคู่ต่อไปนี้เท่ากันทุกประการ จงบอกชื่อด้านและมุมคู่ที่เท่ากัน

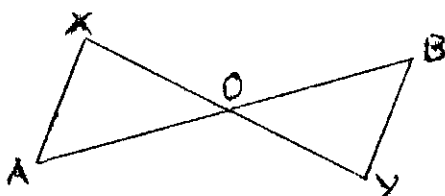
1.1



1.2

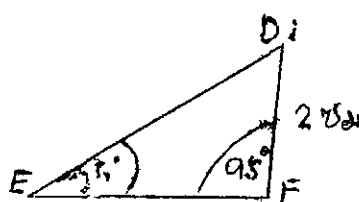
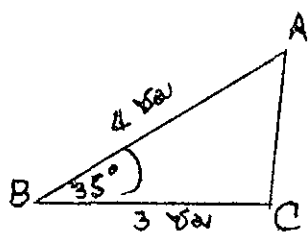


1.3

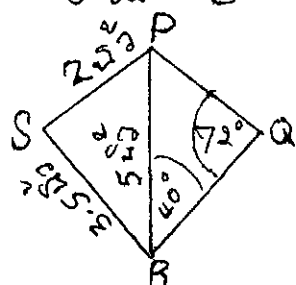


2. สามเหลี่ยมแต่ละคู่ต่อไปนี้เท่ากันทุกประการ จงหาความยาวของด้านและขนาดของมุมที่เหลือต่อไปนี้

2.1



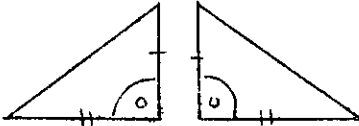
2.2



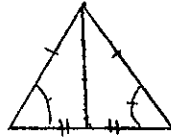
แบบฝึกหัดที่ 2.1

1. ให้นักเรียนตรวจสอบดูว่าสามเหลี่ยมคู่ใดบ้างสัมพันธ์กันแบบด้าน-มุม-ด้าน

1.1



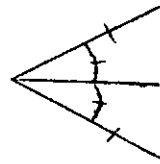
1.2



1.3



1.4

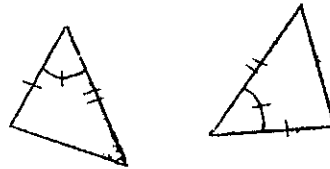


2. สามเหลี่ยมคู่ใดบ้าง เท่ากันทุกประการแบบด้าน-มุม-ด้าน

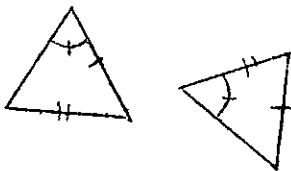
1.1



1.2

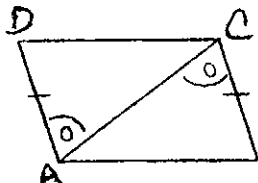


1.3

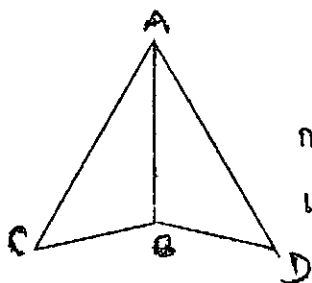


1.4



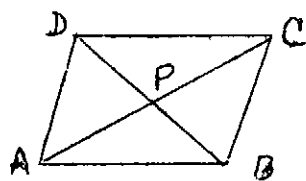
3.  กำหนดให้ $AD = CB$ และ $\widehat{DAC} = \widehat{BCA}$ จงหาว่ารูปสามเหลี่ยม ADC เท่ากันทุกประการกับสามเหลี่ยม CBA หรือไม่ เพราะเหตุใด

4.



กำหนดให้รูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม ABD
 เท่ากันทุกประการ $AC = AD$ หรือไม่เพราะเหตุใด

5.

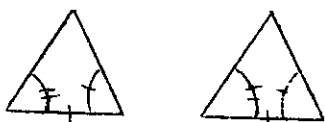


กำหนดให้เส้นทแยงมุม BD และ AC ของรูปสี่เหลี่ยม
 $ABCD$ แบ่งครึ่งซึ่งกันและกันที่จุด P จงอธิบายว่า
 เพราะเหตุใดสิ่งต่อไปนี้จึงเท่ากัน $AB = CD$

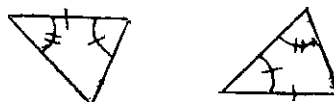
แบบฝึกหัดที่ 2.2

1. จงตรวจสอบดูว่าสามเหลี่ยมคู่ใดสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม

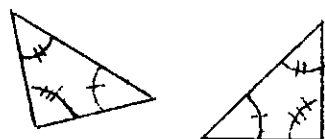
1.1



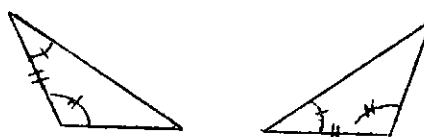
1.2



1.3

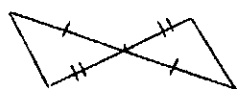


1.4

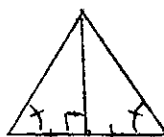


2. สามเหลี่ยมต่อไปนี้สามเหลี่ยมคู่ใด เท่ากันทุกประการแบบมุม-ด้าน-มุม

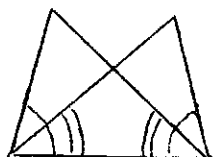
1.1



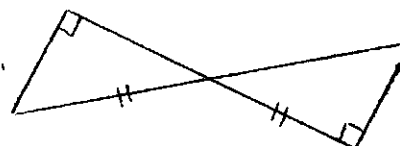
1.2

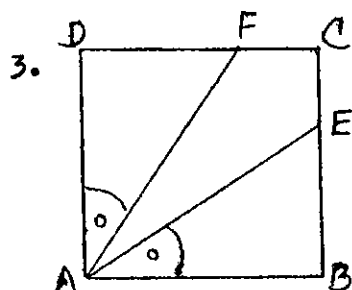


1.3

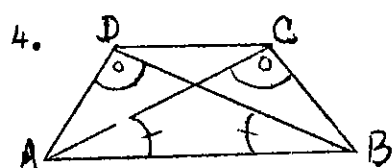


1.4





กำหนดให้รูปสี่เหลี่ยม ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
และ $\widehat{DAF} = \widehat{BAE}$ จงอธิบายว่าเพราะเหตุใด

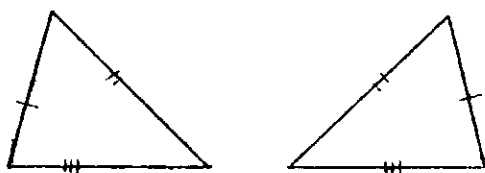


กำหนดให้ $DB = CA$ $\widehat{ADB} = \widehat{BCA}$
และ $\widehat{ABD} = \widehat{BAC}$ จงอธิบายว่าเพราะเหตุใด
 $\widehat{DAB} = \widehat{CBA}$

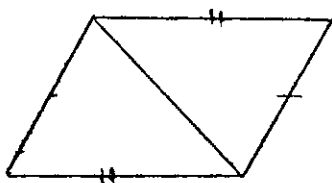
แบบฝึกหัดที่ 2.3

1. สามเหลี่ยมต่อไปนี้สามเหลี่ยมในข้อใดสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

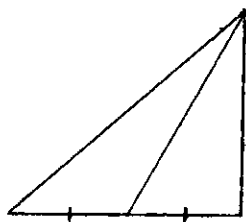
1.1



1.2

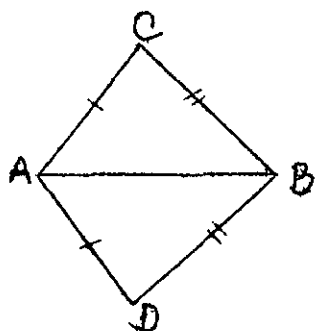


1.3



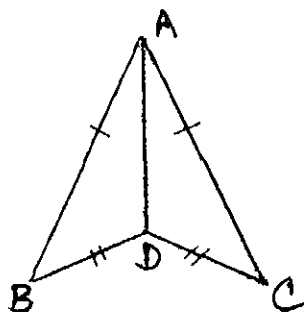
2. สามเหลี่ยมในข้อ 1 สามเหลี่ยมในข้อใดเท่ากันทุกประการ

3.



กำหนดให้ $\overline{AC} = \overline{AD}$ และ $\overline{BC} = \overline{BD}$ จงอธิบายว่า
 เพราะเหตุใดรูปสามเหลี่ยม $\triangle ABC$ และรูปสามเหลี่ยม
 $\triangle ABD$ จึงเท่ากันทุกประการ

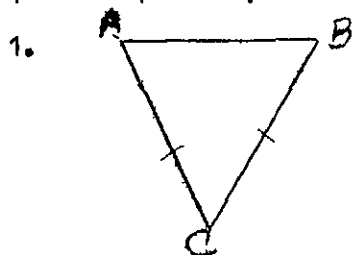
4.



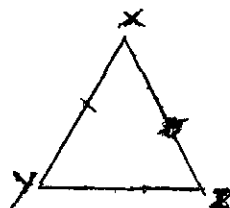
กำหนดให้ $\overline{AB} = \overline{AC}$ และ $\overline{BD} = \overline{CD}$, $\overline{AD}$
 แบ่งครึ่ง $\angle BAC$ หรือไม่ เพราะเหตุใด

แบบฝึกหัดที่ 3.1

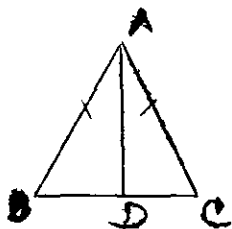
1. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วต่อไปนี้ให้บอกว่าด้านใดเป็นฐาน ด้านใดเป็นด้านประกอบมุมยอด มุมใด เป็นมุมที่ฐานมุมใดเป็นมุมยอด



2.

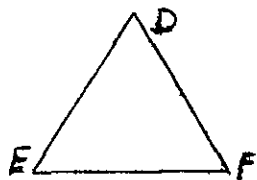


2. 2.1



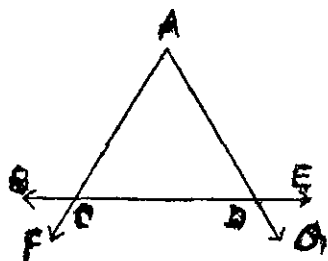
ABC เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มี $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\overline{AD}$ เป็นเส้นแบ่งครึ่งมุม $\angle BAC$, $\overline{BD} = 7$ ซม. ถ้าเส้นรอบรูปยาว 56 ซม. $\overline{AB}$ และ $\overline{AC}$ ยาวกี่ ซม.

2.2



DEF เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มุมที่ฐานกางมุมละ 45° มุมยอดกางกี่องศา สามเหลี่ยม DEF นอกจากจะเป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วยังเป็นสามเหลี่ยมอะไร ได้อีก

3.

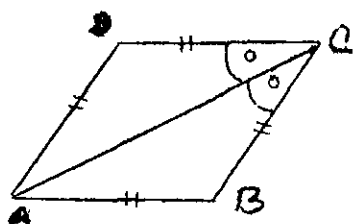


กำหนดให้ $\overline{AC} = \overline{EC}$ จงอธิบายว่า เพราะเหตุใดสิ่งต่อไปนี้จึงเท่ากัน

1. $\angle FCB = \angle GDE$

2. $\angle BCA = \angle EDA$

4.



กำหนดให้ $\overline{AD} = \overline{DC} = \overline{CB} = \overline{BA}$

และ $\angle DCA = \angle BCA$

$\angle ADC = \angle ABC$

หรือไม่เพราะเหตุใด

แบบฝึกหัดที่ 3.2

1. จงตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปในแต่ละข้อต่อไปนี้เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด โดยไม่ใช้วิธีวัดหรือลอกรูปไปทับกัน

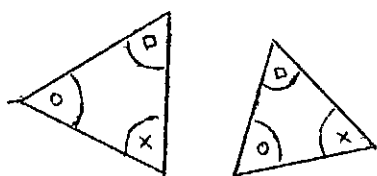
1.1



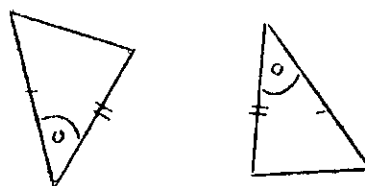
1.2



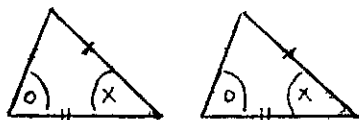
1.3



1.4



1.5



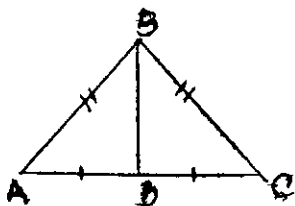
1.6



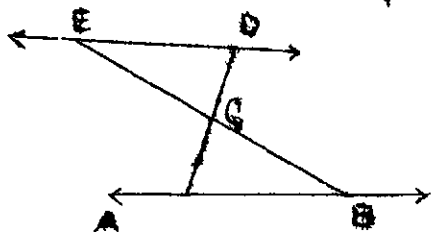
2. กำหนดให้ $\overline{AB} = \overline{BC}$ และ $\overline{AD} = \overline{CD}$

ก. รูปสามเหลี่ยม ABD และรูปสามเหลี่ยม CBD เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด

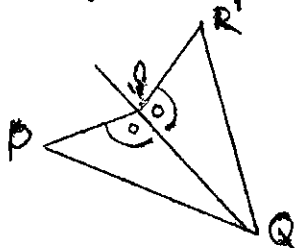
ข. $\overline{BD} \perp \overline{AC}$ หรือไม่ เพราะเหตุใด



3. กำหนดให้ $\overline{CD} = \overline{AC}$ และ $\angle CDE = \angle CAB$ รูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม DEC เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด



4. กำหนดให้ $\overline{SP} = \overline{SR}$ และ $\angle PSQ = \angle RSQ$ จงอธิบายว่าเพราะเหตุใดสามเหลี่ยม PQS เท่ากันทุกประการกับสามเหลี่ยม QSR



ชุดการสอนรายบุคคล

ชุดการสอนรายบุคคลหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

คำชี้แจง

ชุดการสอนรายบุคคลที่นักเรียนจะเรียนต่อไปนี้ ประกอบด้วยบทเรียนกิจกรรม บทเรียนปฏิบัติการ และบทเรียนโปรแกรม บทเรียนเหล่านี้เป็นบทเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง เพราะบทเรียนเหล่านี้จะทำหน้าที่ให้ความรู้แก่นักเรียน นักเรียนจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งของบทเรียนอย่างเคร่งครัดโดยมีรายละเอียดดังนี้

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง	บทเรียนที่จะศึกษา
1	ความรู้พื้นฐานเรื่องความเท่ากันทุกประการ	1. บทเรียนกิจกรรมที่ 1/1 2. บทเรียนโปรแกรมที่ 1/1
2	ความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรงและมุม	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/1 2. บทเรียนกิจกรรมที่ 1/2
3	มุมตรงข้าม	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/2 2. บทเรียนโปรแกรมที่ 1/2
4	ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม	1. บทเรียนกิจกรรมที่ 1/3 2. บทเรียนโปรแกรมที่ 1/3

- คำสั่ง
- ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่องลำดับหัวข้อเรื่อง
 - ในแต่ละหัวข้อเรื่องให้นักเรียนศึกษาจากบทเรียนต่าง ๆ ตามลำดับ

บทเรียนกิจกรรมที่ 1/1

เรื่อง

ความรู้พื้นฐานเรื่องความเท่ากันทุกประการ

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ ได้ถูกต้อง

อุปกรณ์

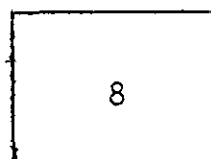
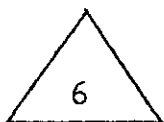
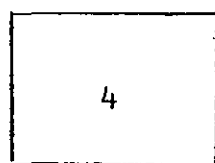
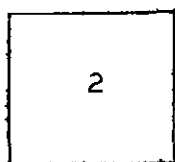
1. ภาพรูปเรขาคณิต
2. กระดาษลอกลาย

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมไปตามลำดับขั้น
2. ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 2-4
3. รับแบบเฉลยคำตอบบทเรียนกิจกรรมที่ 1/1 เพื่อตรวจคำตอบด้วยตนเอง

กิจกรรม

1. ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลายลอกรูปเรขาคณิตแต่ละรูปหัดกัน พร้อมจดหมายเลขรูปที่หัดกันสนิทพอจะใช้



2. รูปหมายเลขใดบ้างที่ทับกันได้สนิทพอดี..... ..
3. การที่รูปเรขาคณิตสองรูปทับกันได้สนิทพอดี เราสามารถกล่าวได้ว่ารูปทั้งสองนั้นเท่ากันทุกประการใช่หรือไม่..... ..
4. เราสามารถให้นิยามความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ ได้ว่า รูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการเมื่อรูปสองรูปนั้นทับกัน..... ..

บทเรียนโปรแกรมที่ 1/1

เรื่อง

ความรู้พื้นฐานเรื่องความเท่ากันทุกประการ

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถแสดงได้ว่ารูปเรขาคณิตใด ๆ สามารถย้ายตำแหน่งได้โดยที่รูปลักษณะไม่เปลี่ยนแปลง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่

อุปกรณ์

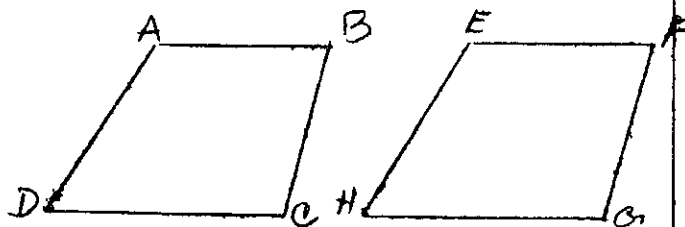
กระดาษลอกลาย

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเองโดยเนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็นชั้นเล็ก ๆ เรียกว่า กรอบ
2. ในแต่ละกรอบจะมีข้อความรู้ให้นักเรียนอ่านและมีคำถามให้นักเรียนคิดและตอบคำถาม
3. นักเรียนจะทราบทันทีว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องหรือผิดเพราะมีคำตอบเฉลยไว้ด้านข้างของกรอบถัดไป
4. บทเรียนนี้ไม่ใช่ข้อทดสอบแต่เป็นบทเรียนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ฉะนั้นอย่าดูคำตอบก่อนตอบให้นักเรียนคิดส่วนที่เป็นคำตอบไว้ก่อนเมื่อตอบเสร็จจึงเปิดดู

กรอบ 1

รูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการ เมื่อรูปหนึ่งทับรูปหนึ่ง ได้สนิทพอดี เมื่อรูป ก และรูป ข เท่ากันทุกประการ จะเขียนแทนด้วยรูป ก $\cong$ รูป ข สัญลักษณ์แทนคำว่าเท่ากันทุกประการ

กรอบ 2

ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกฉีกลอกรูป $\square$ ABCD

ทับรูป $\square$ EFGH ผล

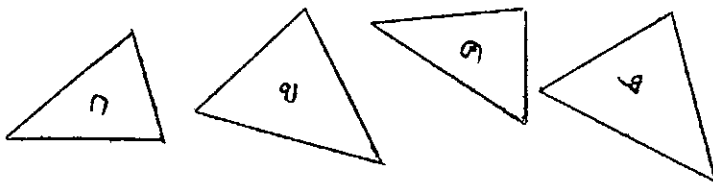
1. $\square$ ABCD ทับ $\square$ EFGH สนิทหรือไม่.....
2. $\square$ ABCD และ $\square$ EFGH เท่ากันทุกประการหรือไม่.....

3. เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\square$ ABCD

$\square$ EFGH

กรอบ 3

จงใช้กระดาษลอกฉีกลอกรูปเพื่อหาว่ารูปคู่ใดบ้างเท่ากันทุกประการ ใช้สัญลักษณ์ $\cong$ ในการเขียนคำตอบ



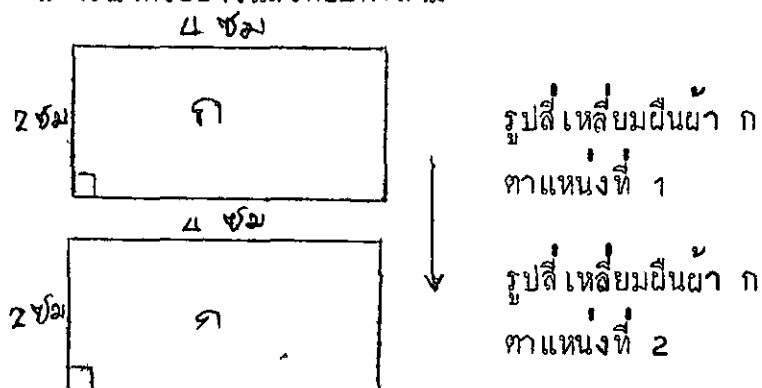
1. สนิท
2. เท่ากันทุกประการ
3. $\cong$

.....

กรอบ 4

จากข้อสรุปเรื่องความเท่ากันทุกประการจึงทำให้เราสามารถย้ายที่รูปเรขาคณิตโดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงลักษณะของรูปนั้นเลย การย้ายเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งเพียงอย่างเดียว

พิจารณาตัวอย่างแล้วตอบคำถาม



รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก
ตำแหน่งที่ 1

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก
ตำแหน่งที่ 2

1. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก ตำแหน่งที่ 1 และ 2 มีขนาด กว้าง ยาว เท่ากันทุกด้านหรือไม่.....

2. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก ตำแหน่งที่ 1 และ 2 มีพื้นที่เท่ากันหรือไม่.....แต่ละรูปมีพื้นที่.....

ตาราง เซนติเมตร

3. ใช้กระดาษลอกลายลอกรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก ตำแหน่งที่ 1 หับสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก ตำแหน่งที่ 2 หักกันสนิทหรือไม่.....

4. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก ตำแหน่งที่ 1 และ 2 เท่ากันทุกประการ เพราะรูปทั้งสองตำแหน่งทับกัน.....

5. การย้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าครั้งนี้ทำให้รูปลักษณะเดิมเปลี่ยนแปลงหรือไม่.....

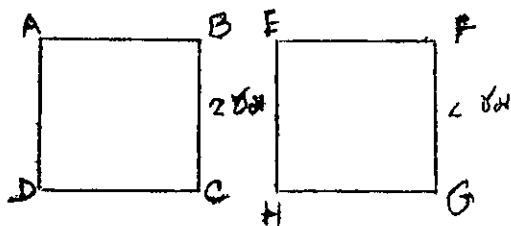
รูป ก $\equiv$ รูป ข
รูป ข $\equiv$ รูป ง

กรวย 5

สรุปได้ว่า การย้ายรูปเรขาคณิตใด ๆ ไม่ทำให้...
..... เปลี่ยนแปลงแต่ประการใด

1. เท่ากัน
2. เท่ากัน, 8
3. สนิท
4. สนิทพอดี
5. ไม่เปลี่ยนแปลง

กรวย 6



กำหนดสี่เหลี่ยมจตุรัสทั้งสองมีความยาวด้านละ

2 เซนติเมตร

1. ☐ ABCD เท่ากับ ☐ EFGH สนิทหรือไม่.....
2. สี่เหลี่ยมทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการหรือไม่

.....

3. ☐ ABCD มีพื้นที่.....

ตาราง เซนติเมตร

4. ☐ EFGH มีพื้นที่.....

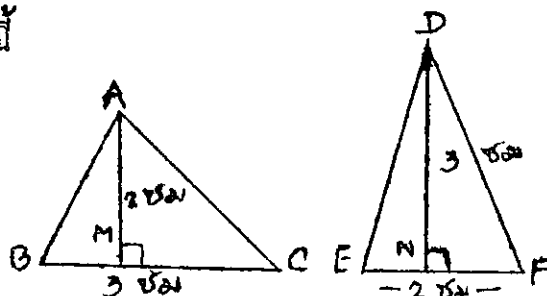
ตาราง เซนติเมตร

5. สี่เหลี่ยมทั้งสองรูปมีพื้นที่เท่ากันหรือไม่.....

รูปลักษณะเดิม

กรอบ 7

พิจารณา สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม DEF
ต่อไปนี้



1. $\triangle ABC$ มีพื้นที่.....ตาราง เซนติเมตร
2. $\triangle DEF$ มีพื้นที่.....ตาราง เซนติเมตร
3. สามเหลี่ยมทั้งสองมีพื้นที่เท่ากันหรือไม่.....
4. สามเหลี่ยมทั้งสองรูปทับกันสนิทหรือไม่.....
5. แสดงว่ารูปสามเหลี่ยมทั้งสอง เท่ากัน

ทุกประการหรือไม่.....

1. สนิท
2. เท่ากันทุกประการ
3. 4
4. 4
5. เท่ากัน

กรอบ 8

ดังนั้นสรุปได้ว่ารูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ มีพื้นที่
เท่ากันจะ เท่ากันทุกประการ ไม่ทุกกรณีเสมอไปขึ้นอยู่กับ
ลักษณะรูปร่าง

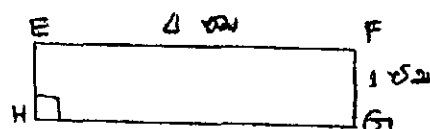
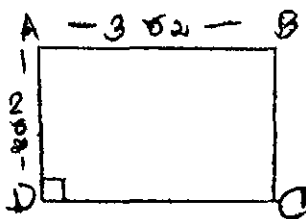
1. 3
2. 3
3. เท่ากัน
4. ไม่สนิท
5. ไม่เท่ากันทุกประการ

กรอบ 9

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีพื้นที่เท่ากันจะ เท่ากันทุกประการ
ทุกกรณีหรือไม่ (ทุกกรณี/ไม่ทุกกรณี).....
(กรณีไม่ เท่ากันทุกประการให้วาดรูปภาพประกอบ
ด้วย)

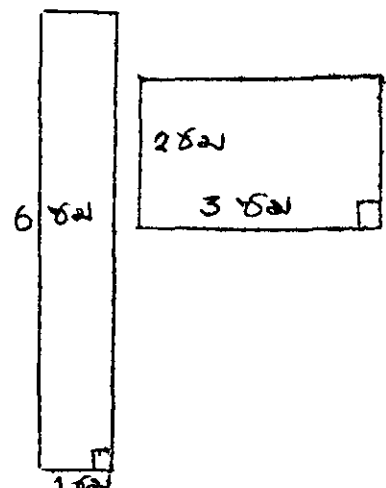
กรอบ 10

พิจารณา $\square ABCD$ และ $\square EFGH$

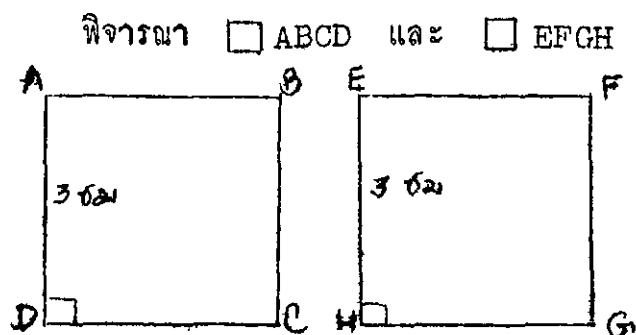


1. $\square ABCD$ มีความยาวเส้นรอบรูป.....
เซนติเมตร
2. $\square EFGH$ มีความยาวเส้นรอบรูป.....
เซนติเมตร
3. สี่เหลี่ยมทั้งสองรูปมีความยาวเส้นรอบรูป เท่ากัน
หรือไม่.....
4. สี่เหลี่ยมทั้งสองรูปทับกันสนิทหรือไม่.....
5. แสดงว่ารูปสี่เหลี่ยมทั้งสอง เท่ากันทุกประการ
หรือไม่.....

ไม่ทุกกรณี (นักเรียน
แต่ละคนจะสร้างรูป
ไม่เหมือนกัน)
ตัวอย่างเช่น



กรอบ 11



1. สี่เหลี่ยมทั้งสองมีความยาวเส้นรอบรูปเท่ากันหรือไม่.....แต่ละรูปมีความยาวเส้นรอบรูป.....เซนติเมตร

2. สี่เหลี่ยมทั้งสองทับกันสนิทหรือไม่.....

3. สี่เหลี่ยมทั้งสอง เท่ากันทุกประการหรือไม่....

4. มีสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปอื่นอีกหรือไม่ที่มีความยาวเส้นรอบรูปเท่ากับสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งสองแต่ไม่เท่ากันทุกประการกับสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งสอง..... (ถ้ามีความยาวด้านกี่เซนติเมตร.....)

1. 10
2. 10
3. เท่ากัน
4. ไม่สนิท
5. ไม่เท่ากันทุกประการ

กรอบ 12

สรุปได้ว่ารูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ ที่มีความยาวเส้นรอบรูปเท่ากันจะ เท่ากันทุกประการไม่ทุกกรณีเสมอไปขึ้นอยู่กับลักษณะรูปร่าง

1. เท่ากัน 12 เซนติเมตร
2. สนิท
3. เท่ากันทุกประการ
4. ไม่มี

กรอบ 13

รูปสามเหลี่ยมที่มีเส้นรอบรูปยาวเท่ากันจะเท่ากัน
 ทุกประการทุกกรณีหรือไม่ (ทุกกรณี/ไม่ทุกกรณี).....
 (กรณีไม่เท่ากันทุกประการให้วาดภาพประกอบด้วย)

ไม่ทุกกรณี (แต่ละคน
 สร้างไม่เหมือนกัน)

บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/1

เรื่อง

ความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่
2. นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรงสองเส้นใด ๆ ได้ถูกต้อง

อุปกรณ์

1. ไม้โปรแทรกเตอร์
2. กระดาษลอกลาย

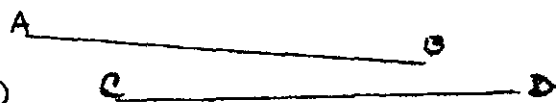
คำสั่ง

1. ให้นักเรียนปฏิบัติการไปตามลำดับชั้น
2. ให้นักเรียนทำข้อ 1 และตอบคำถามข้อ 2 - 4
3. รับแบบเฉลยคำตอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 1/1 เพื่อตรวจคำตอบด้วยตนเอง

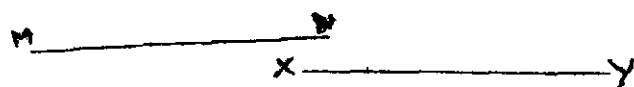
ปฏิบัติการ

1. ให้นักเรียนวัดส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้เป็นคู่ ๆ ในข้อ 1.1 - 1.3 แล้วบันทึกผลลงในตารางบันทึกข้อมูล

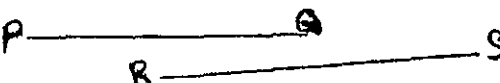
1.1 (หน่วยเป็นเซนติเมตร)



1.2 (หน่วยเป็นนิ้ว)



1.3 (หน่วยเป็นเซนติเมตร)



2. จากข้อ 1.1 ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกถ่ายส่วนของเส้นตรง AB
ทับส่วนของเส้นตรง CD โดยให้จุด A ทับจุด C จะพบว่า
- 2.1 จุด B ทับจุด.....
- 2.2 ส่วนของเส้นตรง AB ทับส่วนของเส้นตรง CD สนิทหรือไม่
3. ใช้วิธีการในข้อ 2 ทดลองกับส่วนของเส้นตรงในข้อ 1.2 และ 1.3 พบว่า
- 3.1 ส่วนของเส้นตรง MN กับส่วนของเส้นตรง XY ทับกันสนิทหรือไม่
.....
- 3.2 ส่วนของเส้นตรง PQ กับส่วนของเส้นตรง RS ทับกันสนิทหรือไม่
.....
4. เมื่อพิจารณาจากตารางบันทึกข้อมูลและคำตอบข้อ 2 และ 3 เราสามารถให้นิยามความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรงสองเส้นใด ๆ ได้ว่าส่วนของเส้นตรงสองเส้นใด ๆ จะเท่ากันทุกประการเมื่อ.....

หมายเหตุ

ในกรณีที่ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการจะใช้คำว่า "เท่ากัน" แทนคำว่า "เท่ากันทุกประการ" และใช้ " $=$ " แทน " $\cong$ "

แบบคำตอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 1/1

1. ตารางบันทึกข้อมูล

ข้อ	ชื่อส่วนของเส้นตรง	ความยาวส่วนของเส้นตรง
1.1		
		
1.2		
		
1.3		
		

2. 2.1 จก B ทับ.....
- 2.2
3. 3.1
- 3.2
4. ส่วนของเส้นตรงใดจะเท่ากันทุกประการ เมื่อ.....

บทเรียนกิจกรรมที่ 1/2

เรื่อง

ความเท่ากันทุกประการของมุม

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของมุมสองมุมใด ๆ ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่

อุปกรณ์

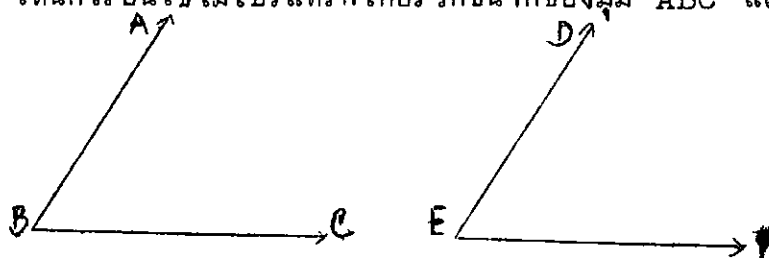
1. ไม้โปรแทรกเตอร์
2. กระดาษลอกลาย

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมไปตามลำดับชั้น
2. ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 1 - 6
3. รับแบบเฉลยคำตอบบทเรียนกิจกรรมที่ 1/2 เพื่อตรวจคำตอบด้วยตนเอง

กิจกรรม

1. ให้นักเรียนใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัดขนาดของมุม ABC และ DEF



- 1.1 $\hat{ABC}$ มีขนาด.....องศา
- 1.2 $\hat{DEF}$ มีขนาด.....องศา
- 1.3 $\hat{ABC}$ มีขนาดเท่ากันกับ $\hat{DEF}$ หรือไม่.....
2. ใช้กระดาษลอกลายลอก $\hat{ABC}$ ทับ $\hat{DEF}$ โดยให้จุด B ทับจุด E,
 แขน AB ทับแขน DE จะพบว่า
 - 2.1 แขน BC ทับแขน.....
 - 2.2 $\hat{ABC}$ ทับ $\hat{DEF}$ สนิทหรือไม่.....
3. ใช้ไม้โปรแทรกเตอร์สร้าง $\hat{MNO}$ และ $\hat{XYZ}$ กาง 110 องศา
 แล้วใช้กระดาษลอกลายลอก $\hat{MNO}$ ทับ $\hat{XYZ}$ โดยให้จุด N ทับจุด Y
 แขน MN ทับแขน XY จะพบว่า
 - 3.1 แขน NO ทับแขน.....
 - 3.2 $\hat{MNO}$ ทับ $\hat{XYZ}$ สนิทหรือไม่.....
4. ใช้ไม้โปรแทรกเตอร์สร้าง $\hat{PQR}$ กาง 75 องศา และ $\hat{UVW}$ กาง 90 องศา
 แล้วใช้กระดาษลอกลายลอกภาพ $\hat{PQR}$ ทับ $\hat{UVW}$ โดยให้จุด Q ทับจุด V
 แขน PQ ทับแขน OV จะพบว่า
 - 4.1 แขน QR ทับแขน VW หรือไม่.....
 - 4.2 $\hat{PQR}$ ทับ $\hat{UVW}$ สนิทหรือไม่.....

5. มุมที่ห้ามกันได้สนิทพอดีมีขนาดของมุม เป็นอย่างไร.....
6. เราสามารถให้นิยามความเท่ากันทุกประการของมุมสองมุมใด ๆ ได้ว่า
มุมสองมุมใด ๆ จะเท่ากันทุกประการ เมื่อมุมทั้งสองมี.....

หมายเหตุ

ในกรณีที่มุมสองมุมเท่ากันทุกประการจะใช้คำว่า "เท่ากัน" แทนคำว่า "เท่ากัน
ทุกประการ" และใช้ " = " แทน " $\cong$ "

บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/2

เรื่อง มุมตรงข้าม

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมคู่ใด เป็นมุมตรงข้ามที่เกิดจาก เส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสอง เส้นตัดกันและมุมคู่นั้นบ่ม เท่ากัน

อุปกรณ์

ไม้โปรแทรกเตอร์

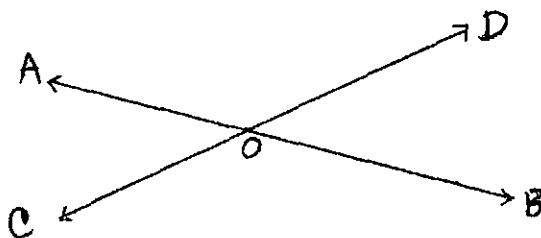
คำสั่ง

1. ให้นักเรียนปฏิบัติการไปตามลำดับชั้น
2. ให้นักเรียนฝึกผลข้อ 1 และตอบคำถามข้อ 2 - 4
3. รับแบบเฉลยคำตอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 1/2 เพื่อตรวจคำตอบด้วยตนเอง

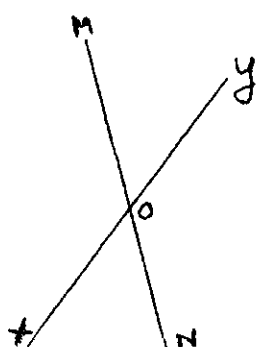
ปฏิบัติการ

1. ให้นักเรียนวัดมุมที่กำหนดให้ทั้งหมดในข้อ 1.1 - 1.3 แล้วบันทึกผลลงในตารางบันทึกข้อมูล

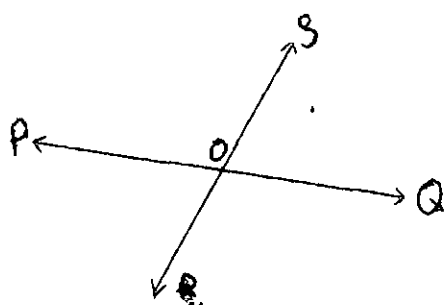
1.1



1.2



1.3



2. พิจารณาจากภาพและข้อมูลจากตารางบันทึกข้อมูลแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

2.1 ในแต่ละภาพมีเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงตัดกันกี่เส้น.....
และเมื่อตัดกันแล้วจะเกิดมุมกี่คู่.....

2.2 ในแต่ละภาพมุมใดบ้างที่มีขนาดเท่ากัน

2.2.1 ในภาพข้อ 1.1 มุมที่มีขนาดเท่ากันคือ.....กับ.....
และ.....กับ.....

2.2.2 ในภาพข้อ 1.2 มุมที่มีขนาดเท่ากันคือ.....กับ.....
และ.....กับ.....

2.2.3 ในภาพข้อ 1.3 มุมที่มีขนาดเท่ากันคือ.....กับ.....
และ.....กับ.....

2.3 มุมที่เท่ากันในแต่ละภาพอยู่ในทิศทาง (เดียวกัน/ตรงข้ามกัน).....

3. จากข้อ 1 และ 2 สามารถสรุปผลที่เกิดจากเส้นตรงสองเส้นตัดกันได้ว่า
เมื่อเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกันจะทำให้มุมตรงข้ามที่เกิดขึ้นมีขนาด.....

แบบคำตอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 1/2

1. ตารางบันทึกข้อมูล

ข้อ	ชื่อมุม	ขนาดของมุม
1.1	$\hat{AOC}$	.....
	$\hat{AOD}$	.....
	$\hat{BOC}$	.....
	$\hat{BOD}$	.....
1.2	$\hat{MOX}$	.....
	$\hat{MOY}$	.....
	$\hat{NOX}$	.....
	$\hat{NOY}$	.....
1.3	$\hat{POR}$	.....
	$\hat{POS}$	.....
	$\hat{QOR}$	.....
	$\hat{QOS}$	.....

2. 2.1.....เส้น.....คู่

2.2 2.2.1.....กับ.....และ.....กับ.....

2.2.2.....กับ.....และ.....กับ.....

2.2.3.....กับ.....และ.....กับ.....

2.3 ในทิศทาง.....

3. สรุปผลได้ว่า เมื่อเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกันจะทำให้มุมตรงข้ามที่เกิดขึ้นมีขนาด.....

บทเรียนโปรแกรมที่ 1/2

เรื่อง มุมตรงข้าม

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมคูใด เป็นมุมตรงข้ามที่เกิดจากเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกันและมุมคูนั้นย่อมเท่ากัน
2. กำหนดขนาดของมุมที่เกิดจากเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกันให้นักเรียนสามารถหามุมที่เหลือได้ถูกต้อง

อุปกรณ์

-

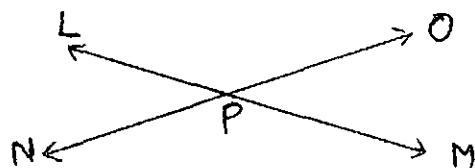
คำสั่ง

1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเองโดยเนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็นชั้นเล็ก ๆ เรียกว่ากรอบ
2. ในแต่ละกรอบจะมีข้อความรู้ให้นักเรียนอ่านและมีคำถามให้นักเรียนคิดและตอบคำถาม
3. นักเรียนจะทราบทันทีว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องหรือผิดเพราะมีคำตอบเฉลยไว้ด้านข้างของกรอบถัดไป
4. บทเรียนนี้ไม่ใช่ข้อทดสอบแต่เป็นบทเรียนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ฉะนั้นอย่าดูคำตอบก่อนตอบ ให้นักเรียนปิดส่วนที่เป็นคำตอบไว้ก่อนเมื่อตอบเสร็จจึงเปิดดู

กรอบ 1

เส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกันมุมตรงข้ามที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากัน

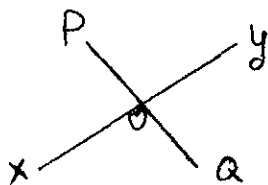
กรอบ 2



เส้นตรง LM ตัดเส้นตรง NO ที่ P

1. ทำให้เกิดมุมตรงข้ามกัน.....คู่คือมุม.....
กับมุม.....และมุม.....กับมุม.....
2. จะได้มุม.....เท่ากับมุม.....
และมุม.....เท่ากับมุม.....

กรอบ 3



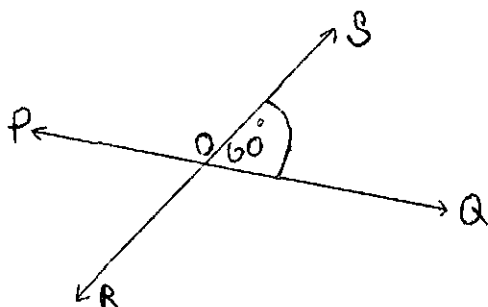
$\overline{p}$ ตัด $\overline{q}$ ที่ O

- จะได้มุม.....เท่ากับมุม.....และมุม.....
เท่ากับมุม.....

1. 2 คู่ คือ $\widehat{LPO}$ กับ $\widehat{MPN}$ และ $\widehat{LPN}$ กับ $\widehat{MPO}$

2. $\widehat{LPO} = \widehat{MPN}$ และ $\widehat{LPN} = \widehat{MPO}$

กรอบ 4



จงใช้ความรู้เรื่องมุมตรงข้ามตอบคำถามต่อไปนี้

1. เส้นตรง PQ ตัดกับเส้นตรง RS ทำให้เกิดมุมตรงข้ามกัน.....คู่ คือมุม.....กับมุม.....และมุม.....กับมุม.....

2. จะได้มุม.....เท่ากับมุม.....และมุม.....เท่ากับมุม.....

3. มุม QOS เท่ากับ.....องศา

4. $\angle POR$ เป็นมุมตรงข้ามกับมุม.....ดังนั้น $\angle POR$ กว้าง.....องศา

$$\angle POX = \angle QOY \quad \text{และ}$$

$$\angle POY = \angle QOX$$

กรอบ 5

$$\text{จากกรอบ 4 } \angle POS + \angle QOS = \angle POQ$$

ซึ่งเป็นมุมตรง มุมตรงคือมุมซึ่งกว้าง 180 องศา

$$\text{เพราะฉะนั้น } \angle POS + \angle QOS = 180 \text{ องศา}$$

เมื่อทราบค่ามุม $\angle QOS$ ซึ่งเท่ากับ 60 องศา

เราสามารถจะหาค่าของมุม $\angle POS$ ได้ดังนี้

$$\angle POS = 180 - \angle QOS = 180 - 60 = 120 \text{ องศา}$$

1. นั่นคือ $\angle POS$ กว้าง.....องศา

2. $\angle QOR$ กว้าง.....องศา

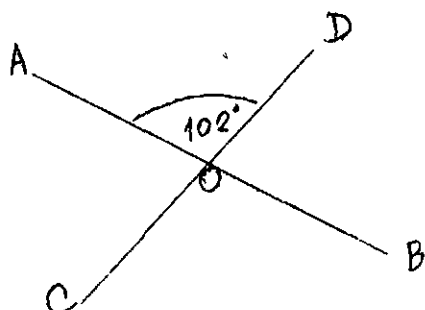
1. 2 คู่ $\angle POR$ กับ $\angle QOS$
และ $\angle POS$ กับ $\angle QOR$

2. $\angle POR = \angle QOS$ และ
 $\angle POS = \angle QOR$

3. 60 องศา

4. $\angle QOS$, 60 องศา

กรอบ 6



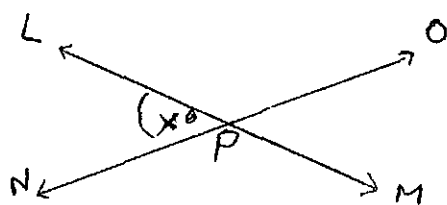
$\overline{AB}$ ตัด $\overline{CD}$ ที่ O

1. $\angle BOC$ เท่ากับ.....องศา
2. $\angle AOC$ เท่ากับ.....องศา
3. $\angle BOD$ เท่ากับ.....องศา

1. 120

2. 120

กรอบ 7



เส้นตรง LM ตัดเส้นตรง NO ที่ P

1. $\angle LPO$ เท่ากับ.....องศา
2. $\angle OPM$ เท่ากับ.....องศา
3. $\angle MPN$ เท่ากับ.....องศา

1. 102

2. 78

3. 78

1. $180^\circ - x^\circ$

2. x°

3. $180^\circ - x^\circ$

บทเรียนกิจกรรมที่ 1/3

เรื่อง

ความเท่ากันทุกประการ ของรูปสามเหลี่ยม

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการได้

อุปกรณ์

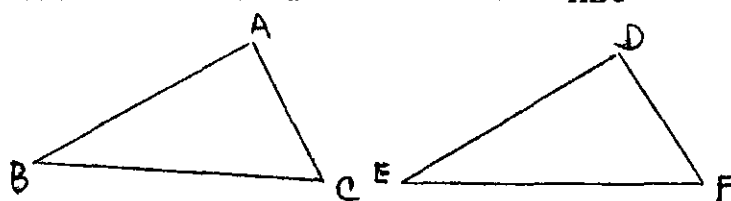
กระดาษลอกลาย

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมไปตามลำดับขั้น
2. ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 2, 4-6
3. รับแบบเฉลยคำตอบบทเรียนกิจกรรมที่ 1/3 เพื่อตรวจคำตอบด้วยตนเอง

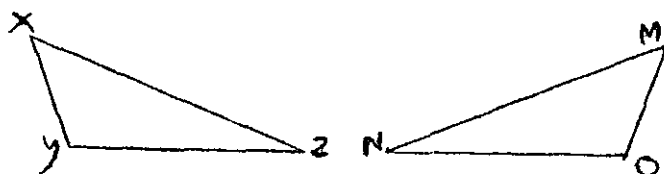
กิจกรรม

1. ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลายลอกสามเหลี่ยม ABC ห้าสามเหลี่ยม DEF



2. 2.1 รูปสามเหลี่ยม ABC ห้าสามเหลี่ยม DEF สนิทหรือไม่.....
- 2.2 จำนวนด้านที่เท่ากัน 3 , ด้านคือ.....
- 2.3 จำนวนมุมที่เท่ากัน 3 มุม คือ.....

3. ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลายลอกสามเหลี่ยม XYZ ห้าสามเหลี่ยม MNO



4. 4.1 สามเหลี่ยม XYZ ห้าสามเหลี่ยม MNO สนิทหรือไม่.....
- 4.2 จำนวนด้านที่เท่ากัน.....ด้านก็อ.....
- 4.3 จำนวนมุมที่เท่ากัน.....มุมก็อ.....
5. จากข้อ 1 - 4 พอสรุปได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการ
เมื่อมีด้านเท่ากัน.....ด้าน และมีมุมเท่ากัน.....มุม
6. ถ้ากำหนดให้สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแล้ว
- 6.1 ด้านที่อยู่ในลำดับเดียวกันจะยาว.....
- 6.2 มุมที่อยู่ในลำดับเดียวกันมีขนาด.....

บทเรียนโปรแกรมที่ 1/3

เรื่อง

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการมาให้ นักเรียนสามารถบอกด้านที่เท่ากันได้
2. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการมาให้ นักเรียนสามารถบอกมุมที่เท่ากันได้

อุปกรณ์

-

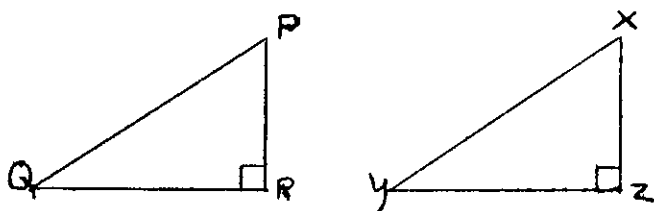
คำสั่ง

1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเองโดยเนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็นชั้นเล็ก ๆ เรียกว่ากรอบ
2. ในแต่ละกรอบจะมีข้อความรู้ให้นักเรียนอ่านและมีคำถามให้นักเรียนคิดและตอบคำถาม
3. นักเรียนจะทราบทันทีว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องหรือผิดเพราะมีคำตอบเฉลยไว้ด้านข้างของกรอบถัดไป
4. บทเรียนนี้ไม่ใช่ข้อทดสอบ แต่เป็นบทเรียนเพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ฉะนั้นอย่าดูคำตอบก่อนตอบให้นักเรียนคิดส่วนที่เป็นคำตอบไว้ก่อน เมื่อตอบเสร็จจึงเปิดดู

กรอบ 1

จากความรู้เดิมในบทเรียนกิจกรรมที่ 1/3 นักเรียน
ทราบว่าเมื่อสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแล้ว

1. ด้านที่อยู่ในลำดับเดียวกันของสามเหลี่ยม
ทั้งสองรูปมีความยาว.
2. มุมที่อยู่ในลำดับเดียวกันของสามเหลี่ยมทั้งสองรูป
มีขนาด.....

กรอบ 2

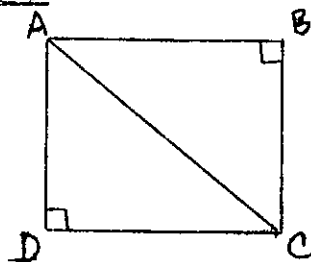
จากภาพ กำหนดให้ สามเหลี่ยม $PQR \cong$
สามเหลี่ยม XYZ

ผลจากการที่สามเหลี่ยม $PQR \cong$ สามเหลี่ยม XYZ
ได้แก่

1. ด้าน $PQ =$ ด้าน..., ด้าน $QR =$ ด้าน...,
ด้าน $PR =$ ด้าน.....
2. $\hat{PQR} = \dots, \hat{PRQ} = \dots, \hat{QPR} = \dots$

1. เท่ากัน
2. เท่ากัน

กรอบ 3



กำหนดให้สี่เหลี่ยม ABCD

เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า

และสามเหลี่ยม $ABC \cong$

สามเหลี่ยม ACD ผลจาก

สามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ

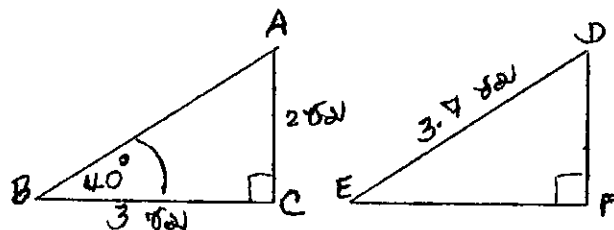
1. $\overline{AB} = \dots\dots\dots$ $\overline{AD}$, $\overline{AC} = \dots\dots\dots$

2. $\hat{A}BC = \dots\dots\dots$, $\hat{B}AC = \dots\dots\dots$, $\hat{A}CB = \dots\dots\dots$

1. XY, YZ, XZ

2. $\hat{X}YZ$, $\hat{XZY}$, $\hat{YXZ}$

กรอบ 4



กำหนดให้ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$, $\hat{A}BC = \hat{D}EF$

และมุมภายในสามเหลี่ยมรวมกันได้ 180 องศา

1. AB เท่ากับ.....ซม.

2. EF เท่ากับ.....ซม.

3. DF เท่ากับ.....ซม.

1. CD, BC, AC

2. $\hat{A}DC$, $\hat{A}CD$, $\hat{C}AD$

กรอม 5

จากกรอม 4 มุมภายในสามเหลี่ยมรวมกันได้

180 องศา

1. เพราะฉะนั้น $\hat{A}BC + \hat{A}CB + \hat{B}AC =$

180 องศา , $\hat{A}BC = 40$ องศา, $\hat{A}CB = 90$ องศา

ดังนั้นเราสามารถหามุม $\hat{B}AC$ ได้คือ

$\hat{B}AC = 180 - 40 - 90 = 50$ องศา

2. นั่นคือ $\hat{B}AC$ องศา

3. $\hat{D}EF$ องศา

4. $\hat{E}DF$ องศา

1. 3.7

2. 3

3. 2

2. 50

3. 40

4. 50

ชุดการสอนรายบุคคลหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

คำชี้แจง

ชุดการสอนรายบุคคลที่นักเรียนจะเรียนต่อไปนี้ ประกอบด้วยบทเรียนกิจกรรม บทเรียนปฏิบัติการ และบทเรียนโปรแกรม บทเรียนเหล่านี้เป็นบทเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง เพราะบทเรียนเหล่านี้ จะทำหน้าที่ให้ความรู้แก่นักเรียน นักเรียนจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งของบทเรียนอย่างเคร่งครัดโดยมีรายละเอียดดังนี้

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง	บทเรียนที่จะศึกษา
1	รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน	1. บทเรียนกิจกรรมที่ 2/1 2. บทเรียนโปรแกรมที่ 2/1
2	รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 2/1 2. บทเรียนโปรแกรมที่ 2/2
3	รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน	1. บทเรียนกิจกรรมที่ 2/2 2. บทเรียนโปรแกรมที่ 2/3

คำสั่ง

- ให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง เรียงลำดับหัวข้อเรื่อง
- ในแต่ละหัวข้อเรื่องให้นักเรียนศึกษาจากบทเรียนต่าง ๆ ตามลำดับ

บทเรียนกิจกรรมที่ 2/1

เรื่อง

- รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้านได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน หรือไม่
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดสัมพันธ์กันแบบด้าน-มุม-ด้าน เท่ากันทุกประการ

อุปกรณ์

1. กระดาษลอกลาย
2. ไม้นิรพหุภาคี

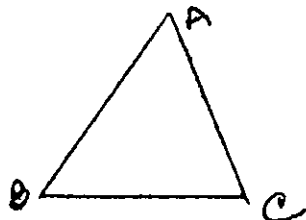
คำสั่ง

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมไปตามลำดับขั้น
2. ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 2 - 6
3. รับแบบเฉลยคำตอบบทเรียนกิจกรรมที่ 2/1 เพื่อตรวจคำตอบด้วยตนเอง

กิจกรรม

1. หิจารณาสามเหลี่ยม ABC ที่กำหนดให้ แล้วสร้างรูปสามเหลี่ยม DEF ให้มีขนาดเท่ากับสามเหลี่ยม ABC คือด้าน $EF =$ ด้าน BC , $\hat{DEF} = \hat{ABC}$ และด้าน $DE =$ ด้าน AB โดย

- 1.1 วัด BC แล้วลาก EF ให้เท่ากับ BC
- 1.2 วัด $\widehat{ABC}$ แล้วสร้าง $\widehat{DEF}$ ให้เท่ากับ $\widehat{ABC}$
- 1.3 วัด AB แล้วลาก DE ให้เท่ากับ AB



(ข้อสังเกต $\widehat{ABC}$ ประกอบด้วยแขน AB และ BC, $\widehat{DEF}$ ประกอบด้วยแขน DE และ EF, $AB = DE$ และ $BC = EF$ นั่นคือ $\widehat{ABC}$ และ $\widehat{DEF}$ เป็นมุมที่อยู่ระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันของ $\triangle$)

2. ใช้กระดาษลอกลายจอกสามเหลี่ยม ABC ทับสามเหลี่ยม DEF โดยให้ BC ทับ EF $\widehat{ABC}$ ทับ $\widehat{DEF}$ และ AB ทับ DE

2.1 สามเหลี่ยม ABC ทับสามเหลี่ยม DEF สนิทหรือไม่.....

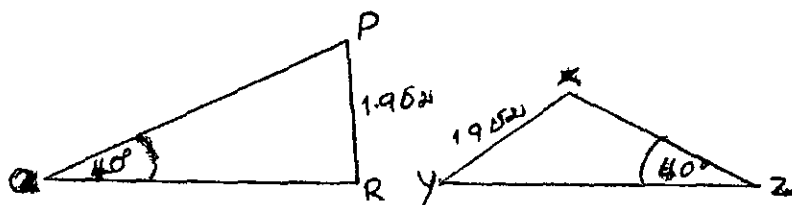
2.2 สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม DEF เท่ากันทุกประการหรือไม่

.....

3. การเขียนเรียง "ด้าน-มุม-ด้าน" มีความหมายว่า สามเหลี่ยมสองรูปมีด้านเท่ากัน.....ด้าน และมุมในระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันของสามเหลี่ยมเท่ากัน.....มุม

4. พิจารณา จากกิจกรรมข้างต้นรูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน (ด้านเท่ากันสองด้านและมุมในระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันของสามเหลี่ยมเท่ากัน) จะเท่ากันทุกประการ เสมอไปหรือไม่.....

5. พิจารณาสองเหลี่ยม PQR และสามเหลี่ยม XYZ



5.1 ด้านที่โจทย์กำหนดให้เท่ากันคือ $QR = \dots\dots$ และ $PR = \dots\dots$

5.2 มุมที่โจทย์กำหนดให้เท่ากันคือ $\angle PQR = \dots\dots\dots$

5.3 สามเหลี่ยม PQR และสามเหลี่ยม XYZ มีด้านเท่ากัน.....

มุม และมุมเท่ากัน..... มุม

5.4 ใช้กระดาษลอกลายลอกสามเหลี่ยม PQR กับสามเหลี่ยม XYZ

ผลปรากฏว่า

5.4.1 สามเหลี่ยมทั้งสองรูปทับกันสนิทหรือไม่.....

5.4.2 สามเหลี่ยมทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการหรือไม่.....

(ข้อสังเกต $\triangle PQR$ ประกอบด้วยแขน PQ และ QR , $\triangle XYZ$ ประกอบด้วยแขน XZ

และ YZ , $QR = YZ$ แต่ $PQ \neq XZ$ นั่นคือ มุมที่เท่ากัน $\angle PQR$ และ $\angle XZY$

ไม่ได้อยู่ระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันของสามเหลี่ยม สามเหลี่ยม PQR กับสามเหลี่ยม XYZ

ไม่ได้สัมพันธ์กันแบบด้าน-มุม-ด้าน)

6. สรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มี

ความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน ได้ว่า ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปมีด้านเท่ากัน.....ด้าน

และมุมที่อยู่ระหว่างด้านคู่ที่เท่ากัน เท่ากัน.....มุม สามเหลี่ยมสองรูปนั้น.....

บทเรียนโปรแกรมที่ 2/1

เรื่อง

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้านหรือไม่
2. เมื่อกำหนดสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบด้าน-มุม-ด้านหรือไม่ โดยให้เหตุผลประกอบได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถบอกชื่อด้านและมุมที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดมาให้ได้ถูกต้อง

อุปกรณ์

-

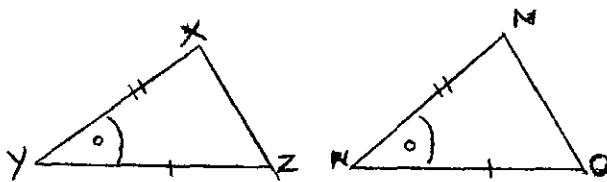
คำสั่ง

1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเองโดยเนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็นชั้นเล็ก ๆ เรียกว่ากรอบ
2. ในแต่ละกรอบจะมีข้อความรู้ให้นักเรียนอ่านและมีคำถามให้นักเรียนคิดและตอบคำถาม
3. นักเรียนจะทราบทันทีว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องหรือผิดเพราะมีคำตอบเฉลยไว้ด้านข้างของกรอบถัดไป
4. บทเรียนนี้ไม่ใช่ข้อทดสอบ แต่เป็นบทเรียนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ฉะนั้นอย่าดูคำตอบก่อนตอบให้นักเรียนคิดส่วนที่เป็นคำตอบไว้ก่อนเมื่อตอบเสร็จจึงเปิดดู

กรอบ 1

สามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน หมายถึง
สามเหลี่ยมสองรูปมีด้านเท่ากันสองด้านและมีมุมที่อยู่ในระหว่าง
ด้านคู่นั้นเท่ากันเท่ากัน สามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์ดังกล่าวย่อม
เท่ากันทุกประการ

พิจารณาสามเหลี่ยม XYZ กับสามเหลี่ยม MNO



จะเห็นว่าสามเหลี่ยม XYZ กับสามเหลี่ยม MNO
มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน เพราะมี $YZ = NO$,

$$\hat{X}YZ = \hat{M}NO \quad \text{และ} \quad XY = MN$$

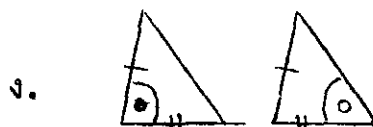
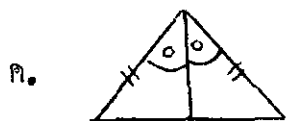
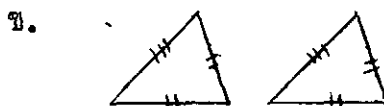
เพราะฉะนั้น สามเหลี่ยม $XYZ \cong$ สามเหลี่ยม MNO

และจะได้ว่า $XZ = MO$, $\hat{YXZ} = \hat{MNO}$,

$$\hat{XZY} = \hat{MON}$$

กรอบ 2

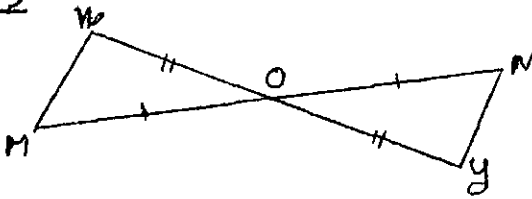
รูปสามเหลี่ยมสองรูปในข้อใดที่มีความสัมพันธ์แบบ
ด้าน-มุม-ด้าน



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

ข.

กรอบ 3



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

$\overline{XY}$ ตัด $\overline{MN}$ ที่ O และแบ่งครึ่งซึ่งกันและกันที่ O
ลาก $\overline{XM}$ และ $\overline{NY}$ จะได้สามเหลี่ยม MOX กับสามเหลี่ยม NOY

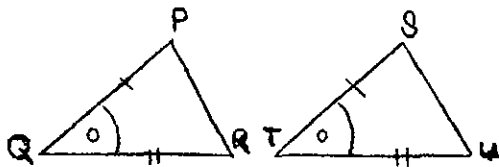
ลำดับเหตุผลที่ทำให้สามเหลี่ยม $MOX \cong$
สามเหลี่ยม NOY แบบด้าน-มุม-ด้าน ได้แก่

1. $\overline{XY}$ ถูกแบ่งครึ่งที่จุด O ทำให้ $OX = \dots\dots$
2. $\overline{MN}$ ถูกแบ่งครึ่งที่จุด O ทำให้ $OM = \dots\dots$
3. $\overline{XY}$ ตัด $\overline{MN}$ ทำให้มุมตรงข้ามเท่ากันคือ

$\angle MOX = \dots\dots\dots$

ก และ ค

กรอบ 4



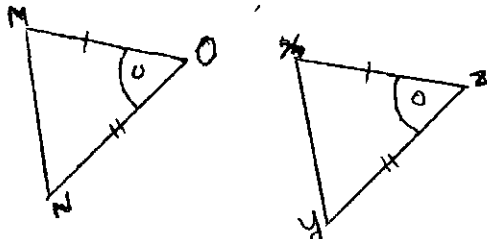
(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

สามเหลี่ยม $PQR \cong$ สามเหลี่ยม STU แบบ
ด้าน-มุม-ด้าน เพราะมี

1. ด้าน QR เท่ากับด้าน TU
2. มุม PQR เท่ากับมุม.....
3. ด้าน..... เท่ากับด้าน.....

1. OY
2. ON
3. $\angle NOY$

กรอบ 5



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

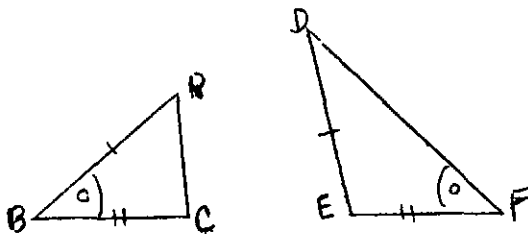
สามเหลี่ยม $MNO \cong$ สามเหลี่ยม XYZ แบบ
ด้าน-มุม-ด้าน เพราะมี

1.
2.
3.

2. $\hat{S}\hat{T}\hat{U}$

3. $PQ = ST$

กรอบ 6



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

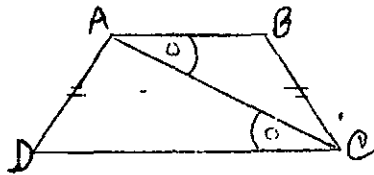
1. สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม DEF
มีด้านเท่ากัน 2 ด้าน ได้แก่.....
2. มุมเท่ากัน.....มุม คือ.....
3. สามเหลี่ยม ABC ไม่เท่ากันทุกประการกับ
สามเหลี่ยม DEF แบบด้าน-มุม-ด้าน เพราะมุมที่เท่ากัน
(อยู่/ไม่อยู่).....ระหว่างด้านเท่ากัน

1. $NO = YZ$

2. $\hat{M}\hat{O}\hat{N} = \hat{X}\hat{Z}\hat{Y}$

3. $MO = XZ$

กรอบ 7



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

สามเหลี่ยม $ABC \cong$ สามเหลี่ยม ACD

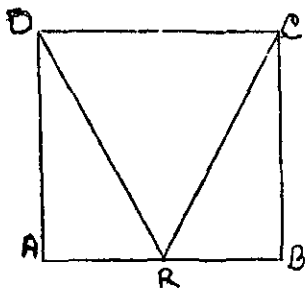
แบบด้าน-มุม-ด้าน หรือไม่เพราะเหตุใด.....

1. $BC=EF$, $AB=DE$

2. $\hat{A}BC = \hat{D}FE$

3. ไม่อยู่

กรอบ 8



กำหนดให้ ABCD เป็น
สี่เหลี่ยมจัตุรัส และ R เป็น
จุดกึ่งกลางของ $\overline{AB}$ จงหาว่า
สามเหลี่ยม ADR และ
สามเหลี่ยม BCR เท่ากัน
ทุกประการหรือไม่เพราะ
เหตุใด

(นักเรียนจะต้องพิจารณาว่าสามเหลี่ยมทั้งสองรูป
มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน หรือไม่)

สามเหลี่ยม ADR เท่ากันทุกประการกับ
สามเหลี่ยม BCR เพราะ

1. $AD =$ (ด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัส)

2. $\hat{D}AR =$ (มุมของสี่เหลี่ยมจัตุรัส

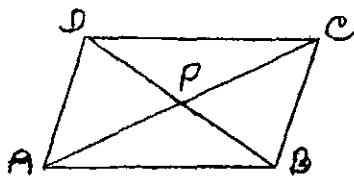
กางมุมละ 90° เท่ากัน)

3. $AR =$ (กำหนดให้ R เป็น
จุดแบ่งครึ่ง $\overline{AB}$)

4. $\triangle ADR \cong \triangle BCR$ (เพราะมี
ความสัมพันธ์แบบ.....)

ไม่เท่ากันทุกประการ
เพราะมุมที่เท่ากันไม่อยู่
ในระหว่างด้านที่เท่ากัน

กรอบ 9



กำหนดให้เส้นทแยงมุม BD
และ AC ของรูปสี่เหลี่ยม
ABCD แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน
ที่จุด P จงอธิบายว่าเพราะ
เหตุใด $AB = CD$

พิจารณาสามเหลี่ยม ABP กับ CDP (AB
เป็นด้านของ $\triangle ABP$ และ CD เป็นด้านของ $\triangle CDP$)
ถ้าแสดงได้ว่าสามเหลี่ยมทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการจะได้
สิ่งดังกล่าวเท่ากัน

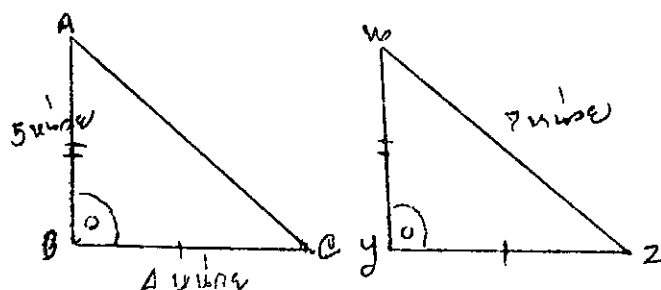
1. $BP = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้ เส้นทแยงมุม
แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน)
2. $\dots\dots\dots = \hat{CPD}$ (.....)
3. $AP = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้ เส้นทแยงมุม
แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน)
4. $\triangle ABP \cong \triangle CDP$ (เพราะสัมพันธ์แบบ
.....)

เมื่อสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ
ส่วนประกอบที่เหลือจะเท่ากัน

5. เพราะฉะนั้น $AB = CD$

1. BC
2. $\hat{CBP}$
3. BP
4. ด้าน-มุม-ด้าน

กรอ บ 10



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

1. สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม XYZ

มีความสัมพันธ์แบบ.....

2. สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม XYZ

เท่ากันทุกประการหรือไม่.....

เมื่อสามเหลี่ยม เท่ากันทุกประการส่วนประกอบที่
เหลือย่อมเท่ากัน

3. ACหน่วย

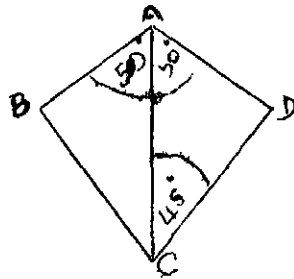
1. DP

2. $\hat{A}PB$
(มุมตรงข้าม)

3. CP

4. ด้าน-มุม-ด้าน

กรอก 11



ถ้า $AB = AD$, $\hat{BAC} = \hat{CAD} = 50^\circ$,
 $\hat{ACD} = 45^\circ$

และมุมภายในสามเหลี่ยมรวมกันได้ 180 องศา

1. $\hat{ADC} = \dots\dots\dots$ องศา
2. $\hat{ACB} = \dots\dots\dots$ องศา
3. $\hat{ABC} = \dots\dots\dots$ องศา

1. ด้าน-มุม-ด้าน
2. เท่ากันทุกประการ
3. 7

1. 85
2. 45
3. 85

บทเรียนปฏิบัติการที่ 2/1

เรื่อง

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม หรือไม่
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดสัมพันธ์กันแบบมุม-ด้าน-มุม เท่ากันทุกประการ

อุปกรณ์

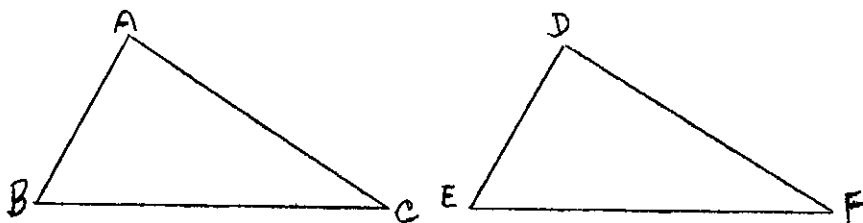
1. ไมโปรแทรกเตอร์
2. กระดาษลอกลาย

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนปฏิบัติการไปตามลำดับขั้น
2. ให้นักเรียนทำข้อ 1 และ 5 และตอบคำถาม 2-4, 6-8
3. รับแบบเฉลยคำตอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 2/1 เพื่อตรวจคำตอบด้วยตนเอง

ปฏิบัติการ

1. ให้นักเรียนใช้ไมโปรแทรกเตอร์วัดความยาวของด้าน (หน่วยเป็นเซนติเมตร) BC , EF และวัดขนาดของมุม ABC , ACB , DEF และ DFE แล้วบันทึกในตารางบันทึกข้อมูล



2. ใช้กระดาษลอกลายลอกสามเหลี่ยม ABC ทับสามเหลี่ยม DEF โดยให้ $\overline{BC}$ ทับ $\overline{EF}$, $\widehat{ABC}$ ทับ $\widehat{DEF}$ และ $\widehat{ACB}$ ทับ $\widehat{DFE}$ ผลปรากฏว่า
- 2.1 สามเหลี่ยม ABC ทับสามเหลี่ยม DEF สนิทหรือไม่.....
- 2.2 สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม DEF เท่ากันทุกประการหรือไม่.....

3. เปรียบเทียบระหว่าง $\triangle ABC$ กับ $\triangle DEF$ ด้านและมุมที่เท่ากันเป็นคู่ ๆ ใดแก่

3.1 มุม.....เท่ากับมุม.....

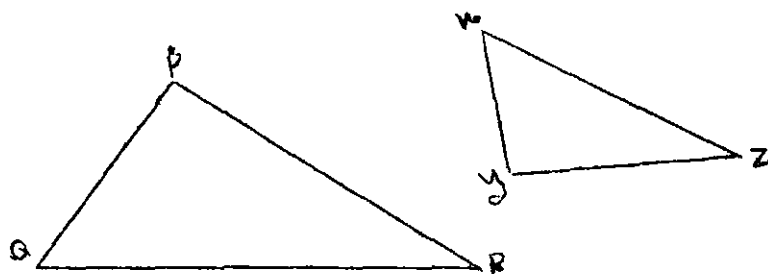
3.2 ด้าน.....เท่ากับด้าน.....

3.3 มุม.....เท่ากับมุม.....

(ข้อสังเกต $\overline{BC}$ เป็นแขนร่วมของ $\widehat{ABC}$ และ $\widehat{ACB}$, $\overline{EF}$ เป็นแขนร่วมของ $\widehat{DEF}$ และ $\widehat{DFE}$ $\widehat{ABC} = \widehat{DEF}$ และ $\widehat{ACB} = \widehat{DFE}$ นั่นคือด้านที่เท่ากันเป็นแขนร่วมของมุมคู่นี้เท่ากัน)

4. การเขียนเรียง "มุม-ด้าน-มุม" มีความหมายว่าสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมเท่ากัน.....มุม และมีด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมคู่นี้เท่ากันเท่ากัน.....ด้าน

5. ให้นักเรียนใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัดความยาวของด้าน (หน่วยเป็นเซนติเมตร) PQ , XZ และวัดขนาดของมุม PQR , PRQ , XYZ และ XZY แล้วบันทึกผลในตารางที่แจก



6. ใช้กระดาษลอกลายลอกสามเหลี่ยม PQR ทับสามเหลี่ยม XYZ

6.1 สามเหลี่ยม PQR ทับสามเหลี่ยม XYZ สนิทหรือไม่.....

6.2 สามเหลี่ยม PQR และสามเหลี่ยม XYZ เท่ากันทุกประการหรือไม่.....

7. เปรียบเทียบระหว่างสามเหลี่ยม PQR กับสามเหลี่ยม XYZ ด้านและมุมที่เท่ากันได้แก่

7.1 ด้าน..... เท่ากับด้าน.....

7.2 มุม..... เท่ากับมุม.....

7.3 มุม..... เท่ากับมุม.....

(ข้อสังเกต PQ ไม่เป็นแขนร่วมของ $\widehat{PQR}$ และ $\widehat{PRQ}$, XZ ไม่เป็นแขนร่วมของ $\widehat{XYZ}$ และ $\widehat{XZY}$ นั่นคือด้านที่เท่ากันไม่เป็นแขนร่วมของมุมคู่ที่เท่ากัน สามเหลี่ยม PQR และสามเหลี่ยม XYZ ไม่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม)

8. สรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มี ความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม ใ้ว่า ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมเท่ากัน.....มุม และด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมเท่ายาว.....แล้วสามเหลี่ยมสองรูปนั้นย่อม.....

แบบคำตอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 2/1

1. ตารางบันทึกข้อมูล

ชื่อสามเหลี่ยม	ชื่อด้าน	ความยาว (ซม.)
ABC	BC	
		- - - - -
DEF	EF	

ชื่อสามเหลี่ยม	ชื่อมุม	ขนาดของมุม (องศา)
ABC	$\hat{A}BC$	- - - - -
	$\hat{A}CB$	- - - - -
DEF	$\hat{D}EF$	- - - - -
	$\hat{D}FE$	- - - - -

2. 2.1

2.2

3. ก้านและมุมที่เท่ากันของสามเหลี่ยม ABC กับสามเหลี่ยม DEF

3.1 มุม..... เท่ากับมุม.....

3.2 ด้าน..... เท่ากับด้าน.....

3.3 มุม..... เท่ากับมุม.....

4. มีความหมายว่า.....

.....

5. ตารางบันทึกข้อมูล

ชื่อสามเหลี่ยม	ชื่อด้าน	ความยาว (ซม.)
PQR	PQ	
		- - - - -
XYZ	XZ	

ชื่อสามเหลี่ยม	ชื่อมุม	ขนาดของมุม (องศา)
PQR	$\hat{P}QR$	- - - - -
	$\hat{P}RQ$	- - - - -
XYZ	$\hat{X}YZ$	- - - - -
	$\hat{X}ZY$	- - - - -

6. 6.1.....
- 6.2.....
7. ^๖ค่านและมมที่เท่ากันของสามเหลี่ยม PQR กับสามเหลี่ยม XYZ
- 7.1 ^๖ค่าน.....เท่ากับ^๖ค่าน.....
- 7.2 ^๖มม.....เท่ากับ^๖มม.....
- 7.3 ^๖มม.....เท่ากับ^๖มม.....
8. ^๖สรุปนิยามไกวา.....
-

บทเรียนโปรแกรมที่ 2/2

เรื่อง

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดมีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุมหรือไม่
2. เมื่อกำหนดสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบมุม-ด้าน-มุม หรือไม่ โดยให้เหตุผลประกอบได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถบอกชื่อด้านและมุมที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดมาให้ได้ถูกต้อง

อุปกรณ์

-

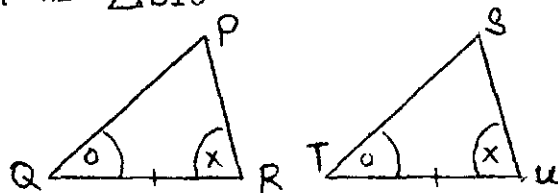
คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเองโดยเนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็นชั้นเล็ก ๆ เรียกว่ากรอบ
2. ในแต่ละกรอบจะมีข้อความรู้ให้นักเรียนอ่านและมีคำถามให้นักเรียนคิดและตอบคำถาม
3. นักเรียนจะทราบทันทีว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องหรือผิดเพราะมีคำตอบเฉลยไว้ด้านข้างกรอบถัดไป
4. บทเรียนนี้ไม่ใช่ข้อทดสอบแต่เป็นบทเรียนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ฉะนั้นอย่าดูคำตอบก่อนตอบ ให้นักเรียนฝึกส่วนที่เป็นคำตอบไว้ก่อนเมื่อตอบเสร็จจึงเปิดดู

กรอบ 1

สามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม หมายถึงสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีมุมเท่ากับสองมุมและมีด้านที่เป็นเส้นรวมของมุมเท่ายาว เท่ากับ สามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์ดังกล่าวย่อมเท่ากันทุกประการ พิจารณา

$\triangle PQR$ กับ $\triangle STU$



จะเห็นว่า $\triangle PQR$ กับ $\triangle STU$

มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม เพราะ $\hat{PQR} = \hat{STU}$,
 $QR = TU$, $\hat{PRQ} = \hat{SUT}$

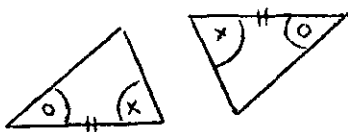
เพราะฉะนั้น $\triangle PQR \cong \triangle STU$

จะได้ว่า $\hat{QPR} = \hat{TSU}$, $PQ = ST$, $PR = SU$

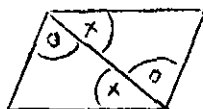
กรอบ 2

รูปสามเหลี่ยมสองรูปในข้อใดที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม (สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

ก.



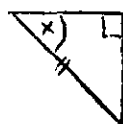
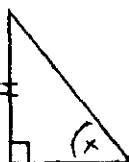
ข.



ค.



ง.

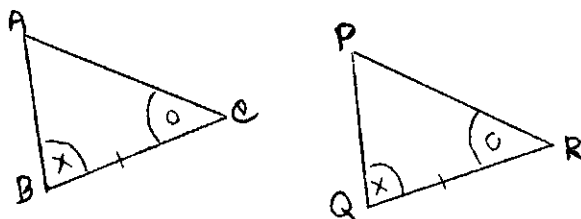


..

..

ข้อ.....

กรอบ 3



(สิ่งที่เท่ากันสัญลักษณ์เหมือนกัน)

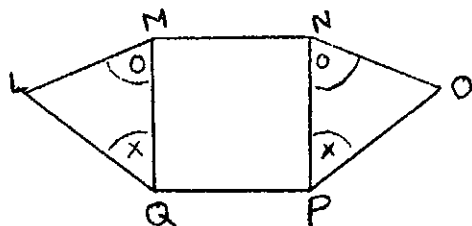
$$\triangle ABC \cong \triangle PQR \quad \text{แบบมุม-ด้าน-มุม}$$

เพราะมี

1. $\hat{A}BC = \dots\dots\dots$
2. $BC = \dots\dots\dots$
3. $\dots\dots\dots = \hat{P}RQ$

ก และ ข

กรอบ 4



กำหนดให้ MNPQ เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส

$$\hat{L}MQ = \hat{O}NP, \hat{L}QM = \hat{N}PO$$

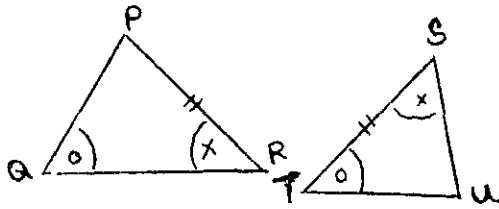
$$\triangle LMQ \cong \triangle NOP \quad \text{แบบมุม-ด้าน-มุม}$$

เพราะมี

- 1.....
- 2.....
- 3.....

1. $\hat{P}QR$
2. QR
3. $\hat{A}CB$

กรอบ 5



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

จากรูปจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. $\triangle PQR$ และ $\triangle STU$ มีด้านเท่ากัน
.....ด้าน ได้แก่.....

2. $\triangle PQR$ และ $\triangle STU$ มีมุมเท่ากัน
.....มุม ได้แก่.....

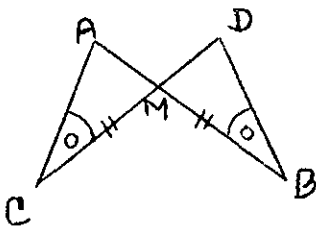
3. $\triangle PQR$ และ $\triangle STU$ ไม่เท่ากันทุก
ประการแบบมุม-ด้าน-มุม เพราะด้านที่เท่ากัน (เป็น/ไม่เป็น)
.....แขนร่วมของมุมคู่ที่เท่ากัน

$$1. \hat{LMQ} = \hat{ONP}$$

$$2. MQ = NP$$

$$3. \hat{LQM} = \hat{NPO}$$

กรอบ 6



กำหนดให้ AB ตัด CD ที่ M ,

$$\hat{ACM} = \hat{DBM} \text{ และ}$$

$$CM = BM \text{ จงอธิบายว่า}$$

เพราะเหตุใด $\triangle ACM$

และ $\triangle BDM$ จึงเท่ากันทุกประการ

$$1. \hat{ACM} = \dots\dots\dots (\text{กำหนดให้})$$

$$2. CM = \dots\dots\dots (\text{กำหนดให้})$$

$$3. \dots\dots\dots = \hat{BDM} \quad (\dots\dots\dots)$$

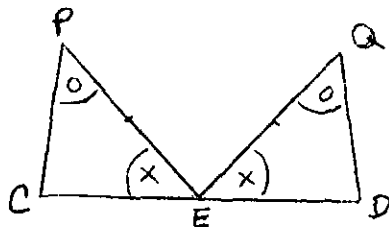
$$4. \triangle ACM \cong \triangle BDM \text{ (เพราะสัจพจน์แบบ} \dots\dots\dots)$$

$$1. PR = ST$$

$$2. \hat{PQR} = \hat{UTS}, \\ \hat{PRQ} = \hat{UST}$$

3. ไม่เป็น

กรอบ 7



กำหนดให้ $\overline{PE} = \overline{QE}$, $\widehat{CPE} = \widehat{DQE}$ และ $\widehat{CEP} = \widehat{DEQ}$

จงอธิบายว่าเพราะเหตุใด $\overline{PC} = \overline{DQ}$

พิจารณา $\triangle CEP$ และ $\triangle DEQ$

1. $\widehat{CPE} = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้)
2. $\dots\dots\dots = \widehat{DQE}$ (กำหนดให้)
3. $\widehat{CEP} = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้)
4. $\triangle CEP \cong \triangle DEQ$ (เพราะสัมพันธ์

แบบ.....)

เมื่อสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ

ส่วนประกอบที่เหลือจะเท่ากัน

5. $\overline{PC} = \overline{DQ}$

1. $\widehat{DBM}$

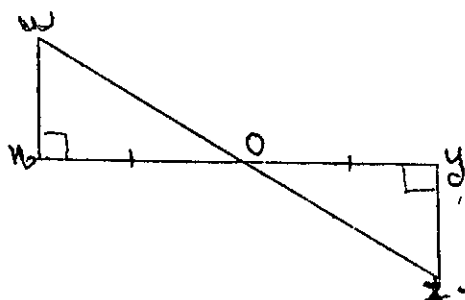
2. $\widehat{BM}$

3. $\widehat{AMC}$

(มุมตรงข้าม)

4. มุม-ด้าน-มุม

กรอบ 8



จากรูป $\overline{WZ} = 13$ หน่วย, $\overline{WX} = 4$ หน่วย,
 $\widehat{WOX} = 40$ องศา

และมุมภายในสามเหลี่ยมรวมกันได้ 180 องศา

1. $\overline{WO} = \dots\dots\dots$ หน่วย
2. $\overline{OZ} = \dots\dots\dots$ หน่วย
3. $\overline{YZ} = \dots\dots\dots$ หน่วย
4. $\widehat{YOZ} = \dots\dots\dots$ องศา
5. $\widehat{XWO} = \dots\dots\dots$ องศา
6. $\widehat{OZY} = \dots\dots\dots$ องศา

1. $\widehat{DQE}$
2. $\overline{PE}$
3. $\widehat{DEQ}$
4. มุม-ด้าน-มุม

1. 6.5
2. 6.5
3. 4
4. 40
5. 50
6. 50

บทเรียนกิจกรรมที่ 2/2

เรื่อง

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน หรือไม่
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน เท่ากันทุกประการ

อุปกรณ์

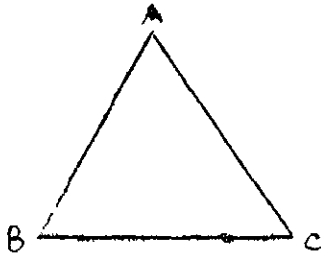
1. ไม้อัดหรือแท่งไม้
2. วงเวียน
3. กระดาษลอกลาย

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมไปตามลำดับขั้น
2. ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 2 - 4
3. รับแบบเฉลยคำตอบบทเรียนกิจกรรมที่ 2/2 เพื่อตรวจคำตอบด้วยตนเอง

กิจกรรม

1. พิจารณาสามเหลี่ยม ABC แล้วสร้างสามเหลี่ยม DEF ให้ $\overline{AB} = \overline{DE}$, $\overline{BC} = \overline{EF}$ และ $\overline{AC} = \overline{DF}$ โดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์และวงเวียน



2. ใช้กระดาษลอกลายลอกสามเหลี่ยม ABC ไปทับสามเหลี่ยม DEF โดยให้ด้านที่กำหนดให้เท่ากันในข้อ 1 ทับกัน ผลปรากฏว่าสามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม DEF เท่ากันทุกประการหรือไม่.....
3. พิจารณาจากกิจกรรมข้างต้นนักเรียนคิดว่าสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน จะเท่ากันทุกประการเสมอไปหรือไม่.....
4. สรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน ได้ว่า ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปมีด้านเท่ากัน.....ด้านสามเหลี่ยมสองรูปย่อม.....

บทเรียนโปรแกรมที่ 2/3

เรื่อง

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบคาน-คาน-คาน

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมมีความสัมพันธ์แบบคาน-คาน-คานหรือไม่เมื่อกำหนดสามเหลี่ยมให้
2. เมื่อกำหนดสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบคาน-คาน-คาน หรือไม่ โดยให้เหตุผลประกอบได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถบอกชื่อด้านและมุมที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง

อุปกรณ์

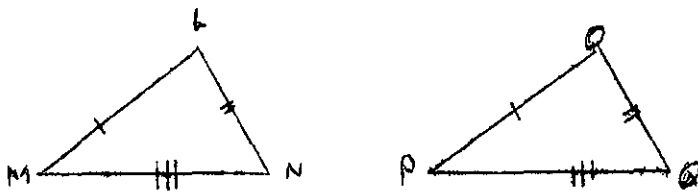
-

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเองโดยเนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็นชั้นเล็ก ๆ เรียกว่ากรอบ
2. ในแต่ละกรอบจะมีข้อความรู้ให้นักเรียนอ่านและมีคำถามให้นักเรียนคิดและตอบคำถาม
3. นักเรียนจะทราบทันทีว่าคำตอบของนักเรียนถูกหรือผิด เพราะมีคำตอบเฉลยไว้ข้างล่างของกรอบถัดไป
4. บทเรียนนี้ไม่ใช่ข้อทดสอบ แต่เป็นบทเรียนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ฉะนั้นอย่าดูคำตอบก่อนตอบ ให้นักเรียนฝึกส่วนที่เป็นคำตอบไว้ก่อน เมื่อตอบเสร็จจึงเปิดดู

กรอบ 1

สามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน
 หมายถึงสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีด้าน เท่ากันสามด้าน
 สามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์ดังกล่าวย่อม เท่ากันทุกประการ
 พิจารณา $\triangle LMN$ กับ $\triangle OPQ$



จะเห็นว่า $\triangle LMN$ กับ $\triangle OPQ$
 มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

เพราะ $\overline{MN} = \overline{PQ}$, $\overline{LM} = \overline{OP}$, $\overline{LN} = \overline{OQ}$

เพราะฉะนั้น $\triangle LMN \cong \triangle OPQ$

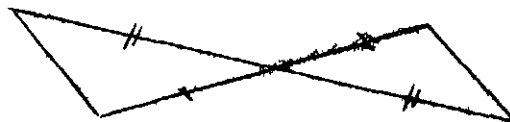
จะได้ $\angle M = \angle O$, $\angle L = \angle P$, $\angle N = \angle Q$

กรอบ 2

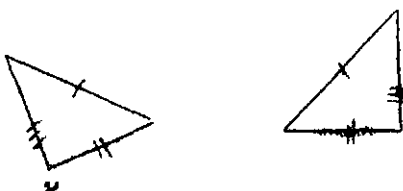
รูปสามเหลี่ยมสองรูปในข้อใดที่มีความสัมพันธ์
 แบบด้าน-ด้าน-ด้าน (สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่
 เหมือนกัน)



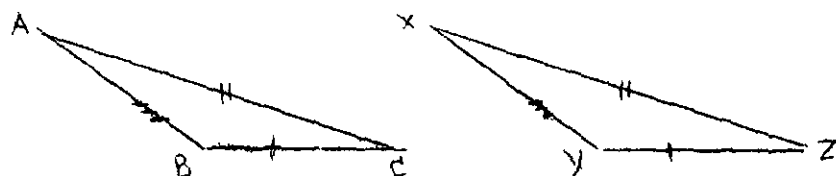
ข.



ค.



ขอ.....

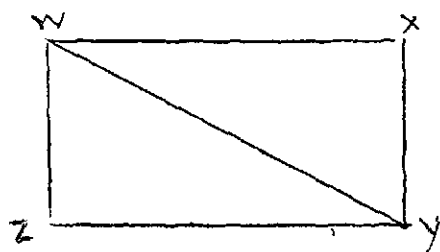
กรอบ 3

$$\triangle ABC \cong \triangle XYZ \text{ แบบด้าน-ด้าน-ด้าน}$$

เพราะมี

1. $\overline{AB} = \dots\dots\dots$
2. $\dots\dots\dots = \overline{XZ}$
3. $\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

ก

กรอบ 4

(สิ่งที่ให้ร่วมกันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

จากรูป WXYZ

เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ลากเส้นทแยงมุม WY

$$\triangle WYZ \cong \triangle WXY$$

แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

เพราะมี

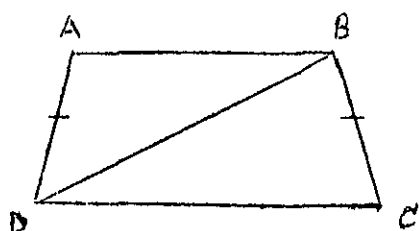
1. $\dots\dots\dots$
2. $\dots\dots\dots$
3. $\dots\dots\dots$

1. $\overline{XY}$

2. $\overline{AC}$

3. $\overline{BC} = \overline{YZ}$

กรอบ 5



จากรูป ABCD เป็น
สี่เหลี่ยมก้างหมู มีด้าน

$AD = BC$ ลากเส้น

ทแยงมุม BD

$$\triangle ABD \cong \triangle BCD$$

โดยมีความสัมพันธ์แบบ

ด้าน-ด้าน-ด้าน

หรือไม่ เพราะเหตุใด.....

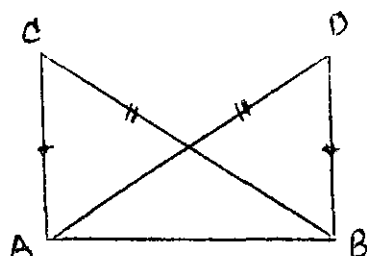
.....

1. $\overline{WX} = \overline{YZ}$

2. $\overline{WY} = \overline{WY}$

3. $\overline{XY} = \overline{WZ}$

กรอบ 6



กำหนดให้ $\overline{AC} = \overline{BD}$

และ $\overline{BC} = \overline{AD}$

จงอธิบายว่าเพราะเหตุใด

$$\angle ACB = \angle ADB$$

พิจารณา $\triangle ABC$ และ

$\triangle ABD$

1. $\overline{AC} = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้)

2. $\dots\dots\dots = \overline{AD}$ (กำหนดให้)

3. $\overline{AB} = \dots\dots\dots$ (ด้านร่วม)

4. $\triangle ABC \cong \triangle ABD$ (เพราะสัมพันธ์

แบบ.....)

5. $\angle ACB = \angle ADB$ (จากข้อ 4 $\triangle$

เท่ากันทุกประการ)

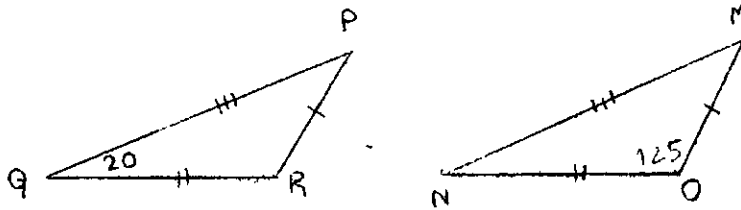
$\triangle ABD$ และ $\triangle BCD$

ไม่เท่ากันทุกประการ

เพราะโจทย์กำหนด

ด้านเท่ากันสองด้าน

กรอบ 7



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)
ถ้ามุมภายในสามเหลี่ยมรวมได้ 180 องศา

1. $\widehat{PQR} = \dots\dots\dots$ องศา
2. $\widehat{MNO} = \dots\dots\dots$ องศา
3. $\widehat{QPR} = \dots\dots\dots$ องศา
4. $\widehat{NMO} = \dots\dots\dots$ องศา

1. $\overline{BD}$
2. $\overline{BC}$
3. $\overline{AB}$
4. $\overset{\curvearrowright}{\text{ด้าน}} - \overset{\curvearrowright}{\text{ด้าน}} - \overset{\curvearrowright}{\text{ด้าน}}$

1. 125
2. 20
3. 35
4. 35

ชุดการสอนรายบุคคลหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

คำชี้แจง

ชุดการสอนรายบุคคลที่นักเรียนจะเรียนต่อไปนี้ ประกอบด้วยบทเรียนกิจกรรม บทเรียนปฏิบัติการ และบทเรียนโปรแกรม บทเรียนเหล่านี้ เป็นบทเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง เพราะบทเรียนเหล่านี้จะทำหน้าที่ให้ความรู้แก่นักเรียน นักเรียนจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งของบทเรียนอย่างเคร่งครัด โดยมีรายละเอียดดังนี้

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง	บทเรียนที่จะศึกษา
1	สามเหลี่ยมหน้าจั่ว	1. บทเรียนกิจกรรมที่ 3/1 2. บทเรียนปฏิบัติการที่ 3/1 3. บทเรียนโปรแกรมที่ 3/1
2	ทบทวนเรื่องรูปสามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ	1. บทเรียนโปรแกรมที่ 3/2

คำสั่ง

- ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรียงลำดับหัวข้อเรื่อง
- ในแต่ละหัวข้อเรื่องให้นักเรียนศึกษาจากบทเรียนต่าง ๆ ตามลำดับ

บทเรียนกิจกรรมที่ 3/1

เรื่อง

สามเหลี่ยมหน้าจั่ว

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกลักษณะและความหมายของสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้
2. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วใด ๆ มาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า
ด้านใด เป็นฐาน มุมใดเป็นมุมยอด ด้านคู่ใดเป็นด้านประกอบมุมยอด และมุมใดเป็นมุมที่ฐาน
ของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

อุปกรณ์

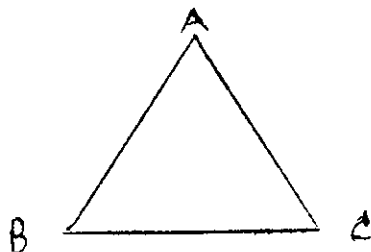
ไม้โปรแทรกเตอร์

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมไปตามลำดับขั้น
2. ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 1 - 5
3. รับแบบเฉลยคำตอบบทเรียนกิจกรรมที่ 3/1 เพื่อตรวจคำตอบด้วยตนเอง

กิจกรรม

1. พิจารณาสามเหลี่ยม ABC ต่อไปนี้ มีมุม BAC เป็นมุมยอดและ $\overline{BC}$ เป็นฐาน จะเห็นได้ว่าฐานอยู่ในทิศ (เดียวกัน/ตรงกันข้าม) กับมุมยอด



2. 2.1 ให้นักเรียนวัดความยาวของ $\overline{AB}$ และ $\overline{AC}$ จะได้

$\overline{AB} = \dots\dots\dots$ ซม.

$\overline{AC} = \dots\dots\dots$ ซม.

2.2 $\overline{AB}$ และ $\dots\dots\dots$ เป็นด้านประกอบมุมยอด $\angle BAC$ เมื่อวัดความยาวของด้านทั้งสองมีความยาวเป็นอย่างไร $\dots\dots\dots$

3. มุมที่ฐาน BC ของสามเหลี่ยม ABC มี 2 มุม คือ $\dots\dots\dots$ และ $\dots\dots\dots$

4. เราเรียกรูปสามเหลี่ยม ABC ว่าเป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC โดยมี

4.1 $\dots\dots\dots$.. เป็นฐาน

4.2 $\dots\dots\dots$ เป็นมุมยอด

4.3 $\dots\dots\dots$ และ $\dots\dots\dots$ เป็นด้านประกอบมุมยอดและยาวเท่ากันหรือไม่ $\dots\dots\dots$

4.4 มุม $\dots\dots\dots$ และมุม $\dots\dots\dots$ เป็นมุมที่ฐาน

5. จากกิจกรรมข้างบนพอจะสรุปความหมายของสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้ว่าสามเหลี่ยมหน้าจั่วหมายถึงสามเหลี่ยมที่มีด้าน $\dots\dots\dots$ ด้านยาว $\dots\dots\dots$

บทเรียนปฏิบัติการที่ 3/1

เรื่อง
สามเหลี่ยมหน้าจั่วจุดประสงค์

นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้ถูกต้อง

อุปกรณ์

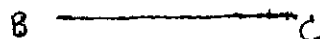
1. ไม้โปรแทรกเตอร์
2. วงเวียน

คำสั่ง

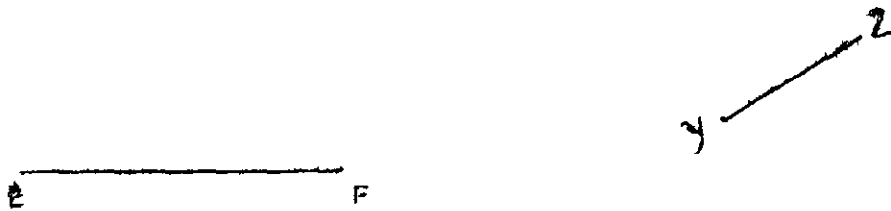
1. ให้นักเรียนปฏิบัติการไปตามลำดับขั้น
2. ให้นักเรียนบันทึกผลพร้อมตอบคำถาม
3. รับแบบเฉลยคำตอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 3/1 เพื่อตรวจคำตอบด้วยตนเอง

ปฏิบัติการ

1. ให้นักเรียนสร้างสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC บนฐาน BC ที่กำหนดให้ โดยให้ B และ C เป็นจุดศูนย์กลางวงรีมีพอยประมาณยาวเท่ากันเขียนส่วนโค้งตัดกันที่ A ลาก $\overline{AB}$ และ $\overline{AC}$



2. ให้นักเรียนสร้างสามเหลี่ยมหน้าจั่ว DEF และ XYZ ให้มีขนาดต่าง ๆ กันและมีขนาดต่างจากสามเหลี่ยม ABC บนฐาน EF และ YZ ตามลำดับโดยวิธีการเดียวกัน
ข้อ 1



3. 3.1 วัดความยาวของด้านประกอบมุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่วทั้งสามรูป แล้วบันทึกผล (หน่วยเป็นเซนติเมตร) ในตารางบันทึกข้อมูล

3.2 วัดขนาดของมุมที่ฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่วทั้งสามรูป แล้วบันทึกผล

4. จากสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ABC ให้ A เป็นจุดศูนย์กลางกึ่งกลางวงกลมที่เขียนส่วนโค้งตัด AB และ AC ที่ P และ Q ตามลำดับ ใช้ P และ Q เป็นจุดศูนย์กลางกึ่งกลางวงกลมที่เท่ากันเขียนส่วนโค้งตัดกันลากเส้นตรงเชื่อมระหว่างจุด A กับจุดตัดต่อไปพบฐาน BC ที่ R เส้นตรงนี้เรียกว่า "เส้นแบ่งครึ่งมุมยอด"

4.1 ตรวจสอบว่า AR เป็นเส้นแบ่งครึ่งมุมยอด BAC หรือไม่โดยวัดขนาดของ $\widehat{BAR}$ และ $\widehat{CAR}$ แล้วบันทึกผล

4.2 วัดความยาวของ $\overline{BR}$ และ $\overline{CR}$ (หน่วยเป็นเซนติเมตร) พร้อมบันทึกผล

4.3 วัดขนาดของ $\widehat{ARB}$ และ $\widehat{ARC}$

4.4 $\overline{AR}$ แบ่งสามเหลี่ยม ABC ออกเป็นสามเหลี่ยมสองรูปคือสามเหลี่ยม และสามเหลี่ยม.....

4.5 สามเหลี่ยมในข้อ 4.4 เท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์แบบใดบ้าง
.....

5. จากรูปในข้อ 2 ใช้วิธีการเดียวกันกับข้อ 4 พร้อมวัดและตรวจสอบเหมือนข้อ 4.1 - 4.5 โดยให้เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดพบฐาน EF และ YZ ที่ O และ U ตามลำดับ พร้อมบันทึกผล

สรุปผลการทดลอง

ให้นักเรียนสรุปผลจากการวางบันทึกลง

ผลจากการทดลองพบว่าสามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปใด ๆ มีคุณสมบัติ

1. ด้านประกอบมุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่วยาว.....
2. มุมที่ฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว.....
3. เมื่อลากเส้นตรงแบ่งครึ่งมุมยอดมาพบฐานเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะแบ่งฐานเป็น
อย่างไร.....
4. เมื่อลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดมาพบฐานเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดตั้งฉากกับฐานหรือไม่
.....
5. เมื่อลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดมาพบฐานเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะแบ่งสามเหลี่ยมเดิม
ออกเป็นสามเหลี่ยมสองรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเป็นอย่างไร.....

แบบคำตอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 3/1

3. 3.1 สามเหลี่ยม ABC

ชื่อด้าน	ความยาว (ซม.)
AB	
AC	

สามเหลี่ยม DEF

ชื่อด้าน	ความยาว (ซม.)
DE	
DF	

สามเหลี่ยม XYZ

ชื่อด้าน	ความยาว (ซม.)
XY	
XZ	

3.2 สามเหลี่ยม ABC

ชื่อมุม	ขนาด (องศา)
$\hat{A}BC$	
$\hat{A}CB$	

สามเหลี่ยม DEF

ชื่อมุม	ขนาด (องศา)
$\hat{D}EF$	
$\hat{D}FE$	

สามเหลี่ยม XYZ

ชื่อมุม	ขนาด (องศา)
$\hat{X}YZ$	
$\hat{X}ZY$	

4. 4.1

ชื่อมุม	ขนาด (องศา)
$\hat{B}AR$	
$\hat{C}AR$	

4.2

ชื่อคาน	ความยาว (ซม.)
BR	
CR	

4.3

ชื่อมุม	ขนาด (องศา)
$\hat{A}RB$	
$\hat{A}RC$	

4.4 ได้

4.5

5. 5.1 สามเหลี่ยม DEF

ชื่อมุม	ขนาด (องศา)
$\hat{E}DO$	
$\hat{F}DO$	

5.2 ชื่อด้าน ความยาว (ซม.)

ชื่อด้าน	ความยาว (ซม.)
EO	
FO	

5.3 ชื่อมุม ขนาด (องศา)

ชื่อมุม	ขนาด (องศา)
$\hat{D}OE$	
$\hat{D}OF$	

สามเหลี่ยม XYZ

ชื่อมุม	ขนาด (องศา)
$\hat{Y}XU$	
$\hat{Z}XU$	

ชื่อด้าน ความยาว (ซม.)

ชื่อด้าน	ความยาว (ซม.)
UY	
UZ	

ชื่อมุม ขนาด (องศา)

ชื่อมุม	ขนาด (องศา)
$\hat{X}UY$	
$\hat{X}UZ$	

5.4 และ และ

5.5 และ

สรุปผลการทดลอง

1.
2.
3.
4.
5.

บทเรียนโปรแกรมที่ 3/1

เรื่อง

สามเหลี่ยมหน้าจั่ว

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสามเหลี่ยมได้ถูกต้อง

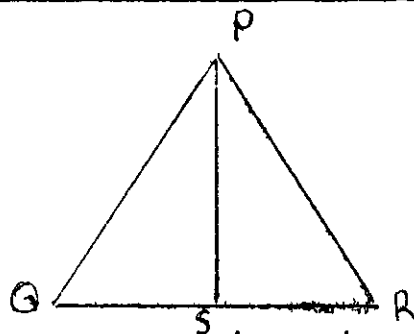
อุปกรณ์

-

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง โดยเนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็นขั้นเล็ก ๆ เรียกว่ากรอบ
2. ในแต่ละกรอบจะมีข้อความรู้ให้นักเรียนอ่านและมีคำถามให้นักเรียนคิดและตอบคำถาม
3. นักเรียนจะทราบทันทีว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องหรือผิดเพราะมีคำตอบเฉลยไว้ด้านข้างของกรอบถัดไป
4. บทเรียนนี้ไม่ใช่ข้อทดสอบ แต่เป็นบทเรียนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ฉะนั้นอย่าดูคำตอบก่อนตอบ ให้นักเรียนคิดส่วนที่เป็นคำตอบไว้ก่อนเมื่อตอบเสร็จจึงเปิดดู

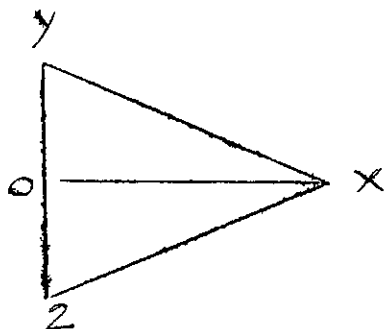
กรอบ 1



กำหนดให้ $\triangle PQR$ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว $\angle Q \hat{=} \angle R$
เป็นมุมยอด, $\overline{PS}$ แบ่งครึ่ง $\angle Q \hat{=} \angle R$ จะได้ว่า

1. $\overline{PQ} = \dots\dots\dots$
2. $\angle PQR = \dots\dots\dots$
3. $\overline{QS} = \dots\dots\dots$
4. $\angle PSQ = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ องศา
5. สามเหลี่ยม $\dots\dots\dots =$ สามเหลี่ยม $\dots\dots\dots$

กรอบ 2

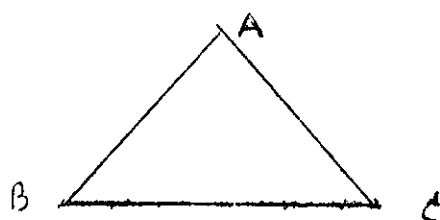


กำหนดให้ $\triangle XYZ$ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว $\angle Y \hat{=} \angle Z$
เป็นมุมยอด, $\overline{YO}$ แบ่งครึ่ง $\angle Y \hat{=} \angle Z$ จะได้ว่า

1. $\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$
2. $\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$
3. $\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$
4. $\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$
5. $\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

1. $\overline{PR}$
2. $\angle PRQ$
3. $\overline{RS}$
4. $\angle PSR = 90^\circ$
5. $\triangle PQS \cong \triangle PRS$

กรอบ 3



ABC เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว, $\hat{BAC}$ เป็นมุมยอด

$\overline{AB} = 3$ ซม. เส้นรอบรูปยาว 14 ซม.

1. $\overline{AB} = \dots\dots\dots$ ซม.

2. $\overline{AC} = \dots\dots\dots$ ซม.

3. เส้นรอบรูปของสามเหลี่ยม ABC หมายถึง
ความยาว $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC}$

4. $\therefore \overline{BC} =$ ความยาวเส้นรอบรูป $-\overline{AB} - \overline{AC}$
 $= 14 - 3 - 3$
 $= \dots\dots\dots$ ซม.

1. $\overline{XY} = \overline{XZ}$

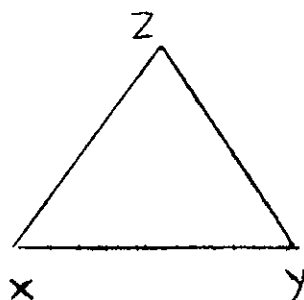
2. $\hat{XYZ} = \hat{XZY}$

3. $\overline{OY} = \overline{OZ}$

4. $\hat{XOY} = \hat{XOZ} = 90^\circ$

5. $\triangle XOY \cong \triangle XOZ$

กรอบ 4



XYZ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว, $\hat{ZXY}$ เป็นมุมยอด

ถ้า $\overline{YZ} = 5$ นิ้ว เส้นรอบรูปยาว 20 นิ้ว จะได้ว่า

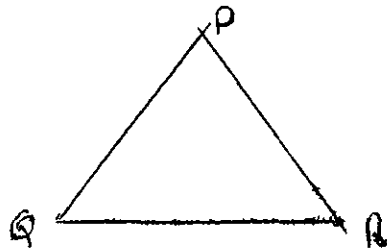
1. $\overline{XY} = \dots\dots\dots$ นิ้ว

2. $\overline{XZ} = \dots\dots\dots$ นิ้ว

1. 3

2. 3

3. 8

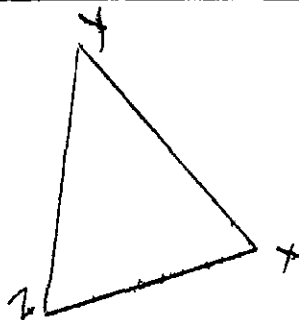
กรอบ 5

PQR เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว, $\hat{QPR}$ เป็นมุมยอด
 กาง 70 องศา มุมภายในสามเหลี่ยมรวมกันได้ 180 องศา

1. $\hat{PQR} =$ มุม.....
2. $\hat{PQR} + \hat{PRQ} + \hat{QPR} =$ องศา
3. $\hat{PQR} + \hat{PRQ} =$ องศา
4. $\hat{PQR} = \frac{\quad}{2} =$ องศา
5. $\hat{PRQ} =$ องศา

1. 7.5

2. 7.5

กรอบ 6

XYZ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว, $\hat{XYZ}$ เป็นมุมยอด
 $\hat{YXZ} = 48^\circ$

1. $\hat{XZY} =$ องศา
2. $\hat{XYZ} =$ องศา

1. $\hat{PRQ}$

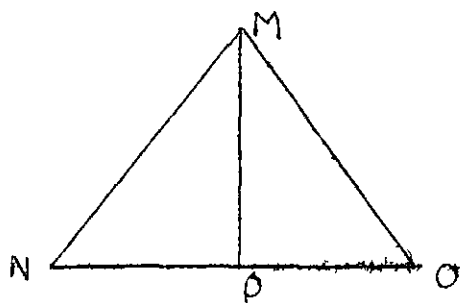
2. 180

3. 110

4. $\frac{110}{2} = 55$

5. 55

กรอบ ๗



MNO เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว, $\widehat{NMO}$ เป็นมุมยอด
 $\overline{MP}$ แบ่งครึ่ง $\widehat{NMO}$ ถ้า $\widehat{NMP} = 25^\circ$ $\overline{NP} = 2.5$ ซม.
 และ $\overline{MN} = 7$ ซม.

1. $\widehat{MNO} = \dots\dots\dots$ องศา

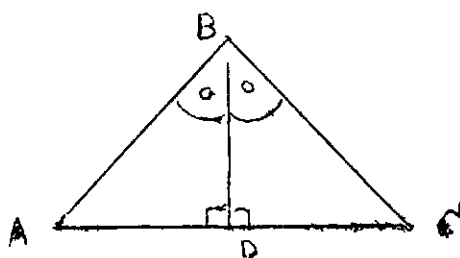
2. $\widehat{MON} = \dots\dots\dots$ องศา

3. เส้นรอบรูปยาว.....ซม.

1. 48

2. 84

กรณ 8



กำหนดให้ $\hat{ABD} = \hat{CBD}$ และ $\hat{ADB} = \hat{CDB} = 90^\circ$

ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือไม่

เพราะเหตุใด

เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วเพราะ

1. $\hat{ABD} = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้)
2. $\dots\dots\dots = \overline{BD}$ (ด้านร่วม)
3. $\hat{ADB} = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้)
4. $\triangle ABD \cong \triangle CBD$ (เพราะสัมพันธ์

แบบ.....)

5. จะได้ $\overline{AB} = \overline{BC}$

เพราะฉะนั้น ABC เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

เพราะมีด้านเท่ากันสองด้าน

1. 65
2. 65
3. 19

1. $\hat{CBD}$
2. $\overline{BD}$
3. $\hat{BDC}$
4. มุม-ด้าน-มุม

บทเรียนโปรแกรมที่ 3/2

เรื่อง

บทวนเรื่องสามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด
2. นักเรียนสามารถนำความสัมพันธ์ของสามเหลี่ยม 2 รูปแบบด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน ไปแก้ปัญหาคำถามเกี่ยวกับสามเหลี่ยมได้
3. นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วไปแก้ปัญหาคำถามเกี่ยวกับสามเหลี่ยมได้

อุปกรณ์

-

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเองโดยเนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็นชั้นเล็ก ๆ เรียกว่ากรอบ
2. ในแต่ละกรอบจะมีข้อความรู้ให้นักเรียนอ่านและมีคำถามให้นักเรียนคิดและตอบคำถาม
3. นักเรียนจะทราบทันทีว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องหรือผิดเพราะมีคำตอบเฉลยไว้ด้านข้างกรอบถัดไป
4. บทเรียนนี้ไม่ใช่ข้อทดสอบแต่เป็นบทเรียนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ฉะนั้นอย่าดูคำตอบก่อน ให้นักเรียนคิดส่วนที่เป็นกาเฉลยไว้ก่อนเมื่อตอบเสร็จจึงเปิดดู

กรอบ 1

นิยามความเท่ากันทุกประการ

1. รูปสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการ

เมื่อรูปสองรูปนั้น.....

2. ส่วนของเส้นตรงสองเส้นจะเท่ากันเมื่อ.....

.....

3. มุมสองมุมใด ๆ จะเท่ากันเมื่อ.....

4. เมื่อส่วนของเส้นตรงหรือเส้นตรงสองเส้นตัดกัน
จะทำให้มุมตรงข้ามที่เกิดขึ้นมี.....

5. มุมสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการ
เมื่อมีด้านเท่ากัน.....ด้าน และมุมเท่ากัน.....มุม

กรอบ 2

สามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อ
มีความสัมพันธ์กันสามแบบคือ

1.

2.

3.

1. นำมาทับกันสนิท

2. ยาวเท่ากัน

3. มีขนาดเท่ากัน

4. ขนาดเท่ากัน

5. 3 ด้าน, 3 มุม

กรอบ 3

เมื่อสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ เท่ากันทุกประการแล้ว
จะเป็นผลให้ด้านและมุมคู่อื่น ๆ ที่อยู่.....เท่ากันด้วย

1. ด้าน-มุม-ด้าน

2. มุม-ด้าน-มุม

3. ด้าน-ด้าน-ด้าน

กรอบ 4

1. สามเหลี่ยมหน้าจั่วหมายถึง.....

.....

2. สามเหลี่ยมหน้าจั่วทุกรูปมีคุณสมบัติดังนี้

2.1

2.2

2.3

2.4

2.5

ในลำดับเดียวกัน

กรอบ 5

รูปสี่เหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีด้านเท่ากันทั้งสี่ด้านเท่ากัน
ทุกประการหรือไม่ ถ้าไม่เท่ากันทุกประการให้ยกตัวอย่าง
ประกอบ 1 ตัวอย่าง

1. สามเหลี่ยมที่มีด้านเท่า
กัน 2 ด้าน

2. 2.1 ด้านประกอบมุม
ยอดยาวเท่ากัน

2.2 มุมที่ฐานกางเท่ากัน

2.3 เส้นแบ่งครึ่งมุมยอด
จะแบ่งครึ่งฐาน

2.4 เส้นแบ่งครึ่งมุมยอด
จะตั้งฉากกับฐาน

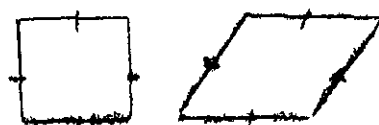
2.5 เส้นแบ่งครึ่งมุม
ยอดแบ่งสามเหลี่ยม

ออกเป็นสองรูปเท่ากัน
ทุกประการ

กรณ 6

มุมทุกมุมของสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปใด ๆ เท่ากันเสมอ
 เพราะเหตุใด.....

ไม่เท่ากันทุกกรณี เช่น

กรณ 7

ความยาวของส่วนของเส้นตรงใดที่ไม่เท่ากัน

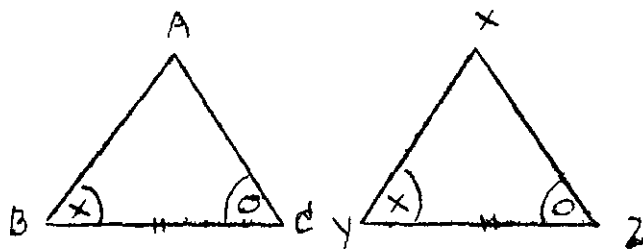
ก. ด้านของสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปเดียวกัน

ข. ด้านของสามเหลี่ยมด้านเท่ารูปเดียวกัน

ค. ด้านของสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปเดียวกัน

ขอ.....

มุมทุกมุมทาง 90°

กรณ 8

(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

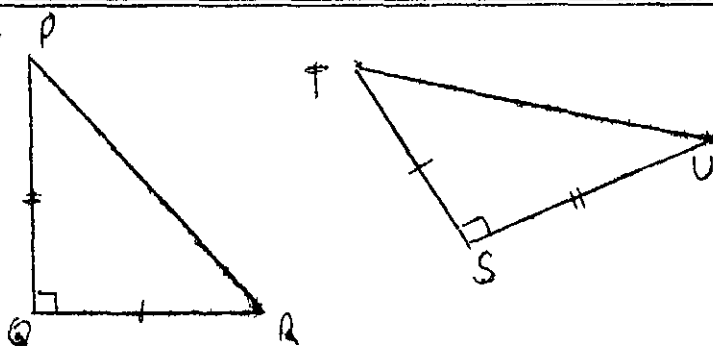
จากรูปสามเหลี่ยม $ABC \cong$ สามเหลี่ยม XYZ

หรือไม่ เพราะเหตุใด.....

.....

ค

กรอ 9



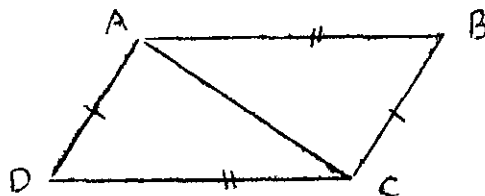
(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

สามเหลี่ยม $PQR \cong$ สามเหลี่ยม STU หรือไม่

เพราะเหตุใด.....

เท่ากันทุกประการเพราะมี
ความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-
มุม

กรอ 10



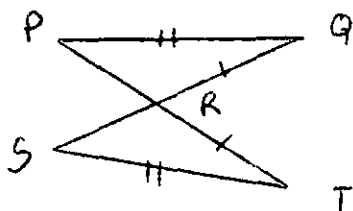
(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

สามเหลี่ยม $ABC \cong$ สามเหลี่ยม ACD หรือไม่

เพราะเหตุใด.....

เท่ากันทุกประการเพราะมี
ความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-
ด้าน

กรอบ 11



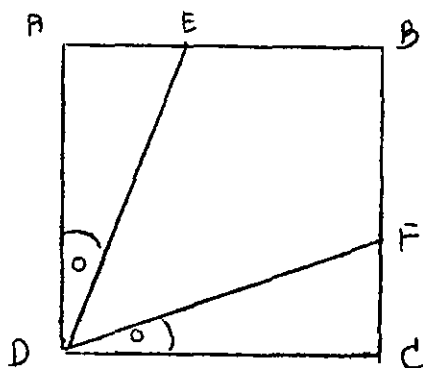
(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์เหมือนกัน)

สามเหลี่ยม $PQR \cong$ สามเหลี่ยม RST

หรือไม่ เพราะเหตุใด.....

เท่ากันทุกประการ เพราะมี
ความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

กรอบ 12



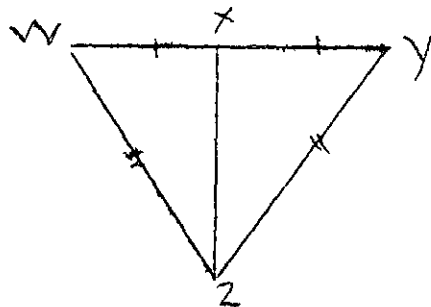
$ABCD$ เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส $\angle ADE = \angle CDF$

สามเหลี่ยม $ADE \cong$ สามเหลี่ยม CDF หรือไม่

เพราะเหตุใด.....

ไม่เท่ากันทุกประการ เพราะมุม
ที่เท่ากันไม่อยู่ในระหว่างด้านคู่
ที่เท่ากัน

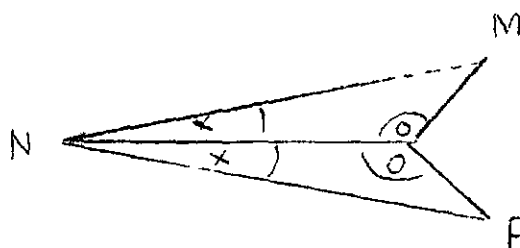
กรอบ 13



สามเหลี่ยม $WXZ \cong$ สามเหลี่ยม XYZ หรือไม่
เพราะเหตุใด.....

เท่ากันทุกประการ เพราะมี
ความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-
มุม

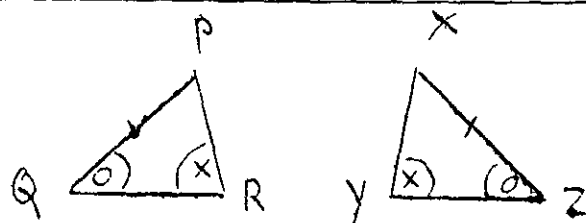
กรอบ 14



สามเหลี่ยม $MNO \cong$ สามเหลี่ยม NOP หรือไม่
เพราะเหตุใด.....

เท่ากันทุกประการ เพราะมี
ความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-
ด้าน

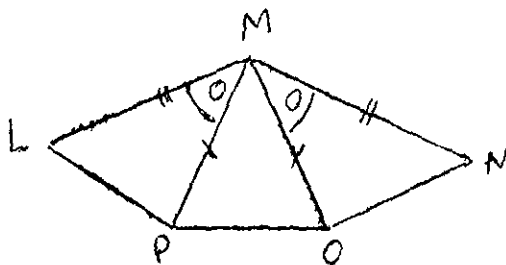
กรอบ 15



สามเหลี่ยม $PQR \cong$ สามเหลี่ยม XYZ หรือไม่
เพราะเหตุใด.....

เท่ากันทุกประการ เพราะมี
ความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-
มุม

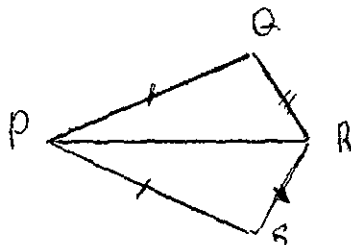
กรอบ 16



สามเหลี่ยม $LMP \cong$ สามเหลี่ยม MNO หรือไม่
เพราะเหตุใด.....

ไม่เท่ากันทุกประการ เพราะ
ด้านที่เท่ากันไม่ใช่แขนร่วม
ของมุมที่เท่ากัน

กรอบ 17

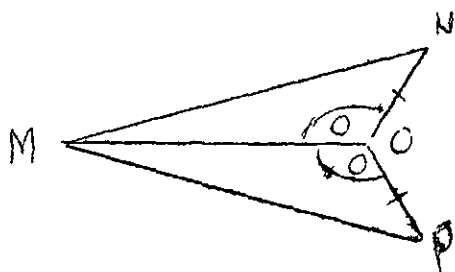


จากรูปจงแสดงว่ากับเหตุผลที่ทำให้ $\triangle PQR \cong$
 $\triangle PRS$, $\triangle PQR \cong \triangle PRS$
แบบด้าน-ด้าน-ด้าน เพราะมี

1.(.....)
2.(.....)
3.(.....)

เท่ากันทุกประการ เพราะมี
ความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-
ด้าน

กรอบ 18

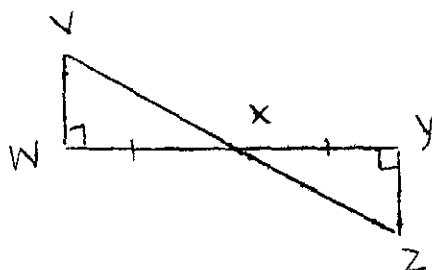


จากรูปแสดงลำดับเหตุผลที่ทำให้ $\triangle MNO \cong \triangle MOP$

-
1.
2.
3.

1. $\overline{PQ} = \overline{PS}$
(โจทย์กำหนดให้)
2. $\overline{QR} = \overline{RS}$
(โจทย์กำหนดให้)
3. $\overline{PR} = \overline{PR}$ (ด้านร่วม)

กรอบ 19

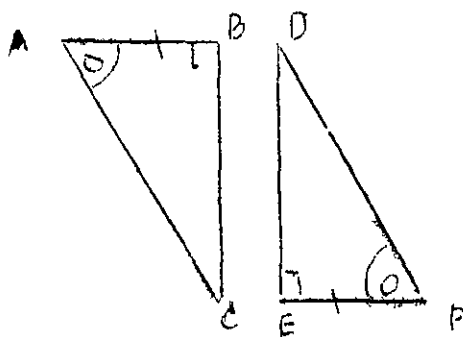


จากรูปจงแสดงลำดับเหตุผลที่ทำให้ $\triangle VWX \cong \triangle XYZ$

-
1.
2.
3.

- สามเหลี่ยม $MNO \cong$
สามเหลี่ยม MOP
แบบด้าน-มุม-ด้าน
เพราะมี 1. $\overline{ON} = \overline{OP}$
(โจทย์กำหนดให้)
2. $\angle M\hat{O}N = \angle M\hat{O}P$
(โจทย์กำหนดให้)
3. $\overline{OM} = \overline{MO}$ (ด้านร่วม)

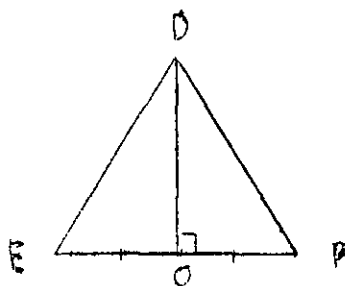
กรอบ 20



1. $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ เท่ากันทุกประการ
แบบใด.....
2. ผลจากข้อ 1 จะทำให้มุมและด้านใด เท่ากัน
บ้าง.....

- สามเหลี่ยม $VWX \cong$
สามเหลี่ยม XYZ แบบ
มุม-ด้าน-มุม เพราะ
1. $\widehat{VWX} = \widehat{XYZ}$
(เท่ากับ 90°)
2. $\overline{WX} = \overline{XY}$
(โจทย์กำหนดให้)
3. $\widehat{VXW} = \widehat{YXZ}$
(มุมตรงข้าม)

กรอบ 21

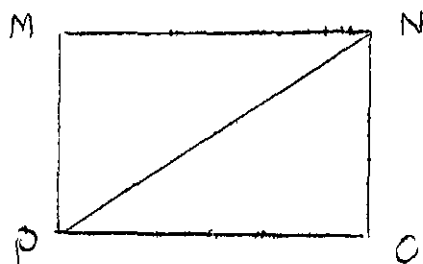


จากรูปที่กำหนดให้จงแสดงลำดับเหตุผล เพื่อ
แสดงว่าสามเหลี่ยม DEF เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
.....

1. $\overline{EO} = \dots$ (กำหนดให้)
2. $\widehat{DOE} = \dots$ (กำหนดให้)
3. $\overline{OD} = \dots$ (ด้านร่วม)
4. $\triangle DEO \cong \triangle DOF$
(สัมพันธ์แบบ.....)
5. $\overline{ED} = \overline{DF}$, DEF เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

1. แบบมุม-ด้าน-มุม
2. $\overline{AC} = \overline{DF}$ $\overline{BC} = \overline{DF}$
และ $\widehat{ACB} = \widehat{EDF}$

กรอม 22



กำหนดให้ $MNOP$ เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า จงแสดง
เหตุผลเพื่อแสดงว่า $\hat{MNP} = \hat{NPO}$

.....

1.

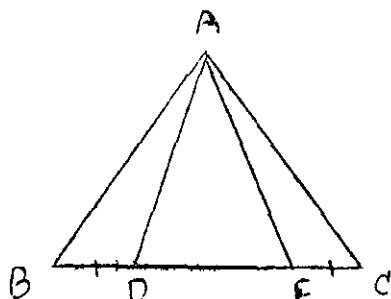
2.

3.

สามเหลี่ยม $DEO \cong$
สามเหลี่ยม DFO แบบ
ด้าน-มุม-ด้าน เพราะมี

1. $\overline{EO} = \overline{OF}$
(โจทย์กำหนดให้)
2. $\hat{DOE} = \hat{DOF}$
(ตรง = 90°)
3. $\overline{OD} = \overline{OD}$ (ด้านร่วม)
4. ด้าน-มุม-ด้าน

กรอม 23



ให้ ADE เป็น $\triangle$ หน้าจั่วมีด้าน $AD=AE$
ต่อความยาว $\overline{DE}$ ออกสองข้าง ทำให้ $\overline{BD}=\overline{EC}$
จงบอกเหตุผลทำให้ $\hat{ADB} = \hat{AEC}$

1. $\hat{ADE} = \dots\dots$ (มุมที่ฐาน)
2. $\hat{ADB} + \hat{ADE} = \dots\dots\dots$ องศา
3. $\hat{AED} + \hat{AEC} = \dots\dots\dots$ องศา
4. $\hat{ADB} + \hat{ADE} = \hat{AED} + \hat{AEC}$
5. $\hat{ADB} = \hat{AEC}$ (หักมุมเท่ากันออก)

สามเหลี่ยม $MNP \cong$
สามเหลี่ยม NPO แบบ
ด้าน-ด้าน-ด้าน เพราะมี

1. $\overline{MN} = \overline{PO}$
(ด้านตรงข้าม $\square$ ด้าน)
2. $\overline{MP} = \overline{NO}$ (ด้านตรงข้าม $\square$ ด้าน)
3. $\overline{NP} = \overline{NP}$ (ด้านร่วม)

$\therefore \hat{MNP} = \hat{NPO}$
(สามเหลี่ยมเท่ากันทุก
ประการแล้วส่วนที่เหลือ
ย่อมเท่ากัน)

กรอบ 24

จากกรอบ 23

จงแสดงลำดับเหตุผล ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

.....

.....

.....

.....

.....

1. $\hat{AED}$

2. 180°

3. 180°

สามเหลี่ยม $ABD \cong$ สามเหลี่ยม AEC แบบ

ด้าน-มุม-ด้าน เพราะมี

1. $\overline{BD} = \overline{EC}$

(โจทย์กำหนดให้)

2. $\hat{ADB} = \hat{AEC}$

(จากกรอบ 23)

3. $\overline{AD} = \overline{AE}$

(โจทย์กำหนดให้)

$\therefore$ จะได้ $\overline{AB} = \overline{AC}$

(เมื่อสามเหลี่ยมเท่ากัน

ทุกประการ ส่วนที่เหลือ
ยอมเท่ากัน) $\therefore$ ABC เป็นสามเหลี่ยม
หน้าจั่ว (มีด้านเท่ากันสอง
ด้าน)

บทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

(เลือกศึกษาสำหรับผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์)

คำชี้แจง

บทเรียนที่นักเรียนจะเรียนต่อไปนี้ เรียกว่าบทเรียนโปรแกรม เป็นบทเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง เพราะบทเรียนโปรแกรมจะทำหน้าที่ให้ความรู้แก่นักเรียน นักเรียนจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งของบทเรียนอย่างเคร่งครัดโดยมีรายละเอียดดังนี้

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง	เอกสารประกอบบทเรียนที่ศึกษา	จำนวนกรอบ
1	ความรู้พื้นฐานเรื่องความเท่ากัน ทุกประการ	บทเรียนโปรแกรมที่ 1/1	18
2	ความเท่ากันทุกประการของ ส่วนของเส้นตรงและมุม	บทเรียนโปรแกรมที่ 1/2	15
3	มุมตรงข้าม	บทเรียนโปรแกรมที่ 1/3	13
4	ความเท่ากันทุกประการของ รูปสามเหลี่ยม	บทเรียนโปรแกรมที่ 1/4	13

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเองโดยเนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็นชั้นเล็ก ๆ เรียกว่ากรอบ
2. ในแต่ละกรอบจะมีข้อความรู้ให้นักเรียนอ่านและมีคำถามให้นักเรียนคิดและตอบคำถาม
3. นักเรียนจะทราบทันทีว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องหรือผิดเพราะมีคำตอบเฉลยไว้ด้านข้างของกรอบถัดไป
4. บทเรียนนี้ไม่ใช่ข้อทดสอบแต่เป็นบทเรียนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ฉะนั้นอย่าดูคำตอบก่อนให้นักเรียนฝึกส่วนที่เป็นกาเฉลยไว้ก่อนเมื่อตอบเสร็จจึงเปิดดู

บทเรียนโปรแกรมที่ 1/1

เรื่อง

ความรู้พื้นฐานเรื่องความเท่ากันทุกประการ

จุดประสงค์

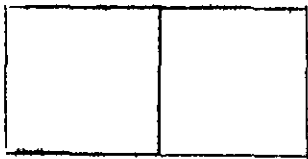
1. นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถแสดงได้ว่ารูปเรขาคณิตใด ๆ สามารถย้ายตำแหน่งใดโดยที่รูปลักษณะไม่เปลี่ยนแปลง
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่

อุปกรณ์

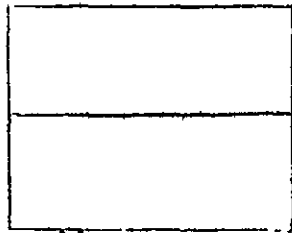
กระดาษลอกลาย

กรอม 1

ให้นักเรียนพิจารณารูปแต่ละคู่ต่อไปนี้ แล้วใช้กระดาษ
ลอกด้ายลอกรูปแต่ละคู่ทับกัน



คู่ที่ 1



คู่ที่ 2

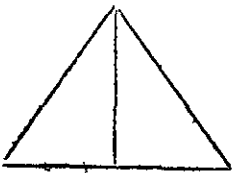


คู่ที่ 3

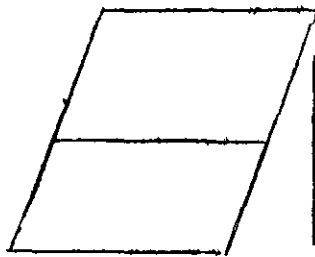
รูปคู่ใดบ้างทับกันสนิทพอดี.....

กรอม 2

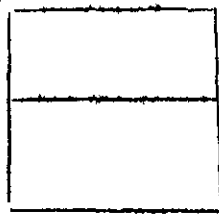
รูปแต่ละคู่ต่อไปนี้รูปคู่ใดทับกันสนิท (ตรวจสอบโดยใช้
กระดาษลอกด้าย)



คู่ที่ 1



คู่ที่ 2



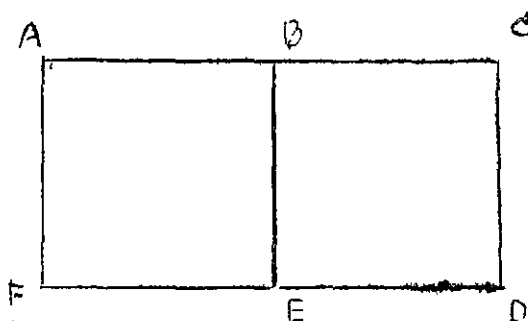
คู่ที่ 3

คู่ที่ 1, 2 และ 3

คู่ที่.....

กรอบ 3

พิจารณา $\square ACDE$ ถูกแบ่งด้วย $\overline{BE}$ ใช้กระดาษ
ลอกลายลอกรูปแต่ละส่วนทับกัน แล้วตอบคำถาม

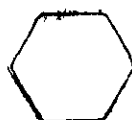


1. ส่วนที่ถูกแบ่งทั้งสองทับกันสนิทหรือไม่
2. ส่วนที่ถูกแบ่งทั้งสองเมื่อทับแล้วมีความเท่ากัน
ทุกประการหรือไม่

คู่ที่ 1, 2

กรอบ 4

พิจารณารูป 2 รูปต่อไปนี้แล้วใช้กระดาษลอกลาย
ลอกรูปทับกัน



1. รูปสองรูปทับกันสนิทหรือไม่
2. รูปสองรูปเท่ากันทุกประการหรือไม่

1. สนิท
2. เท่ากันทุกประการ

กรอบ 5

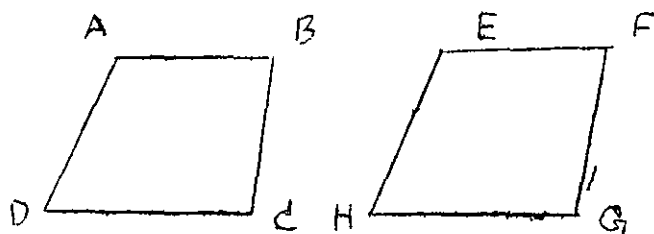
1. เราสามารถสรุปได้ว่ารูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อรูปสองรูปนั้น.....
2. หรือสรุปว่ารูปสองรูปสามารถนำมาทับกันสนิทก็ต่อเมื่อรูปสองรูปนั้น.....

1. สนิท
2. เท่ากันทุกประการ

กรอบ 6

รูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการเมื่อรูปหนึ่งทับรูปหนึ่งได้สนิทพอดี เมื่อรูป ก และรูป ข เท่ากันทุกประการ จะเขียนแทนด้วยรูป ก $\cong$ รูป ข สัญลักษณ์จะแทนคำว่า เท่ากันทุกประการ

1. ทับกันสนิท
2. เท่ากันทุกประการ

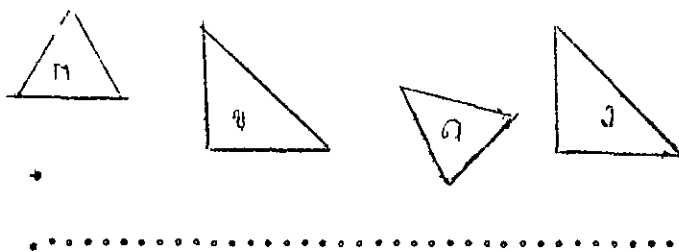
กรอบ 7

ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลายลอกรูป $\square$ ABCD ทับรูป $\square$ EFGH ผล

1. $\square$ ABCD ทับ $\square$ EFGH สนิทหรือไม่.....
2. $\square$ ABCD และ $\square$ EFGH เท่ากันทุกประการหรือไม่.....
3. เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\square$ ABCD $\square$ EFGH

กรณ 8

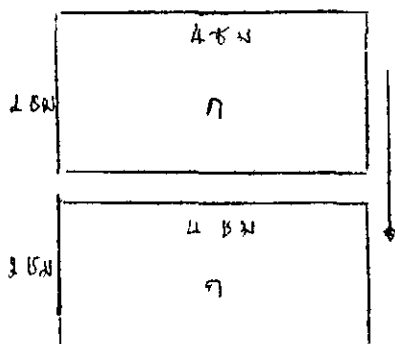
จงใช้กระดาษลอกลายลอกรูปเพื่อหาว่ารูปคู่ใดบ้าง
เท่ากันทุกประการ ใช้สัญลักษณ์ $\cong$ ในการเขียนคำตอบ



1. สนิท
2. เท่ากันทุกประการ
3. $\cong$

กรณ 9

จากข้อสรุปเรื่องความเท่ากันทุกประการ จึงทำให้
เราสามารถย้ายที่รูปเรขาคณิต โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงลักษณะ
ของรูปนั้นเลย การย้ายเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งเพียงอย่าง
เดียว พิจารณาตัวอย่างแล้วตอบคำถาม



รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก

ตำแหน่งที่ 1

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก

ตำแหน่งที่ 2

1. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก ตำแหน่งที่ 1 และ 2

มีขนาดกว้าง ยาว เท่ากัน ทุกด้านหรือไม่.....

2. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก ตำแหน่งที่ 1 และ 2

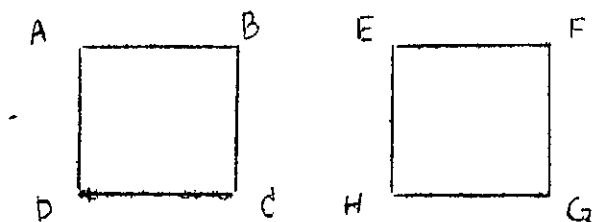
มีพื้นที่เท่ากันหรือไม่..... แต่ละรูปมีพื้นที่.....

ตารางเซนติเมตร

รูป ก $\cong$ รูป ก
รูป ข $\cong$ รูป ง

3. ใช้กระดาษลอกลายลอกรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก ตำแหน่งที่ 1 หักสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก ตำแหน่งที่ 2 หักกันสนิท หรือไม่..... 4. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก ตำแหน่งที่ 1 และ 2 เท่ากันทุกประการ เพราะรูปทั้งสองตำแหน่งทับกัน..... 5. การย้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าครั้งนี้ทำให้รูปลักษณะ เดิมเปลี่ยนแปลงหรือไม่.....	
<u>กรอบ 10</u> สรุปได้ว่า การย้ายรูปเรขาคณิตใด ๆ ไม่ทำให้ เปลี่ยนแปลงแต่ประการใด	1. เท่ากัน 2. เท่ากัน, 8 3. สนิท 4. สนิทพอดี 5. ไม่เปลี่ยนแปลง

กรอบ 11



กำหนดสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งสองมีความยาวด้าน

ด้านละ 2 เซนติเมตร

1. □ ABCD ทับ □ EFGH สนิทหรือไม่

.....

2. สี่เหลี่ยมทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการหรือไม่

.....

3. □ ABCD มีพื้นที่.....ตารางเซนติเมตร

4. □ EFGH มีพื้นที่.....ตารางเซนติเมตร

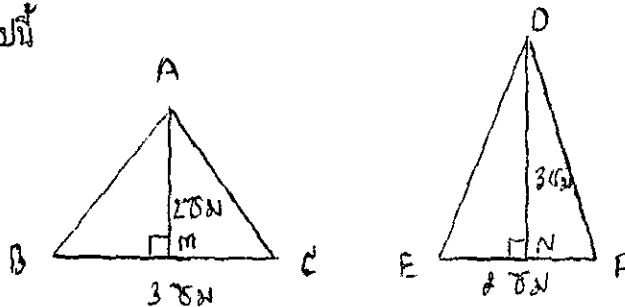
5. สี่เหลี่ยมทั้งสองรูปมีพื้นที่เท่ากันหรือไม่.....

.....

รูปลักษณะเดิม

กรอบ 12

พิจารณาสามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม DEF
ต่อไปนี้



1. $\triangle ABC$ มีพื้นที่.....ตารางเซนติเมตร
2. $\triangle DEF$ มีพื้นที่.....ตารางเซนติเมตร
3. สามเหลี่ยมทั้งสองมีพื้นที่เท่ากันหรือไม่.....

.....

4. สามเหลี่ยมทั้งสองรูปทับกันสนิทหรือไม่.....

.....

5. แสดงว่ารูปสามเหลี่ยมทั้งสองเท่ากันทุกประการหรือไม่.....

1. สนิท
2. เท่ากันทุกประการ
3. 4
4. 4
5. เท่ากัน

กรอบ 13

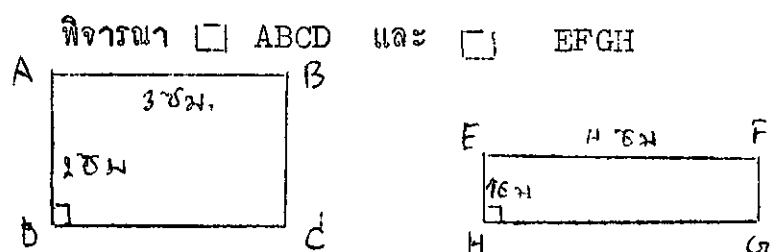
ดังนั้นสรุปได้ว่ารูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ มีพื้นที่
เท่ากันจะเท่ากันทุกประการ ไม่ทุกกรณี สมอไปขึ้นอยู่กั
ลักษณะรูปร่าง

1. 3
2. 3
3. เท่ากัน
4. ไม่สนิท
5. ไม่เท่ากันทุกประการ

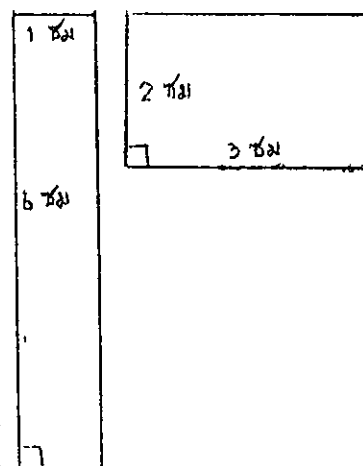
กรณ 14

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีด้านที่เท่ากันจะเท่ากันทุก
ประการทุกกรณีหรือไม่ (ทุกกรณี/ไม่ทุกกรณี).....
(กรณีไม่เท่ากันทุกประการให้วาดรูปภาพประกอบด้วย)

กรณ 15

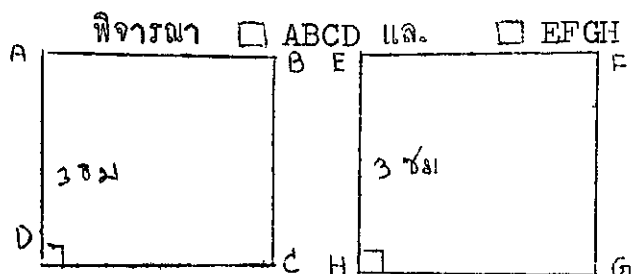


ไม่ทุกกรณี (นักเรียน
แต่ละคนจะสร้างรูปไม่
เหมือนกัน) ตัวอย่างเช่น



1. $\square ABCD$ มีความยาวเส้นรอบรูป.....
เซนติเมตร
2. $\square EFGH$ มีความยาวเส้นรอบรูป.....
เซนติเมตร
3. สี่เหลี่ยมทั้งสองรูปมีความยาวเส้นรอบรูปเท่ากัน
หรือไม่.....
4. สี่เหลี่ยมทั้งสองรูปทับกันสนิทหรือไม่.....
5. แสดงว่ารูปสี่เหลี่ยมทั้งสองเท่ากันทุกประการ
หรือไม่.....

กรอบ 16



1. สี่เหลี่ยมทั้งสองมีความยาวเส้นรอบรูปเท่ากันหรือไม่.....แต่ละรูปมีความยาวเส้นรอบรูป.....เซนติเมตร
2. สี่เหลี่ยมทั้งสองเหมือนกันหรือไม่.....
3. สี่เหลี่ยมทั้งสองเท่ากันทุกประการหรือไม่.....
4. มีสี่เหลี่ยมจัตุรัสอื่นอีกหรือไม่ที่มีความยาวเส้นรอบรูปเท่ากับสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งสองแต่ไม่เท่ากันทุกประการกับสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งสอง... (ถ้ามีความยาวด้านกี่เซนติเมตร.....)

1. 10
2. 10
3. เท่ากัน
4. ไม่สนิท
5. ไม่เท่ากันทุกประการ

กรอบ 17

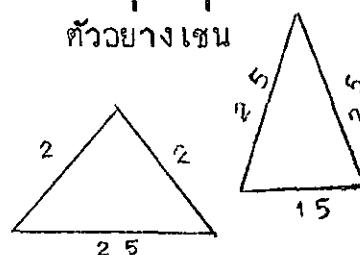
สรุปได้ว่ารูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ ที่มีความยาวเส้นรอบรูปเท่ากันจะเท่ากันทุกประการไม่ทุกกรณีเสมอไปขึ้นอยู่กับลักษณะรูปร่าง

1. เท่ากัน, 12 เซนติเมตร
2. สนิท
3. เท่ากันทุกประการ
4. ไม่มี

กรอบ 18

รูปสามเหลี่ยมที่มีเส้นรอบรูปยาวเท่ากันจะเท่ากัน
 ทุกประการทุกกรณีหรือไม่ (ทุกกรณี/ไม่ทุกกรณี).....
 (กรณีไม่เท่ากันทุกประการให้วาดภาพประกอบด้วย)

ไม่ทุกกรณี (แต่ละคน
 สร้างไม่เหมือนกัน)
 ตัวอย่างเช่น



บทเรียนโปรแกรมที่ 1/2

เรื่อง

ความเท่ากันทุกประการของ ส่วนของ เส้นตรงและมุม

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของ ส่วนของ เส้นตรงสองเส้นใด ๆ ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ส่วนของ เส้นตรงที่กำหนดให้ เท่ากันทุกประการหรือไม่
3. นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของมุมสองมุมใด ๆ ได้ถูกต้อง
4. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมที่กำหนดให้ เท่ากันทุกประการหรือไม่

อุปกรณ์

1. ไม้โปรแทรกเตอร์
2. กระดาษลอกลาย

กรอบ 1

จากนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสองรูปใด ๆ ว่ารูปสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อรูปสองรูปนั้น.....

กรอม 2

ให้นักเรียนพิจารณาส่วนของเส้นตรง 2 เส้น
ต่อไปนี้

A ————— B C ————— D

วัดความยาวโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์

1. $\overline{AB}$ ยาว.....ซม.

2. $\overline{CD}$ ยาว.....ซม.

ทับกันสนิทพอดี

กรอม 3

จากกรอม 2 ใช้กระดาษลอกลายลอก $\overline{AB}$

ทับ $\overline{CD}$

1. $\overline{AB}$ ทับ $\overline{CD}$ สนิทหรือไม่.....

2. $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ เท่ากันทุกประการหรือไม่

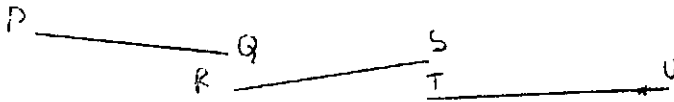
1. 3

2. 3

.....

กรณ 4

พิจารณาส่วนของเส้นตรงต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม



1. $\overline{PQ}$ ยาว..... เซนติเมตร
2. $\overline{RS}$ ยาว..... เซนติเมตร
3. $\overline{TU}$ ยาว..... เซนติเมตร

1. ทับกันสนิท
2. เท่ากันทุกประการ

กรณ 5

1. $\overline{PQ}$ ทับ $\overline{RS}$ สนิทหรือไม่.....
2. $\overline{PQ}$ ทับ $\overline{TU}$ สนิทหรือไม่.....
3. $\overline{RS}$ ทับ $\overline{TU}$ สนิทหรือไม่.....
4. $\overline{PQ}$ และ $\overline{RS}$ เท่ากันทุกประการหรือไม่

5. $\overline{PQ}$ และ $\overline{TU}$ เท่ากันทุกประการหรือไม่

6. $\overline{RS}$ และ $\overline{TU}$ เท่ากันทุกประการหรือไม่

1. 2.5 เซนติเมตร
2. 2.5 เซนติเมตร
3. 3 เซนติเมตร

กรอบ 6

สรุปนิยามได้ว่า ส่วนของเส้นตรงสองเส้นตรง
สองเส้นใด ๆ จะเท่ากันทุกประการเมื่อมี..... เท่ากัน

1. สนิท
2. ไม่สนิท
3. ไม่สนิท
4. เท่ากันทุกประการ
5. ไม่เท่ากันทุกประการ
6. ไม่เท่ากันทุกประการ

กรอบ 7

ความเท่ากันทุกประการบนด้วยสัญลักษณ์ $\cong$
สำหรับความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง
ใช้คำว่า "เท่ากัน" แทน "เท่ากันทุกประการ"
และใช้สัญลักษณ์ " $=$ " แทน

ความยาว

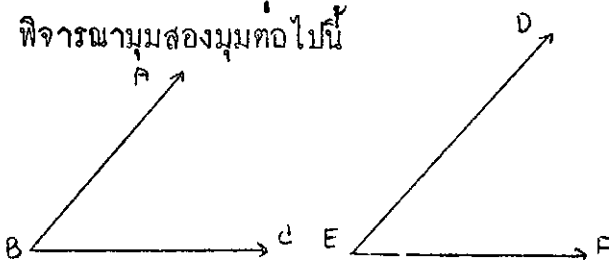
กรอบ 8

พิจารณาส່วนของเส้นตรงต่อไปนี้เท่ากันทุก
ประการหรือไม่ เพราะเหตุใด ถ้า $\overline{EF}$ ยาว 8 ซม.,
 $\overline{PQ}$ ยาว 10 ซม., $\overline{XY}$ ยาว 10 ซม.

1. $\overline{EF}$ และ $\overline{PQ}$ เท่ากันทุกประการหรือไม่
..... เพราะ.....
2. $\overline{PQ}$ และ $\overline{XY}$ เท่ากันทุกประการหรือไม่
..... เพราะ.....
3. $\overline{EF}$ และ $\overline{XY}$ เท่ากันทุกประการหรือไม่
..... เพราะ.....

กรอบ 9

พิจารณามุมสองมุมต่อไปนี้



ใช้ไม้บรรทัดตรวจสอบว่าขนาดของมุมจะได้

1. $\widehat{ABC}$ ทาง..... องศา
2. $\widehat{DEF}$ ทาง..... องศา

1. ไม่เท่ากันทุกประการ
เพราะความยาวไม่
เท่ากัน
2. เท่ากันทุกประการ
เพราะความยาวเท่ากัน
3. ไม่เท่ากันทุกประการ
เพราะความยาวไม่
เท่ากัน

กรอบ 10

จากกรอบ 9 ใช้กระดาษลอกลายลอก $\widehat{ABC}$
ทับ $\widehat{DEF}$ โดยให้จุด B ทับจุด E แขน BC
ทับแขน EF จะได้

1. แขน AB ทับแขน.....
2. $\widehat{ABC}$ ทับ $\widehat{DEF}$ สนิทหรือไม่.....
3. $\widehat{ABC}$ และ $\widehat{DEF}$ เท่ากันทุกประการ
หรือไม่.....

1. 50
2. 50

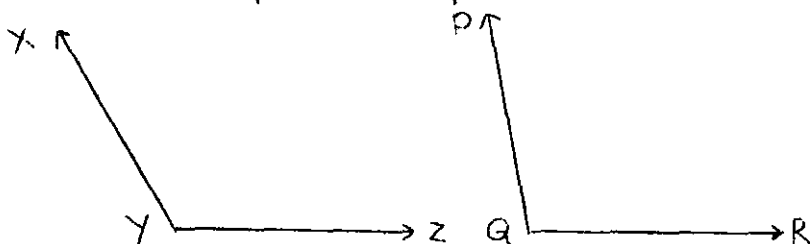
กรอบ 11

การที่มุมสองมุมใด ๆ ทับกันสนิทจำเป็นหรือไม่
จุดปลายแขนทั้งสองจะต้องทับกัน (จำเป็น/ไม่จำเป็น)
..... เพราะแขนของมุมทั้งสองเป็น
..... มีความยาว.....

1. แขน DE
2. ทับกันสนิท
3. เท่ากันทุกประการ

กรอบ 12

พิจารณามุม XYZ และมุม PQR



1. $\widehat{XYZ}$ กาง. องศา
2. $\widehat{PQR}$ กาง. องศา
3. $\widehat{XYZ}$ ทับ $\widehat{PQR}$ สนิทหรือไม่.....
4. $\widehat{XYZ}$ และ $\widehat{PQR}$ เท่ากันทุกประการ

หรือไม่.....

ไม่จำเป็นเพราะแขน
ของมุมทั้งสองเป็น
รังสีมีความยาวไม่
สิ้นสุด

กรอบ 13

สรุปนิยามได้ว่า มุมสองมุมใด ๆ จะเท่ากัน
ทุกประการเมื่อมี.....เท่ากัน

1. 120
2. 100
3. ไม่สนิท
4. ไม่เท่ากันทุกประการ

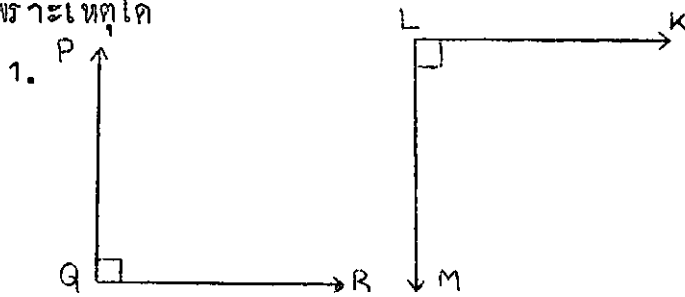
กรอบ 14

ความเท่ากันทุกประการของมุมจะใช้คำว่า
"เท่ากัน" หรือ "เท่ากับ" แทน และใช้สัญลักษณ์
" = " แทน

ขนาดของมุม

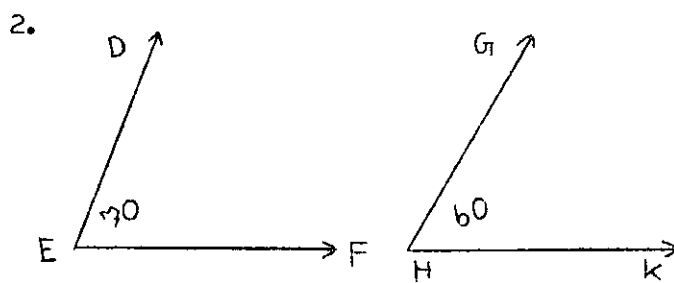
กรณ 15

พิจารณามุมแต่ละคู่ต่อไปนี้ เเท่ากันทุกประการ
หรือไม่เพราะเหตุใด



$\widehat{PQR}$ และ $\widehat{KLM}$ เเท่ากันทุกประการหรือไม่

..... เพราะ.....



เเท่ากันทุกประการหรือไม่.....

เพราะ.....

1. เเท่ากันทุกประการ
เพราะมีขนาดของมุม
เเท่ากัน
2. ไม่เเท่ากันทุกประการ
เพราะมีขนาดของมุม
ไม่เเท่ากัน

บทเรียนโปรแกรมที่ 1/3

เรื่อง

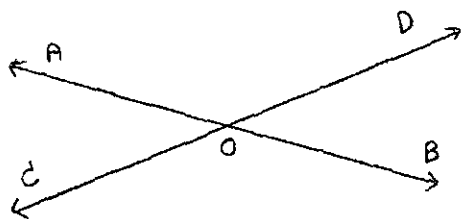
มุมตรงข้าม

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมคูใดเป็นมุมตรงข้ามที่เกิดจากเส้นตรงสองเส้นตัดกันและมุมคูนั้นย่อมเท่ากัน
2. กำหนดขนาดของมุมที่เกิดจากเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกันให้นักเรียนสามารถหามุมที่เหลือได้ถูกต้อง

อุปกรณ์

1. ไม้โปรแทรกเตอร์
2. กระดาษลอกลาย

กรอบ 1

กำหนดให้ $\vec{AB}$ ตัด $\vec{CD}$ ที่ O เกิดมุม 4 มุม

คือ $\angle AOC$, $\angle AOD$, $\angle BOC$ และ $\angle BOD$

ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกกลายลอกมุมหัดกัน

1. ลอก $\angle AOC$ หัด $\angle BOD$ หัดกันสนิทหรือไม่

.....

2. ลอก $\angle AOC$ หัด $\angle AOD$ และ $\angle BOC$ หัดกันสนิทหรือไม่.....

3. ลอก $\angle AOD$ หัด $\angle BOC$ หัดกันสนิทหรือไม่

.....

4. ลอก $\angle AOD$ หัด $\angle AOC$ และ $\angle BOD$ หัดกันสนิทหรือไม่.....

กรอบ 2

จากกรอบ 1

1. มุมที่หัดกันสนิทอยู่ในทิศทาง (ตรงข้ามกัน/เดียวกัน).....

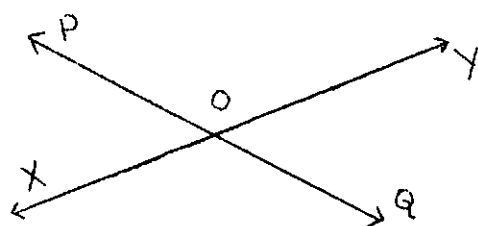
2. มุมที่หัดกันสนิทจะมีขนาดของมุมเป็นอย่างไร (เท่ากัน/ไม่เท่ากัน).....

1. สนิท

2. ไม่สนิท

3. สนิท

4. ไม่สนิท

กรอบ 3

ให้นักเรียนวัดขนาดของมุมโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์

1. $\widehat{POX}$ กาง.....องศา
2. $\widehat{POY}$ กาง.....องศา
3. $\widehat{QOX}$ กาง.....องศา
4. $\widehat{QOY}$ กาง.....องศา

1. ตรงข้ามกัน
2. เท่ากัน

กรอบ 4

จากกรอบ 3 สรุปได้ว่า

1. มุม $\widehat{POX}$ กางเท่ากับมุม.....
2. มุม.....กางเท่ากับมุม $\widehat{QOX}$
3. มุมที่มีขนาดเท่ากันอยู่ในทิศทางใด
(ตรงข้ามกัน/แนวเดียวกัน).....

1. 50
2. 130
3. 130
4. 50

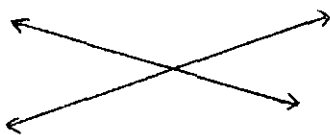
กรอบ 5

สรุปได้ว่า เส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้น
ตัดกันจะเกิดมุมตรงข้ามกันกี่คู่.....และขนาดของมุม
ตรงข้ามที่เกิดขึ้น เป็นอย่างไร.....

1. QOY
2. POY
3. ตรงข้ามกัน

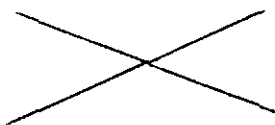
กรอบ 6

มุมตรงข้ามเกิดจากเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรง
สองเส้นตัดกัน ดังภาพ

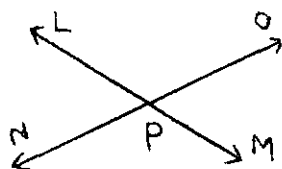


เส้นตรงสองเส้นตัดกัน

2 คู่, เท่ากัน



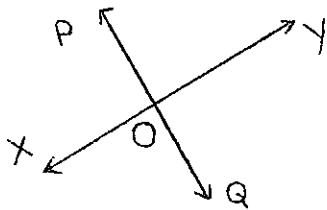
ส่วนของเส้นตรงสอง
เส้นตัดกัน

กรอบ 7

เส้นตรง LM ตัด
เส้นตรง NO ที่ P

1. ทำให้เกิดมุมตรงข้าม.....คู่คือมุม.....
กับมุม.....
2. จะได้มุม.....เท่ากับมุม.....
และมุม.....เท่ากับมุม.....

กรณ 8



เส้นตรง PQ ตัดเส้นตรง XY ที่ O

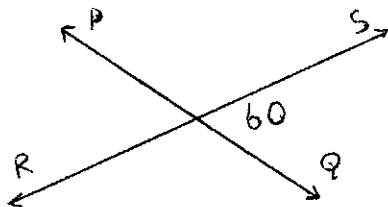
จะได้มุม..... เท่ากับมุม.....

และมุม..... เท่ากับมุม.....

1. $\angle LPO$ กับ $\angle MPN$ และ $\angle LPN$ กับ $\angle MPO$

2. $\angle LPO = \angle MPN$ และ $\angle LPN = \angle MPO$

กรณ 9



จงใช้ความรู้เรื่องมุมตรงข้ามตอบคำถามต่อไปนี้

1. เส้นตรง PQ ตัดกับเส้นตรง RS ทำให้เกิดมุมตรงข้าม.....คู่

2. จะได้มุม.....เท่ากับมุม.....และมุม.....เท่ากับมุม.....

3. มุม QOS เท่ากับ.....องศา

4. $\angle POR$ เป็นมุมตรงข้ามกับมุม.....ดังนั้น $\angle POR$ กว้าง.....องศา

$$\angle POY = \angle QOX$$

$$\text{และ } \angle POX = \angle QOY$$

กรอบ 10

จากกรอบ 9 $\widehat{POS} + \widehat{QOS} = \widehat{POQ}$

ซึ่งเป็นมุมตรง

มุมตรงคือ มุมซึ่งกาง 180 องศา

เพราะฉะนั้น $\widehat{POS} + \widehat{QOS} = 180$ องศา

เมื่อทราบค่ามุม $\widehat{QOS}$ ซึ่งเท่ากับ 60 องศา

เราสามารถจะหาค่าของมุม $\widehat{POS}$ ได้ดังนี้

$$\widehat{POS} = 180 - \widehat{QOS} = 180 - 60 = 120 \text{ องศา}$$

1. นั่นคือ $\widehat{POS}$ กาง.....องศา

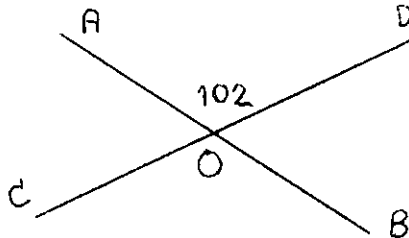
2. $\widehat{QOR}$ กาง.....องศา

1. 2 คู่, $\widehat{POR}$
กับ $\widehat{QOS}$ และ $\widehat{POS}$
กับ $\widehat{QOR}$

2. $\widehat{POR} = \widehat{QOS}$ และ
 $\widehat{POS} = \widehat{QOR}$

3. 60 องศา

4. $\widehat{QOS}$, 60 องศา

กรอบ 11

$\overline{AB}$ ตัด $\overline{CD}$ ที่ O

1. $\widehat{BOC}$ กาง.....องศา

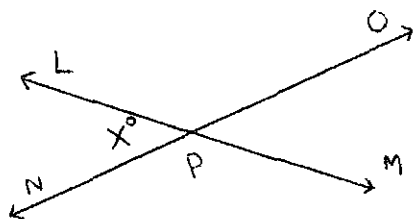
2. $\widehat{AOC}$ กาง.....องศา

3. $\widehat{BOD}$ กาง.....องศา

1. 120

2. 120

กรอบ 12

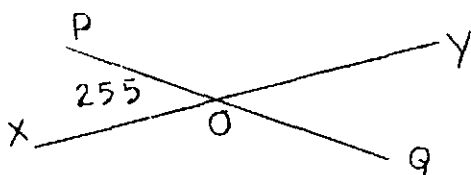


เส้นตรง LM ตัดเส้นตรง NO ที่ P

1. $\angle LPO$ เท่ากับ.....องศา
2. $\angle MPO$ เท่ากับ.....องศา
3. $\angle MPN$ เท่ากับ.....องศา

1. 102
2. 78
3. 78

กรอบ 13



1. $\angle POY$ เท่ากับ.....องศา
2. $\angle QOY$ เท่ากับ.....องศา
3. $\angle XOQ$ เท่ากับ.....องศา

1. $180^\circ - x^\circ$
2. x°
3. $180^\circ - x^\circ$

1. 154.5
2. 25.5
3. 154.5

บทเรียนโปรแกรมที่ 1/4

เรื่อง

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

จุดประสงค์

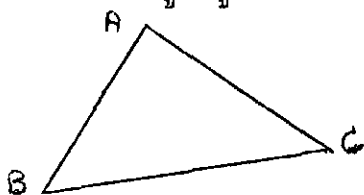
1. นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของสามเหลี่ยมรูปที่เท่ากันทุกประการได้
2. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการมาให้ นักเรียนสามารถบอกด้านที่เท่ากันได้
3. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการมาให้ นักเรียนสามารถบอกมุมที่เท่ากันได้

อุปกรณ์

กระดาษลอกลาย

กรอบ 1

สามเหลี่ยมคือรูปที่ถูกปิดล้อมด้วยคานสามคาน

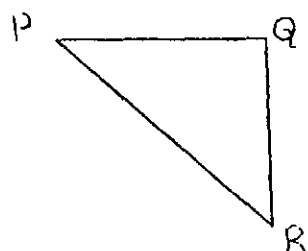


พิจารณา สามเหลี่ยม ABC เรียก $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$

ว่าคานของสามเหลี่ยม

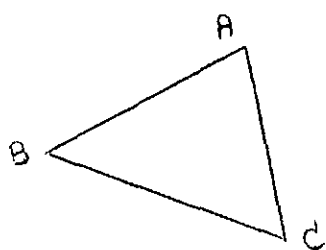
เรียกจุด A, B และ C ว่าจุดยอดมุมของรูป
สามเหลี่ยม ใช้ $\triangle$ แทนสามเหลี่ยม

กรณ 2



1. $\triangle$ ที่กำหนดให้ชื่อว่าอะไร.....
2. $\triangle$ ที่ประกอบด้วยด้าน.....ด้าน ได้แก่
.....
3. จุดยอดมุมได้แก่.....

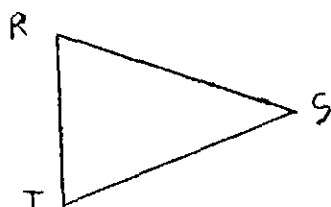
กรณ 3



พิจารณา $\triangle ABC$ ที่กำหนดให้ มุมภายในของ
ABC มี 3 มุม ได้แก่ $\hat{A}BC$, $\hat{A}CB$ และ $\hat{B}AC$

1. $\triangle PQR$
2. 3 ด้าน, PQ, PR,
QR
3. P, Q, R

กรณ 4



มุมภายในของสามเหลี่ยม $\triangle RTS$ ได้แก่

.....

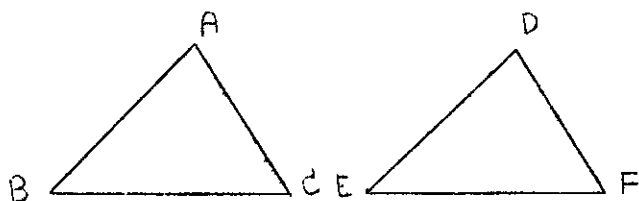
กรอบ 5

สรุปได้ว่า รูปสามเหลี่ยมใด ๆ มีด้านประกอบ
รูปจำนวน.....ด้านและมีมุมภายในจำนวน.....มุม

 $\hat{R}\hat{S}T$, $\hat{R}\hat{T}S$ และ $\hat{S}\hat{R}T$
กรอบ 6

1. จากความรู้เดิมนักเรียนทราบว่ารูปสองรูป
ใด ๆ จะเท่ากันทุกประการเมื่อรูปสองรูปนั้น.....
2. ดังนั้นรูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุก
ประการก็ต่อเมื่อ.....

3 ด้าน, 3 มุม

กรอบ 7

1. ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกฉายลอก
 $\triangle ABC$ ทับ $\triangle DEF$ โดยให้ จุด B ทับจุด E
และ $\overline{BC}$ ทับ $\overline{EF}$, $\triangle ABC$ ทับ $\triangle DEF$ สนิทหรือไม่
.....
2. $\triangle ABC$ เท่ากันทุกประการกับ $\triangle DEF$
หรือไม่.....

1. ทับกัน สนิท

2. นำมาทับกัน สนิท

3 จุดโกของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่ทับกัน

3.1 จุด.....ของ $\triangle ABC$ ทับจุด.....
ของ $\triangle DEF$

3.2 จุด.....ของ $\triangle ABC$ ทับจุด.
ของ $\triangle DEF$

3.3 จุด.....ของ $\triangle ABC$ ทับจุด.....
ของ $\triangle DEF$

4. ด้านใดของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่ทับกันสนิท

4.1 ด้าน.....ของ $\triangle ABC$
ทับด้าน.....ของ $\triangle DEF$

4.2 ด้าน.....ของ $\triangle ABC$
ทับด้าน.....ของ $\triangle DEF$

4.3 ด้าน.....ของ $\triangle ABC$
ทับด้าน.....ของ $\triangle DEF$

5. มุมใดของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่ทับกันสนิท

5.1 มุม.....ของ $\triangle ABC$
ทับมุม.....ของ $\triangle DEF$

5.2 มุม.....ของ $\triangle ABC$
ทับมุม.....ของ $\triangle DEF$

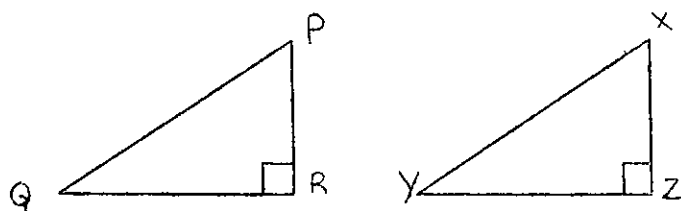
5.3 มุม.....ของ $\triangle ABC$
ทับมุม.....ของ $\triangle DEF$

กรอบ 8

เราสามารถสรุปได้ว่า เมื่อสามเหลี่ยมสองรูป
เท่ากันทุกประการแล้ว

1. ด้านที่อยู่ในลำดับเดียวกันของสามเหลี่ยม
ทั้งสองรูปมีความยาว.....
2. มุมที่อยู่ในลำดับเดียวกันของรูปสามเหลี่ยม
ทั้งสองรูปมีขนาด.....

1. สันนิษฐาน
2. เท่ากันทุกประการ
3. 3.1 B ทับ E
3.2 A ทับ D
3.3 C ทับ F
4. 4.1 AB ทับ DE
4.2 BC ทับ EF
4.3 AC ทับ DF
5. 5.1 $\hat{ABC}$ ทับ $\hat{DEF}$
5.2 $\hat{BCA}$ ทับ $\hat{EFD}$
5.3 $\hat{BAC}$ ทับ $\hat{EDF}$

กรอบ 9

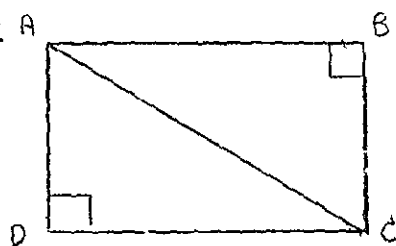
จากภาพ $\triangle PQR \cong \triangle XYZ$

ผลจากการที่ $\triangle PQR \cong \triangle XYZ$ ได้แก่

1. ด้าน PQ = ด้าน.....,
ด้าน QR = ด้าน. . . ., ด้าน PR = ด้าน.....
2. $\hat{PQR} = \dots\dots, \hat{PRQ} = \dots\dots,$
 $\hat{QPR} = \dots\dots$

1. เท่ากัน
2. เท่ากัน

กรอบ 10 A



กำหนดให้ ABCD เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า และ

$$\triangle ABC \cong \triangle ACD$$

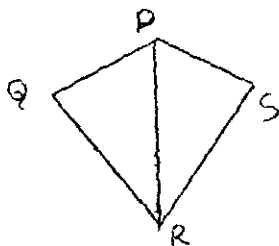
ผลที่สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ

$$\overline{AB} = \dots\dots\dots \overline{BC} = \dots\dots\dots \overline{AC} \dots\dots\dots$$

1. XY, YZ, XZ

2. $\hat{X}YZ, \hat{X}ZY, \hat{Y}XZ$

กรอบ 11



จากภาพที่กำหนดให้ $\triangle PQR = \triangle PRS$

1. จงบอกชื่อด้านที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยม

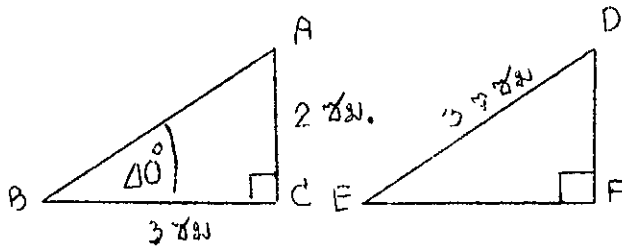
ทั้งสองรูป.....

2. จงบอกชื่อมุมที่เท่ากันของสามเหลี่ยมทั้ง

สองรูป.....

$$\overline{CD}, \overline{AD}, \overline{AC}$$

กรอบ 12



กำหนดให้ $\triangle ABC \cong \triangle DEF, \hat{A}BC = \hat{D}EF$

และมุมภายในสามเหลี่ยมรวมกันได้ 180 องศา

1. $\overline{AB}$ เท่ากับ..... ซม.
2. $\overline{EF}$ เท่ากับ..... ซม.
3. $\overline{DF}$ เท่ากับ ซม.

1. $\overline{PQ} = \overline{PS}, \overline{QR} = \overline{RS}$

$\overline{PR} = \overline{PR}$

2. $\hat{PQR} = \hat{PSR}, \hat{QPR} = \hat{RPS}$

$\hat{PRQ} = \hat{PRS}$

กรอบ 13

จากกรอบ 12 มุมภายในสามเหลี่ยมรวมกันได้

180 องศา

1. เพราะฉะนั้น $\hat{A}BC + \hat{A}CB + \hat{B}AC =$

180 องศา $\hat{A}BC = 40$ องศา $\hat{A}CB = 90$ องศา

ดังนั้นเราสามารถหา $\hat{B}AC$ ได้คือ

$\hat{B}AC = 180 - 40 - 90 = 50^\circ$

2. นั่นคือ $\hat{B}AC = \dots\dots\dots$ องศา

3. $\hat{D}EF = \dots\dots\dots$ องศา

4. $\hat{EDF} = \dots\dots\dots$ องศา

1. 3.7

2. 3

3. 2

2. 50

3. 40

4. 50

บทเรียนโปรแกรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

(เลือกศึกษาสำหรับผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์)

คำชี้แจง

บทเรียนที่นักเรียนจะเรียนต่อไปนี้ เรียกว่าบทเรียนโปรแกรม เป็นบทเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง เพราะบทเรียนโปรแกรมจะทำหน้าที่ให้ความรู้แก่นักเรียน นักเรียนจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งของบทเรียนอย่างเคร่งครัดโดยมีรายละเอียดดังนี้

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง	เอกสารประกอบบทเรียนที่ศึกษา	จำนวนรวม
1	รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน	บทเรียนโปรแกรมที่ 2/1	19
2	รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม	บทเรียนโปรแกรมที่ 2/2	18
3	รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน	บทเรียนโปรแกรมที่ 2/3	13

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเองโดยเนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็นชั้นเล็ก ๆ
เรียกว่ากรอบ
2. ในแต่ละกรอบจะมีข้อความรู้ให้นักเรียนอ่านและมีคำถามให้นักเรียนคิดและ
ตอบคำถาม
3. นักเรียนจะทราบตัวว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องหรือผิดเพราะมีคำตอบเฉลย
ไว้ด้านข้างของกรอบถัดไป
4. บทเรียนนี้ไม่ใช่ข้อทดสอบแต่เป็นบทเรียนเพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง
ฉะนั้นอย่าดูคำตอบก่อนตอบ ให้นักเรียนฝึกส่วนที่เป็นคำตอบไว้ก่อนเมื่อตอบเสร็จจึงเปิดดู

บทเรียนโปรแกรมที่ 2/1

เรื่อง

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน หรือไม่
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน เท่ากันทุกประการ
4. เมื่อกำหนดสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการแบบด้าน-มุม-ด้าน หรือไม่ โดยให้เหตุผลประกอบได้ถูกต้อง
5. นักเรียนสามารถบอกชื่อด้านและมุมที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดให้ ได้ถูกต้อง

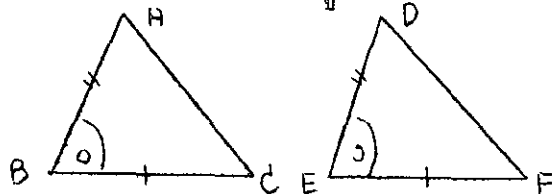
อุปกรณ์

กระดาษลอกลาย

กรอบ 1

นักเรียนทราบแล้วว่าสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากัน
ทุกประการจะมีด้านเท่ากันสามด้านและมุมเท่ากันสามมุม
แต่มีความสัมพันธ์บางแบบที่ทำให้สามเหลี่ยมสองรูป
ใด ๆ เท่ากันทุกประการ ความสัมพันธ์แรกคือ สามเหลี่ยม
สองรูปมีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน

พิจารณาสามเหลี่ยมคู่ต่อไปนี้



ABC และ DEF เป็นสามเหลี่ยมสองรูปที่มี
ความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน โดยมี

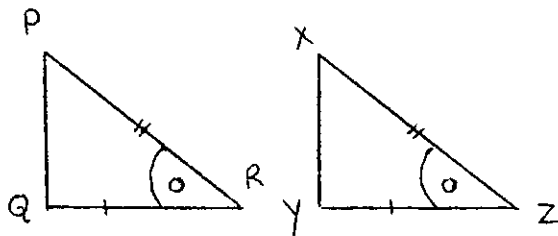
1. $\overline{AB} = \overline{DE}$
2. $\hat{A}BC = \hat{D}EF$
3. $\overline{BC} = \overline{EF}$

กรอบ 2

จากรูปสามเหลี่ยมในกรอบ 1 ให้นักเรียนใช้
กระดาษลอกด้ายลอกสามเหลี่ยม ABC กับสามเหลี่ยม DEF
โดยให้จุด B กับจุด E และ $\overline{AB}$ กับ $\overline{DE}$ และ $\overline{BC}$
กับ $\overline{EF}$ ผลปรากฏว่า

1. $\triangle ABC$ กับ $\triangle DEF$ สนิทหรือไม่.....
2. $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ เท่ากันทุกประการ
หรือไม่.....

กรณ 3



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

PQR และ XYZ เป็นสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน เพราะมี

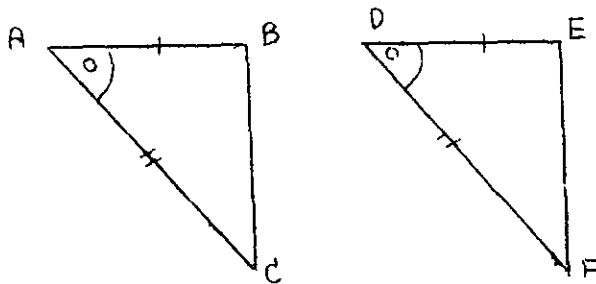
1. ด้าน.....เท่ากับด้าน.....
2. มุม.....เท่ากับมุม.....
3. ด้าน.....เท่ากับด้าน.....

1. สนิท
2. เท่ากันทุกประการ

ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกฉลากสามเหลี่ยม PQR ห้าสามเหลี่ยม XYZ โดยให้ด้านและมุมที่เท่ากันทับกัน ผลปรากฏว่า

1. $\triangle PQR$ ห้า $\triangle XYZ$ สนิทหรือไม่
.....
2. $\triangle PQR$ และ $\triangle XYZ$ เท่ากันทุก
ประการหรือไม่.....

กรวย 4



จากรูปกำหนดให้ $\overline{AB} = \overline{DE}$, $\hat{BAC} = \hat{EDF}$

และ $\overline{AC} = \overline{DF}$

$\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน

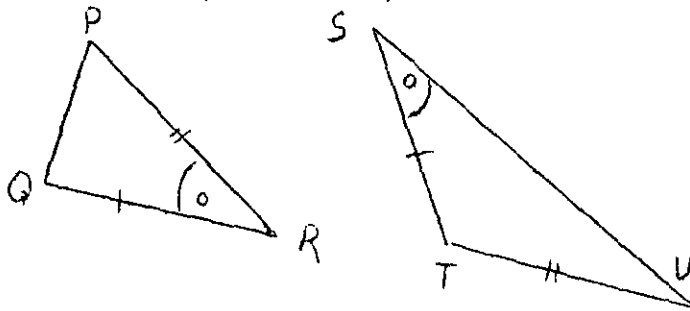
1. พิจารณา $\triangle ABC$ มุมเท่า $\hat{BAC}$ มีด้าน และ $\overline{AC}$ เป็นแขนของมุม
2. พิจารณา $\triangle DEF$ มุมเท่า $\hat{EDF}$ มีด้าน และ เป็นแขนของมุม

จะเห็นได้ว่าสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน นั้นมุมเท่าจะอยู่ระหว่างด้านเท่าของรูปสามเหลี่ยม หรือกล่าวว่ามีด้านเท่าเป็นแขนของมุม

1. $\overline{PR} = \overline{XZ}$
2. $\hat{PRQ} = \hat{XZY}$
3. $\overline{QR} = \overline{YZ}$
4. ทับกันสนิท
5. เท่ากันทุกประการ

กรอบ 5

พิจารณา $\triangle PQR$ และ $\triangle STU$ มีด้าน
เท่ากัน 2 ด้าน และมีมุมเท่ากัน 1 มุม



$\triangle PQR$ และ $\triangle STU$ มีสิ่งทีเท่ากัน

คือ

1. $\overline{QR}$ เท่ากับ.....
2. $\angle PRQ$ เท่ากับ.....
3.เท่ากับ $\overline{TU}$
4. พิจารณา $\triangle PQR$ มุมเท่า $\angle PRO$

มีด้าน PR และด้าน.....เป็นแขนของมุม

5. พิจารณา $\triangle STU$ มุมเท่า $\angle TSU$

มีด้าน.....และด้าน SU เป็นแขนของมุม

6. มุมเท่าของสามเหลี่ยมไม่ได้อยู่ระหว่าง

ด้านเท่าทั้งสองของสามเหลี่ยม

1. $\overline{AB}$

2. DE และ DF

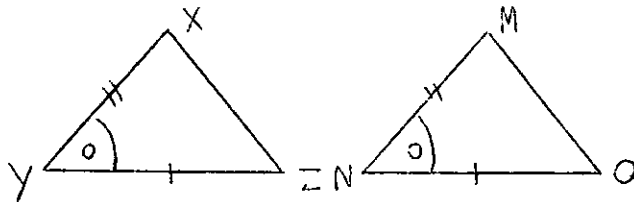
<u>กรอบ 6</u> จากกรณ 5 ให้กระดาษลอกลายสามเหลี่ยมทับกัน ผลปรากฏว่า สามเหลี่ยมทั้งสองเท่ากันทุกประการหรือไม่	1. $\overline{ST}$ 2. $T\hat{S}U$ 3. $\overline{PR}$ 4. QR 5. ST
<u>กรอบ 7</u> สรุปได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มีความสัมพันธ์ แบบด้าน-มุม-ด้าน นั้น ต้องมีด้านเท่ากัน..... ด้าน มีมุมเท่ากัน.....มุม และตำแหน่งของมุมต้องอยู่ที่ใด	ไม่เท่ากันทุกประการ
<u>กรอบ 8</u> นักเรียนสามารถสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการ ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน- มุม-ด้าน ได้ว่าถ้าสามเหลี่ยมสองรูปมีด้านเท่ากันสองด้าน และมีมุมที่อยู่ระหว่างด้านเท่ากันแล้วสามเหลี่ยมสองรูป นั้นจะ.....	2 ด้าน, 1 มุม อยู่ในระหว่างด้านเท่า

กรอบ 9

สามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน
หมายถึง สามเหลี่ยมสองรูปมีด้านเท่ากันสองด้านและมีมุม
ที่อยู่ระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันเท่ากัน สามเหลี่ยมที่มี
ความสัมพันธ์ดังกล่าวย่อมเท่ากันทุกประการ

พิจารณาสามเหลี่ยม XYZ กับสามเหลี่ยม

MNO



จะเห็นว่าสามเหลี่ยม XYZ กับสามเหลี่ยม

MNO มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน เพราะมี

$$\overline{YZ} = \overline{NO}, \hat{XYZ} = \hat{MNO} \text{ และ } \overline{XY} = \overline{MN}$$

เพราะฉะนั้น สามเหลี่ยม XYZ $\cong$

สามเหลี่ยม MNO

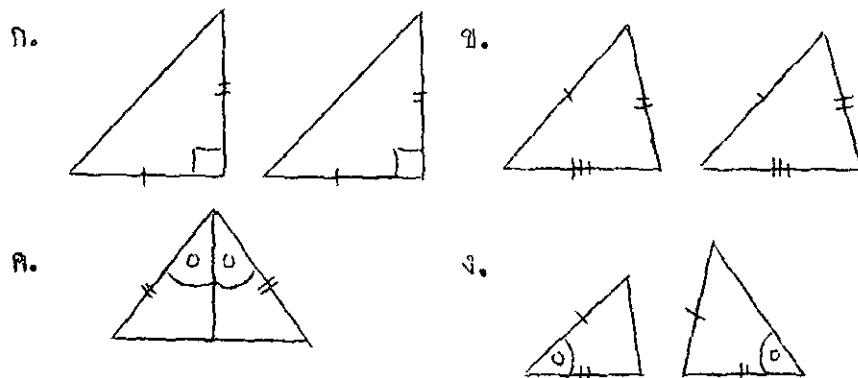
และจะได้ว่า $\overline{XZ} = \overline{MO}$, $\hat{YXZ} = \hat{NMO}$,

$$\hat{XZY} = \hat{MON}$$

เท่ากันทุกประการ

กรอบ 10

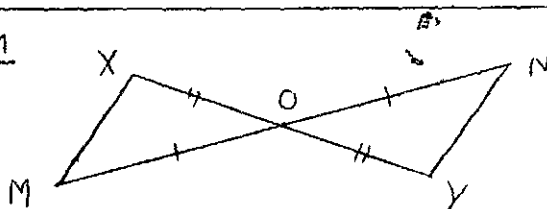
รูปสามเหลี่ยมสองรูปในข้อใดที่มีความสัมพันธ์
แบบด้าน-มุม-ด้าน



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วย สัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

ขอ.....

กรอบ 11



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วย สัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

$\overline{XY}$ ตัด $\overline{MN}$ ที่ O และแบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน

ที่ O จาก $\overline{XM}$ และ $\overline{NY}$ จะได้สามเหลี่ยม MOX

กับสามเหลี่ยม NOY

ลำดับเหตุผลที่ทำให้สามเหลี่ยม $MOX \cong$

สามเหลี่ยม NOY แบบด้าน-มุม-ด้าน ได้แก่

1. $\overline{XY}$ ถูกแบ่งครึ่งที่จุด O ทำให้ $\overline{OX} = \dots\dots$

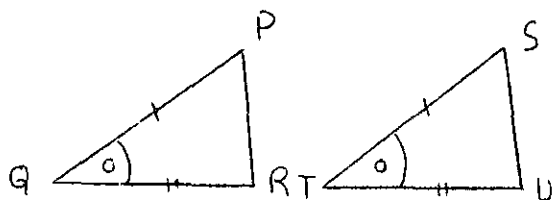
2. $\overline{MN}$ ถูกแบ่งครึ่งที่จุด O ทำให้ $\overline{OM} = \dots\dots$

3. $\overline{XY}$ ตัด $\overline{MN}$ ทำให้มุมตรงข้ามเท่ากันคือ

$\angle MOX = \dots\dots\dots$

ก และ ค

กรอบ 12



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

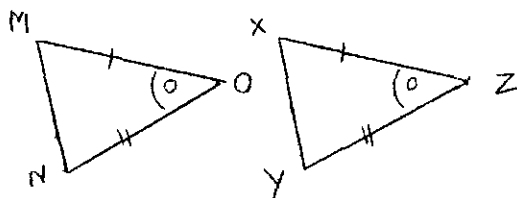
สามเหลี่ยม $PQR \cong$ สามเหลี่ยม STU

แบบด้าน-มุม-ด้าน เพราะมี

1. ด้าน QR เท่ากับด้าน TU
2. มุม PQR เท่ากับมุม.....
3. ด้าน.....เท่ากับด้าน.....

1. $\overline{OY}$
2. $\overline{ON}$
3. $\widehat{NOY}$

กรอบ 13



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

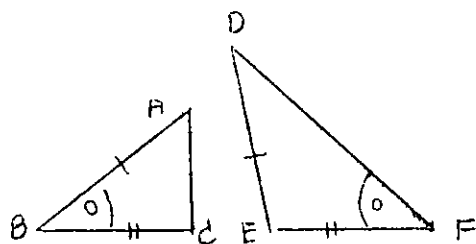
สามเหลี่ยม $MNO \cong$ สามเหลี่ยม XYZ

แบบด้าน-มุม-ด้าน เพราะมี

1.
2.
3.

2. $\widehat{STU}$
3. $PQ = ST$

กรอบ 14

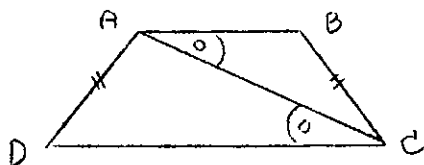


(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วย สัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

1. สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม DEF มีด้านเท่ากัน 2 ด้าน ได้แก่.....
2. มุมเท่ากัน.....มุมก็่อ.....
3. สามเหลี่ยม ABC ไปเท่ากันทุกประการ กับสามเหลี่ยม DEF แบบด้าน-มุม-ด้าน เพราะมุมที่เท่ากัน (อยู่/ไม่อยู่).... ...ระวางด้านเท่ากัน

1. $\overline{NO} = \overline{YZ}$
2. $\widehat{MON} = \widehat{XZY}$
3. $\overline{MO} = \overline{XZ}$

กรอบ 15

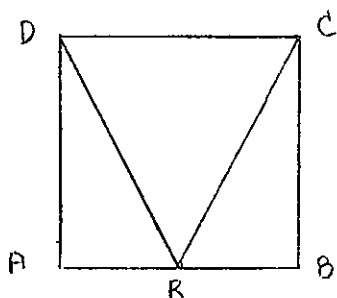


(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วย สัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

- สามเหลี่ยม $ABC \cong$ สามเหลี่ยม ACD
แบบด้าน-มุม-ด้านหรือไม่เพราะเหตุใด.....

1. $\overline{BC} = \overline{EF}$, $\overline{AB} = \overline{DE}$
2. $\widehat{ABC} = \widehat{DFE}$
3. ไม่อยู่

กรอบ 16



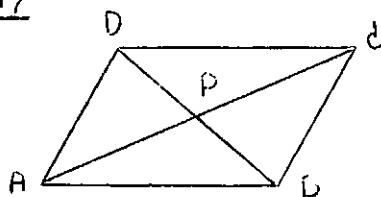
กำหนดให้ $ABCD$ เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสและ R เป็นจุดกึ่งกลางของ $\overline{AB}$ จงหาว่าสามเหลี่ยม ADR และสามเหลี่ยม BCR เท่ากันทุกประการหรือไม่เพราะเหตุใด (นักเรียนจะต้องพิจารณาว่าสามเหลี่ยมทั้งสองรูปมีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน หรือไม่)

สามเหลี่ยม ADR เท่ากับทุกประการกับสามเหลี่ยม BCR เพราะ

1. $\overline{AD} = \dots\dots\dots$ (ด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัส)
2. $\widehat{DAR} = \dots\dots\dots$ (มุมของสี่เหลี่ยมจัตุรัส
กางมุมละ 90° เท่ากัน)
3. $\overline{AR} = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้ R เป็นจุด
แบ่งครึ่ง $\overline{AB}$)
4. $\triangle ADR \cong \triangle BCR$ (เพราะมี
ความสัมพันธ์แบบ.....)

ไม่เท่ากันทุกประการ
เพราะมุมที่เท่ากันไม่อยู่ใน
ระหว่างด้านที่เท่ากัน

กรอบ 17



กำหนดให้เส้นตรงมุม BD และ AC
ของรูปสี่เหลี่ยม ABCD แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน
ที่จุด P จงอธิบายว่าเพราะเหตุใด

พิจารณาสองเหลี่ยม ABP กับ CDP
(AB เป็นด้านของ $\triangle ABP$ และ CD
เป็นด้านของ $\triangle CDP$) ถ้าแสดงได้ว่าสามเหลี่ยม
ทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการจะได้สิ่งดังกล่าวเท่ากัน

1. $\overline{BP} = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้เส้นตรงมุม
แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน)

2. $\dots\dots\dots = \widehat{CPD}$ ($\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$)

3. $\overline{AP} = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้เส้นตรงมุม
แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน)

4. $\triangle ABP \cong \triangle CDP$ (เพราะสัมพันธ์แบบ
 $\dots\dots\dots$)

เมื่อสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการส่วนประกอบ
ที่เหลือจะเท่ากัน

5. เพราะฉะนั้น $\overline{AB} = \overline{CD}$

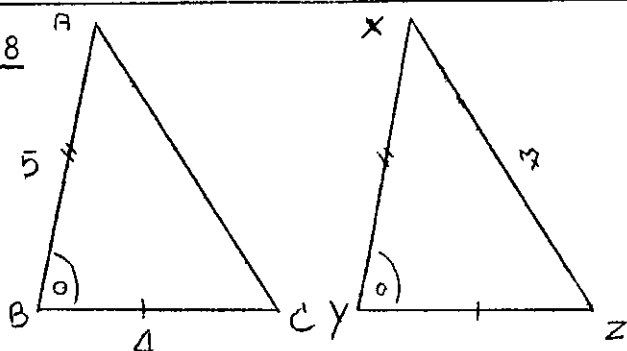
1. $\overline{BC}$

2. $\widehat{CBP}$

3. $\overline{BP}$

4. ด้าน-มุม-ด้าน

กรอบ 18

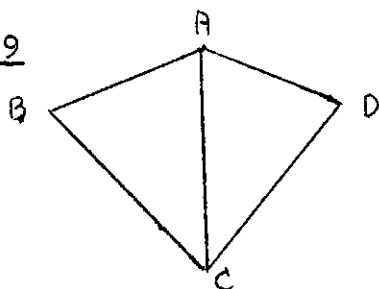


(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

1. สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม XYZ
มีความสัมพันธ์แบบ.....
2. สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม XYZ
เท่ากันทุกประการหรือไม่.....
3. $\overline{AC}$ หน่วย

1. $\overline{DP}$
2. $\widehat{APE}$
(มุมตรงข้าม)
3. $\overline{CP}$
4. ด้าน-มุม-ด้าน

กรอบ 19



ถ้า $\overline{AB} = \overline{AD}$, $\widehat{BAC} = \widehat{CAD} = 50^\circ$, $\widehat{ACD} = 45^\circ$

และมุมภายในสามเหลี่ยมรวมกันได้ 180 องศา

1. $\widehat{ADC} = \dots\dots\dots$ องศา
2. $\widehat{ACB} = \dots\dots\dots$ องศา
3. $\widehat{ABC} = \dots\dots\dots$ องศา

1. ด้าน-มุม-ด้าน
2. เท่ากันทุกประการ
3. 7

1. 85
2. 45
3. 85

บทเรียนโปรแกรมที่ 2/2

เรื่อง

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม

จุดประสงค์

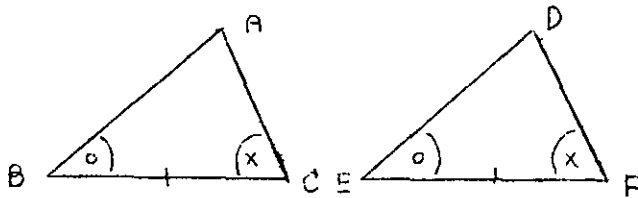
1. นักเรียนสามารถสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม หรือไม่
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม เท่ากันทุกประการ
4. เมื่อกำหนดสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มาให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการแบบมุม-ด้าน-มุม หรือไม่ โดยให้เหตุผลประกอบได้ถูกต้อง
5. นักเรียนสามารถบอกชื่อด้านและมุมที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดมาให้ได้ถูกต้อง

อุปกรณ์

กระดาษลอกลาย

กรอบ 1

ความสัมพันธ์ที่ทำให้สามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ เท่ากัน
 ทุกประการอีกความสัมพันธ์หนึ่งคือสามเหลี่ยมสองรูปมี
 ความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม พิจารณาสองเหลี่ยมต่อไปนี้



ABC และ DEF เป็นสามเหลี่ยมสองรูปที่มี
 ความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม โดยที่

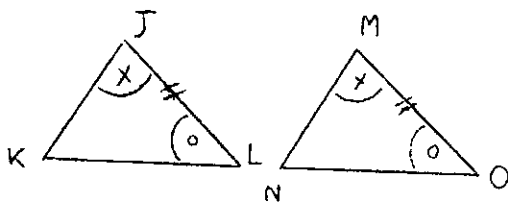
1. $\hat{A}BC = \hat{D}EF$
2. $\overline{BC} = \overline{EF}$
3. $\hat{A}CB = \hat{D}FE$

กรอบ 2

จากรูปสามเหลี่ยมในกรอบ 1 ให้นักเรียนใช้
 กระดาษลอกด้ายลอกสามเหลี่ยม ABC กับสามเหลี่ยม
 DEF โดยให้ $\hat{A}BC$ กับ $\hat{D}EF$, $\overline{BC}$ กับ $\overline{EF}$ และ
 $\hat{A}CB$ กับ $\hat{D}FE$ ผลปรากฏว่า

1. $\triangle ABC$ กับ $\triangle DFE$ สนิทหรือไม่.....
2. $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ เท่ากันทุกประการ
 หรือไม่.....

กรณ 3



(สิ่งที่เท่ากันสัญลักษณ์เหมือนกัน)

JKL และ MNO เป็นสามเหลี่ยมดงรูปที่
ความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม เพราะมี

1. $\angle JLK = \dots\dots\dots$

2. $\dots\dots\dots = \overline{MO}$

3. $\dots\dots\dots = \overline{NM}$

1. ขั้กันสนิห

2. เท่ากันทุกปร ร

กรณ 4

จากรูปในกรณ 3 ให้นักเรียนใช้กระดาษ
ลอกดลยลอกสามเหลี่ยม JKL ขั้สามเหลี่ยม MNO
โดยให้ด้านและมุมที่เท่ากันขั้กัน ผลปรากฏว่า

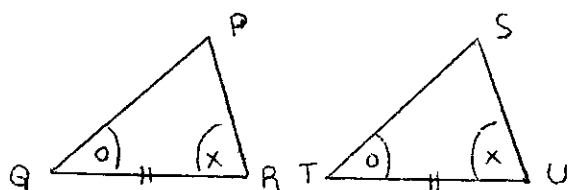
1. $\triangle JKL$ ขั้ $\triangle MNO$ สนิหหรือไม่.....

2. $\triangle JKL$ ปร $\triangle MNO$ เท่ากันทุกประการ
หรือไม่.....

1. $\overline{MO}$

2. $\overline{JL}$

3. $\angle KJL$

กรอบ 5

จากรูป $\triangle PQR$ และ $\triangle STU$ มี

$$\widehat{PQR} = \widehat{STU}, \overline{QR} = \overline{TU}, \widehat{PRQ} = \widehat{SUT}$$

สามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์แบบมุม-
ด้าน-มุม

1. พิจารณา $\triangle PQR$ ด้านเท่า QR
เป็นแขนร่วมของ $\widehat{PQR}$ กับ $\widehat{PRQ}$

2. พิจารณา $\triangle STU$ ด้านเท่า TU
เป็นแขนร่วมของมุมใดกับมุมใด.....

จะเห็นได้ว่า สามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์
แบบมุม-ด้าน-มุม ด้านเท่าของสามเหลี่ยมแต่ละรูปจะเป็น
แขนร่วมของมุมเท่าทั้งสอง

1. ทับกันสนิท

2. เท่ากันทุกประการ

กรอบ 6

จากกรอบ 5 ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกกลายลอก
สามเหลี่ยม PQR ทับสามเหลี่ยม STU โดยให้ด้านและ
มุมที่เท่ากันทับกัน ผลปรากฏว่า

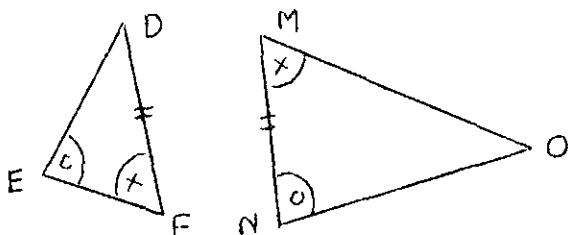
1. $\triangle PQR$ ทับ $\triangle STU$ สนิทหรือไม่

.....

2. $\triangle PQR$ และ $\triangle STU$ เท่ากันทุก
ประการหรือไม่.....

2. $\widehat{STU}$ และ $\widehat{SUT}$

กรณ 7



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

พิจารณา $\triangle DEF$ กับ $\triangle MNO$

มีสิ่งเท่ากันคือ

1. $\hat{DEF} = \dots\dots\dots$

2. $\overline{DF} = \dots\dots\dots$

3. $\dots\dots\dots = \hat{MNO}$

4. พิจารณา $\triangle DEF$ ด้านเท่า DF

เป็นแขนร่วมของ $\hat{DFE}$ และมุม $\dots\dots\dots$

5. พิจารณา $\triangle MNO$ ด้านเท่า MN

เป็นแขนร่วมของ $\dots\dots\dots$ และมุม $\dots\dots\dots$

6. ด้านเท่าของ $\dots\dots\dots$ ไม่ได้เป็นแขนร่วมของ
มุมเท่าทั้งสองของรูปสามเหลี่ยม

1. ทับกันสนิท

2. เท่ากันทุกประการ

กรณ 8

จากกรณ 7 ใช้กระดาษลอกคล้ายลอก $\triangle DEF$

ทับ $\triangle MNO$ ผลปรากฏว่า

1. $\triangle DEF$ ทับ $\triangle MNO$ สนิทหรือไม่ $\dots\dots$

2. $\triangle DEF$ และ $\triangle MNO$ เท่ากันทุกประการ
หรือไม่ $\dots\dots\dots$

1. $\hat{MNO}$

2. $\overline{MN}$

3. $\hat{DFE}$

4. $\hat{EDF}$

5. $\hat{MNO}$ และ $\hat{MNO}$

กรอบ 9

สรุปได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-
ด้าน-มุมนั้นต้องมีด้านเท่ากัน... ด้านมีมุมเท่ากัน... มุมและด้านเท่า
ต้องเป็น..... ของมุมเท่าของรูปสามเหลี่ยม

1. ไม่สนิท
 2. ไม่เท่ากัน
- ทุกประการ

กรอบ 10

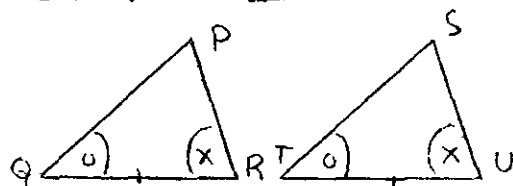
นักเรียนสามารถสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของ
รูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม ได้ว่า
ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีมุมเท่ากันสองมุมและมีด้านที่เป็นแขนร่วม
ของมุมเท่ากันแล้ว...

- 1 ด้าน, 2 มุม
- แขนร่วม

กรอบ 11

สามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุมหมายถึง สามเหลี่ยม
สองรูปใด ๆ ที่มีมุมเท่ากันสองมุมและมีด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมเท่ายาว
เท่ากันแล้วสามเหลี่ยมสองรูปนั้นย่อมเท่ากันทุกประการ

พิจารณา $\triangle PQR$ กับ $\triangle STU$



จะเห็นว่า $\triangle PQR$ กับ $\triangle STU$ มีความสัมพันธ์แบบ
มุม-ด้าน-มุม เพราะ $\hat{PQR} = \hat{STU}$, $\overline{QR} = \overline{TU}$, $\hat{PRQ} = \hat{UTS}$

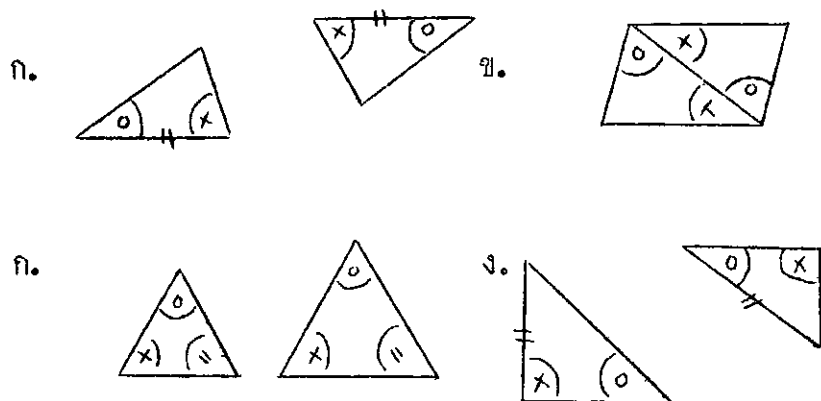
เพราะฉะนั้น $\triangle PQR \cong \triangle STU$

จะได้ว่า $\overline{PQ} = \overline{ST}$, $\overline{PR} = \overline{SU}$

สามเหลี่ยมสองรูป
ย่อมเท่ากันทุก
ประการ

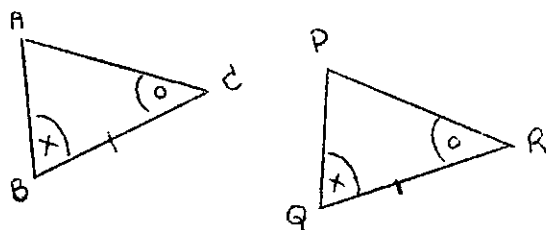
กรอบ 12

รูปสามเหลี่ยมสองรูปในข้อใดที่มีความสัมพันธ์
แบบมุม-ด้าน-มุม
(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)



ข้อ.....

กรอบ 13



(สิ่งที่เท่ากันสัญลักษณ์เหมือนกัน)

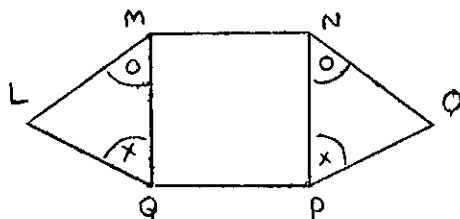
$\triangle ABC \cong \triangle PQR$ แบบมุม-ด้าน-มุม

เพราะมี

1. $\angle ABC = \dots\dots\dots$
2. $\overline{BC} = \dots\dots\dots$
3. $\dots\dots\dots = \angle PRQ$

ก และ ข

กรอบ 14



กำหนดให้ $MNPQ$ เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส

$$\widehat{LMQ} = \widehat{ONP}, \widehat{QLM} = \widehat{PNO}$$

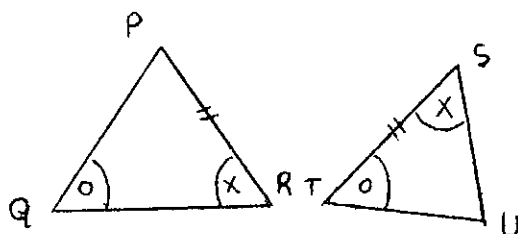
$$\triangle LMQ \cong \triangle NOP \text{ แบบมุม-ด้าน-มุม}$$

เพราะมี

1.
2.
3.

1. $\widehat{PQR}$
2. $\overline{QR}$
3. $\widehat{ACB}$

กรอบ 15



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

จากรูปจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. $\triangle PQR$ และ $\triangle STU$

มีด้านเท่ากัน.....ด้าน ได้แก่.....

2. $\triangle PQR$ และ $\triangle STU$

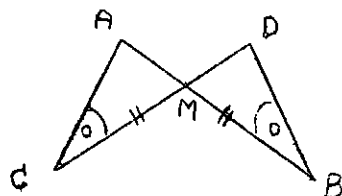
มีมุมเท่ากัน.....มุม ได้แก่.....

3. $\triangle PQR$ และ $\triangle STU$ ไม่เท่ากัน

ทุกประการแบบมุม-ด้าน-มุม เพราะด้านที่เท่ากัน (เป็น/ไม่เป็น).....เซตรวมของมุมที่เท่ากัน

1. $\widehat{LMQ} = \widehat{ONP}$
2. $\overline{MQ} = \overline{NP}$
3. $\widehat{LQM} = \widehat{NPO}$

กรอ 16



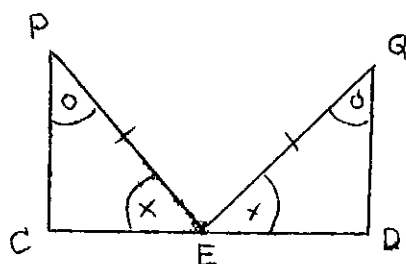
กำหนดให้ $\overline{AB}$ ตัด $\overline{CD}$ ที่ M , $\angle ACM = \angle DBM$

และ $\overline{CM} = \overline{BM}$ จงอธิบายว่าเพราะเหตุใด $\triangle ACM$ และ $\triangle DBM$ จึงเท่ากันทุกประการ

1. $\angle ACM = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้)
2. $\overline{CM} = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้)
3. $\dots\dots\dots = \angle BDM$ ($\dots\dots\dots$)
4. $\triangle ACM \cong \triangle DBM$ (เพราะ สัมพันธ์แบบ
 $\dots\dots\dots$)

1. $\overline{PR} = \overline{ST}$
2. $\angle PQR = \angle UTS$,
 $\angle PRQ = \angle UST$
3. ไม่เป็น

กรอ 17



กำหนดให้ $\overline{PE} = \overline{QE}$, $\angle CPE = \angle DQE$

และ $\angle CEP = \angle DEQ$

จงอธิบายว่าเพราะเหตุใด $\overline{PC} = \overline{DQ}$

พิจารณา $\triangle CEP$ และ $\triangle DEQ$

1. $\angle CPE = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้)
2. $\dots\dots\dots = \overline{QE}$ (กำหนดให้)

1. $\angle DBM$
2. $\overline{BM}$
3. $\angle AMC$
(มุมตรงข้าม)
4. มุม-ด้าน-มุม

กรอบ 17 (ต่อ)

3. $\hat{CEP} = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้)

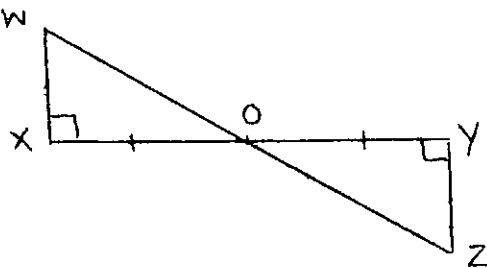
4. $\triangle CEP \cong \triangle DEQ$ (เพราะสัมพันธ์แบบ

$\dots\dots\dots$)

เมื่อสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ส่วนประกอบ
ที่เหลือจะเท่ากัน

5. $\overline{PC} = \overline{DQ}$

กรอบ 18



จากรูป $\overline{WZ} = 13$ หน่วย, $\overline{WX} = 4$ หน่วย,

$\hat{WOX} = 40$ องศา

1. $\overline{WO} = \dots\dots\dots$ หน่วย

2. $\overline{OZ} = \dots\dots\dots$ หน่วย

3. $\overline{YZ} = \dots\dots\dots$ หน่วย

4. $\hat{YOZ} = \dots\dots\dots$ หน่วย

5. $\hat{XWO} = \dots\dots\dots$ หน่วย

6. $\hat{OZY} = \dots\dots\dots$ หน่วย

1. $\hat{DQE}$

2. $\overline{PE}$

3. $\hat{DEQ}$

4. มุม-คาน-มุม

1. 6.5 2. 6.5

3. 4 4. 40

5. 50 6. 50

บทเรียนโปรแกรมที่ 2/3

เรื่อง

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่ีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้ มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน หรือไม่
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน เท่ากันทุกประการ
4. เมื่อกำหนดสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มาให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปนั้น เท่ากันทุกประการแบบด้าน-ด้าน-ด้าน หรือไม่ โดยให้เหตุผลประกอบได้ถูกต้อง
5. นักเรียนสามารถบอกชื่อด้านและมุมที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดมาให้ได้ถูกต้อง

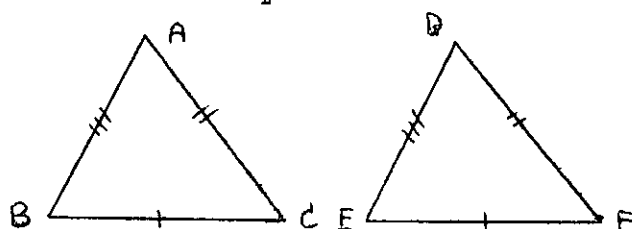
อุปกรณ์

กระดาษลอกลาย

กรอข 1

ความสัมพันธ์ที่ทำให้สามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ เท่ากัน
ทุกประการอีกแบบหนึ่งคือ สามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์
แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

พิจารณาสามเหลี่ยมคู่ต่อไปนี้



ABC และ DEF เป็นสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์
แบบด้าน-ด้าน-ด้าน โดยมี

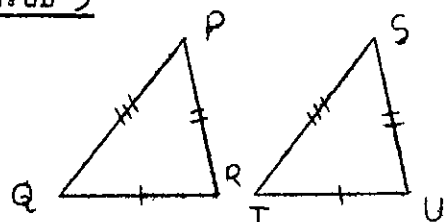
1. $\overline{AB} = \overline{DE}$
2. $\overline{BC} = \overline{EF}$
3. $\overline{AC} = \overline{DF}$

กรอข 2

จากกรอข 1 ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลายจอก
สามเหลี่ยม ABC ทับ สามเหลี่ยม DEF โดยให้ด้านที่
เท่ากันทับกัน ผลปรากฏว่า

1. $\triangle ABC$ ทับ $\triangle DEF$ สนิทหรือไม่.....
2. $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ เท่ากันทุกประการ
หรือไม่.....

กรอบ 3



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วย
สัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

พิจารณา $\triangle PQR$ และ $\triangle STU$ มีสิ่งที่เท่ากันคือ

1.

2.

3.

ใช้กระดาษลอกลายลอกสามเหลี่ยมทั้งสองรูปทับกัน

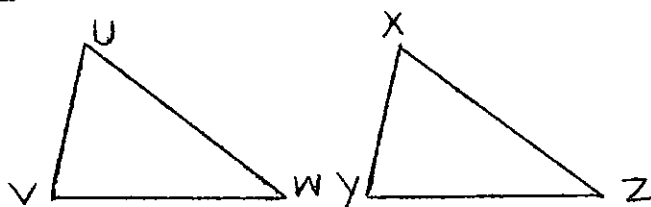
ผลปรากฏว่าสามเหลี่ยมทั้งสองเท่ากันทุกประการหรือไม่

.....

1. สนิท

2. เท่ากันทุกประการ

กรอบ 4



พิจารณา $\triangle UVW$ และ $\triangle XYZ$ เท่ากันทุก
ประการ โดยมีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน จงจับคู่ด้าน
ที่สมนัยกันของสามเหลี่ยมสองรูปนี้

1. $\overline{UV}$ สมนัยกับ (อยู่ในลำดับเดียวกัน).....

2. สมนัยกับ.....

3. สมนัยกับ.....

จะเห็นได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ
ด้าน-ด้าน-ด้าน ด้านเท่าของสามเหลี่ยมทั้งสองเป็นด้านที่
สมนัยกัน (อยู่ในลำดับเดียวกัน)

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

2. $\overline{QR} = \overline{TU}$

3. $\overline{PR} = \overline{SU}$

เท่ากันทุกประการ

กรอบ 5

สรุปได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน นั้นต้องมีค่าที่สมนัยกันเท่ากัน.....ด้าน

1. $\overline{XY}$
2. $\overline{UW}$ สมนัยกับ $\overline{XZ}$
3. $\overline{VW}$ สมนัยกับ $\overline{YZ}$

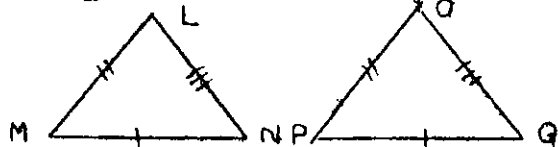
กรอบ 6

สรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน ได้ว่า ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีค่าที่สมนัยกันเท่ากันสามด้านแล้ว.....

3

กรอบ 7

สามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน หมายถึงสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีด้านเท่ากันสามด้าน สามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์ดังกล่าวย่อมเท่ากันทุกประการ

พิจารณา $\triangle LMN$ กับ $\triangle OPQ$ 

จะเห็นได้ว่า $\triangle LMN$ กับ $\triangle OPQ$ มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน เพราะ $\overline{MN} = \overline{PQ}$, $\overline{LM} = \overline{OP}$ และ เพราะฉะนั้น $\triangle LMN \cong$

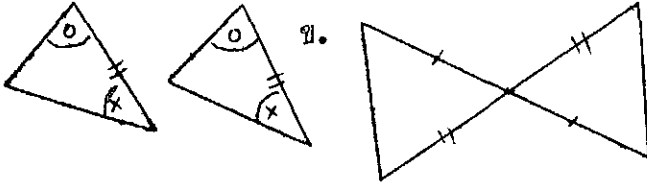
$\triangle OPQ$ จะได้ $\angle LMN = \angle OPQ$, $\angle LNM = \angle OQP$, $\angle MLN = \angle POQ$

สามเหลี่ยมสองรูป
ย่อมเท่ากันทุกประการ

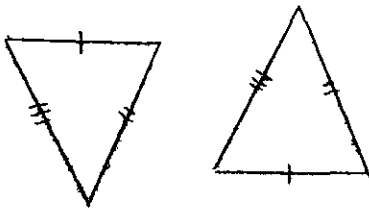
กรอบ 8

สามเหลี่ยมในข้อใดที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน (สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

ก.

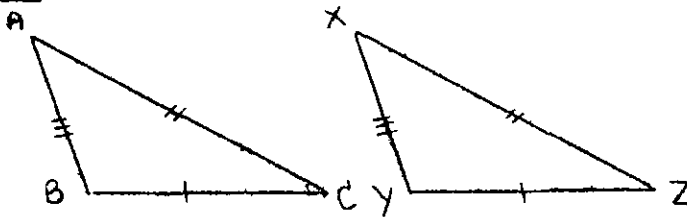


ค.



ขอ.....

กรอบ 9



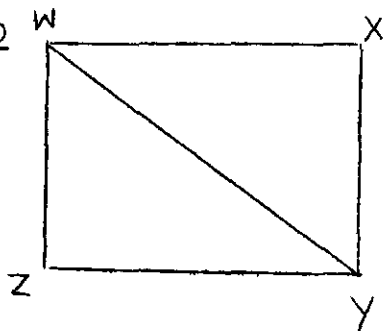
$\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

เพราะมี

1. $\overline{AB} = \dots\dots\dots$
2. $\dots\dots\dots = \overline{XZ}$
3. $\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

ก

กรอบ 10



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

จากรูป $WXYZ$ เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ลากเส้น

ทแยงมุม $\triangle WYZ \cong \triangle WXY$ แบบด้าน-ด้าน-
ด้าน เพราะมี

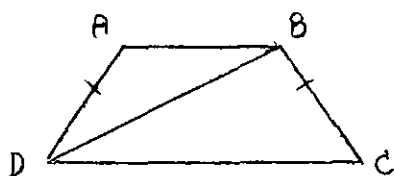
1.
2. ..
3.

1. $\overline{XY}$

2. $\overline{AC}$

3. $\overline{BC} = \overline{YZ}$

กรอบ 11



จากรูป ABCD เป็นสี่เหลี่ยมคางหมู มีด้าน

$AD = BC$ ลากเส้นทแยงมุม BD $\triangle ABD \cong$

$\triangle BCD$ โดยมีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

หรือไม่ เพราะเหตุใด.....

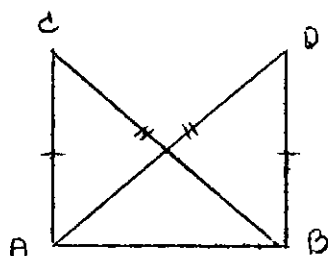
.....

1. $\overline{WX} = \overline{YZ}$

2. $\overline{WY} = \overline{WY}$

3. $\overline{XY} = \overline{WZ}$

กรอบ 12



กำหนดให้ $\overline{AC} = \overline{BD}$ และ $\overline{BC} = \overline{AD}$

จงอธิบายว่าเพราะเหตุใด $\angle ACB = \angle ADB$

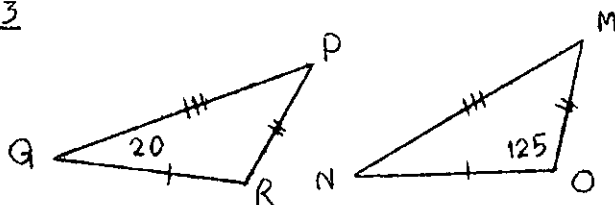
พิจารณา $\triangle ABC$ และ $\triangle ABD$

1. $\overline{AC} = \dots\dots\dots$ (กำหนดให้)
2. $\dots\dots\dots = \overline{AD}$ (กำหนดให้)
3. $\overline{AB} = \dots\dots\dots$.. (ด้านร่วม)
4. $\triangle ABC \cong \triangle ABD$ (เพราะสามด้านขบบ...)
- , $\angle ACB = \angle ADB$ (จากข้อ 4 $\triangle$

เท่ากันทุกประการ)

$\triangle ABD$ และ $\triangle BCD$
ไม่เท่ากันทุกประการ
เพราะโจทย์กำหนดด้าน
เท่ากันสองด้าน

กรอบ 13



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

ถ้ามุมภายในสามเหลี่ยมรวมได้ 180 องศา

1. $\angle PRQ = \dots\dots\dots$ องศา 2. $\angle MNO = \dots\dots\dots$ องศา
3. $\angle QPR = \dots\dots\dots$ องศา 4. $\angle NMO = \dots\dots\dots$ องศา

1. $\overline{BD}$
2. $\overline{BC}$
3. $\overline{AB}$
4. ด้าน-ด้าน-ด้าน

- | | |
|--------|-------|
| 1. 125 | 2. 20 |
| 3. 35 | 4. 35 |

บทเรียนโปรแกรมหน่วยการเรียนรู้ 3

คำชี้แจง

บทเรียนที่นักเรียนจะเรียนต่อไปนี้ เรียกว่าบทเรียนโปรแกรมเป็นบทเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง เพราะบทเรียนโปรแกรมจะทำหน้าที่ให้ความรู้แก่นักเรียน นักเรียนจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งของบทเรียนอย่างเคร่งครัดโดยมีรายละเอียดดังนี้

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง	เอกสารประกอบบทเรียนที่ศึกษา	จำนวนถรอบ
1	สามเหลี่ยมหน้าจั่ว	บทเรียนโปรแกรมที่ 3/1	23
2	บททวนเรื่องรูปสามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ	บทเรียนโปรแกรมที่ 3/2	24

คำสั่ง

- ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเองโดยเนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็นชั้นเล็ก ๆ เรียกว่ากรอบ
- ในแต่ละกรอบจะมีข้อความรู้ให้นักเรียนอ่านและมีคำถามให้นักเรียนคิดและตอบคำถาม
- นักเรียนจะทราบทันทีว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องหรือผิด เพราะมีคำตอบเฉลยไว้ด้านข้างของกรอบถัดไป
- บทเรียนนี้ไม่ใช่ข้อทดสอบแต่เป็นบทเรียนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ฉะนั้นอย่าดูคำตอบก่อนตอบ ให้นักเรียนฝึกส่วนที่เป็นกาเฉลยไว้ก่อนเมื่อตอบเสร็จจึงเปิดดู

บทเรียนโปรแกรมที่ 3/1

เรื่อง

สามเหลี่ยมหน้าจั่ว

จุดประสงค์

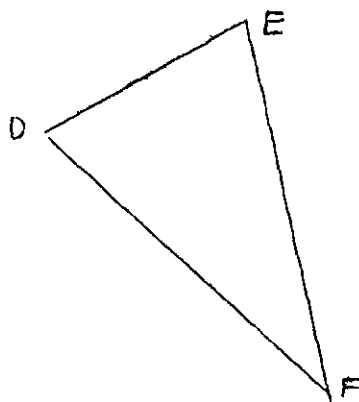
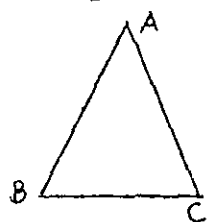
1. นักเรียนสามารถบอกลักษณะและความหมายของสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้
2. เมื่อกำหนดสามเหลี่ยมหน้าจั่วใด ๆ ให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า
ด้านใดเป็นฐาน มุมใดเป็นมุมยอด ด้านคู่ใดเป็นด้านประกอบมุมยอด และมุมใดเป็นมุมที่
ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
3. นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของ สามเหลี่ยมหน้าจั่วได้
4. นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของ สามเหลี่ยมหน้าจั่วไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ
สามเหลี่ยมได้

อุปกรณ์

1. กระดาษลอกลาย
2. ไม้โปรแทรกเตอร์

กรอบ 1

พิจารณา สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม DEF
แล้วใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัดความยาวของด้านของสามเหลี่ยม
ทั้งสองรูป



1. $\overline{AB}$ ยาว..... มม.
2. $\overline{BC}$ ยาว..... มม.
3. $\overline{AC}$ ยาว..... มม.
4. $\overline{DE}$ ยาว..... มม.
5. $\overline{EF}$ ยาว..... มม.
6. $\overline{DF}$ ยาว..... มม.

กรอม 2

จากกรอม 1 จะเห็นว่า

1. $\triangle ABC$ มีด้านเท่ากัน .. ด้าน

2. $\triangle DEF$ มีด้านเท่ากัน.....ด้าน

3. สามเหลี่ยมทั้ง สองรูปมีคุณสมบัติเหมือนกัน
อย่างหนึ่งคือมีด้านเท่ากัน.....ด้าน

4. สามเหลี่ยมมีด้านเท่ากันสองด้านเรียกว่า
สามเหลี่ยมหน้าจั่ว

1. 2.5

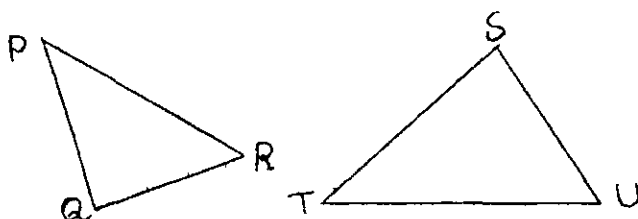
2. 2

3. 2.5

4. 3

5. .5

6. .5

กรอม 3

ใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัดความยาวของด้าน

ทั้งสามของ $\triangle PQR$ และ $\triangle STU$

(หน่วยเป็นซม.) ผลปรากฏว่าสามเหลี่ยมใดเป็น

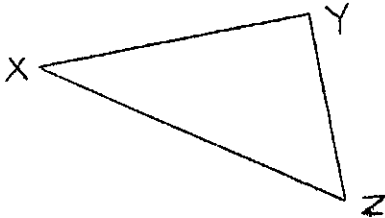
สามเหลี่ยมหน้าจั่ว..... เพราะเหตุใด.....

1. 2

2. 2

3. 2

กรอบ 4



เมื่อวัดความยาวของด้านทั้งสาม XYZ
เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือไม่.....
เพราะเหตุใด.....

$\triangle PQR$ และ $\triangle STU$
มีด้านเท่ากันสองด้าน

กรอบ 5

สรุปได้ว่า สามเหลี่ยมหน้าจั่วทุกรูปมีลักษณะ
สำคัญคือ... ..

ไม่เป็นเพราะไม่มีด้านใด
ยาวเท่ากัน

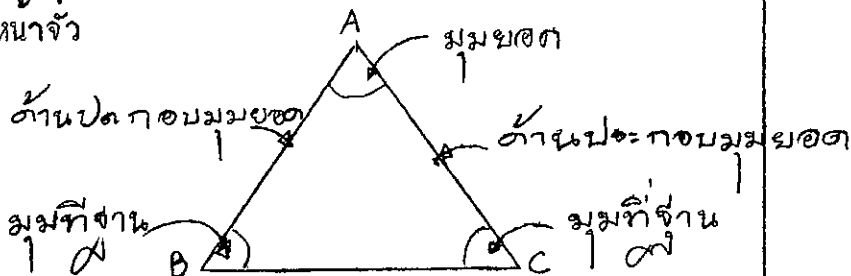
กรอบ 6

สรุปนิยามของสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้ว่า
รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วคือรูปสามเหลี่ยมที่มี.....
.....

มีด้านเท่ากันสองด้าน

กรอบ 7

พิจารณาสามเหลี่ยม ABC ซึ่งเป็นสามเหลี่ยม
หน้าจั่ว

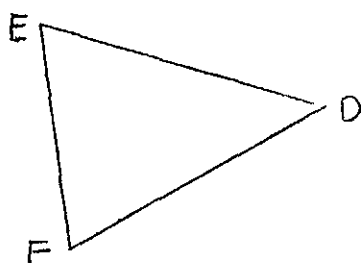


ด้านสองด้านยาวเท่ากัน

กรอบ 7 (ต่อ)

1. $\angle BAC$ เรียกว่า มุมยอด
2. BC เป็นฐาน ฐาน BC อยู่ทิศตรงข้ามมุมยอด
3. $\angle ABC$ และ $\angle ACB$ เรียกว่ามุมที่ฐาน
4. $\overline{AB}$ และ $\overline{AC}$ เรียกว่าด้านประกอบมุมยอด

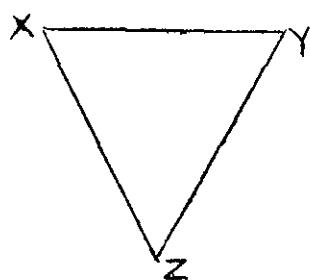
กรอบ 8



กำหนด $\triangle DEF$ มี $\overline{DE} = \overline{DF}$

1. มุมยอดคือ... ..
2. ด้านประกอบมุมยอดคือ... .. และ
.....
3. ฐานคือ.....
4. มุมที่ฐานคือ..... และ.....

กรอบ 9



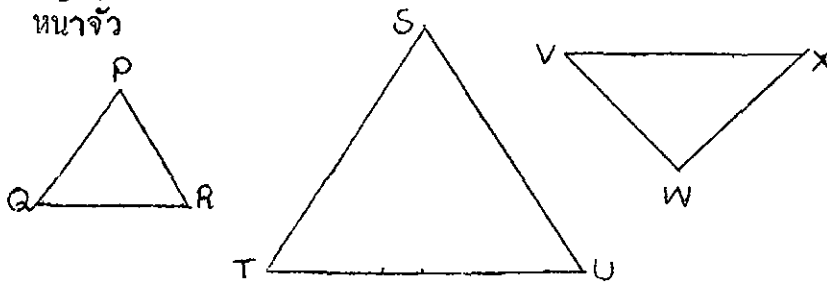
ใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัดความยาวของ
ด้านทั้งสามแล้วตอบคำถาม

1. ฐานคือ.....
2. ด้านประกอบมุมยอดคือ..... และ.....
3. มุมที่ฐานคือ..... และ.....
4. มุมยอดคือ.....

1. $\angle EDF$
2. $\overline{DE}$ และ $\overline{DF}$
3. $\overline{EF}$
4. $\angle DEF$ และ $\angle DFE$

กรอบ 10

สามเหลี่ยมหน้าจั่วมีคุณสมบัติหลายประการ
 ประการแรกคือ เรืองขนาดของมุมที่ฐานของสามเหลี่ยม
 หน้าจั่ว



จงวัดขนาดของมุมที่ฐานของสามเหลี่ยม
 หน้าจั่ว

1. มุมที่ฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว.....

ได้แก่... .. และ... ..

2. มุมที่ฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว... ..

ได้แก่.....และ... .. มีขนาด.....

องศา และ.....องศาตามลำดับ

3. มุมที่ฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว.....

ได้แก่... ..และ.....มีขนาด.....

องศา และ.....องศาตามลำดับ

1. XY

2. XZ, YZ

3. $\angle ZXY$, $\angle ZYX$

4. $\angle XZY$

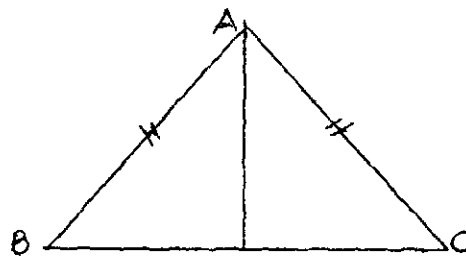
กรอบ 11

ดังนั้นสรุปได้ว่า มุมที่ฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
รูปใด ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร..... ..

1. $\angle PQR$ และ $\angle PRQ$
45 และ 45
2. $\angle STU$ และ $\angle SUT$
65 และ 65
3. $\angle WVX$ และ $\angle WXV$
30 และ 30

กรอบ 12

คุณสมบัติประการที่หนึ่งของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
ได้แก่สิ่งต่อไปนี้คือ



พิจารณา $\triangle ABC$ เป็น $\triangle$ หน้าจั่ว
มีด้าน $AB = AC$

1. มุมยอดคือ..... ..
2. AD เป็นเส้นแบ่งครึ่งมุมยอด ดังนั้น
มุมยอดแบ่งเป็นสองมุมที่มีขนาดเท่ากันคือมุม.....
เท่ากับมุม.....
3. AD ถูกลากมาพบฐานของสามเหลี่ยม
คือฐาน.....ที่จุด.....

มีขนาดเท่ากัน

กรอบ 13

จากกรอบ 12

1. ใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัด $\overline{BD}$ ยาว..... ซม.,
 $\overline{CD}$ ยาว..... ซม.

2. ใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัดขนาดของมุม $\angle ADB$
 กาง..... องศา $\angle ADC$ กาง..... องศา

3. ใช้กระดาษลอกลายลอก $\triangle ABD$ ทับ
 $\triangle ACD$ ปรากฏว่า $\triangle ABD$ และ $\triangle ACD$ เท่ากัน
 ทุกประการหรือไม่.....

1. $\angle BAC$
2. $\angle BAD = \angle CAD$
3. BC ที่ D

กรอบ 14

จากกรอบ 12 และกรอบ 13 จะเห็นว่า

1. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
 แบ่งฐานออกเป็นสองส่วนเท่ากันหรือไม่.....
2. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดตั้งฉากกับฐานหรือไม่.....
3. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะแบ่งสามเหลี่ยมเดิมออกเป็น
 สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการหรือไม่.....

1. 2 ซม., 2 ซม.
2. 90 องศา, 90 องศา
3. เท่ากันทุกประการ

กรอบ 15

สรุปสามเหลี่ยมหน้าจั่วใด ๆ มีคุณสมบัติ

1. ด้านประกอบมุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่วยาวเท่ากัน

2. มุมที่ฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่ววางเท่ากัน

3. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่วจะแบ่งฐานออกเป็นสองส่วนเท่ากัน

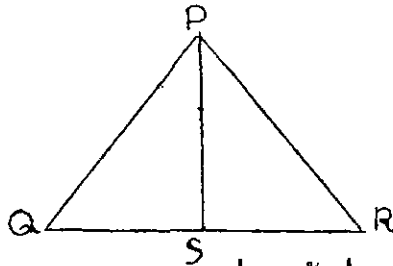
4. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะตั้งฉากกับฐาน

5. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะแบ่งสามเหลี่ยมเดิมออกเป็นสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ

1. เท่ากัน

2. ตั้งฉาก

3. เท่ากันทุกประการ

กรอบ 16

กำหนดให้ $\triangle PQR$ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว $\angle QPR$ เป็นมุมยอด, $\overline{PS}$ แบ่งครึ่ง $\angle QPR$ จะได้ว่า

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

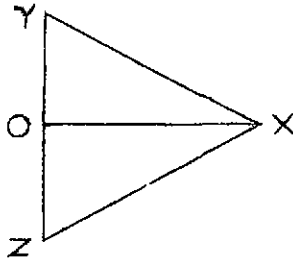
2. $\angle PQR = \dots\dots\dots$

3. $\overline{QS} = \dots\dots\dots$

4. $\angle PSQ = \dots\dots\dots = 90$ องศา

5. สามเหลี่ยม..... $\cong$ สามเหลี่ยม.....

กรอบ 17

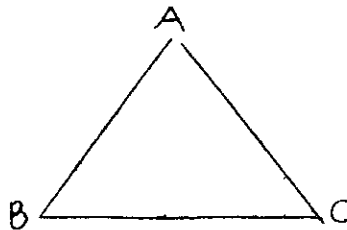


กำหนดให้ $\triangle XYZ$ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว $\angle YXZ$ เป็นมุมยอด, $\overline{XO}$ แบ่งครึ่ง $\angle YXZ$ จะได้ว่า

1. =
2. = .. =
3. =
4. =
5. $\cong$

1. $\overline{PR}$
2. $\angle PRQ$
3. $\overline{RS}$
4. $\angle PSQ = \angle PSR = 90^\circ$
5. $\triangle PQA \cong \triangle PRS$

กรอบ 18

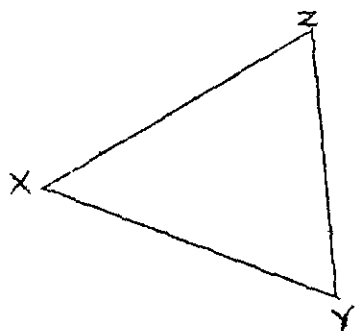


$\triangle ABC$ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว, $\angle BAC$ เป็นมุมยอด $\overline{AB} = 3$ ซม. เส้นรอบรูปยาว 14 ซม.

1. $\overline{AB} =$ ซม.
2. $\overline{AC} =$ ซม.
3. เส้นรอบรูปของสามเหลี่ยม $\triangle ABC$ หมายถึงความยาว $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC}$
4. $\therefore \overline{BC} =$ ความยาวเส้นรอบรูป
 $= 14 - 3 - 3$
 $=$ ซม.

1. $\overline{XY} = \overline{XZ}$
2. $\angle XYZ = \angle XZY$
3. $\overline{OY} = \overline{OZ}$
4. $\angle XOY = \angle XOZ = 90^\circ$
5. $\triangle XOY \cong \triangle XOZ$

กรอบ 19



XYZ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว, $\angle ZXY$ เป็นมุมยอด
ถ้า $\angle YZ = 5$ นิ้ว, เส้นรอบรูปยาว 20 นิ้ว จะได้ว่า

1. $XY = \dots\dots\dots$ นิ้ว

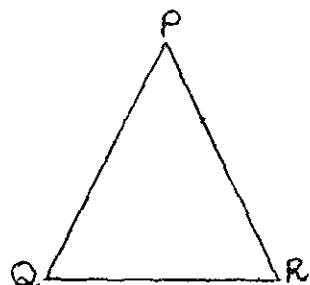
2. $XZ = \dots\dots\dots$ นิ้ว

1. 3

2. 3

3. 8

กรอบ 20



PQR เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว, $\angle QPR$ เป็นมุมยอด
กาง 70 องศา มุมภายในสามเหลี่ยมรวมกันได้ 180 องศา

1. $\angle PQR = \dots\dots\dots$

2. $\angle PQR + \angle PRQ + \angle QPR = \dots\dots\dots$ องศา

3. $\angle PQR + \angle PRQ = \dots\dots\dots$ องศา

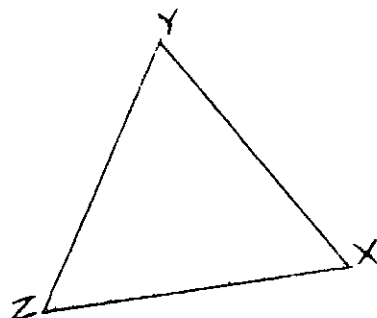
4. $\angle PQR = \frac{\dots}{2} = \dots\dots\dots$ องศา

5. $\angle PRQ = \dots\dots\dots$ องศา

1. 7.5

2. 7.5

กรอบ 21

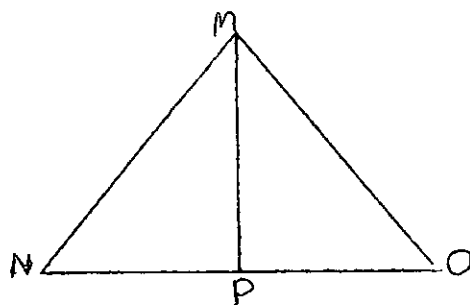


XYZ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว, $\angle XYZ$ เป็นมุมยอด
 $\angle YXZ = 48^\circ$

1. $\angle XZY = \dots \dots \dots$ องศา
2. $\angle XYZ = \dots \dots \dots$ องศา

1. $\angle PRQ$
2. 180
3. 110
4. $\frac{110}{2} = 55$
5. 55

กรอบ 22



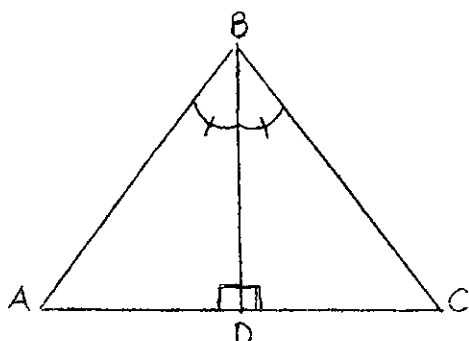
MNO เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว, $\angle NMO$ เป็นมุมยอด
 $\overline{MP}$ แบ่งครึ่ง $\angle NMO$ ถ้า $\angle NMP = 25^\circ$ $\overline{NP} = 2.5$ ซม.

และ $\overline{MN} = 7$ ซม.

1. $\angle MNO = \dots \dots \dots$ องศา
2. $\angle MON = \dots \dots \dots$ องศา
3. เส้นรอบรูปยาว..... ซม.

1. 48
2. 84

กรอข 23



กำหนดให้ $\angle ABD = \angle CBD$ และ $\angle ADB = \angle CDB = 90^\circ$

$\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือไม่

เพราะเหตุใด

1. $\angle ABD = \dots$ (กำหนดให้)

2. $\dots = \overline{BD}$ (ด้านร่วม)

3. $\angle ADB = \dots$ (กำหนดให้)

4. $\triangle ABD \cong \triangle CBD$

(เพราะสัมพันธ์แบบ $\dots$)

5. จะได้ $\overline{AB} = \overline{BC}$

เพราะฉะนั้น $\triangle ABC$ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

เพราะมีด้านเท่ากันสองด้าน

1. $\hat{65}$

2. $\hat{65}$

3. 19

1. $\angle CBD$

2. $\overline{BD}$

3. $\angle BDC$

4. มุม-ด้าน-มุม

บทเรียนโปรแกรมที่ 3/2

เรื่อง

ทบทวนเรื่องสามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด
2. นักเรียนสามารถนำความสัมพันธ์ของสามเหลี่ยม 2 รูปแบบด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน ไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสามเหลี่ยมได้
3. นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของ สามเหลี่ยมหน้าจั่วไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสามเหลี่ยมได้

อุปกรณ์

-

กรอบ 1

นิยามความเท่ากันทุกประการ

1. รูปสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการเมื่อรูปสองรูปนั้น.....
2. ส่วนของเส้นตรงสองเส้นจะ เท่ากันเมื่อ.....
3. มุมสองมุมใด ๆ จะเท่ากันเมื่อ.....
4. เมื่อส่วนของเส้นตรงหรือเส้นตรงสองเส้นตัดกัน จะทำให้มุมตรงข้ามที่เกิดขึ้นมี.....
5. รูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการเมื่อมีด้านเท่ากัน.....ด้าน และมุมเท่ากัน.....มุม

กรอบ 2

สามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ จะเท่ากันทุกประการก็ต่อ
เมื่อมีความสัมพันธ์กันสามแบบคือ

1.
2.
3.

1. นามาดัมกับสนิท
2. ยาวเท่ากัน
3. มีขนาดเท่ากัน
4. ขนาดเท่ากัน
5. 3 ด้าน, 3 มุม

กรอบ 3

เมื่อสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ เท่ากันทุกประการแล้ว
จะเป็นผลให้ด้านและมุมคู่อื่น ๆ ที่อยู่..... เท่ากันด้วย

1. ด้าน-มุม-ด้าน
2. มุม-ด้าน-มุม
3. ด้าน-ด้าน-ด้าน

กรอบ 4

1. สามเหลี่ยมหน้าจั่วหมายถึง.....
.....
2. สามเหลี่ยมหน้าจั่วทุกรูปมีคุณสมบัติดังนี้
 - 2.1
 - 2.2
 - 2.3
 - 2.4
 - 2.5

ในลำดับเดียวกัน

กรอม 5

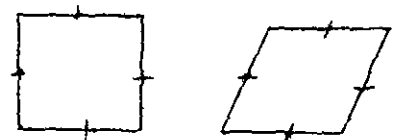
รูปสี่เหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีด้านเท่ากันทั้งสี่ด้านเท่ากัน
ทุกประการหรือไม่ ถ้าไม่เท่ากันทุกประการให้ยกตัวอย่าง
ประกอบ 1 ตัวอย่าง

1. สามเหลี่ยมที่มีด้านเท่ากัน 2 ด้าน
2. 2.1 ด้านประกอบมุมยอดยาวเท่ากัน
- 2.2 มุมที่ฐานทางเท่ากัน
- 2.3 เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะแบ่งครึ่งฐาน
- 2.4 เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะตั้งฉากกับฐาน
- 2.5 เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดแบ่งสามเหลี่ยมออกเป็นสองรูปเท่ากันทุกประการ

กรอม 6

มุมทุกมุมของสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปใด ๆ เท่ากัน
เสมอเพราะเหตุใด.....
.....

ไม่เท่ากันทุกกรณี เช่น

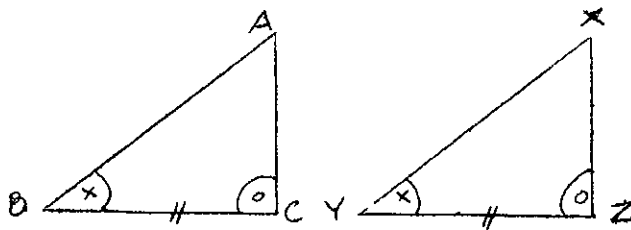


กรอบ 7

ความยาวของส่วนของเส้นตรงใดที่ไม่เท่ากัน

- ก. ด้านของสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปเดียวกัน
 ข. ด้านของสามเหลี่ยมด้านเท่ารูปเดียวกัน
 ค. ด้านของสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปเดียวกัน
 ชอ.....

มุมทุกมุมทาง 90°

กรอบ 8

(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

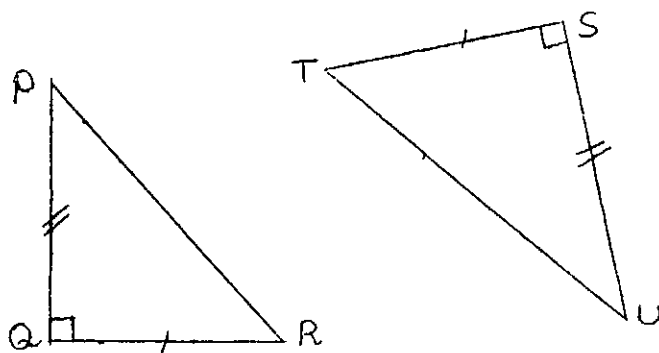
จากรูปสามเหลี่ยม $ABC \cong$ สามเหลี่ยม XYZ

หรือไม่ เพราะเหตุใด.....

.....

ก

กรวย 9



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

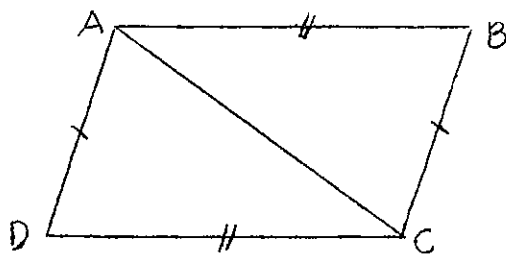
สามเหลี่ยม $PQR \cong$ สามเหลี่ยม STU

หรือไม่ เพราะเหตุใด.

.....

เท่ากันทุกประการ เพราะ
มีความสัมพันธ์แบบ
มุม-ด้าน-มุม

กรวย 10



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

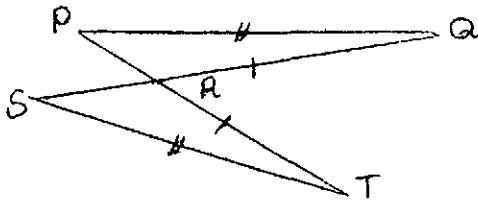
สามเหลี่ยม $ABC \cong$ สามเหลี่ยม ADC

หรือไม่ เพราะเหตุใด.

.....

เท่ากันทุกประการ เพราะมี
ความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-
ด้าน

กรอบบ 11



(สิ่งที่เท่ากันแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน)

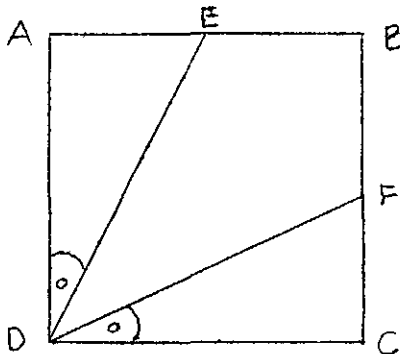
สามเหลี่ยม $PQR \cong$ สามเหลี่ยม RST

หรือไม่ เพราะเหตุใด.....

.....

เท่ากันทุกประการ เพราะ
มีความสัมพันธ์แบบด้าน-
ด้าน-ด้าน

กรอบบ 12



$ABCD$ เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส, $\angle ADE = \angle CDF$

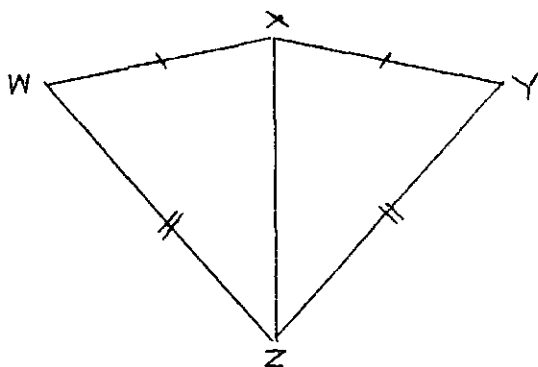
สามเหลี่ยม $ADE \cong$ สามเหลี่ยม CDF หรือไม่

เพราะเหตุใด.....

.....

ไม่เท่ากันทุกประการ
เพราะมุมที่เท่ากันไม่
อยู่ในระหว่างด้านคู่ที่
ไม่เท่ากัน

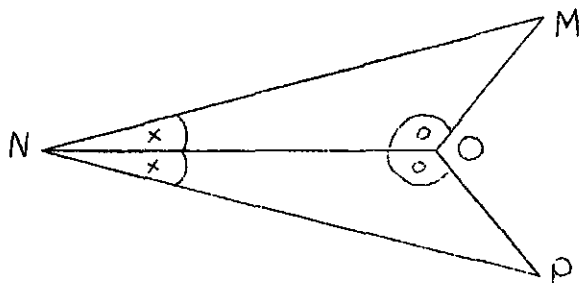
กรอบ 13



สามเหลี่ยม $WXZ \cong$ สามเหลี่ยม XYZ หรือไม่
เพราะเหตุใด

เท่ากันทุกประการ เพราะ
มีความสัมพันธ์แบบมุม-
ด้าน-มุม

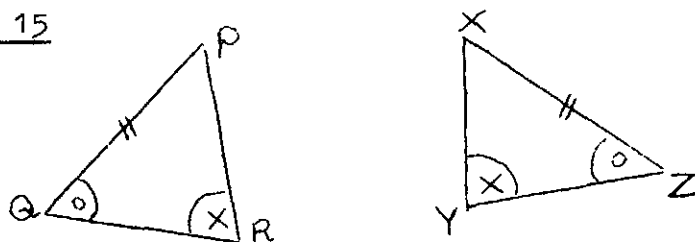
กรอบ 14



สามเหลี่ยม $MNO \cong$ สามเหลี่ยม NOP หรือไม่
เพราะเหตุใด.....

เท่ากันทุกประการ เพราะ
มีความสัมพันธ์แบบด้าน-
ด้าน-ด้าน

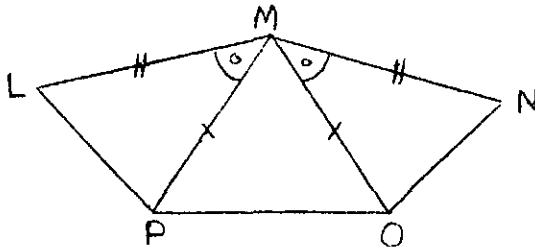
กรอบ 15



สามเหลี่ยม $PQR \cong$ สามเหลี่ยม XYZ หรือไม่
เพราะเหตุใด

เท่ากันทุกประการ เพราะ
มีความสัมพันธ์แบบมุม-
ด้าน-มุม

กรอบ 16

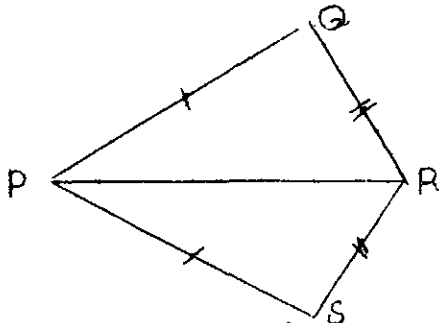


สามเหลี่ยม $LMP \cong$ สามเหลี่ยม MNO หรือไม่

เพราะเหตุใด.

ไม่เท่ากันทุกประการ
เพราะด้านที่เท่ากัน
ไม่ใช่เส้นรวมของมุม
ที่เท่ากัน

กรอบ 17



จากรูปจงแสดงลำดับเหตุผลที่ทำให้ $\triangle PQR \cong$
 $\triangle PRS$, $\triangle PQR \cong \triangle PRS$ แบบด้าน-ด้าน-ด้าน
เพราะมี

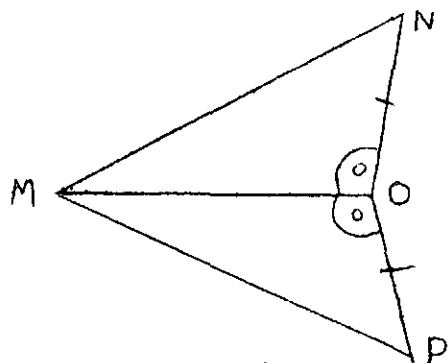
เท่ากันทุกประการ
เพราะมีความสัมพันธ์
แบบด้าน-มุม-ด้าน

1. (.)

2. (.)

3. (.)

กรอบ 18

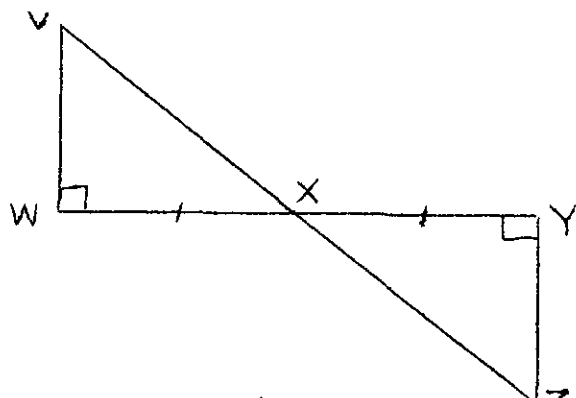


จากรูปจงแสดงลำดับ เหตุผลที่ทำให้ $\triangle MNO \cong \triangle MOP$

1.
2.
3.

1. $\overline{PQ} = \overline{PS}$
(โจทย์กำหนดให้)
2. $\overline{QR} = \overline{RS}$
(โจทย์กำหนดให้)
3. $\overline{PR} = \overline{PR}$
(ด้านร่วม)

กรอบ 19



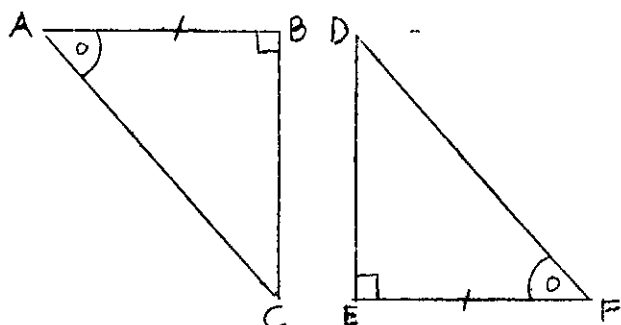
จากรูปจงแสดงลำดับ เหตุผลที่ทำให้ $\triangle VWX \cong \triangle XYZ$

1.
2.
3.

สามเหลี่ยม $MNO \cong$
สามเหลี่ยม MOP
แบบด้าน-มุม-ด้าน
เพราะมี

1. $\overline{ON} = \overline{OP}$
(โจทย์กำหนดให้)
2. $\angle MON = \angle MOP$
(โจทย์กำหนดให้)
3. $\overline{OM} = \overline{MO}$ (ด้านร่วม)

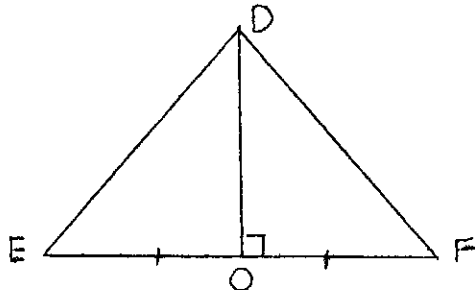
กรอบ 20



1. $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ เท่ากัน
ทุกประการแบบใด.....
2. ผลจากข้อ 1 จะทำให้มุมและด้านใด
เท่ากันบ้าง.....

สามเหลี่ยม $VWX \cong$
สามเหลี่ยม XYZ แบบ
มุม-ด้าน-มุม เพราะมี
1. $\angle V = \angle X$
(ตัวก็ = 90°)
2. $\overline{WX} = \overline{XY}$
(โจทย์กำหนดให้)
3. $\angle VWX = \angle YXZ$
(มุมตรงข้าม)

กรอบ 21



จากรูปที่กำหนดให้จงแสดงลำดับเหตุผล เพื่อ
แสดงว่าสามเหลี่ยม DEF เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
.....

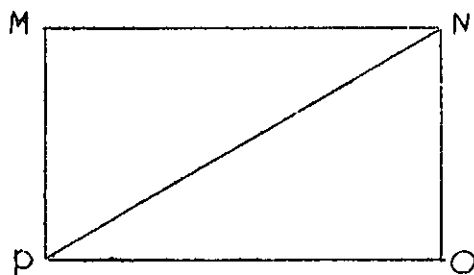
1. $\overline{EO} = \overline{FO}$ (กำหนดให้)
2. $\angle DOE = \angle DOF$ (กำหนดให้)
3. $\overline{OD} = \overline{OD}$ (ด้านร่วม)
4. $\triangle DEO = \triangle DOF$

(สัมพันธ์แบบ.....)

5. $\overline{ED} = \overline{DF}$, DEF เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

1. แบบมุม-ด้าน-มุม
2. $\overline{AC} = \overline{DF}$,
 $\overline{BC} = \overline{DE}$ และ
 $\angle ACB = \angle EDF$

กรอบ 22



กำหนดให้ MNOP เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า

จงแสดงเหตุผลเพื่อแสดงว่า $\widehat{MNP} = \widehat{NPO}$

.....

1.

2.

3.

สามเหลี่ยม $DEO \cong$

สามเหลี่ยม DFO แบบ

ด้าน-มุม-ด้าน เพราะมี

1. $\overline{EO} = \overline{OF}$ (โจทย์

กำหนดให้)

2. $\widehat{DOE} = \widehat{DOF}$

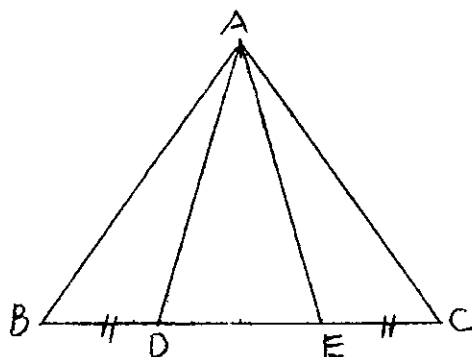
(ต่าง = 90°)

3. $\overline{OD} = \overline{OD}$

(ด้านร่วม)

4. ด้าน-มุม-ด้าน

กรอบ 23



ให้ ADE เป็น $\triangle$ หน้าจั่วมีด้าน $AD = AE$

ต่อความยาว DE ออกสองข้าง ทำให้ $BD = EC$

จงบอกเหตุผลทำให้ $\widehat{ADB} = \widehat{AEC}$

1. $\widehat{ADE} = \dots\dots$ (มุมที่ฐาน)

2. $\widehat{ADB} + \widehat{ADE} = \dots\dots$ องศา

3. $\widehat{AED} + \widehat{AEC} = \dots\dots$ องศา

4. $\widehat{ADB} + \widehat{ADE} = \widehat{AED} + \widehat{AEC}$

5. $\widehat{ADE} = \widehat{AEC}$ (หักมุมเท่ากันออก)

สามเหลี่ยม $MNP =$

สามเหลี่ยม MPO แบบ

ด้าน-ด้าน-ด้าน เพราะมี

1. $\overline{MN} = \overline{PO}$ (ด้าน

ตรงข้าม $\square$ ผืนผ้า)

2. $\overline{MP} = \overline{NO}$ (ด้าน

ตรงข้าม $\square$ ผืนผ้า)

3. $\overline{NP} = \overline{NP}$ (ด้านร่วม)

$\therefore \widehat{MNP} = \widehat{NPO}$

(สามเหลี่ยมเท่ากันทุก

ประการแล้วส่วนที่เหลือ

ย่อมเท่ากัน)

กรอบ 24

จากกรอบ 23

จงแสดงว่า $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยม

หน้าจั่ว.

.

.

.

1. $\hat{AED}$

2. 180°

3. 180°

สามเหลี่ยม $ABD \cong$

สามเหลี่ยม AEC

แบบด้าน-มุม-ด้าน

เพราะมี

1. $\overline{BD} = \overline{EC}$ (โจทย์
กำหนดให้)

2. $\hat{ADB} = \hat{AEC}$ (จาก
กรอบ 23)

3. $\overline{AD} = \overline{AE}$ (โจทย์
กำหนดให้)

$\therefore$ จะได้ $\overline{AB} = \overline{AC}$
(เมื่อสามเหลี่ยมเท่า
กันทุกประการ ส่วนที่
เหลือย่อมเท่ากัน)

$\therefore \triangle ABC$ เป็น
สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
(มีด้านเท่ากันสองด้าน)

แผนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

คาบที่ 1

ความรู้พื้นฐานความเท่ากันทุกประการ

1. ความหมายของความเท่ากันทุกประการ
2. ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถแสดงได้ว่ารูปเรขาคณิตใด ๆ สามารถย้ายตำแหน่งได้โดยที่รูปลักษณะไม่เปลี่ยนแปลง
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่

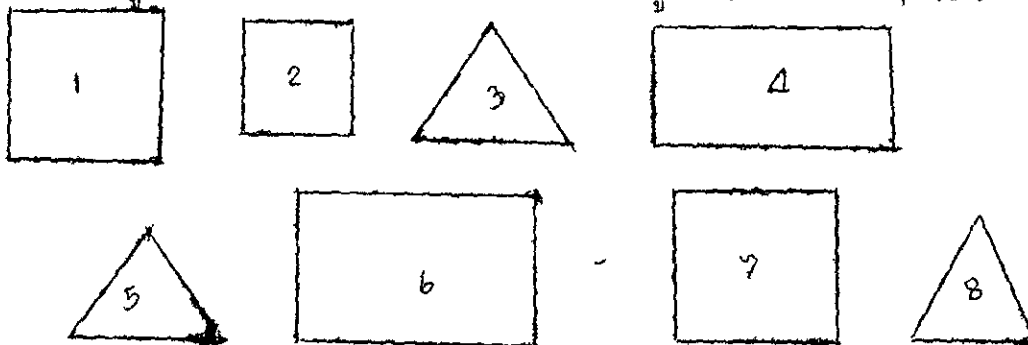
ความคิดรวบยอด

รูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ เท่ากันทุกประการเมื่อรูปหนึ่งทับรูปหนึ่งได้สนิทพอดี เมื่อรูป A และ B เท่ากันทุกประการ จะเขียนแทนด้วย $\text{รูป A} \cong \text{รูป B}$ สัญลักษณ์ $\cong$ แทนคำว่าเท่ากันทุกประการ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการสนทนา ชักถามเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัว เช่น หน้าต่าง ประตู ฯลฯ

2. ครูนำแผนภาพรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ศิขณกระดานดำ แล้วให้นักเรียนดูและ
คาดคะเนว่ารูปเหล่านั้นเท่ากันหรือไม่ พร้อมซักถาม รูปเรขาคณิตต่าง ๆ เช่น



3. ครูใช้กรรไกรตัดรูปเรขาคณิตแล้วนำไปเทียบกัน พร้อมให้นักเรียนช่วยกัน

สรุปผล

4. ครูอธิบายนิยามความเท่ากันทุกประการพร้อมสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแทน
5. ครูยกตัวอย่างรูปเรขาคณิตต่าง ๆ แล้วซักถามนักเรียนว่าเท่ากันทุกประการหรือไม่
6. ครูอธิบายเกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนย้ายรูปเรขาคณิตพร้อมยกตัวอย่าง
7. ครูยกตัวอย่างโจทย์ เช่น รูปวงกลมสองรูปมีพื้นที่เท่ากัน รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสองรูปมีพื้นที่เท่ากัน พร้อมซักถามนักเรียนว่ารูปเหล่านั้นเท่ากันทุกประการทุกกรณีหรือไม่ เพราะเหตุใด
8. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปอีกครั้งหนึ่ง
9. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การประเมินผล

สังเกตจากการตอบคำถามในห้องเรียนและการทำแบบฝึกหัด

อุปกรณ์

1. แผนภาพรูปเรขาคณิต
2. กรรไกร

คาบที่ 2

1. ความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง
2. ความเท่ากันทุกประการของมุม

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรงสองเส้นใด ๆ ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่
3. นักเรียนสามารถบอกนิยามความเท่ากันทุกประการของมุมสองมุมใด ๆ ได้ถูกต้อง
4. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่

ความคิดรวบยอด

1. ส่วนของเส้นตรงสองเส้นจะเท่ากันทุกประการเมื่อส่วนของเส้นตรงสองเส้นยาวเท่ากันใช้คำว่า "เท่ากัน" แทนคำว่า "เท่ากันทุกประการ" และใช้สัญลักษณ์ " $=$ " แทน " $\cong$ "

2. มุมสองมุมจะเท่ากันทุกประการ เมื่อมุมทั้งสองนั้นมีขนาดเท่ากันใช้คำว่า "เท่ากัน" แทนคำว่า "เท่ากันทุกประการ" และใช้สัญลักษณ์ " $=$ " แทน " $\cong$ "

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตสองรูปใด ๆ โดยการซักถาม
2. ครูนำแผนภาพเกี่ยวกับส่วนของเส้นตรงที่คั่นกันระหว่างด้านคำและให้นักเรียนคาดคะเนว่าส่วนของเส้นตรงเหล่านั้นเท่ากันหรือไม่

3. ครูให้นักเรียนออกมาวัดความยาวส่วนของเส้นตรงแล้วสรุปผล
4. ให้นักเรียนออกมาใช้กระดาษลอกลายลอกส่วนของเส้นตรงต่าง ๆ ทับกัน

แล้วสรุปผล

5. ครูอธิบายนิยามความเท่ากันทุกประการ ส่วนของเส้นตรงพร้อมสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแทน

6. ครูนำแผนภาพมุมขนาดต่าง ๆ ติดบนกระดานคำและให้นักเรียนออกมาวัดขนาดของมุมต่าง ๆ

7. ให้นักเรียนออกมาใช้กระดาษลอกลายลอกมุมต่าง ๆ ทับกับแล้วสรุปผล
8. ครูอธิบายนิยามความเท่ากันทุกประการของมุม พร้อมสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแทน
9. ครูยกตัวอย่างส่วนของเส้นตรง มุม แล้วซักถามนักเรียนว่าเท่ากันทุกประการหรือไม่

10. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุป
11. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด

การประเมินผล

สังเกตจากการตอบคำถามและการหาแบบฝึกหัด

อุปกรณ์

1. แผนภาพรูปส่วนของเส้นตรง
2. กระดาษลอกลาย
3. ไม้บรรทัด
4. ไม้โปรแทรกเตอร์

คามที่ 3

มุมตรงข้าม

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมคูใดเป็นมุมตรงข้ามที่เกิดจากเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงตัดกันและมุมคูนั้นย่อมเท่ากัน
2. กำหนดขนาดของมุมที่เกิดจากเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกันให้นักเรียนสามารถหามุมที่เหลือได้ถูกต้อง

ความคิดรวบยอด

เมื่อเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกันจะมีผลทำให้มุมที่อยู่ตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตต่าง ๆ
2. ครูสร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกันบนกระดานแล้วซักถามนักเรียนว่าเกิดอะไรขึ้น
3. ให้นักเรียนวัดขนาดของมุมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นแล้วสรุปผล
4. ครูอธิบายเกี่ยวกับขนาดของมุมที่เกิดจากเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกัน
5. ครูยกตัวอย่างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกัน กำหนดขนาดของมุมหนึ่งให้ให้นักเรียนหามุมที่เหลือพร้อมแสดงวิธีทำให้นักเรียนดู
6. ครูร่วมกับนักเรียนช่วยกันสรุป
7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การประเมินผล

สิ่ง เกิดจากการตอบคำถามและการทำแบบฝึกหัด

อุปกรณ์

ไม้โปรแทรกเตอร์

คาบที่ 4

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของ สามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการได้
2. กำหนดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการมาให้ นักเรียนสามารถบอกด้านที่เท่ากันได้
3. กำหนดรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการมาให้ นักเรียนสามารถบอกมุมที่เท่ากันได้

ความคิดรวบยอด

สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ เมื่อด้านทุกด้านและมุมทุกมุมที่อยู่ในลำดับเดียวกันเท่ากัน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนนิยามและส่วนประกอบของ สามเหลี่ยม
2. แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม แจกภาพสามเหลี่ยมให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม แล้วใช้กระดาษลอกลายลอกรูปสามเหลี่ยมทับกันพร้อมสรุปผล
3. ครูซักถามนักเรียนแต่ละกลุ่ม เกี่ยวกับผลการทดลอง
4. ครูร่วมกับนักเรียนช่วยกันสรุปความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม
5. ครูยกตัวอย่างรูปสามเหลี่ยมต่าง ๆ แล้วซักถามนักเรียนว่าเท่ากันทุกประการหรือไม่
6. ครูยกตัวอย่างสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ เท่ากันทุกประการให้นักเรียนบอกชื่อด้านและมุมที่เท่ากัน
7. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปอีกครั้งหนึ่ง
8. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด

การประเมินผล

สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม การซักถามและการทำแบบฝึกหัด

อุปกรณ์

1. แผนภาพรูปสามเหลี่ยม
2. กระดาษลอกลาย

คาบที่ 5

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน

จุดประสงค์

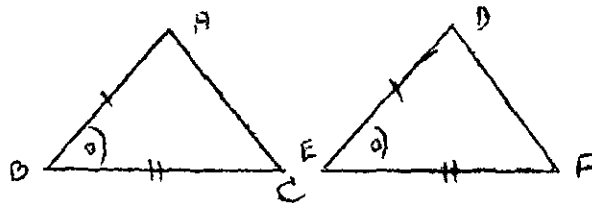
1. นักเรียนสามารถสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน หรือไม่
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน เท่ากันทุกประการ

ความคิดรวบยอด

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีด้านยาวเท่ากันสองด้านและขนาดของมุมในระหว่างด้านคู่นั้นเท่ากันเท่ากันแล้วสามเหลี่ยมสองรูปนี้จะเท่ากันทุกประการ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม
2. ครูสร้างสามเหลี่ยมที่มีคุณสมบัติดังรูปบนกระดานดำ

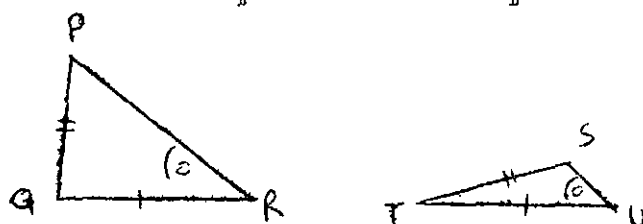


3. ครูอธิบายลักษณะสามเหลี่ยมที่สร้างว่าสามเหลี่ยมที่สร้างนั้นมีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน

4. ครูยกตัวอย่างรูปสามเหลี่ยมเป็นคู่ ๆ มีความสัมพันธ์ต่าง ๆ แล้วซักถามว่าคู่ใดสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน

5. ครูนาแผนภาพรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน แล้วใช้กรรไกรตัดรูปสามเหลี่ยมทับกัน แล้วสรุปผล

6. ครูนาแผนภาพรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีด้านเท่ากันสองด้านแต่มีมุมไม่ใช่มุมในระหว่างด้านเท่าเท่ากัน ตั้งรูปแล้วใช้กรรไกรตัดรูปสามเหลี่ยมทับกันแล้วสรุปผล



7. ครูร่วมกับนักเรียนช่วยกันสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน

8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การประเมินผล

สังเกตจากการซักถาม และการทำแบบฝึกหัด

อุปกรณ์

กรรไกร

คาบที่ 6

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน

จุดประสงค์

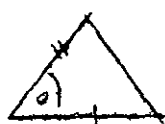
1. เมื่อกำหนดสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการแบบด้าน-มุม-ด้าน หรือไม่ โดยให้เหตุผลประกอบได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกชื่อด้านและมุมที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง

ความคิดรวบยอด

สามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีด้านเท่ากันสองด้านและขนาดของมุมในระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันเท่ากันสามเหลี่ยมสองรูปนั้นย่อมเท่ากันทุกประการและส่วนประกอบที่เหลือย่อมเท่ากันด้วย

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มี ความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน
2. ครูยกรูปสามเหลี่ยมเป็นคู่ ๆ แล้วซักถามนักเรียนว่ารูปเท่ากันทุกประการหรือไม่ เช่น

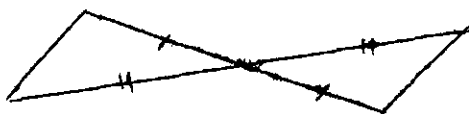


คู่ที่ 1



คู่ที่ 2

3. ครูยกตัวอย่างรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการให้ พร้อมอธิบาย เหตุผลที่ทำให้รูปดังกล่าว เท่ากันทุกประการแบบด้าน-มุม-ด้าน เช่น



4. ครูยกโจทย์ปัญหารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่เท่ากันทุกประการให้ให้นักเรียนช่วยกันบอก เหตุผลที่ทำให้รูปดังกล่าว เท่ากันทุกประการแบบด้าน-มุม-ด้าน

5. ครูสร้างรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน แล้วให้นักเรียนออกมาวัดส่วนประกอบที่เหลือแล้วสรุปผล

6. ครูยกโจทย์ปัญหารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน โดยกำหนดความยาวของด้านบางด้านและมุมบางมุมให้ ครูและนักเรียนช่วยกันหาขนาดของส่วนประกอบที่เหลือ

7. ให้นักเรียนสรุปความเท่ากันทุกประการของสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน อีกครั้งหนึ่ง

8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การประเมินผล

สังเกตจากการซักถาม และการทำแบบฝึกหัด

อุปกรณ์

1. ไม้โปรแทรกเตอร์
2. ไม้บรรทัด

ภาพที่ 7

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม

จุดประสงค์

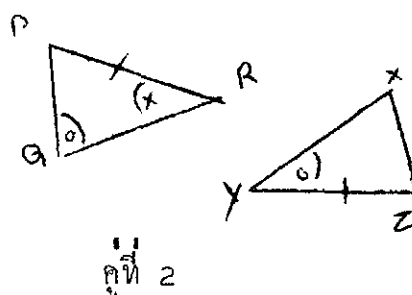
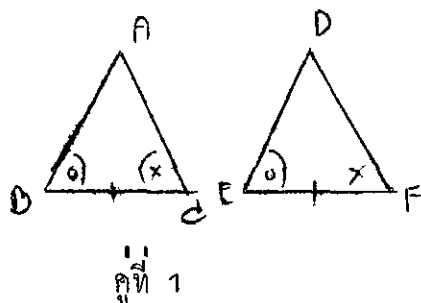
1. นักเรียนสามารถสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม หรือไม่
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม เท่ากันทุกประการ
4. เมื่อกำหนดสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการแบบมุม-ด้าน-มุม หรือไม่ โดยให้เหตุผลประกอบได้ถูกต้อง
5. นักเรียนสามารถบอกข้อความและมุมที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง

ความคิดรวบยอด

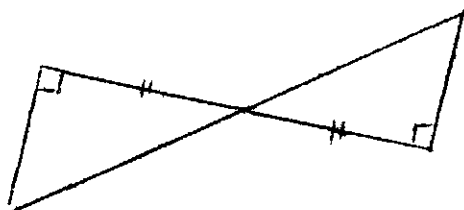
สามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มีมุมที่ขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองที่มีขนาดเท่ากันยาวเท่ากันควยแล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะเท่ากันทุกประการและส่วนประกอบที่เหลือย่อมเท่ากันควย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตใด ๆ รูปสามเหลี่ยมและรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน
2. แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม แจกกระดาษให้นักเรียนสร้างรูปสามเหลี่ยมกลุ่มละ 3 รูป แล้วให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลายลอกรูปสามเหลี่ยมทับกัน โดยให้ด้านและมุมที่เท่ากันทับกันแล้วสรุปผล เช่น



3. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของสามเหลี่ยมแต่ละคู่ และให้นักเรียนช่วยกันสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม
4. ครูยกตัวอย่างสามเหลี่ยมเป็นคู่ ๆ แล้วซักถามนักเรียนว่ามีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม หรือไม่ เท่ากันทุกประการหรือไม่
5. ครูยกโจทย์รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการแบบมุม-ด้าน-มุม ให้นักเรียนช่วยกันบอกเหตุผลที่ทำให้รูปดังกล่าวเท่ากันทุกประการ เช่น



6. ครูยกโจทย์ปัญหารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม โดยกำหนดความยาวของด้านบางด้านและมุมบางมุมให้ ให้นักเรียนหาขนาดของส่วนประกอบที่เหลือ
7. ครูร่วมกับนักเรียนช่วยกันสรุปความเท่ากันทุกประการของสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม
8. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด

การประเมินผล

สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรม การซักถาม และการหาแบบฝึกหัด

อุปกรณ์

1. ไมโปรแทรกเตอร์
2. กระดาษลอกลาย

คาบที่ 8

รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน

จุดประสงค์

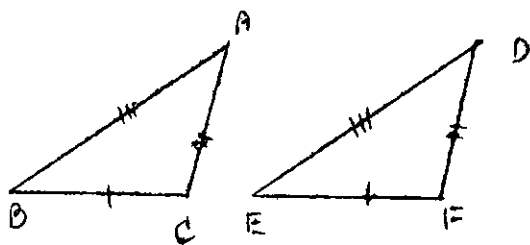
1. นักเรียนสามารถสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน หรือไม่
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน เท่ากันทุกประการ
4. เมื่อกำหนดสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการแบบด้าน-ด้าน-ด้าน หรือไม่ โดยให้เหตุผลประกอบได้ถูกต้อง
5. นักเรียนสามารถบอกชื่อด้านและมุมที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง

ความคิดรวบยอด

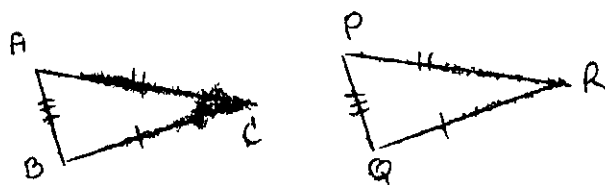
ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีด้านเท่ากันสามด้านสามเหลี่ยมสองรูปนั้นย่อมเท่ากันทุกประการและส่วนประกอบที่เหลือย่อมเท่ากันด้วย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม
2. ครูนำแผนภาพรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน ให้นักเรียนดู เช่น



3. ครูใช้กรรไกรตัดรูปสามเหลี่ยมเหมือนกันโดยให้ด้านที่เท่ากันทับกัน
4. ครูร่วมกับนักเรียนสรุปรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน และนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน
5. ครูยกโจทย์รูปสามเหลี่ยมเป็นคู่ ๆ แล้วซักถามนักเรียนว่ามีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน หรือไม่ และเท่ากันทุกประการหรือไม่
6. ครูยกโจทย์รูปสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการแบบด้าน-ด้าน-ด้าน ให้นักเรียนบอกเหตุผลที่ทำให้รูปดังกล่าวเท่ากันทุกประการ เช่น



7. ครูยกโจทย์ปัญหารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน โดยกำหนดขนาดของมุมบางมุมให้ ให้นักเรียนที่เหลือ
8. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปความเท่ากันทุกประการของสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน อีกครั้งหนึ่ง
9. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด

การประเมินผล

สังเกตจากการซักถาม และการทำแบบฝึกหัด

อุปกรณ์

1. แผนภาพรูปสามเหลี่ยม
2. กรรไกร

คาบที่ 9 - 10

สามเหลี่ยมหน้าจั่ว

จุดประสงค์

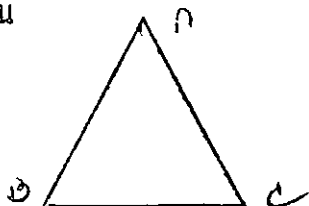
1. นักเรียนสามารถบอกลักษณะและความหมายของสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้
2. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วใด ๆ ให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่า
ด้านใดเป็นฐาน มุมใดเป็นมุมยอด ด้านคู่ใดเป็นด้านประกอบมุมยอดและมุมใดเป็นมุมที่ฐาน
ของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
3. นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้
4. นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ
สามเหลี่ยมได้

ความคิดรวบยอด

รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วคือรูปสามเหลี่ยมที่มีด้าน 2 ด้านยาวเท่ากัน มุมที่ฐานของ
สามเหลี่ยมหน้าจั่วจะมีขนาดเท่ากัน ถ้าลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดมาพบฐานจะตั้งฉากกับฐาน
และแบ่งครึ่งฐาน นอกจากนี้ยังแบ่งออกเป็นสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูสนทนาและซักถามเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต โดยเฉพาะที่มีรูปทรงสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
2. ครูนำแผนภาพรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่คั่นกระดาษแล้วให้นักเรียนออกมาวัด
ความยาวของด้านทั้งสาม เช่น



3. ครูอธิบายและให้นักเรียนช่วยกันสรุปความหมายของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
4. ครูอธิบายส่วนประกอบของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว เช่น ฐาน มุมยอด ด้านประกอบมุมยอด และมุมที่ฐาน
5. ครูสร้างสามเหลี่ยมหน้าจั่วบนกระดานดำแล้วให้นักเรียนออกมาวัดมุมที่ฐานทางมุมละเท่าไร แล้วสรุปผล
6. ครูแสดงการลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดมาพบฐาน ณ จุดที่เส้นแบ่งครึ่งมุมมาพบให้นักเรียนออกมาวัดความยาวของส่วนของเส้นตรงที่ถูกแบ่งและวัดมุมแล้วสรุปผล
7. ครูซักถามนักเรียนว่าสามเหลี่ยมที่เกิดขึ้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร เท่ากันทุกประการหรือไม่
8. ครูร่วมกับนักเรียนร่วมกันสรุปคุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
9. ครูยกโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสามเหลี่ยมหน้าจั่วโดยกำหนดความยาวของด้านข้างด้าน ขนาดของมุมบางมุมให้ ครูอธิบายและให้นักเรียนช่วยกันหาส่วนประกอบที่เหลือ
10. ครูร่วมกับนักเรียนช่วยกันสรุปลักษณะ ความหมายและคุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วอีกครั้งหนึ่ง
11. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การประเมินผล

สังเกตจากการตอบคำถามและการทำแบบฝึกหัด

อุปกรณ์

1. แผนภาพรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
2. ไม้โปรแทรกเตอร์
3. ไม้บรรทัด

คาบที่ 11

พบทวนเรื่องรูปสามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด

ความคิดรวบยอด

สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการได้เมื่อมีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม และด้าน-ด้าน-ด้าน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูพบทวนและซักถามเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบต่าง ๆ
2. ครูเขียนรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน บนกระดานดำ แล้วซักถามนักเรียนว่าเท่ากันทุกประการหรือไม่ พร้อมทั้งแสดงเหตุผลประกอบ
3. ครูเขียนรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีด้านเท่ากันสองด้าน แต่มีมุมอื่นที่ไม่ใช่มุมในระหว่างด้านเท่าเท่ากัน แล้วซักถามนักเรียนว่าเท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด
4. ครูเขียนรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบมุม-ด้าน-มุม บนกระดานดำ แล้วซักถามนักเรียนว่าเท่ากันทุกประการหรือไม่ พร้อมทั้งแสดงเหตุผลประกอบ
5. ครูเขียนรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีมุมเท่ากันสองมุม และมีด้านอื่นที่ไม่ใช่แขนร่วมเท่ากัน แล้วซักถามนักเรียนว่าเท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด
6. ครูเขียนรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน บนกระดานดำ แล้วซักถามนักเรียนว่าเท่ากันทุกประการหรือไม่ พร้อมทั้งแสดงเหตุผลประกอบ
7. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปอีกครั้งหนึ่ง
8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การประเมินผล

สังเกตจากการซักถามและการทำแบบฝึกหัด

อุปกรณ์

คาบที่ 12

บทวนเรื่องรูปสามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

จุดประสงค์

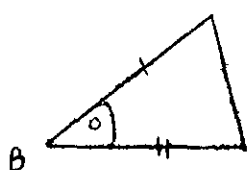
1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด
2. นักเรียนสามารถนำความสัมพันธ์ของสามเหลี่ยม 2 รูป แบบด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน ไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสามเหลี่ยมได้
3. นักเรียนสามารถหาคุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสามเหลี่ยมได้

ความกี่ยวข้อง

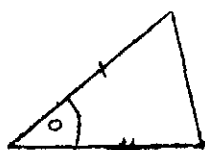
1. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูป โดยมีความสัมพันธ์กันแบบด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม และด้าน-ด้าน-ด้าน สามเหลี่ยมทั้งสองรูปจะเท่ากันทุกประการและด้านและมุมคู่อื่น ๆ ย่อมเท่ากันด้วย
2. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วเป็นสามเหลี่ยมที่มีความเท่ากันสองด้าน มุมที่ฐานเท่ากัน และเมื่อลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดจะตั้งฉากกับฐานและแบ่งครึ่งฐาน ทั้งสามเหลี่ยมที่เกิดขึ้นจะเท่ากันทุกประการด้วย

กิจกรรมการเรียนรู้

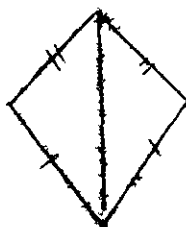
1. ให้นักเรียนพิจารณารูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบต่าง ๆ เช่น



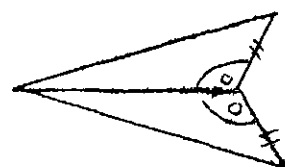
รูป ก

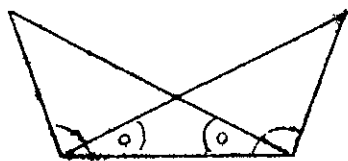


รูป ข



รูป ค





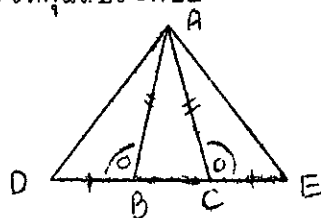
รูป ง

2. แล้วให้นักเรียน บอกว่ารูปดังกล่าวเท่ากันทุกประการหรือไม่

พร้อมแสดง เหตุผลประกอบ

3. จากนั้นให้นักเรียนบอกด้านหรือมุมคู่ที่เท่ากันอีกนอกเหนือจากที่กำหนด

4. ให้นักเรียนพิจารณารูปแล้วซักถามว่าสามเหลี่ยม ADE เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วไหม พร้อมแสดง เหตุผลประกอบ



5. ครูยกโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบต่าง ๆ กำหนดความยาวและขนาดของมุมบางส่วนให้ ให้นักเรียนช่วยกันหา

6. ให้นักเรียนช่วยกันสรุป

7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การประเมินผล

สังเกตจากการตอบคำถามและการทำแบบฝึกหัด

อุปกรณ์