

510.712

๘1๗3๗

๗. 3

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
โดยเรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอน
ตามคู่มือครูของ สสวท.

ปริญญาพันธ์

ของ

มนิตย์ อัดตะ

24 ก.ย. 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

ตุลาคม 2534

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

h 136643

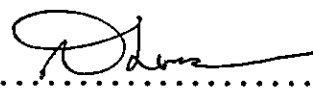
181457

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
การมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

(รศ. ดร. วิชัย ดิสสระ)

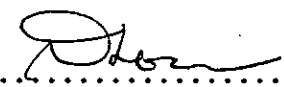
.....กรรมการ

(ผศ. ดร. สมชาย ชูชาติ)

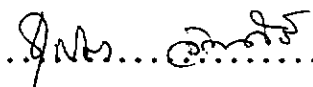
คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รศ. ดร. วิชัย ดิสสระ)

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. สมชาย ชูชาติ)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ดร. ชุตินา วัฒนศิริ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติ ให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ. ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่...10...เดือน...ตุลาคม...พ.ศ. 2534

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือและการให้คำแนะนำอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย ติสสระ ประธานกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ กรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ดร. ชุตินา วัฒนะศิริ กรรมการร่วมสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ และอาจารย์เสริมศักดิ์ สุรवलลภ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ๆ และน้องๆ ทุกคนที่ให้การสนับสนุนและส่งเสริมการศึกษาของผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ อาจารย์บุญญสร้าง ปริกขิตตานนท์ ผู้อำนวยการโรงเรียนประจวบวิทยาลัย ที่ได้อำนวยความสะดวกในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ อาจารย์ ม.ล. ปัญญา ลดาวัลย์ อาจารย์จันทนา ถาวรนันท์ อาจารย์ชูศักดิ์ อนุวงศ์นิชิตกุล อาจารย์พรพรรณ ช่มจันทร์ อาจารย์จินตนา เชื้อนาม อาจารย์ปรกรณ์ วงศ์สวัสดิ์ อาจารย์สุกิจ แขวงโสภา อาจารย์เกชา ศิริพิบูลย์ อาจารย์หมวดคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประจวบวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อย ตลอดจน พี่ เพื่อนและน้อง นิสิตปริญญาโท วิชาเอกการมัธยมศึกษา ทุก ๆ ท่าน ที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือ จนการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา มารดา และครู อาจารย์ ทุก ๆ ท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนและสนับสนุนการศึกษา แก่ผู้วิจัยตลอดมา

มนิตย์ อัดตะ

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	จุดมุ่งหมายของการวิจัย	5
	ความสำคัญของการวิจัย	5
	ขอบเขตของการวิจัย	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบระบบการสอน	
	ส่วนบุคคล	15
	ความหมายของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล	15
	ลักษณะสำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล	16
	รายละเอียดที่สำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล	20
	การเตรียมการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล	28
	ขั้นตอนการเรียนรู้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล	30
	การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์	33
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล	34
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับกลุ่ม	39
	ความหมายของกลุ่ม	39
	ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม	40
	ประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม	42
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นกลุ่ม	43

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ	46
ความหมายของเจตคติ	46
ลักษณะและประเภทของเจตคติ	47
องค์ประกอบของเจตคติ	48
อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อเจตคติ	49
ประโยชน์ของเจตคติ	49
หลักการสร้างเจตคติที่ดีแก่เด็ก	50
การวัดเจตคติโดยใช้ความหมายทางภาษา	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์	52
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถาบันส่งเสริมการสอน	
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)	54
ความเป็นมาของ สสวท.	54
หน้าที่ของ สสวท.	56
การดำเนินงานของ สสวท.	56
การเรียนการสอนโดยใช้คู่มือครูและหนังสือเรียนวิชา	
คณิตศาสตร์ของ สสวท.	58
การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตร	
มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 และหลักสูตร	
มัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง	
พุทธศักราช 2533)	62
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์	
และเทคโนโลยี	67
สมมติฐานของการวิจัย	69

3	วิธีดำเนินการวิจัย	70
	ประชากร	70
	กลุ่มตัวอย่าง	70
	วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	70
	เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	71
	ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง	71
	แบบแผนการทดลอง	72
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	73
	การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	74
	วิธีดำเนินการทดลอง	86
	การวิเคราะห์ข้อมูล	92
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	92
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	100
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	100
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	100
5	สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	118
	จุดมุ่งหมายของการวิจัย	118
	สมมติฐานของการวิจัย	119
	วิธีดำเนินการวิจัย	119
	วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	121
	การวิเคราะห์ข้อมูล	122

ผลการวิจัย	122
อภิปรายผล	126
ข้อเสนอแนะ	139
บรรณานุกรม	140
ภาคผนวก	150
ประวัติย่อของผู้วิจัย	457

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	เปรียบเทียบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับ การสอนแบบธรรมดาและแบบบรรยาย	35
2	แบบแผนการทดลองแบบแฟคตอเรียล	72
3	สรุปข้อแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการสอน ส่วนบุคคลแบบเดิมกับการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการสอน ส่วนบุคคลแบบปรับปรุงใหม่	91
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์	101
5	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่ เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.	103
6	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน	104
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของปฏิสัมพันธ์ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	106
8	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันเมื่อได้รับ การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล	107
9	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันเมื่อได้รับ การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่ม	109

10	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.	110
11	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง เมื่อได้รับการสอนแต่ละแบบ	112
12	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ เมื่อได้รับการสอนแต่ละแบบ	113
13	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์	114
14	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.	116
15	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน	117
16	แสดงค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย .	152
17	แสดงค่า p ค่า r และค่า pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนานและความคล้าย	153
18	แสดงค่าอำนาจจำแนก(χ^2) ของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์	164
19	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(B) ของแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	169

20	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(B) ของ แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	170
21	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(B) ของ แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	171
22	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(B) ของ แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4	172
23	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(B) ของ แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5	173
24	แสดงคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้	174

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แสดงขั้นตอนการเรียนรู้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล	32
2	ขั้นตอนการพัฒนาลัทธิสูตรของ สสวท.	57
3	แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การสอนโดยการสอนแบบระบบ การสอนส่วนบุคคลที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้า	88
4	แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถ ของนักเรียน	105

บทที่ 1

บทนำ

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นประสบการณ์ที่ทุกคนต้องเรียนรู้เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างมีทักษะ ราบรื่น และมีประสิทธิภาพ (สุตา จิตตะนะ. 2533 : 32) ทั้งนี้ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจมนุษย์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการคิด กระบวนการ และเหตุผล ฝึกให้คิดอย่างมีระเบียบ มีเหตุผล สุขุมรอบคอบ มีไหวพริบปฏิภาณดี รู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาการแขนงต่างๆ เช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ อีกทั้งเป็นแรงผลักดันที่สำคัญซึ่งทำให้วิทยาการและเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้า ถ้าขาดคณิตศาสตร์แล้ววิทยาการต่างๆ ก็จะไม่เจริญก้าวหน้าเท่าที่ควร ในปัจจุบันวิทยาการและเทคโนโลยีได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว คณิตศาสตร์จึงต้องมีการพัฒนาเพื่อให้ทันกับความเจริญก้าวหน้าของโลก (เชิดศักดิ์ ศรีสง่าชัย. 2532 : 48 และ อุบล แสงทอง. 2531 : 1)

จากความสำคัญดังกล่าว วิชาคณิตศาสตร์จึงถูกบรรจุเข้าเป็นรายวิชาหนึ่งในหลักสูตรทุกระดับโดยกำหนดจุดมุ่งหมายในการสอนไว้ว่า เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทางคณิตศาสตร์ รู้จักสังเกตและคิดลำดับเหตุผล มีความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้ลักษณะคิดออกมาอย่างเป็นระเบียบ มีความสามารถในการคิดคำนวณ และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ในการดำรงชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2520 : 52) แต่สภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรเนื่องจากครุยังยึดหลักการสอนแบบเก่า ๆ อยู่ คือเน้นการสอนแบบบรรยาย และอภิปราย (สมวรรณ วุฒิกานนท์. 2527 : 69) จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ดีเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จาก ผลการวิจัยของ สำเริง บุญเรืองรัตน์ และ สุมาลี นิลจุฑา (2524 : 8 - 16) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ต่ำกว่าความมุ่งหวังของหลักสูตรและจากผลการวิจัย เรื่องประสิทธิภาพของการมัธยมศึกษา
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย 9.73 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย 12.99 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน
(คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2530 : 98) ดังนั้น จึงถือว่าเป็นหน้าที่อันสำคัญ
ของครูที่จะต้องหาวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการจัดสภาพการเรียนการสอนเพื่อคุณภาพสูงสุด
ทางการศึกษา และเป็นการสนองจุดมุ่งหมายตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร (Bloom.
1971 : 74)

การจัดการเรียนการสอนโดยทั่ว ๆ ไปมักจะให้ผู้เรียนเรียนไปพร้อม ๆ กันโดย
ไม่คำนึงถึงความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ที่แตกต่างกันของผู้เรียน ทั้งที่ทฤษฎี
การเรียนรู้ได้เน้นเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อน นักเรียน
ที่เรียนปานกลาง และนักเรียนที่เรียนเก่งจะต้องเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน โดยไม่มีการจัด
กิจกรรมการเรียนการสอนหรือแหล่งวิชาไว้เพิ่มเติมเป็นพิเศษแก่ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม (เสียง
ชูสกุล. 2525 : 1) ทำให้ความอยากรู้อยากเห็น ความสนใจใคร่รู้ ที่มีในตัวผู้เรียนอยู่
ในกรอบจำกัด (ประสัท อิศรปริดา. 2521 : 10) การเรียนการสอนที่ดีจะต้องทำให้
บรรยากาศในการเรียนเป็นไปเพื่อผู้เรียนมีเสรีภาพในการเรียนอย่างกว้างขวาง ผู้สอน
ต้องมีความเชื่อมั่นในเอกัตภาพของผู้เรียนทุกคน ให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้รับผิดชอบการทำ
งานของตนเองมากกว่าที่ผู้สอนจะเป็นผู้ออกคำสั่งและตักเตือน ผู้สอนจึงควรระลึกอยู่เสมอ
ว่าการเรียนไม่ใช่การสอน (จันทร์ฉาย เตมียาการ. 2526 : 17)

✕ นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาควรได้รับการฝึกฝนนิสัยใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และ
ความซื่อสัตย์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงขึ้นไป การจัดการเรียนการสอนควรมี
รูปแบบที่เร้าใจให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองโดยจัดสื่อการเรียนการสอนและสภาพแวดล้อม
ที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน จึงจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคลและ
เป็นไปตามความสามารถของตนเอง (ประเทศ วิเศษสา. 2532 : 1) การจัดกระบวนการ
การเรียนการสอนให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเอง เป็นการให้นักเรียนได้รับประสบการณ์

และเกิดการเรียนรู้จากการกระทำกิจกรรมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ตามความสามารถและความสนใจ ให้อิสระแก่ผู้เรียนในเรื่องของเวลาและสถานที่ ทำให้ผู้เรียนตื่นตัวและกระตือรือร้นในการเรียน เพราะไม่รู้ลึกลงว่าถูกบีบบังคับให้เรียน (เชอน เลือดดำ. 2521 : 16-23) แต่การที่นักเรียนเรียนด้วยตนเองเพียงคนเดียวนั้นอาจไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เพราะถ้านักเรียนเรียนตามลำพังแล้ว อาจเกิดปัญหาในการเรียนได้เนื่องจากขาดที่ปรึกษา ครูอาจจัดชั้นเรียนให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะจัดนักเรียนโดยละความสามารถ เมื่อนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มได้เรียนด้วยตนเองจากสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ แล้วถ้าไม่เข้าใจยังมีโอกาสปรึกษาซึ่งกันและกัน (สุรพล ประยงค์พันธ์. 2530 : 15) ทั้งยังฝึกให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักศึกษาค้นคว้า มีระเบียบวินัย มีความสามัคคี เป็นผลทำให้บรรยากาศในการเรียนดีขึ้น (ยุพิน นิธิกุล. 2530 : 190)

การเรียนด้วยตนเองจะเน้นผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนมากกว่าการสอนและการเสริมแรงจะทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน (เอนกกุล กรีนแสง. 2521 : 74) ซึ่งจะส่งผลทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ก่อให้เกิดความตั้งใจ อยากรู้อยากเห็น เอาใจใส่ในการเรียน มีความขวนขวาย พยายามในการค้นคว้าหาความรู้ เตรียมพร้อมที่จะแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ ให้ผ่านไปด้วยดี เพื่อจะได้บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ (บุญส่ง ทันตานนท์. 2530 : 14)

การสอนคณิตศาสตร์เป็นการสอนที่ต้องอาศัยหลักจิตวิทยามาก การอธิบายแต่ละขั้นในแต่ละหัวข้อต้องสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้และพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของนักเรียน นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคล (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2523 : 65) เพราะผู้เรียนจะเรียนได้ดีที่สุดเมื่อได้เรียนตามความเหมาะสมกับความสามารถของแต่ละบุคคลได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ได้มีประสบการณ์แห่งความสำเร็จได้รับการเสริมแรงอย่างเหมาะสม (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2525 : 2) และการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง พร้อมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้งและพัฒนาเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยใจรัก และเปิด

โอกาสให้ผู้เรียนได้คิดด้วยจิตใจและอารมณ์ที่ไม่ตึงเครียด ก็จะทำให้การเรียนการสอน ศึกษาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (สุโขทัยธรรมธราช. 2526 : 553 และยุพิน พินิจกุล. 2528 : 81) ซึ่งวิธีการหนึ่งที่สอดคล้องกับลักษณะดังกล่าว และน่าจะนำมาแก้ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาศึกษาศาสตร์ คือการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล (Personalized System of Instruction เรียกย่อว่า PSI) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์ (Keller Plan)

การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นการสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามความสามารถของตนตาม เนื้อหาวิชาที่แบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ซึ่งในแต่ละหน่วยย่อยของบทเรียนจะมีคู่มือสำหรับการเรียนพร้อมทั้งจุดมุ่งหมายของหน่วยการเรียนนั้น ๆ อย่างชัดเจน ผู้เรียนจะต้องแสดง ความสามารถที่จะชี้ให้เห็นว่าตนเองมีความรอบรู้ในหน่วยการเรียนนั้น ๆ ก่อนจะก้าวไป เรียนในหน่วยการเรียนต่อไปโดยการทดสอบ การทดสอบแต่ละครั้งจะเป็นเครื่องมือที่ใช้ ตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนนั้น ๆ หรือไม่ ถ้าผู้เรียนมีผลการ ทดสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับอนุญาตให้เรียนในหน่วยการเรียนต่อไป หากไม่ผ่านเกณฑ์ ที่กำหนดผู้เรียนจะต้องศึกษาค้นคว้าเนื้อหา ในหน่วยการเรียนนั้นเพิ่มเติมอีก แล้วทดสอบ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนด การสอนแบบนี้การบรรยายจะเป็นการกระตุ้นให้เกิดความ สนใจมากกว่าการถ่ายทอดความรู้หรือรายละเอียดที่สำคัญของเนื้อหา เวลาที่ใช้ในการเรียน จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ครูหรือผู้ควบคุมในการเรียนจะ คอยช่วยเหลือผู้เรียนในด้านการเรียน การตรวจให้คะแนน บันทึกผลการเรียนรู้ ให้คำ อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาแก่ผู้เรียน (วิชัย ดิสสระ. 2533 : 151-152 ; อ้างอิงมาจาก Keller. 1974 : 1423)

จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ ระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่ม กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศึกษาศาสตร์และ เจตคติต่อวิธีสอนวิชาศึกษาศาสตร์ ของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนและระดับความสามารถต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
5. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
6. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถต่อเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

ผลของการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์แก่ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนประจวบวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 12 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 504 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนประจวบวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) จำนวน 126 คน เป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 42 คน
3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ใช้เวลาในการทดลองสอนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 12 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที
5. ตัวแปรที่ศึกษา แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
 - 5.1 ตัวแปรอิสระ มี 2 ตัวแปร คือ
 - 5.1.1 การสอน มี 2 แบบ คือ
 - 5.1.1.1 การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่ม
 - 5.1.1.2 การสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

5.1.2 ระดับความสามารถ มี 3 ระดับ คือ

5.1.2.1 ระดับความสามารถสูง

5.1.2.2 ระดับความสามารถปานกลาง

5.1.2.3 ระดับความสามารถต่ำ

5.2 ตัวแปรตาม มี 2 ตัวแปร คือ

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.2.2 เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การสอนเป็นระบบ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียน จุดมุ่งหมายในการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.1 เลือกเนื้อหาวิชา เป็นการกำหนดว่าเนื้อหาที่จะสอนมีเรื่องอะไรบ้าง แล้วกำหนดจุดมุ่งหมายในการสอน

1.2 ประเมินพฤติกรรมก่อนเรียน เป็นการทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ว่ามีความรู้พื้นฐานเพียงพอในการเรียนเนื้อหาที่กำหนดไว้ได้หรือไม่

1.3 ดำเนินการเรียนการสอน เป็นวิธีการที่จะนำนักเรียนไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยการเลือกวิธีสอน การจัดกลุ่มนักเรียน การกำหนดเวลาเรียน และการเลือกสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา

1.4 ประเมินผล เป็นการตัดสินว่าหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลงแล้ว ผู้เรียนมีความรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์

1.5 วิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการพิจารณาผลที่ได้จากการประเมินผล เพื่อจะได้ตัดสินว่าจะให้ผู้เรียนทำอะไรต่อไป ซึ่งถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ผ่านเกณฑ์จะได้ศึกษาเนื้อหาใหม่ แต่ถ้าทำแบบทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์จะต้องศึกษาเนื้อหาเดิมจากสื่อการสอนที่จัดให้

2. การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล หมายถึง การสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง ตามเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แบ่งแยกออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ในเวลาที่กำหนด พร้อมทั้งมีคู่มือสำหรับการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนนั้น ๆ โดยมีครูหรือผู้ควบคุมชั้นเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียน ชี้แจงข้อบกพร่องสิ่งที่ควรแก้ไข ให้กำลังใจแก่ผู้เรียน ตลอดจนการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล หมายถึง การสอนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล จากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 รับคู่มือแนะนำการเรียนพร้อมชุดการสอน ครึ่งละ 1 หน่วย

ขั้นที่ 2 ศึกษาบทเรียนจากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ เป็นรายบุคคลโดยนักเรียนจะต้องปฏิบัติ ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล สรุปเนื้อหา ทำแบบฝึกหัด และตอบคำถามในบทเรียนด้วยตนเอง พร้อมทั้งตรวจคำตอบจากแผ่นเฉลย โดยครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำปรึกษา

ขั้นที่ 3 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนหนึ่งๆ แล้วผู้เรียนจะได้รับการทดสอบประจำหน่วยการเรียน เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนเสร็จแล้วจะได้รับบัตรเฉลยแบบทดสอบแล้วตรวจแบบทดสอบด้วยตนเอง สำหรับผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ จะได้รับอนุญาตให้ศึกษาหน่วยการเรียนต่อไป

ขั้นที่ 4 สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ ให้กลับไปศึกษาเนื้อหาในหน่วยเดิมจากชุดการสอนเดิม หรือจากบทเรียนโปรแกรม หรือจากหนังสือแบบเรียน แล้วกลับมาสอบใหม่ โดยใช้แบบทดสอบที่คู่ขนานกับแบบทดสอบฉบับแรก ให้ผ่านเกณฑ์ในระยะเวลาที่กำหนด

2.2 การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่ม หมายถึง การสอนที่จัดกิจกรรมให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม จากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบ

ปฏิบัติการ กิจกรรมการเรียนการสอนจะเน้น การแก้ปัญหา อภิปราย และซักถามร่วมกัน ภายในกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิก 6 คน ที่ละความสามารถ ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง 2 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 2 คน โดยมีหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่มเป็นตัวแทนของกลุ่มในการประสานงานกับครูผู้สอนและสมาชิก ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 หัวหน้ากลุ่มรับคู่มือแนะนำการเรียนและชุดการสอน

ครึ่งละ 1 หน่วย

ขั้นที่ 2 นักเรียนศึกษาบทเรียนจากชุดการสอนที่จัดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ โดยหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ชี้แจงขั้นตอนการประกอบกิจกรรม และเลขานุการกลุ่มเป็นผู้บันทึกข้อมูลจากผลที่ได้ปฏิบัติกิจกรรม โดยสมาชิกของกลุ่มจะต้องปฏิบัติ ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล ร่วมกันสรุปเนื้อหา ทำแบบฝึกหัด และตอบคำถามในบทเรียน พร้อมทั้งตรวจคำตอบจากแผ่นเฉลย โดยครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำปรึกษา

ขั้นที่ 3 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในหน่วยการเรียนหนึ่งๆ แล้วผู้เรียน จะได้รับการทดสอบประจำหน่วยการเรียน เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียน เสร็จแล้วจะได้รับบัตรเฉลยแบบทดสอบแล้วตรวจแบบทดสอบด้วยตนเอง เมื่อสมาชิกของกลุ่มทำแบบทดสอบได้ผ่านเกณฑ์ทุกคน แล้วจะได้รับอนุญาตให้ศึกษาหน่วยการเรียนต่อไป

ขั้นที่ 4 สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ ให้กลับไปศึกษาเนื้อหาในหน่วยเดิมจากชุดการสอนเดิม หรือจากบทเรียนโปรแกรม หรือจากหนังสือแบบเรียน แล้วกลับมาสอบใหม่ โดยใช้แบบทดสอบที่คู่ขนานกับแบบทดสอบฉบับแรก ให้ผ่านเกณฑ์ในระยะเวลาที่กำหนด

3. การสอนตามคู่มือครูของ สสวท. หมายถึง การสอนที่ผู้สอนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดแนวการสอนตามคู่มือครูการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ครูจัดสถานการณ์ให้นักเรียนมีความพร้อมและสนใจที่จะเรียน โดยการสนทนา ซักถาม ให้อุปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิ หุ่นจำลอง

3.3 ขั้นดำเนินการสอน ครูเสนอเนื้อหาด้วยวิธีบรรยาย ชักถาม และให้นักเรียนทำกิจกรรม ประกอบกับการใช้สื่อการสอน ประเภทของจริง ของจำลอง และรูปทรงต่างๆ โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วางไว้

3.4 ขั้นสรุป ให้นักเรียนสรุปเอง ครูสรุป หรือครูกับนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา ด้วยการอภิปราย หรือถามตอบ

3.5 ขั้นประเมินผล สังเกตจากพฤติกรรมของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด และการทดสอบย่อย

4. ชุดการสอน หมายถึง ชุดของบทเรียนที่มีสื่อหลายชนิดรวมกันที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย คู่มือแนะนำการใช้ สื่อการเรียนการสอน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ

5. บทเรียนปฏิบัติการ หมายถึง สื่อการเรียนที่บอกให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ อุปกรณ์ที่ใช้และขั้นตอนในการปฏิบัติ โดยเริ่มจากให้นักเรียนทำตามข้อปฏิบัติ บันทึกข้อมูลแล้วสรุปหาข้อเท็จจริงหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ จากข้อมูลที่ได้ และอาจมีข้อมูลบางอย่างเป็นข้อความเสนอแนะความคิด เพื่อช่วยให้หาข้อสรุปได้ง่ายยิ่งขึ้น

6. เอกสารแนะแนวทาง หมายถึง สื่อการเรียนที่ใช้ในการฝึกทักษะการคิดคำนวณหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหานั้น ๆ ไปแล้ว มีลักษณะให้เติมคำ

7. บัตรงาน หมายถึง สื่อการเรียนที่ใช้ฝึกทักษะในการคิดคำนวณหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหานั้น ๆ ไปแล้ว ประกอบด้วยเนื้อหาหรือสูตรที่จะนำไปใช้ ตัวอย่างและโจทย์ที่จะให้นักเรียนทำ

8. บัตรปัญหา หมายถึง สื่อการเรียนที่ใช้ฝึกทักษะให้นักเรียนแก้ปัญหา มีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

9. บทเรียนโปรแกรม หมายถึง บทเรียนที่แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ สั้น ๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาตามลำดับจากง่ายไปหายาก มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันไปตลอด ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาและตอบคำถามในบทเรียน ซึ่งสามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตนเองทันที ทั้งนี้จะต้องปฏิบัติตามคำสั่ง ไปทีละขั้นตั้งแต่ต้นจนจบ

10. ระดับความสามารถ หมายถึง ระดับความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ซึ่งจัดแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับความสามารถต่ำ ระดับความสามารถปานกลางและระดับความสามารถสูง โดยใช้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 มาแบ่งตามตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์โดยใช้เทคนิค 33 % ของเมารีและเยน (Cureton. 1957 : citing Marry and Yen. 1979 : 121) ได้ดังนี้

10.1 ระดับความสามารถต่ำ คือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 33 ลงมา

10.2 ระดับความสามารถปานกลาง คือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 34 ถึง 66

10.3 ระดับความสามารถสูง คือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 67 ขึ้นไป

11. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวัดความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามทวิลสัน (Wilson. 1971 : 696) จำแนกไว้ 4 ระดับ คือ

11.1 ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) ประกอบด้วยความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำนวณ นิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณตามลำดับขั้นที่เคยเรียนรู้มาแล้ว

11.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เน้นความเข้าใจเกี่ยวกับนิยามหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนโจทย์ปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ทางคณิตศาสตร์

11.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกับที่เรียนมา ความสามารถในการเปรียบเทียบ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล และความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตรกัน

11.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน ซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างแต่ก็อยู่ในขอบข่ายของเนื้อหาที่เคยเรียนมาแล้ว และความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ โดยการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

12. เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ท่าที ความคิดเห็น และความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในวิชาคณิตศาสตร์ การใช้คำถามและการใช้สื่อการสอนของครู วัดได้จากแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

13. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนที่ใช้แบ่งประเภทของนักเรียนตามสภาพการเรียนรู้และพฤติกรรมที่ทำได้ ซึ่งเป็นคะแนนที่น้อยที่สุดที่นักเรียนจะต้องทำได้จากการทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยเพื่อชี้ให้เห็นว่านักเรียนมีความรอบรู้ในหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดเกณฑ์โดยวิธีของเบอร์ก (อังคณา สายยศ. 2525 : 74-76 ; อ้างอิงมาจาก Berk. 1976 : 4-9)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ได้

ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.1 ความหมายของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.2 ลักษณะสำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.3 รายละเอียดที่สำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.4 การเตรียมการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.5 ขั้นตอนการเรียนรู้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.6 การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์
 - 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.7.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 1.7.2 งานวิจัยในประเทศ
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับกลุ่ม
 - 2.1 ความหมายของกลุ่ม
 - 2.2 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม
 - 2.3 ประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม
 - 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นกลุ่ม
 - 2.4.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 2.4.2 งานวิจัยในประเทศ
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ
 - 3.1 ความหมายของเจตคติ
 - 3.2 ลักษณะและประเภทของเจตคติ

- 3.3 องค์ประกอบของเจตคติ
- 3.4 อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อเจตคติ
- 3.5 ประโยชน์ของเจตคติ
- 3.6 หลักการสร้างเจตคติที่ดีแก่เด็ก
- 3.7 การวัดเจตคติโดยใช้ความหมายทางภาษา
- 3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์
 - 3.8.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 3.8.2 งานวิจัยในประเทศ
- 4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ สสวท.
 - 4.1 ความเป็นมาของ สสวท.
 - 4.2 หน้าที่ของ สสวท.
 - 4.3 การดำเนินงานของ สสวท.
 - 4.4 การเรียนการสอน โดยใช้คู่มือครูและหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ สสวท.
 - 4.5 การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533)
 - 4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1.1 ความหมายของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

ชมเพลิน จันทรเรืองพันธ์ (2519 : 44) กล่าวว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล เป็นวิธีการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ ซึ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนโดยอิสระ และเรียนไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยเน้นความเข้าใจในเนื้อหาเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะก้าวหน้าไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

เอนกกุล กรีนแสง (2521 : 74) กล่าวว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล เป็นการจัดการสอนเป็นรายบุคคล ซึ่งเน้นผลการเรียนรู้ที่จะเกิดแก่ผู้เรียนมากกว่าการสอน กำหนดความมุ่งหมายของบทเรียนไว้อย่างชัดเจน ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ไปตามขีดจำกัดแห่งความสามารถแห่งตนเอง เสริมกำลังจะเป็นแรงจูงใจอันสำคัญของการเรียน

พัชรี พลาวงศ์ (2526 : 89) กล่าวว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล เป็นการสอนที่ใช้สิ่งตีพิมพ์เป็นสื่อในการสอน ผู้เรียนมีขั้นตอนการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนต้องเรียนให้เข้าใจในบทแรกก่อนจะเรียนต่อบทต่อไป จะทดสอบการเรียนรู้แต่ละบทเรียน เมื่อผู้เรียนพร้อม เพื่อใช้วัดความสามารถ ความพร้อมที่จะเรียนต่อไป จะมีการติวบทวนถ้าผู้เรียนต้องการ

บุญมา ยี่สาร (2528 : 4) กล่าวว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล หมายถึง การสอนที่มีลักษณะดังนี้

1. ผู้เรียนจัดเวลาเรียน และเรียนตามความสามารถของตนเอง
2. ผู้เรียนจะต้องสอบผ่านในแต่ละหน่วยตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก่อนที่จะเรียนบทเรียนหน่วยต่อไป
3. มีผู้ควบคุมทำหน้าที่ประเมินผลการเรียน ให้กำลังใจ ชื่นชมข้อบกพร่องสิ่งที่ควรแก้ไขแก่ผู้เรียน
4. มีคู่มือแนะนำการเรียน

5. มีการประชุมเป็นครั้งคราว เพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

ทอมป์สัน (Thompson. 1980 : 361) กล่าวว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นกลวิธีการเรียนการสอน ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนเป็นรายบุคคลกับการเรียนเพื่อรู้หรือจะกล่าวว่า คือระบบการเรียนการสอนเพื่อความรอบรู้เป็นรายบุคคล

กาเบล และคนอื่น ๆ (Gabel and others. 1980 : 453) กล่าวว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล เป็นวิธีสอนเป็นรายบุคคล ซึ่งเนื้อหาวิชาที่จะเรียนทั้งหมด ผู้สอนเป็นผู้กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน จัดหาวัสดุอุปกรณ์ กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อรู้ เป็นการศึกษาด้วยตนเองมีการทบทวนก่อนสอนและมีการทดสอบย่อย ๆ

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

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการจะให้เรียนรู้
2. การศึกษาอย่างอิสระด้วยตนเอง
3. เน้นสื่อการสอนที่เป็นลายลักษณ์อักษรโดยให้นักเรียนเขียน ตอบ และศึกษาจากวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้สอนเตรียมไว้
4. มีผู้ควบคุมทำหน้าที่ให้คะแนนในการสอบ บันทึกผลการเรียนและให้คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา

จากที่กล่าวมา พอจะสรุปได้ว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นการสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง ตามเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แบ่งแยกเป็นหน่วยย่อย ๆ ให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ในเวลาที่กำหนด พร้อมทั้งมีคู่มือสำหรับการเรียนรู้ในหน่วยนั้น ๆ โดยมีครูหรือผู้ควบคุมชั้นเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียน ชี้แจงข้อบกพร่อง สิ่งที่ยังคงแก้ไข ให้กำลังใจแก่ผู้เรียน ตลอดจนการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.2 ลักษณะสำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

เคลเลอร์ (Keller. 1974 : 14 - 16) ได้อธิบายลักษณะสำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ดังนี้

1. ผู้เรียนเรียนตามความสามารถจะใช้เวลามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับผู้เรียนแต่ละคน
2. เนื้อหาวิชาถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ นักเรียนต้องแสดงความรอบรู้สมบูรณ์บนแบบสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ จึงจะได้รับอนุญาตให้เรียนบทเรียนใหม่ต่อไปได้ ถ้าผลการเรียนไม่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว ผู้เรียนต้องเรียนบทเรียนเดิมใหม่
3. จะใช้การบรรยายเพื่อกระตุ้นความสนใจบ้างก็ได้ แต่มิใช่เป็นการถ่ายทอดความรู้หรือให้รายละเอียดที่สำคัญ ๆ ของเนื้อหา
4. เน้นสื่อการสอนเป็นลายลักษณ์อักษร ผู้สอนต้องเตรียมคู่มือประกอบการเรียนชี้แจงรายละเอียดของเนื้อหาเพิ่มเติมจากตำรา จัดทำแบบฝึกหัดทบทวน และอธิบายหลักเกณฑ์ในการสอบเพื่อวัดความรู้
5. กำหนดแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เป็นเสมือนเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดความรอบรู้ในหน่วยการเรียนรู้นั้นหรือไม่
6. ผู้ควบคุม จะเป็นผู้แบ่งเบาภาระของผู้สอนโดยช่วยตรวจให้คะแนนในการสอบบันทึกผลการเรียนรู้ ให้คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ควบคุมเกี่ยวกับการสอบประจำหน่วย และการสอนซ่อมเสริมแก่ผู้เรียนที่ยังไม่เกิดความรอบรู้

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

1. เป็นการเรียนเพื่อรู้
2. เป็นการศึกษาด้วยตนเอง
3. เน้นสื่อความหมายเป็นลายลักษณ์อักษร
4. มีผู้ควบคุม

5. ใช้การบรรยายเพื่อจูงใจให้นักเรียนสนใจในการเรียนมากกว่าให้รายละเอียดเนื้อหา

ตามลักษณะสำคัญและลักษณะเด่นของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลดังกล่าว ทำให้ผู้สอนต้องมีหน้าที่ที่จะต้องรับผิดชอบและถือเป็นหลักการที่ต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในการสอนคล้อยตามเนื้อหาวิชา
2. จัดระบบและลำดับการใช้วัสดุอุปกรณ์
3. ประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน และประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

จากหลักการที่ผู้สอนต้องปฏิบัติดังกล่าวทำให้หน้าที่ของผู้สอนเปลี่ยนไปจากแนวทางเดิมที่เคยปฏิบัติมา กล่าวคือ ผู้สอนไม่มีหน้าที่ให้รายละเอียดเนื้อหาวิชาแก่ผู้เรียนทุกคนในทุกชั่วโมงเรียน แต่สามารถที่จะบรรยาย สำนึก และให้ความกระจ่างในเนื้อหาวิชาบางตอนหรือบางจุดเท่านั้น เพื่อกระตุ้นหรือช่วยเหลือนักเรียนบางคนให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ (กิตติ นัฒนตระกูลสุข. 2524 : 43 ; อ้างอิงมาจาก Keller. 1968 : 81)

สติช (Stice. 1979 : 175) ได้กล่าวถึงมโนคติในการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลไว้ดังนี้

1. บุคคลย่อมแตกต่างกันในด้านความถนัดสำหรับการเรียนรู้วิชาการต่าง ๆ กัน
2. บุคคลต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งที่ตนคาดหวังเอาไว้
3. นักเรียนยังต้องการที่จะเรียนรู้กระบวนการที่จะตามมาในการเรียนรู้เนื้อหาที่กำหนดให้
4. นักเรียนใช้ยุทธวิธีในการแสวงหาความรู้แตกต่างกันไป
5. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นดีที่สุด เมื่อได้แบ่งเนื้อหาที่เรียนออกเป็นส่วนย่อย
6. การเรียนรู้ดำเนินไปตามลำดับก่อนหลังของชั้น ตามหลักแห่งเหตุผลมากหรือน้อย และความคิดเห็นจะดำเนินไปจากสิ่งที่ย่างไปสู่สิ่งที่สลับซับซ้อนมากขึ้น

7. นักเรียนต้องการเวลาในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ แตกต่างกันไปตามความถนัด ความสามารถสำหรับเนื้อหาที่เรียน และวิธีการเรียนรู้

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2519 : 47 - 48) ได้กล่าวว่า การสอนแบบระบบ การสอนส่วนบุคคลได้คำนึงถึงหลักการเรียนรู้หลายประการ คือ

1. ผู้เรียนแต่ละคนย่อมแตกต่างกันและมีความพร้อม ความสามารถในการเรียน ไม่เท่ากัน เพราะฉะนั้นผู้เรียนแต่ละคนจึงไม่ควรต้องเรียนไปพร้อม ๆ กัน เป็นการเรียน การสอนที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลัก (Student - Centered)

2. ใช้หลักจิตวิทยาในเรื่องการให้รางวัลตอบสนอง ผู้เรียนจะได้ทราบผลการ เรียนของตนในทันที (Immediate Feedback) จากผู้ควบคุมเมื่อผู้เรียนผ่านข้อทดสอบ ของแต่ละบทเรียนก็จะได้รับคำชมเชยจากผู้ควบคุม และมีสิทธิที่จะเรียนบทเรียนบทต่อไปได้ แต่ถ้าผู้เรียนไม่สามารถผ่านการสอบของบทเรียนบทใด ก็จะไม่ได้รับการลงโทษ และไม่ เรียกว่าเป็นการสอบตก เพียงแต่จะต้องกลับไปศึกษาบทเรียนบทนั้นใหม่เท่านั้น

3. การแบ่งบทเรียนออกเป็นบทย่อย ๆ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้และทำความเข้าใจ กับเนื้อเรื่องที่เรียนง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้น

4. ข้อเสนอแนะการเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้รู้ว่าควรจะเริ่มต้นเรียนอย่างไร ใช้วิธี การเรียนแบบไหน ควรจะศึกษาค้นคว้าอย่างไร ผลการเรียนที่ต้องการคืออะไร การที่ ผู้เรียนรู้ตัวเองว่าอยู่ตรงไหน มีจุดหมายปลายทางที่ใดและจะไปยังจุดหมายนั้นได้อย่างไร จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. การใช้ระบบ Tutorial ช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ซักถามข้อสงสัยและขอ ความช่วยเหลือในเรื่องการเรียนจากผู้ควบคุมได้ทันที ทำให้ผู้เรียนประหยัดเวลาและ สามารถทำความเข้าใจกับบทเรียนส่วนอื่น ๆ ต่อไปได้ ซึ่งการซักถามเป็นรายบุคคลนี้จะทำ ได้ไม่ทั่วถึงในระบบการเรียนแบบบรรยาย

6. การทดสอบเมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละบท จะทำให้ผู้เรียนขยันเอาใจใส่ต่อ การเรียนสม่ำเสมอ

1.3 รายละเอียดที่สำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

วัสดุอุปกรณ์

การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ต้องอาศัยสมุดฝึกปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน วารสาร บทความ เอกสารประกอบบทเรียน หรือสิ่งตีพิมพ์อื่น ๆ ซึ่งออกแบบมาเพื่อให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล วัสดุอุปกรณ์ดังกล่าวไม่ต้องการให้ผู้สอนใช้เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งเท่านั้น แต่ในการเรียนการสอนนั้น ต้องการให้ใช้หลาย ๆ อย่างประกอบกันและต้องคำนึงถึงคู่มือแนะนำการเรียนรู้ (Study Guide)

จากคู่มือแนะนำการเรียนรู้จะทำให้ทราบจำนวนหน่วยการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชานั้น ๆ ซึ่งในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะประกอบด้วยบทนำ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิธีการต่าง ๆ คำถาม และบทเรียนเสริมทักษะ

เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้หนึ่ง ๆ นักเรียนจะต้องทำแบบสอบถามเพื่อวัดความรอบรู้ ซึ่งในการทดสอบแต่ละครั้ง จะนำผลไปคิดเกรดด้วย ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. จำนวนหน่วยการเรียนรู้ในบทเรียนหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยจำนวนหน่วยการเรียนรู้เท่าไรนั้น ไม่สามารถกำหนดเป็นตัวเลขแน่นอนได้ ผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดให้เหมาะสมกับเวลา เนื้อหาและการสอบ

2. ขนาดของหน่วยการเรียนรู้ ไม่มีสูตรที่จะใช้หาขนาดของหน่วยการเรียนรู้โดยเฉพาะขึ้นอยู่กับผู้สอน พิจารณาจากวัสดุอุปกรณ์ ความยาวของแบบสอบที่ใช้ ในหน่วยการเรียนรู้หนึ่ง ๆ และเวลาที่กำหนดให้ นักเรียนต้องศึกษาด้วยตนเอง ในหนึ่งสัปดาห์ต่อหนึ่งหน่วยการเรียนรู้

3. ลำดับก่อนและหลังของหน่วยการเรียนรู้ หลักเกณฑ์ในการพิจารณาหน่วยการเรียนรู้แรก ๆ ต้องเป็นพื้นฐานในด้านวิธีการและเนื้อหาสำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องใช้ความสามารถสูงขึ้นหรือหน่วยการเรียนรู้แรก ๆ ควรง่ายและให้มโนคติที่จำเป็นที่จะนำไปใช้ในหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

4. หน่วยการเรียนรู้เพื่อการทบทวนตามปกติจากเนื้อหาในบทเรียนหนึ่ง ๆ ผู้สอนจะเป็นผู้แบ่งเนื้อหาในบทเรียนนั้นออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย ๆ ผลจากการแบ่งดังกล่าวบางครั้งนักเรียนจะได้รับเนื้อหาไม่ครบถ้วนตามต้องการ หรือบางครั้งการเรียนบางหน่วยการเรียนรู้ต้องกล่าวอ้างถึงความรู้ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ จึงจำเป็นต้องมีหน่วยการเรียนรู้เพื่อทบทวนซึ่งมีวิธีสร้างได้ 2 วิธีดังต่อไปนี้

4.1 เมื่อเรียนไปแล้ว ห้าหรือหกหน่วยการเรียนรู้แล้วจึงทบทวนเนื้อหาให้ห้าหรือหกหน่วยการเรียนรู้นั้นครั้งหนึ่ง

4.2 เมื่อจะเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ห้า ในหน่วยการเรียนรู้ที่ห้านี้จะรวมเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่หนึ่งไว้เพื่อทบทวนด้วยและในหน่วยการเรียนรู้ที่หกจะรวมเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่สองด้วย กระทำเช่นนี้เรื่อยไปจนจบบทเรียน

5. จำนวนวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ขึ้นอยู่กับกิจกรรม ขนาดของหน่วยการเรียนรู้จำนวนหน่วยการเรียนรู้และผู้เรียน ซึ่งผู้สอนต้องจัดเตรียมไว้ล่วงหน้าสำหรับนักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง โดยผู้สอนคอยเฝ้าดูให้นักเรียนได้ศึกษาให้เกิดความรอบรู้เท่านั้น ไม่มีหน้าที่นำวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าวมาสอนเพื่อถ่ายทอดความรู้

6. คู่มือแนะนำการเรียนรู้ เป็นส่วนประกอบอยู่ในสมุดปฏิบัติการ หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ มีรายละเอียดที่ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

6.1 บทนำ จะเขียนไว้สั้นหรือยาวขึ้นอยู่กับความเหมาะสม แต่ต้องเน้นให้ผู้เรียนทราบว่า จะศึกษาหรืออ่านงานที่มอบหมายให้อย่างไร และที่สำคัญก็ต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจหรือเร้าใจให้อยากเรียนรู้

6.2 คำถาม ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ทำให้ผู้สอนทราบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน

6.3 วิธีการ จุดสำคัญของส่วนนี้จะกำหนดกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายของหน่วยการเรียนรู้ การเรียนวิธีการที่ดีนั้นควรบอกให้นักเรียนทราบว่า จะต้องทำอะไรบ้าง จะทดสอบอย่างไร จะทบทวนเมื่อไร และลักษณะใดจึงจะเรียกว่า "ทำสำเร็จ"

7. แบบสอบ วัดคุณประสงคฺของแบบสอบประจำหน่วยการเรียน มี 2 ประการ ดังต่อไปนี้

7.1 ต้องการทราบว่่านักเรียนเรียนรู้ถึงระดับความรอบรู้ ตามที่ต้อต้องการแล้วหรือไม่และนักเรียนได้เข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงคฺในแต่ละข้อของหน่วยการเรียนแต่ละหน่วยหรือไม่

7.2 คํ่าถามแต่ละข้อในแบบสอบต้อสอดคล้องกับวัดคุณประสงคฺที่กำหนดไว้อย่าสร้างคํ่าถามในลักษณะที่จะใช้เป็นตัวดักให้นักเรียนหลงผิด

เนื่องจากแบบสอบของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลไม่มีรูปแบบที่มาตฐานแน่นอน แต่แบบที่นิยมใช้กันมากเรียกว่า "แบบผสม" ดังเช่น แบบสอบฉบับหนึ่ง มีจำนวน 10 ข้อ จะประกอบด้วยคํ่าถามชนิดถูก - ผิด จำนวน 2 ข้อ แบบเลือกตอบ จำนวน 3 ข้อ แบบจับคู่ จำนวน 2 ข้อ และแบบให้เขียนเรื่องสั้น ๆ จำนวน 1 ข้อ เป็นต้น ข้อแนะนำดังกล่าวข้างต้นไม่ใช่กฎเกณฑ์ที่ต้อถือปฏิบัติ การเลือกแบบสอบชนิดใดให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้สอน

8. เอกสารสำหรับผู้ควบคุม ตามหลักการแล้วผู้ควบคุมไม่มีหน้าที่ที่จะให้คํ่าตอบแต่จะเป็นผู้ตัดสินว่่านักเรียนตอบคํ่าถามถูกต้อหรือไม่ พิจารณาระดับความรอบรู้ของนักเรียนแต่ละคน และจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับนักเรียนที่ยังสอบไม่ผ่านเกณฑ์ความรอบรู้ได้ศึกษาใหม่ต้งนั้น กระดาษคํ่าตอบเฉลยซึ่งประกอบด้วยคํ่าตอบที่ถูกต้อง สำหรับคํ่าตอบแต่ละข้อและคํ่าแนะนำต่าง ๆ จึงเป็นเอกสารสำหรับผู้ควบคุม ส่วนรายละเอียดในเอกสารดังกล่าวเป็นเช่นไรนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

- 8.1 การฝึกหัดผู้ควบคุมให้สัมพันธ์กับนักเรียนและหน้าที่
- 8.2 ชนิดของแบบสอบที่ใช้
- 8.3 การกำหนดขอบเขตของหน้าที่

การปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนการสอน

การปฐมนิเทศปกติจะกระทำในวันแรกของการเรียน เพื่ออธิบายให้นักเรียนทราบว่่าบทเรียนที่จะเรียนต่อไปนี้มีวิธีการสอนอย่างไร มีรายละเอียดที่สำคัญต้งนี้

1. หลักการให้เกรด กำหนดหลักเกณฑ์ไว้ว่านักเรียนที่จะได้เกรด A จะต้องสอบผ่านเกณฑ์ความรอบรู้แบบสอบปรับปรุงการเรียนการสอนของหน่วยการเรียนรู้ทุก ๆ หน่วย และสอบผ่านเกณฑ์ความรอบรู้แบบสอบเพื่อสรุปผลการเรียนด้วย

ในทางปฏิบัติ การปฏิบัติตามแนวคิดนี้ทำได้ยากมาก และเกิดปัญหาย่อย ๆ จึงมีการแก้ไขเสียใหม่โดยไม่ทิ้งหลักเกณฑ์เดิม เช่น ถ้าเรียนทั้งหมด 18 หน่วยการเรียนรู้ที่สอบผ่านทั้ง 18 หน่วยการเรียนรู้ จะได้เกรด 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 คำนึงถึงประโยชน์ 2 ประการ คือ

2.1 เพื่อแสดงว่านักเรียนที่ได้เกรด A นั้น มีคุณภาพเชื่อถือได้ เมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ที่เข้าสนามสอบเดียวกันในเนื้อหาวิชาเดียวกัน

2.2 จัดชั้นเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้ใช้ความพยายามครั้งสุดท้ายที่จะนำความรู้และรายละเอียดต่าง ๆ มาผสมผสานกันเพื่อใช้แก้ปัญหา

ผลการสอบไล่ต้องนำมาคิดเกรดรวมกับจำนวนหน่วยการเรียนรู้ที่สอบผ่านเกณฑ์โดยกำหนดให้การสอบไล่มีน้ำหนักเพียง 25% และกำหนดให้ผลของการทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้มีน้ำหนัก 75% ของเกรดรวมทั้งหมด ดังนั้นการที่ผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ความรอบรู้ย่อยๆ ผลจะปรากฏให้เห็นชัดในการสอบไล่ เพราะการสอบไล่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบได้เพียงครั้งเดียว

3. การสอบก่อนสอบไล่ (Early Final) ควรจัดการสอบก่อนสอบไล่ชั้นประมาณหนึ่งหรือสองครั้ง หลังจากผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ความรอบรู้ของหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด เพื่อให้ นักเรียนปรับปรุงจุดบกพร่องของตนเองและเตรียมตัวก่อนสอบไล่ การจัดทำได้หลายแบบ

เช่น จัดก่อนสอบไล่ประมาณหนึ่งเดือน จัดก่อนสิ้นสุดการเรียนลับตาห์ หรือจัดในวันที่ทุกคนเรียน "สำเร็จ" การสอบเช่นนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพยายามและมีความหวังว่าตนเองสามารถทำคะแนนได้ดีในตอนสอบไล่เพราะสามารถปรับปรุงจุดบกพร่องของตนเองได้ทุกจุด

4. การให้เกรด I มีสาเหตุที่เป็นไปได้ 2 ประการ คือ

4.1 ไม่สามารถสอบผ่านหน่วยการเรียนในระยะเวลาที่กำหนดไว้ หรือสอบผ่านหน่วยการเรียนได้เพียงครึ่งหนึ่งของหน่วยการเรียนทั้งหมด

4.2 ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ช้า หรือไม่มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้

5. กฎการสอบประจำหน่วยการเรียนในการเรียนวิชาหนึ่ง ๆ กำหนดให้นักเรียนเข้ารับการทดสอบเพียงครั้งเดียวต่อวันต่อหนึ่งหน่วยการเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่สอบไม่ผ่านในครั้งแรก สามารถสอบใหม่ในครั้งที่สองและครั้งที่สามได้ ในบางครั้งผู้สอนสามารถจัดการสอบได้สองครั้งในหนึ่งวันแต่มีข้อแม้ว่าระยะเวลาการสอบครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สองต้องต่างกันสามสัปดาห์

6. ความหมายของคำว่า "ผ่าน (Pass)" เกณฑ์ความรอบรู้ของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล กำหนดให้นักเรียนต้องทำข้อสอบได้ถูกต้องสมบูรณ์ (Perfect Performance) สำหรับหน่วยการเรียนหน่วยหนึ่ง ๆ จึงจะอนุญาตให้เรียนหน่วยการเรียนหน่วยต่อไป

7. ผู้ควบคุม (Proctor) เป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดี เข้าใจปัญหาที่ผู้เรียนประสบและมีความเต็มใจจะช่วยเหลือผู้อื่น และได้ผ่านการฝึกให้มาทำหน้าที่ผู้ควบคุมโดยได้รับค่าตอบแทน เช่น นิสิต นักศึกษา นักเรียน อัตราส่วนของผู้ควบคุมต่อนักเรียนเป็นหนึ่งต่อสิบ ผู้ควบคุมจะเป็นผู้ที่ให้คำแนะนำ ให้รายละเอียดที่จำเป็นและมีประโยชน์ แนะนำกลวิธีการเรียนรู้ สร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนให้กำลังใจ พยายามให้นักเรียนได้เรียนรู้ และทำงานตามกำหนดเวลาที่กำหนดให้ และลดการผลัดวันประกันพรุ่งของนักเรียน

8. เวลาในห้องเรียน มีผู้สอนจำนวนมากที่นำเอาแผนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลมาใช้กำหนดว่าวันอังคารและพฤหัสบดีให้ใช้เวลาในห้องเรียน 70 นาที และวันจันทร์ พุธและศุกร์ ให้ใช้เวลาวันละ 50 นาที และเปิดโอกาสให้เข้ารับการทดสอบอาทิตย์ละ 3 ครั้ง ข้อกำหนดดังกล่าวไม่ใช่สิ่งตายตัว ข้อสำคัญก็คือ ในเวลาเรียนอย่างปล่อยให้ นักเรียนเรียนรู้ตามลำพัง โดยไม่มีผู้ควบคุม

9. โอกาสพิเศษ บางวิชาจำเป็นต้องจัดโอกาสพิเศษให้นักเรียนเพิ่มเติมในบางครั้ง นักเรียนต้องการคำวิจารณ์บางอย่างที่มีประโยชน์ในการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนสามารถจัดโอกาสพิเศษขึ้นด้วยวิธีการต่อไปนี้

9.1 การบรรยาย จะจัดขึ้นในโอกาสที่นักเรียนต้องการเนื่องจากพบเงื่อนไขบางประการที่ไม่สามารถทำความเข้าใจให้กระจ่างได้ ผู้สอนสามารถจัดบรรยายชี้แจงและแนะนำ เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนค้นพบเหตุผลมากกว่าเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชา

9.2 การใช้วิธีการเรียนอย่างอื่น การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นระบบการสอนที่พยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมือที่เป็นเครื่องจักรกล ไม่สนับสนุนการจัดการศึกษานอกสถานที่ การใช้โสตทัศนูปกรณ์ และการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

9.3 การเข้าห้องปฏิบัติการ การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ไม่จำเป็นที่นักเรียนจะต้องศึกษาโดยการอ่านจากวัสดุต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดหามาให้ การเข้าห้องปฏิบัติการก็ถือเป็นหน่วยการเรียนรู้หนึ่งที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาให้เกิดความรอบรู้เป็นรายบุคคลโดยการทดลองด้วยตนเอง

9.4 ป้ายประกาศ เนื่องจากการพบปะระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนทุกคนทำได้ยาก ดังนั้นผู้เรียนแต่ละคนควรจะต้องป้ายประกาศอย่างน้อยสัปดาห์หนึ่งครั้งเพื่อให้การติดต่อยุติระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนไม่ขาดหายไป

9.5 แผ่นการวัดผู้เรียนทุกคนควรเขียนชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เพื่อให้ผู้สอนใช้เป็นสื่อในการติดต่อกับนักเรียนและส่งคำตอบที่ผู้เรียนต้องการทราบ

9.6 ป้ายแสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนผู้สอนต้องจัดป้ายแสดงความ

ก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน โดยจัดทำเป็นแผนกระดานกราฟให้นักเรียนแต่ละคนมาลงจุด และลากเส้นกราฟเพื่อจะได้ทราบอัตราสูงสุดและต่ำสุดในการเรียนรู้แต่ละหน่วยและจำนวนหน่วยการเรียนรู้ที่ผ่านมา รวมทั้งจำนวนหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียน เรียนผ่านในแต่ละวัน จำนวนหน่วยการเรียนรู้ที่เหลือและตารางกำหนดวันเวลาที่ต้องเข้าทดสอบ บ้ายแสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนอาจแสดงเป็นรายวันหรือรายสัปดาห์

9.7 คำเตือนนักเรียนในระบบการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล จะต้องควบคุมตนเองเป็นพิเศษเกี่ยวกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นการให้คำเตือนเป็นพิเศษเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความรับผิดชอบ เนื่องจากนักเรียนไม่ได้พัฒนาตนเองให้เกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้และไม่พยายามสร้างนิสัยการรักเรียน แต่ถ้ามีใครคอยให้คำเตือน แล้วนักเรียนจะพยายามปรับปรุงพฤติกรรมของตนเองให้ดีขึ้น

9.8 การรักษากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ดำเนินไปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ จะถูกใช้ไปพร้อมกัน ดังนั้นผู้สอนอาจทำสัญลักษณ์บอกให้นักเรียนทราบว่าจุดใดนักเรียนควรปฏิบัติอย่างไรเพื่อเป็นการรักษากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไว้ให้ดำเนินไปอย่างปกติธรรมดา

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน

1. สภาพห้องเรียน เนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ จะเกิดขึ้นในห้องเรียนเดียวกัน ดังนั้นห้องเรียนจึงควรเป็นห้องเรียนใหญ่พอเหมาะกับจำนวนนักเรียน มีที่สำหรับวางอุปกรณ์ต่าง ๆ และมีโต๊ะสำหรับผู้ควบคุม ถ้าจะให้ดีควรมีสองห้อง โดยที่ห้องหนึ่งสำหรับเรียน และอีกห้องหนึ่งใช้เป็นห้องสอบ หรือใช้สำหรับให้ผู้ควบคุมและนักเรียนได้สนทนาหรือสัมภาษณ์ บางสิ่งบางอย่าง

2. คู่มือแนะนำการเรียนและวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ในการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล เมื่อนักเรียนผ่านหน่วยการเรียนรู้หนึ่งแล้วจะได้รับอนุญาตให้เรียนหน่วยการเรียนรู้หน่วยต่อไป ซึ่งการเรียนหน่วยการเรียนรู้ต่อไปจำเป็นต้องมีคู่มือแนะนำการเรียน และเอกสารประกอบการเรียนอื่น ๆ เพื่อนำไปศึกษาที่บ้านหรือหอพัก ในบางครั้งจำนวน

วัตถุประสงค์ดังกล่าวอาจจะไม่เพียงพอ ดังนั้นผู้สอนควรมีต้นฉบับให้นักเรียนขอยืมไป
"ถ่ายเอกสาร"

3. แบบสอบถาม การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล มักจะพบว่ามี การทุจริตใน การสอบในแบบสอบประจำหน่วยการเรียนมาก เพื่อเป็นการป้องกันการทุจริตควรจะออก แบบสอบไว้หลาย ๆ ฉบับ ในการสอบแต่ละครั้งให้ใช้วิธีสุ่มแบบสอบ และเมื่อทำแบบสอบ เสร็จแล้วการนำแบบสอบไปคืนที่โต๊ะที่จัดไว้จะต้องเซ็นชื่อ ทั้งนี้ผู้ควบคุมสอบต้องคอยดูแล อย่างระมัดระวังไม่ให้ผู้เรียนนำแบบสอบออกไปนอกห้องสอบ

4. กระดาษคำตอบ กระดาษคำตอบต้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ลำดับที่ของหน่วยการเรียน

4.2 ฉบับที่ของแบบสอบ

4.3 ชื่อผู้สอน

4.4 วันที่สอบ

4.5 ชื่อผู้ควบคุม

4.6 ช่องสรุปผลการเรียนโดยเขียนว่า "ผ่าน - ไม่ผ่าน"

5. การบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียนทุก ๆ ชั่วโมงเรียน ผู้ควบคุมควรบันทึก ผลงานของนักเรียนจากกระดาษคำตอบ หน่วยการเรียน แบบสอบ เพื่อที่จะนำข้อมูลที่รวบรวม ได้จากการบันทึกมาใช้แก้ปัญหาให้ผู้เรียนแต่ละคน

6. ผู้ควบคุมมีหน้าที่อธิบายเกี่ยวกับนโยบายของวิชาที่เรียน และให้รายละเอียด ต่าง ๆ ตามเอกสารสำหรับผู้ควบคุม ผู้ควบคุมควรจะมาก่อนเวลาเรียนเพื่อรับแฟ้มสำหรับ ผู้ควบคุมจากผู้สอน เพื่อให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเรียนหน่วยการเรียนต่อไป นอกจากนี้ยัง ต้องทำหน้าที่ในการมอบหมายงานให้นักเรียนปฏิบัติและนำให้นักเรียนเข้าพบผู้สอนเก็บรักษา และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียนแต่ละคนให้ทันสมัยอยู่เสมอ

7. นักเรียน บทบาทของนักเรียนจะเป็นอย่างไรนั้น ศึกษาได้จากนโยบายของ วิชาที่เรียนและคู่มือแนะนำการเรียน นักเรียนต้องเข้าห้องเรียนตามวันและเวลาที่กำหนด

ศึกษาหน่วยการเรียนรู้ รับแบบสอบ กระดาษคำตอบ เช่นชื่อก่อนส่งแบบสอบคือ คั้นกระดาษคำตอบให้ผู้ประสานงานวิชา รับหน่วยการเรียนรู้ใหม่ และเตรียมตัวสอบใหม่ในกรณีที่การสอบครั้งแรกไม่ถึงเกณฑ์

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

9. วิธีการพิเศษ ผู้สอนสามารถใช้วิธีการพิเศษ เพื่อให้การเรียนการสอนสมบูรณ์ขึ้น ดังต่อไปนี้

9.1 ทำแผนภูมิ เพื่อบันทึกความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละวัน หรือแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่นักเรียนสอบผ่านแล้ว

9.2 ให้อิสระผู้ควบคุมได้ปรับปรุงผลงานในหน้าที่ของตนเอง (Sherman. 1974 : 26 - 47)

1.4 การเตรียมการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

สโตนวาร์ด(เอนกกุล กริแสง. 2521 : 75 - 77 ; อ้างอิงมาจาก Stoward. 1976 : 315) ให้คำแนะนำว่าการเตรียมงานสำหรับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ควรดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดความมุ่งหมายของวิชา และขอบเขตของเนื้อหาวิชาให้ชัดเจน
2. แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยควรครอบคลุมเนื้อหาวิชา มากพอที่จะเรียนในแต่ละสัปดาห์ และเขียนความมุ่งหมายของบทเรียนแต่ละหน่วยให้ชัดเจนว่าต้องการให้เรียนรู้สิ่งใดบ้าง เกิดความสามารถในด้านใด มีทักษะในทางใดและจะวัดผลตามความมุ่งหมายเหล่านั้นอย่างไร

3. รวบรวมตำราและบทความที่กล่าวถึงเนื้อหาวิชาแต่ละหน่วยให้ครบถ้วน โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน จัดทำคู่มือแนะนำการเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนทราบว่า จะค้นหาความรู้ในเรื่องนั้น ๆ จากที่ใดได้บ้าง

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

5. พยายามจัดเนื้อหาวิชาให้ง่ายและกะทัดรัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทเรียนหน่วยแรก ๆ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน พยายามหลีกเลี่ยงรายละเอียดที่ไม่จำเป็นให้มากที่สุด เพราะผู้เรียนที่สนใจอย่างจริงจังจะสามารถค้นหารายละเอียดเพิ่มเติมด้วยตนเองได้

6. เตรียมแบบฝึกหัดทบทวน เพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้และความเข้าใจของตน ควรแยกเฉลยคำตอบของแบบฝึกหัดไว้ต่างหาก เพื่อป้องกันผู้เรียนบางคนที่ไม่ใช้ความคิดและความสามารถของตน

7. ตัดสินใจว่าจะให้ผู้เรียนเข้าศึกษาหน่วยของบทเรียนตามเวลาในตารางสอนพร้อมทั้งชั้น หรือจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนเลือกเวลาเองตามความเหมาะสมและความพอใจของตน การให้ศึกษาพร้อมกันทั้งชั้นตามเวลาในตารางสอนจะช่วยให้สะดวกในการดำเนินงาน แต่ถ้าเปิดโอกาสให้เข้าเรียนตามความสมัครใจก็จะลดค่าใช้จ่ายด้านวัสดุอุปกรณ์ลงมาก

8. ควรกำหนดเวลาอย่างช้าที่สุดที่ผู้เรียนควรจะสอบผ่านบทเรียนแต่ละหน่วยไว้ด้วยเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนเหล่านั้นจบตามเวลา

9. บทเรียนแต่ละหน่วยควรมีข้อสอบประมาณ 4 ฉบับ เพื่อประโยชน์ในการสอบซ้ำ คำถามควรจะวัดผลการเรียนรู้ตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ข้อสอบไม่ควรจะมีมากจนเกินไปประมาณว่าผู้เรียนใช้เวลาทำข้อสอบประมาณ 10 - 20 นาที นอกจากนี้ควรใช้การสอบปากเปล่าประกอบด้วยเพื่อตรวจสอบดูว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาดีเพียงใด ไม่ควรใช้การสอบปากเปล่าเพียงอย่างเดียวเป็นเครื่องตัดสินผลการเรียนรู้

10. เมื่อตรวจคำตอบของผู้เรียนแล้ว บันทึกผลการสอบเฉพาะการสอบที่ได้ระดับมาตรฐานลงในแฟ้มบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน หากคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ควรให้คำแนะนำว่าผู้เรียนคนนั้นควรจะเรียนเพิ่มเติมตรงไหน ค้นคว้ารายละเอียดเพิ่มเติมจากที่ใด การสอบใหม่ควรให้ห่างจากการสอบคราวก่อนอย่างน้อย 1 วัน

11. จัดบริเวณสำหรับการสอบไว้โดยเฉพาะและมีเนื้อที่สำหรับผู้ควบคุมและผู้เรียนจะได้รักษาหาหรือกันได้ง่าย

12. กำหนดเวลาที่จะทดสอบความรู้ให้แน่นอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าสอบตามเวลาที่กำหนดไว้และผู้ควบคุมจะได้มีเวลาว่างสำหรับทำกิจกรรมอย่างอื่นบ้าง

13. ผลการสอบในหน่วยย่อยแต่ละหน่วย จะต้องนำไปรวมกับผลการสอบใหม่ด้วย

1.5 ขั้นตอนการเรียนรู้การสอนของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

เคลเลอร์ (กิตติ พัฒนตระกูลสุข. 2523 : 56-57 ; อ้างอิงจาก Keller. 1968 : 79-83) ได้เสนอแนะขั้นตอนไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้สอนเสนอแนะรายชื่อหนังสือหรือสื่อการสอนอื่น และหัวข้อที่ผู้เรียนต้องไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองประมาณ 20 - 50 หน้า ในแต่ละหน่วยการเรียนโดยผู้สอนแนะนำวิธีการศึกษาค้นคว้าและกำหนดชุดของคำถามประมาณ 15 - 30 ข้อ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียน

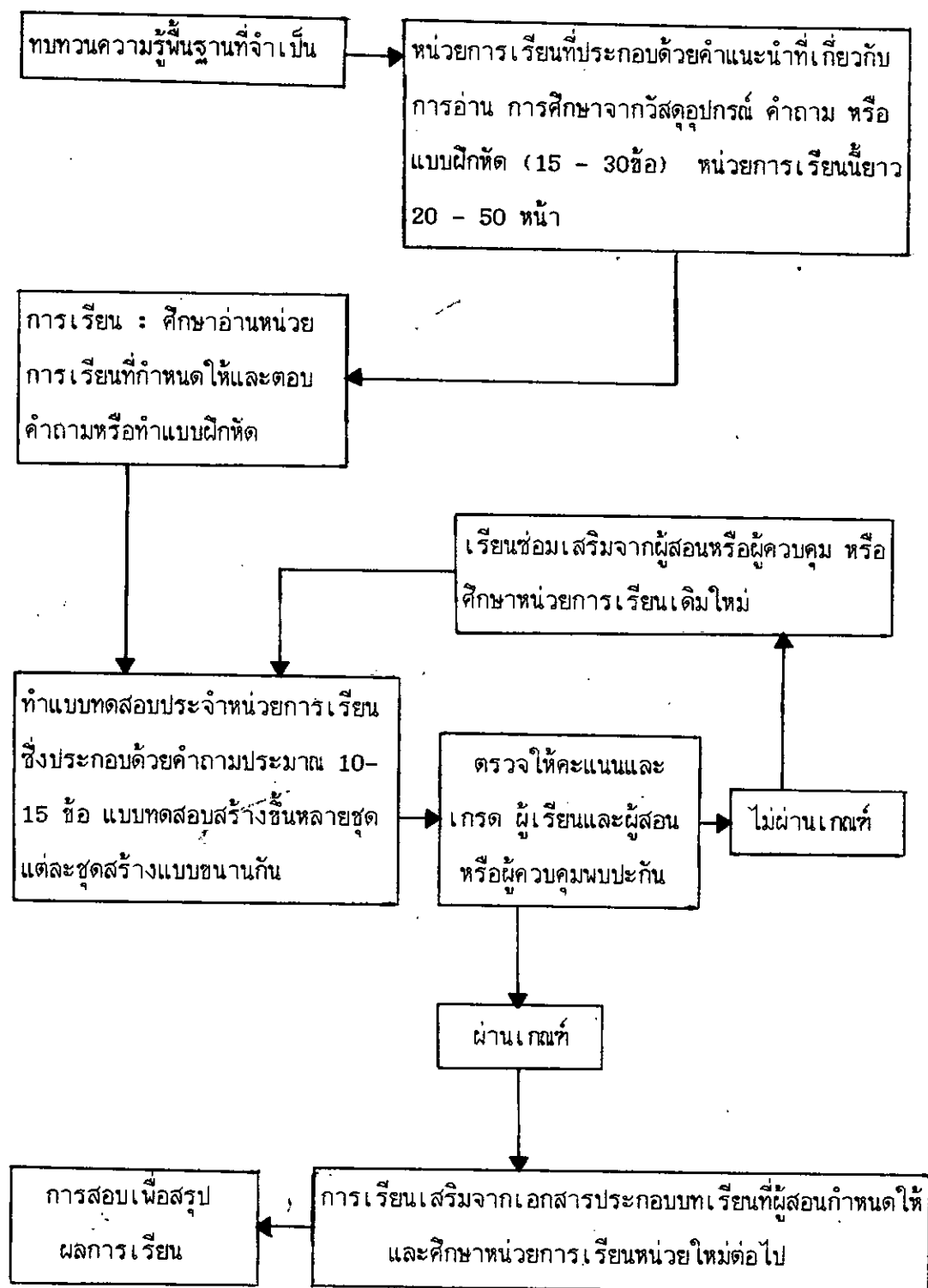
ขั้นที่ 2 ผู้เรียนต้องอ่านและศึกษาในสิ่งที่ผู้สอนกำหนดให้ เมื่อเข้าใจดีแล้วจึงตอบคำถามที่ให้ไว้ในขั้นที่ 1

ขั้นที่ 3 เมื่อการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนหนึ่ง ๆ เสร็จสิ้นไปแล้วผู้เรียนจะได้รับแบบทดสอบประจำหน่วย เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบและ/หรือแบบเติมคำสั้น ๆ ประมาณ 10 - 15 ข้อ

ขั้นที่ 4 เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้ผู้เรียนหรือผู้ควบคุมตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ สำหรับผู้ที่ได้คะแนน 100 % จะได้รับคำชมเชยจากผู้ควบคุมและอนุญาตให้ศึกษาหน่วยการเรียนต่อไป

ขั้นที่ 5 สำหรับผู้เรียนที่ผลการเรียนไม่ถึงเกณฑ์ความรอบรู้ จะได้รับการขอร้อง
ให้กลับไปทบทวนหน่วยการเรียนรู้เดิม หรือผู้ควบคุมเป็นผู้สอนซ่อมเสริมให้ก็ได้แล้วจึงกลับ
มาสอบใหม่ โดยใช้แบบทดสอบที่แตกต่างจากเดิมแต่สอบเนื้อหาเดียวกัน ถ้าผลการสอบยัง
ไม่เกิดความรอบรู้ระดับ 100 % ผู้เรียนจะต้องกลับไปทบทวนหน่วยการเรียนรู้เดิมอีก จะ
ไม่มีการลงโทษหรือตำหนิ แต่จะไม่ได้รับอนุญาตให้เรียนในหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

การสอน การกลับไปทบทวนการเรียนรู้หน่วยเดิมและการสอบใหม่นี้จะเป็นระบบ
ที่ต่อเนื่องกันจนกระทั่งนักเรียนเกิดความรอบรู้ถึงระดับ 100 % ในแบบทดสอบประจำหน่วย
การเรียนั้น นักเรียนจะได้รับอนุญาตให้เรียนหน่วยการเรียนรู้ต่อไป ดังภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงขั้นตอนการเรียนรู้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1.6 การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2524 : 275 - 276) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการที่จะใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ผู้สอนจะต้องเตรียมบทเรียนเป็นอย่างดี และรู้จักเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการที่จะให้ผู้เรียนเรียนแบบนี้ เนื้อหาที่จะให้เรียนนั้นควรแบ่งเป็นขั้นตอนสั้น ๆ และมีความต่อเนื่องกัน

2. ผู้สอนจะต้องจัดวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนให้พร้อม ตลอดจนนำเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งมีทั้งให้นักเรียนทำกิจกรรม เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบบททวน และแบบทดสอบ

3. ควรจะได้มีการทดสอบเป็นตอน ๆ เพื่อวัดมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนที่จะผ่านบทเรียนแต่ละบท

4. อาจจะแนะแนวทางได้บ้างในกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจ เพราะระบบการสอนส่วนบุคคลมุ่งให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถ ผู้เรียนที่มีความสามารถน้อยก็ควรจะได้รับการแนะแนวทาง และมีการเสริมกำลังใจด้วย

5. การใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลนี้จะทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนทันที ผู้สอนจะต้องติดตามผลอย่างใกล้ชิด เพื่อที่จะได้มอบบทเรียนบทต่อ ๆ ไปและควรจะได้เสริมกำลังใจให้ผู้เรียนอยู่เสมอ

สื่อการเรียนการสอนที่จะใช้ประกอบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลใน วิชาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. บทเรียนโปรแกรมเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง และเรียนไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

2. ชุดการสอนรายบุคคล ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าคำตอบด้วยตนเอง

3. เอกสารแนะแนวทาง (Guide Sheet) จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนไปตามลำดับขั้นตอนและสามารถหาข้อสรุปได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ชุดการสอนเป็นสื่อการสอนให้นักเรียนเรียนในขั้นตอนการเรียนและหลังจากนักเรียนศึกษาเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้จบแล้วจะได้รับการทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ สำหรับผู้ที่ทำแบบทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์จะเลือกศึกษาจากชุดการสอนเดิม หรือจากบทเรียนโปรแกรม หรือจากหนังสือแบบเรียนก็ได้ ที่ผู้วิจัยเลือกใช้ชุดการสอนและบทเรียนโปรแกรมเพราะสื่อทั้งสองอย่างนี้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และที่เลือกใช้หนังสือแบบเรียนสำหรับให้นักเรียนใช้ค้นคว้าเพิ่มเติมเพราะหาได้ง่ายและประหยัด (ยุพิน นิธิกุล. 2524 : 274 - 275)

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1.7.1 งานวิจัยต่างประเทศ

เคลเลอร์ (กิตติ พัฒนตระกูลสุข. 2524 ; อ้างอิงจาก Keller. 1972 : 87 - 89) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบการเรียนเพื่อรู้ การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเรียนเพื่อรู้ที่เน้นระบบการสอนส่วนบุคคลกับการศึกษาด้วยตนเอง จากบทเรียนโปรแกรมสำหรับนิสิตปริญญาตรี วิชาจิตวิทยาทั่วไป ผลการวิจัยปรากฏว่า นิสิต 65 % ถึง 70 % ได้เกรด A หรือ B และระบบการสอนส่วนบุคคลมีประสิทธิภาพดีกว่า

ฟิลลิปาส และ ซอมเมอร์เฟลด์ท (Philippas and Sommerfeldt. 1972 : 1300 - 1306) รายงานว่า เมื่อสอนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลแล้วจะมีผู้เรียนได้เกรด "ร" ตอนสิ้นภาคเรียนมากกว่าการสอนโดยการสอนแบบบรรยาย เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบจำนวนหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้สอบผ่านกับเวลาที่ล่วงไปเป็นสัปดาห์แล้วจะได้ความสัมพันธ์ชนิดแปรโดยตรง แต่ไม่เป็นเส้นตรงเอกรูป ถ้าต้องการให้ความสัมพันธ์นี้เป็นชนิดแปรโดยตรงและค่อนข้างจะเป็นเส้นตรง จะต้องสร้างเงื่อนไขบังคับให้ผู้เรียนเข้ามาทดสอบตามกำหนดเวลาอย่างไรก็ดีจากรายงานของฟิลลิปาสและซอมเมอร์เฟลด์ทแสดงให้เห็นว่าผู้ที่เรียนได้เร็วและมีความพยายามสูง สามารถเรียนจบรายวิชาได้ก่อน

กำหนดเวลา ปรากฏการณ์เช่นนี้ย่อมเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมผู้เรียนให้สามารถพัฒนาได้จนเต็มศักยภาพ

คูลิค คูลิค และคาไมเคิล (Kulik Kulik and Carmicheal. 1974 : 379 - 383) ได้รวบรวมผลการทดลองเปรียบเทียบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนแบบธรรมดา และแบบบรรยาย ซึ่งมีผลวิจัยดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 เปรียบเทียบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนแบบธรรมดาและแบบบรรยาย

รายวิชา	ครั้งที่ของการเปรียบเทียบ	ผลของการเปรียบเทียบ
จิตวิทยาเบื้องต้น	1	98 % ของผู้เรียนชอบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลผลของการสอนได้คะแนนสูงกว่าความแปรปรวนน้อยกว่ากลุ่มที่เรียนจากการบรรยาย
	2	ผู้เรียน 145 คน (จากจำนวน 152 คน) ตอบอย่างชัดเจนว่า จะแนะนำให้เพื่อนเข้าเรียนรายวิชาที่สอนโดยระบบการสอนส่วนบุคคล
	3	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
	4	ผลสัมฤทธิ์ด้านปฏิบัติงานของกลุ่มที่ใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
มนุษย์วิทยา	1	กลุ่มที่ใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลประสบผลสำเร็จมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ตาราง 1 (ต่อ)

รายวิชา	ครั้งที่ของการเปรียบเทียบ	ผลของการเปรียบเทียบ
บรรณารักษศาสตร์	1	ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มที่ใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลชอบการสอนแบบนี้มากกว่าการสอนแบบบรรยายและ 93 % ของกลุ่มนี้บอกว่าการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นการสอนที่ดีที่สุดในวิธีหนึ่ง
วิศวกรรมระบบดิจิทัล	1	กลุ่มที่ใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่ากลุ่มที่ใช้การสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญจากการสำรวจ พบว่า 90 % ของผู้เรียนเทอมที่ 1 และ 79 % ของผู้เรียนเทอมที่ 5 ชอบการสอนแบบระบบ การสอนส่วนบุคคลมากกว่าการสอนแบบบรรยาย
วิศวกรรมเครื่องยนต์	1	64 % ของผู้เรียนชอบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลมากกว่าการสอนแบบธรรมดา
วิศวกรรมไฟฟ้า	1	91 % ของผู้เรียนชอบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลมากกว่าการสอนแบบธรรมดา
ชีววิทยา	1	กลุ่มที่ใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
	2	ค่าระดับคะแนน (เกรด) ของกลุ่มที่เรียน โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลสูงกว่ากลุ่มควบคุม

จากผลการรวบรวมงานวิจัยของ คูลิด คูลิด และคาไมเคิล พอสรุปได้ว่า
การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้เนื้อหาบางวิชาได้มาก

กว่าการสอนแบบธรรมดาและการสอนแบบบรรยายอย่างไรก็ดีผลการทดลองเปรียบเทียบในแนวทางเช่นนี้ยังไม่สามารถช่วยให้ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็น การสอนที่ดีเลิศหาที่ติไม่ได้ เนื่องจากการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลมิได้บังคับให้ผู้ เรียนเข้าทดสอบความรู้ตามหมายกำหนด ดังนั้นมักจะหน่วงเหนี่ยวหรือถ่วงเวลา ผลัดวัน ประกันพรงในการทดสอบความรู้

ลาเจติค และ คนอื่น ๆ (กิตติ พัฒนตระกูลสุข 2524 : 62 ; อ้างอิงมาจาก Lagendijk and others. 1980 : 452) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลของ การใช้แผนการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการใช้วิธีการบรรยาย ท่องจำ ปฏิบัติการในห้องทดลองในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับวิทยาลัย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้ แผนการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล กับการใช้วิธีบรรยาย ท่องจำ ปฏิบัติการในห้องทดลอง ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนตามวิธีดังกล่าว นอกจากนี้ ยัง พบว่า นักเรียนที่เรียนตามการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูง จะใช้เวลาในการศึกษาต่ำ

ทอมป์สัน (Tomson. 1980 : 361 - 375) ได้ทำการวิจัย เรื่องผลของ การเรียนเพื่อรู้เป็นรายบุคคลกับการเรียนในห้องเรียนปกติสำหรับวิชาแคลคูลัสระดับวิทยาลัย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลการใช้กลวิธีการเรียนรู้เป็นรายบุคคลกับ การเรียนแบบบรรยาย อภิปราย ท่องจำด้านผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และด้านเจตคติ ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางด้านเจตคติของการใช้กล วิธีการเรียนเพื่อรู้เป็นรายบุคคลสูงกว่าระบบการเรียนแบบบรรยาย อภิปราย ท่องจำ

วัฒนะวิกิต (Vatanavikit. 1984 : 370 - A) ได้ศึกษาผลของการสอน แบบระบบการสอนส่วนบุคคลในวิชาแคลคูลัส กับนักศึกษาไทยในมหาวิทยาลัยในเมืองไทย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล สูงกว่า นักศึกษาที่เรียน โดยการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และ นักศึกษามีทัศนคติทางบวกต่อการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

โรยอล (Royol. 1986 : 763 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศิลปะเบื้องต้น ของนักเรียนเกรด 8 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับที่เรียนโดยการสอนแบบตามปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

1.7.2 งานวิจัยในประเทศ

กิตติ พัฒนตระกูลสุข (2524 : 98) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการใช้กลวิธีการเรียนรู้ของบลูมกับแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้กลวิธีการเรียนรู้ของบลูมกับแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยที่ใช้กลวิธีการเรียนรู้ของบลูม สูงกว่าแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์

สมิคร ไวยขุนทด (2530 : 88) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเปรียบเทียบกับการสอนกับคู่มือครูของ สสวท. ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับที่เรียนตามแบบคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เสริม จันทวี (2530 : 80) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันโดยสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเอกสารและงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าการสอนแบบปกติหรือบรรยาย แต่เนื่องจากยังไม่มีงานวิจัยที่เปรียบเทียบการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ของนักเรียนที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยจำแนกตามระดับความสามารถ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าว่านักเรียนได้รับการสอน โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครู ของ สสวท. โดยจำแนกตามระดับความสามารถ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่

2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับกลุ่ม

2.1 ความหมายของกลุ่ม

คำว่า "กลุ่ม" (Group) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้มากมายทั้งในทางจิตวิทยาและจิตวิทยาสังคม ดังนี้

เดวิส (Davis. 1962 : 405) กล่าวว่า กลุ่มหมายถึงบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป มีปฏิสัมพันธ์กันโดยมีเป้าหมายร่วมกันอย่างเห็นได้ชัด โดยทั่วไปกลุ่มมีความหมายนอกเหนือจาก การที่คนเรายู่ร่วมกันอย่างธรรมดา

กัลลี (Gulley) กล่าวว่า กลุ่มควรจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะ 3 ประการ คือ

1. มีวัตถุประสงค์ร่วมกัน และวัตถุประสงค์ควรสนองความต้องการของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม
2. มีผลการทำงานอันเกิดจากความร่วมมือของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม
3. มีการสื่อสารทางวาจาหรืออย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างสมาชิกในกลุ่ม

ฉลอง ภิรมย์รัตน์ (2521 : 1 - 3) ได้ให้ความหมายของกลุ่มไว้ว่า กลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมาร่วมกันสนใจประเพณีปฏิบัติในสิ่งที่เป็นปกติสถาน และจุดมุ่งหมายร่วมกัน โดยที่ต่างก็มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันด้วย ลักษณะร่วมกันของการรวมกลุ่มมี 3 ประการ คือ

1. มีเป้าหมายร่วมกัน(Common goal)
2. มีปฏิสัมพันธ์กัน(Interaction)
3. มีการปฏิบัติในบทบาทร่วมกัน(Common role)

ดังนั้น ถ้าการรวมกลุ่มของบุคคลมีลักษณะดังกล่าวครบถ้วนทั้ง 3 ประการแล้วก็ถือว่าเป็นการรวมกลุ่มตามลักษณะของจิตวิทยาสังคมด้วย

ทฤทัย อภิชาติพงศ์ (ม.ป.ป. : 2 - 12) ได้ให้ความหมายของกลุ่มไว้ว่า กลุ่ม หมายถึง การประกอบด้วยบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ทำงานร่วมกันเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน

ดังนั้นอาจกล่าวสรุปถึงความหมายของกลุ่มได้ดังนี้ คือ กลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป มีความสัมพันธ์กัน และมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน มาร่วมกันทำงาน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น

2.2 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม

ทฤษฎีเกี่ยวกับกลุ่มและการทำงานเป็นหมู่คณะนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับการที่จะพยายามสร้างแรงจูงใจในระดับสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อให้เขาเหล่านั้นสามารถทำงานร่วมกันได้ดี

ในเรื่องของทฤษฎีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนี้มีผู้เสนอทฤษฎีที่น่าสนใจไว้แตกต่างกันหลายทฤษฎี ดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีการทำงานร่วมกัน ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดย จอร์จ โฮแมนส์(George Homans) ทฤษฎีนี้อธิบายเป็นหลักสำคัญไว้ว่า การกระทำร่วมกันเป็นกลุ่ม ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ กิจกรรม การกระทำร่วมกันและความรู้สึก

องค์ประกอบทั้ง 3 จะเกี่ยวข้องกันโดยตรง กล่าวคือ ถ้าหากว่าบุคคลยังมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากเท่าใดการกระทำร่วมกันและความรู้สึกของพวกเขาก็จะมีมากขึ้นด้วยบุคคลต่างๆ ภายในกลุ่มต้องไปเกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น ไม่เพียงแต่อยู่ใกล้ชิดกันเท่านั้น พวกเขาจะต้องทำการตัดสินใจติดต่อสื่อสาร สนับสนุน ประสานงาน และประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่มอีกด้วย สมาชิกภายในกลุ่มหรือองค์การที่เกี่ยวข้องกันในลักษณะดังกล่าว มีแนวโน้มจะรวมกันเข้าเป็นกลุ่มที่มีพลังสูงมาก (สมยศ นาวิการ. 2523 : 234)

2. ทฤษฎีตาข่ายการปฏิบัติงาน ผู้พัฒนาความคิดของทฤษฎีนี้ คือ เบลค (Blake) และมูตอน (Mouton) แห่งมหาวิทยาลัยเท็กซัส หลักการสำคัญของทฤษฎีนี้เชื่อว่าต้องการจะทำงานให้ได้ผลต้องการมีส่วนร่วมในงานที่เขารับผิดชอบ และการที่จะให้การทำงานแบบกลุ่มเข้ามามีส่วนร่วมในผลสำเร็จ ย่อมกระทำได้ด้วยการสร้างบรรยากาศขององค์การที่จะช่วยให้สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ และเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นในการทำงานอย่างจริงจัง ทฤษฎีตาข่ายนี้มีความเชื่ออย่างฝังใจว่า ผลงานย่อมเกิดจากการบูรณาการหรือการผสมผสาน ความต้องการขององค์การและของคนเข้าด้วยกัน (โสภณ ปาพจน์. 2521 : 118 - 119)

กล่าวโดยสรุปแล้วทฤษฎีนี้เชื่อว่า การทำงานโดยกลุ่มนั้นจะต้องให้ได้ทั้งผลงานและความร่วมมือร่วมใจของผู้ทำงานประกอบเข้าด้วยกัน

3. ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม กระบวนการกลุ่มเป็นเรื่องของการทำงานของกลุ่มคน ทฤษฎีด้านนี้มุ่งศึกษาเพื่อหาความรู้ที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของคน อันจะเป็นประโยชน์ในด้านการสร้างเสริมความสัมพันธ์ และปรับปรุง การทำงานของกลุ่มชนให้มีประสิทธิภาพ เนื้อหาของทฤษฎีนี้จึงมุ่งศึกษาถึงเรื่องธรรมชาติของคน พฤติกรรมของคน ธรรมชาติของกลุ่ม ลักษณะการรวมตัวของกลุ่ม องค์ประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญของกลุ่ม กระบวนการทำงานของกลุ่ม เป็นต้น (ทศนา แชนมณี และเยาวภา เตชะคุปต์. 2522 : 1)

2.3 ประโยชน์ของการทำงานของกลุ่ม

ดัน (Dunn. 1972 : 154) ได้กล่าวว่า การสร้างกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อกันในการเรียน จะเป็นการป้องกันไม่ให้เด็กมีความรู้สึกโดดเดี่ยวหรืออยู่คนเดียว การทำงานร่วมกัน ต่างฝ่ายต่างรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน และช่วยกันรับผิดชอบในด้านการเรียนด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง จึงไม่เป็นภาระหนักมากเกินไปสำหรับเด็ก นอกจากนี้ การเรียนโดยการทำงานเป็นกลุ่ม ยังทำให้รู้สึกสนุกสนาน และสร้างความสามัคคีขึ้นในกลุ่มต่างวางใจว่าแต่ละคนจะช่วยกันส่งเสริมให้กลุ่มมีความก้าวหน้าขึ้น

ยัง (Young. 1972 : 634) ได้อธิบายถึงข้อได้เปรียบของการเรียน โดยการทำงานเป็นกลุ่มว่า

1. ครูมีโอกาสนำพลังกลุ่มของนักเรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ต่อการเรียน การสอนทำให้ครูมีเวลามากขึ้น ในการให้ความช่วยเหลือนักเรียนแต่ละคน เพราะนักเรียนจะเป็นผู้อธิบายกระบวนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มตนเอง ในขณะที่ครูอธิบายปัญหาที่นักเรียนกลุ่มอื่นสงสัยและแก้ปัญหาไม่ได้

2. การทำงานของครูมีความคล่องตัวมากขึ้น เพราะเมื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนแล้ว แทนที่ครูจะต้องตอบปัญหานักเรียน 25 - 40 คนทั้งชั้น ก็จะกลายเป็นว่าครูตอบปัญหาของกลุ่มเพียง 4 - 5 กลุ่มเท่านั้น ปัญหาที่จะต้องมาถึงครูหรือที่ครูต้องอธิบายให้ฟังก็มักจะเป็นปัญหาที่กลุ่มช่วยกันตอบแล้วตอบไม่ได้เท่านั้น

3. บรรยากาศในการเรียน จะมีความเป็นกันเองมากขึ้น นักเรียนจะรู้สึกสบายใจและไม่เคร่งเครียดเมื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

4. ช่วยแก้นิสัยที่ไม่กล้าแสดงออกของนักเรียนบางคนเพราะการทำงานร่วมกัน จะทำให้ทุกคนรู้สึกว่าตนมีความสำคัญต่อกลุ่มเท่า ๆ กันความเชื่อมั่นในตนเองก็จะถูกกระตุ้นให้เพิ่มมากยิ่งขึ้นความเชื่อมั่นในตนเองนี้จะเริ่มขึ้นภายในกลุ่มก่อน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะมีความประหม่าน้อยหรือไม่มีเลยเมื่อเสนอปัญหาที่ข้องใจของเขาต่อกลุ่ม แต่จะประหม่ามาก ถ้าเสนอข้อข้องใจต่อนักเรียนทั้งชั้น

5. การเรียนเป็นกลุ่มจะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับระเบียบวินัยของนักเรียน

6. การเรียนเป็นกลุ่มจะเสริมสร้างความสามัคคี การรู้จักรับผิดชอบหน้าที่ของตนต่อกลุ่ม
7. ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้ที่กว้างขวางในการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ
8. ฝึกให้นักเรียนรู้จักการเสนอแนะและการซักถาม ตลอดจนส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนด้วย

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นกลุ่ม

2.4.1 งานวิจัยต่างประเทศ

ยัง (Young. 1972 : 630-634) ได้ทำการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 โดยให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อยเพื่อต้องการศึกษาว่าการเรียนแบบนี้สามารถช่วยแก้ปัญหาในเรื่องนักเรียนไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรได้หรือไม่โดยวิธีการเรียนการสอนดังนี้

1. ให้นักเรียนร่วมกันทำงานเป็นคู่ และปรึกษาหารือได้ระหว่างคู่ของตนในขณะที่ทำงาน แต่จะปรึกษากับกลุ่มอื่นไม่ได้
2. ไม่มีการให้การบ้าน ดังนั้นครูจึงไม่ต้องตรวจงานและไม่มีการให้คะแนน เพราะการให้คะแนนทำให้นักเรียนสนใจคะแนนมากกว่าความผิดพลาดของตนเองและการแก้ไขข้อผิดพลาดทำให้เกิดการเบื่อหน่าย
3. ความก้าวหน้าของการเรียนขึ้นอยู่กับอัตราความสามารถของตนเอง
4. การทดสอบย่อย (Quiz) หรือการทดสอบ (Test) นั้น นักเรียนแต่ละกลุ่มจะช่วยเหลือกันแก้ปัญหาปรึกษาหารือกันได้ คะแนนสอบแต่ละครั้งสมาชิกของกลุ่มจะได้เท่ากัน
5. ก่อนจะมีการทดสอบ มีการทบทวนเนื้อหาต่าง ๆ ที่เรียนไปแล้วเพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเข้าใจบทเรียนเป็นอย่างดี โดยทบทวนจากเทปบันทึกเสียงและจากเอกสารประกอบคำบรรยาย ซึ่งจะอธิบายเนื้อหาเป็นชั้น ๆ โดยละเอียดซึ่งครูเป็นผู้จัดทำให้
6. เมื่อทดสอบเสร็จครูจะตรวจให้ทันทีพร้อมทั้งอธิบายสิ่งที่ผิด ทำให้นักเรียนชอบและครูสามารถแก้ความเข้าใจผิดของนักเรียนได้

7. เครื่องมือที่ช่วยในการเรียนการสอน คือ บทเรียนโปรแกรม

8. สำหรับครูผู้สอนมีหน้าที่สร้างบทเรียนโปรแกรม แบ่งกลุ่มนักเรียนเตรียมแผนการสอนประจำวัน เตรียมเอกสารประกอบคำบรรยาย เตรียมแบบเฉลยคำตอบ เตรียมแบบทดสอบ เตรียมแผนภูมิแสดงความก้าวหน้าของนักเรียนและเป็นที่ปรึกษาระหว่างการเรียนการสอน

ผลการทดลอง ปรากฏว่า เมื่อนักเรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อยทำให้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นจนทำให้ผู้ปกครองแปลกใจที่นักเรียนของตน ได้คะแนนในการสอบวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นและนักเรียนก็ชอบการเรียนแบบนี้มาก

ลิลจิ (Lilge. 1973 : 51-55) ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาว่าการเรียนเป็นคณะสามารถช่วยให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นหรือไม่เพื่อเป็นการสนับสนุนผลการวิจัยของ ยัง จากการทดลองของลิลจิ พบว่า นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์อ่อนจะเรียนได้ผลดีขึ้นเมื่อเรียนเป็นคณะและคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนเป็นคณะสูงกว่าการเรียนแบบเดิม

เวบบ์ (Webb. 1978 : 7248-A) ได้ศึกษาเรื่องการเรียนเป็นรายบุคคลกับการเรียนเป็นกลุ่มย่อยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ผลการเรียนขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียน และความสามารถของนักเรียนก็มีความสัมพันธ์กับสมาชิกในกลุ่มด้วย

วิลเลียม (Williams. 1980 : 578-A) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติของนักศึกษาระดับวิทยาลัย ที่มีต่อการเรียนซ่อมเสริม 2 แบบ คือ การเรียนเป็นกลุ่มย่อยและการเรียนเป็นรายบุคคล โดยการใช้การสอนแบบค้นพบ พบว่า ถึงแม้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ทัศนคติของนักศึกษาที่เรียนเป็นกลุ่มย่อยดีขึ้นกว่าเดิม ส่วนทัศนคติของนักศึกษาที่เรียนเป็นรายบุคคลไม่แตกต่างไปจากเดิม

2.4.2 งานวิจัยในประเทศ

เสียง ชูสกุล (2525 : 46) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนเป็นกลุ่ม รายบุคคลโดยใช้บทเรียน โมดูล กับการเรียนตามแผน

การสอนของ สสวท. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคล และเรียนตามแผนการสอนของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

อุบล แสงทอง (2531 : 61) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการเรียนเพื่อรู้และการเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการเรียนเพื่อรู้และการเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม ไม่แตกต่างกัน และความคงทนในการเรียนรู้ ก็ไม่แตกต่างกัน

ฉันทนา ยัญญลักษณ์ (2530 : 85-86) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นคณะกับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นรายบุคคล ปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นคณะ กับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นรายบุคคล

สุรพล ประยงค์พันธ์ (2530 : 41-44) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น กลุ่มตามความสามารถ และเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มตามความสามารถกับเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น ไม่แตกต่างกัน แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม สูงกว่านักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นและที่เรียนเป็นกลุ่มตามความสามารถ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แม้ว่าผลจากการศึกษาเปรียบเทียบการเรียนเป็นกลุ่มย่อย กับการเรียนในชั้นแบบปกติจะให้ผลไม่สอดคล้องกันอยู่บ้างแต่มีแนวโน้มว่าการเรียนเป็นกลุ่มย่อยจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ ถ้าหากว่าครูเตรียมบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ หรือนักเรียนเข้าใจวิธีเรียนแบบนั้น

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

3.1 ความหมายของเจตคติ

มีผู้ให้ความหมายของเจตคติไว้พอสังเขปดังนี้

อัลพอร์ท (Allport. 1935 : 417) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง สภาวะความพร้อมทางจิตซึ่งเกิดขึ้นจากประสบการณ์ ที่เป็นตัวกำหนดทิศทางการตอบสนองของบุคคลต่อสิ่งเร้าหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

ฮิลการ์ด (Hillgard. 1967 : 583 - 584) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง พฤติกรรมหรือความรู้สึกที่เกิดขึ้นครั้งแรกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความคิด หรือสถานการณ์ใด ๆ ในทางเข้าใกล้ชิดหรือออกห่าง และความพร้อมที่จะตอบสนองครั้งต่อไปในทางเอนเอียงไปในลักษณะเดิมเมื่อพบกับสิ่งหรือสถานการณ์ดังกล่าวอีก

เชดคักต์ ไบวาสิษฐ์ (2520 : 38) ได้กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรม หรือแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งอาจเป็นไปในทางสนับสนุน หรือคัดค้านก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการอบรมให้เรียนรู้ระเบียบวิธีของสังคม (Socialization) ซึ่งเจตคตินี้จะแสดงออกหรือปรากฏให้เห็นชัดเจนในกรณีที่สิ่งเร้านั้นเป็นสิ่งเร้าทางสังคม

สวัณน์ จันทรลอย (2527 : 45) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า คือการแสดงออกทางความรู้สึก ความคิดเห็น และท่าทางของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางบวก คือเห็นด้วย ชอบ พอใจ หรือในทางลบคือไม่ชอบ หรือไม่พอใจ และเจตคติที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งสามารถสร้างสมหรือเปลี่ยนแปลงได้

ดวงเดือน พันธุมนาวิน และ บุญยิ่ง เจริญยิ่ง (2518 : 3) กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึกที่แสดงออกอย่างมั่นคงต่อบุคคลหรือสถานการณ์ใด ๆ ซึ่งอาจเป็นไปในทางที่ดี ชัดแย้งหรือเป็นกลางก็ได้ อันเป็นผลของการรับรู้เกี่ยวกับลักษณะที่ดี หรือเลวของบุคคลหรือสถานการณ์นั้น ๆ

เดโซ สวานานท์ (2512 : 28) กล่าวว่า เจตคติเป็นคุณลักษณะของบุคลิกภาพที่สร้างขึ้นได้ และเปลี่ยนแปลงได้ และเป็นแรงจูงใจที่กำหนดทิศทางพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ดังนั้นเจตคติจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งที่จะทำให้บุคคลประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวในหน้าที่การงานหรืออาชีพของตน

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่า"เจตคติ" หมายถึง ความพร้อมของร่างกายและจิตใจของบุคคลอันเกิดจากประสบการณ์ที่มีแนวโน้มจะแสดงท่าที ความรู้สึก ความคิดเห็นออกมาด้วยการเข้าหาหรือถอยหนี ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง เช่น รักเกลียดพอใจ หรือ ไม่พอใจ เป็นต้น และพร้อมที่จะเอนเอียงไปในลักษณะเดิมเมื่อประสบกับสิ่งนั้นอีก

3.2 ลักษณะและประเภทของเจตคติ

เจตคติ เป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้หรือการได้รับประสบการณ์ มิใช่สิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด (กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. 2528 : 240) ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ เคลแมน (ซูซีฟ อ่อนโคกสูง 2518 : 7 ; อ้างอิงมาจาก Calman.) ได้อธิบายการเปลี่ยนแปลงเจตคติว่าเป็นไปตามสภาพแวดล้อมของสังคม ภายใต้กระบวนการดังนี้

3.2.1 การยินยอม (Compliance) คือ การยอมรับอิทธิพลจากผู้อื่นเพื่อให้เขาปฏิบัติตัวในทางที่ตนต้องการ หรือพอใจ

3.2.2 การเลียนแบบ (Identification) คือ การแสดงพฤติกรรมเพื่อให้เหมือนสมาชิกในสังคม หรือเพื่อให้คนอื่นเห็นว่าตนเป็นคนเก่ง เพื่อการมีสัมพันธภาพอันดีกับผู้อื่น

3.2.3 รับอิทธิพลจากสิ่งต่าง ๆ เนื่องจากตรงกับค่านิยมที่มีอยู่ในตัวเอง

นอกจากนี้ เจตคดียังมีลักษณะเป็นดัชนีที่จะชี้แนวทางในการแสดงพฤติกรรม นั่นคือ ถ้าบุคคลใดมีเจตคติที่ดีก็มีแนวโน้มที่จะเข้าหาหรือแสดงพฤติกรรมนั้น และในทางตรงกันข้าม ถ้ามีเจตคติที่ไม่ดีก็มีแนวโน้มที่จะไม่เข้าหา โดยการถอยหนีหรือต่อต้าน (กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. 2528 : 240)

ดังนั้นเจตคติของแต่ละบุคคลนั้นย่อมมีลักษณะแตกต่างกันออกไป ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ประเภท (สมบุรณ์ ชิตพงศ์. 2519 : 14)

1. เจตคติเชิงนิมาน เป็นการแสดงออกในลักษณะของความพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ สนับสนุน ปฏิบัติตามด้วยความเต็มใจ
2. เจตคติเชิงนิเสธ เป็นการแสดงออกในลักษณะตรงกันข้าม เช่น ไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ยินดี ไม่ร่วมมือ ไม่ทำ
3. เจตคติที่เป็นกลาง เป็นการแสดงออกในลักษณะที่ไม่เป็นทั้งเจตคติเชิงนิมาน และเจตคติเชิงนิเสธ แต่อยู่ระหว่างกลางไม่เข้าข้างใดข้างหนึ่ง เช่น รู้สึกเฉย ๆ ไม่ถึงกับชอบหรือเกลียด

3.3 องค์ประกอบของเจตคติ

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520 : 3-4) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติว่ามีองค์ประกอบ 3 ประการคือ

1. องค์ประกอบทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Component) ได้แก่ความคิด ซึ่งอาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความคิดของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ
 2. องค์ประกอบทางด้านท่าทีความรู้สึก (Affective Component) เป็นส่วนประกอบทางด้านอารมณ์ความรู้สึก ซึ่งจะเป็นตัวเรา "ความคิด" อีกต่อหนึ่ง ขณะที่บุคคลถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยความรู้สึกดีหรือไม่ดี แสดงว่าบุคคลนั้นมีความรู้สึกในด้านบวกและลบตามลำดับ
 3. องค์ประกอบทางด้านปฏิบัติ (Behavioral Component) เป็นองค์ประกอบที่มีแนวโน้มทางปฏิบัติหรือถ้ามีสิ่งเร้าที่เหมาะสมจะเกิดปฏิบัติหรือมีปฏิกิริยาอย่างใดอย่างหนึ่ง
- องค์ประกอบทั้ง 3 นี้ มีความสัมพันธ์กันมาก บางครั้งจะแยกกันไม่ออก เช่น ถ้าบุคคลใดเคยประสบอุบัติเหตุรถยนต์เข้ามา เขาอาจจะมีความรู้สึกในด้านลบต่อรถยนต์ แต่ในขณะเดียวกันเขาอาจยอมรับว่าเขาจำเป็นต้องใช้รถยนต์ในการเดินทางไปในที่ต่าง ๆ ซึ่งแสดงว่า เขามีองค์ประกอบทางด้านปฏิบัติเป็นไปในด้านบวก และมีแนวโน้มที่จะใช้รถยนต์

3.4 อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อเจตคติ

สุชา จันทน์เอม และ สุรางค์ จันทน์เอม (2517 : 98) ได้กล่าวถึงอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อเจตคติ มีดังนี้คือ

1. บิดา มารดา เป็นผู้ที่เด็กได้คลุกคลีอยู่มากกว่าคนอื่น เด็กจึงย่อมมีความเอนเอียงไปทางบิดา มารดาไม่มากนัก
2. วัฒนธรรมภายในสังคม คนที่มีอาชีพต่างกัน อยู่ในชั้นชั้นของสังคมต่างกันหรือนับถือศาสนาต่างกัน
3. การศึกษา การเรียนในโรงเรียนย่อมมีส่วนในการสร้างเจตคติของเด็ก เพราะโรงเรียนเป็นสถาบันที่จัดให้มีการฝึกอบรมเด็กอย่างมีระเบียบแบบแผน โรงเรียนจึงมักมีอิทธิพลต่อเด็กมากกว่าสถาบันอื่นในสังคม
4. สื่อมวลชนต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ ย่อมมีอิทธิพล ปลูกฝังการเปลี่ยนแปลงเจตคติของเด็กได้เช่นเดียวกัน

3.5 ประโยชน์ของเจตคติ

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520 : 4) กล่าวว่า เจตคติให้ประโยชน์กับบุคคลดังนี้

1. ช่วยให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวโดยการจัดรูปหรือระบบสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา
2. ช่วยให้ความนิยมในตัวเอง โดยชี้ให้บุคคลหลีกเลี่ยงสิ่งไม่ดี หรือปกปิดความจริงบางอย่าง ซึ่งนำความไม่พอใจมาสู่เรา
3. ช่วยในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่สลับซับซ้อน ซึ่งการมีปฏิกิริยาตอบโต้หรือกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกไปนั้น ส่วนมากจะทำในสิ่งที่นำความพอใจมาให้
4. ช่วยให้บุคคลสามารถแสดงออกถึงค่านิยมของตนเอง ซึ่งแสดงว่าเจตคตินั้นนำความพอใจมาให้บุคคลนั้น

3.6 หลักการสร้างเจตคติที่ดีแก่เด็ก

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ นั้นนอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ก็ยังต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาเหล่านั้นด้วยเพราะเจตคติในวิชาที่เรียนมีความสำคัญ เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน สนใจเรียน หมกมุ่นในการเรียนและแสวงหาความรู้ได้อย่างดี ถ้าหากว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อผู้สอน ต่อกิจกรรมการเรียนการสอน ต่อวิชาที่เรียนก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วย(สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. 2524 : 7)

ทวี ทอแก้ว และ อบรม สนิทบาล (2517 : 57) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างเจตคติที่ดีแก่เด็กดังนี้

1. ให้นักเรียนทราบจุดมุ่งหมายในเรื่องที่เรียน
2. ให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของวิชานั้นโดยแท้จริง
3. ให้นักเรียนได้มีโอกาสหรือมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
4. ให้นักเรียนได้เรียนสอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด เพื่อจะได้เกิดผลสำเร็จในการเรียน อันเป็นผลให้มีเจตคติที่ดีต่อไป
5. การสอนของครูจะต้องมีการเตรียมตัวอย่างดี ใช้วิธีสอนที่ดี เด็กเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง
6. ครูจะต้องสร้างความอบอุ่นใจและความเป็นกันเองกับนักเรียน
7. ครูจะต้องสร้างเสริมบุคลิกภาพให้เป็นที่น่าเลื่อมใสแก่เด็ก
8. จัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ของโรงเรียน ห้องเรียน ให้มีบรรยากาศที่น่าอยู่และน่าสนใจ

3.7 การวัดเจตคติโดยใช้ความหมายทางภาษา (Semantic Differential Scal) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 160 - 162)

การวัดเจตคติโดยใช้ความหมายทางภาษาคิดขึ้นโดยออสกู๊ด (Osgood) ซึ่งนำภาษามาสร้างมาตราวัดเจตคติ ภาษาที่ใช้อยู่ในรูปคำคุณศัพท์ มีความหมายทั้งในทางบวก

และในทางลบ เรียกว่ามีความหมายตรงข้ามกันอย่างมีเหตุผล ผู้ตอบต้องมีความเข้าใจในมโนภาพ (Concept) ในสิ่งนั้น คำคุณศัพท์ที่ใช้จะต้องเป็นการอธิบายคุณลักษณะของมโนภาพนั้น ออสกูด พบว่ามโนภาพต่าง ๆ นั้นสามารถใช้ความหมายทางภาษาอธิบายได้ถึง 3 รูปแบบ หรือ 3 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบทางด้านการประเมินค่า (Evaluation factor) เป็นองค์ประกอบที่แสดงออกในด้านคุณค่า คำคุณศัพท์ที่ใช้ เช่น ดี-เลว ฉลาด-โง่ ฯลฯ
 2. องค์ประกอบทางด้านพลัง (Potency factor) เป็นองค์ประกอบที่แสดงออกทางกำลังอำนาจ คำคุณศัพท์ที่ใช้ เช่น กล้า-กลัว แข็งแรง-อ่อนแอ ฯลฯ
 3. องค์ประกอบทางด้านกิจกรรม (Activity factor) เป็นองค์ประกอบที่แสดงออกถึงลักษณะของกริยาอาการ คำคุณศัพท์ที่ใช้ เช่น ก้าวหน้า-ถอยหลัง เร็ว-ช้า ฯลฯ
- การสร้างมาตราวัดประเภทนี้ มีวิธีดำเนินการ ดังนี้

1. การเลือกมโนภาพ (Concept) มโนภาพเป็นสิ่งที่จะทำให้คนจัดอันดับคุณภาพให้ โดยทั่วไปแล้วมโนภาพจะมีมโนภาพที่เกี่ยวกับตนเอง เกี่ยวกับญาติ เกี่ยวกับสัตว์ และเกี่ยวกับอาชีพต่าง ๆ ฯลฯ การเลือกมโนภาพควรเป็นมโนภาพที่รู้จักกันโดยทั่วไปและมีความเข้าใจตรงกัน และสามารถกระตุ้นให้บุคคลแสดงความคิดเห็นและรู้สึกแตกต่างกันได้
2. การเลือกมาตรา (Scales) คือ การหาคำคุณศัพท์คู่ที่เหมาะสมมาอธิบายในมโนภาพ จะต้องหาคำคุณศัพท์ให้ครอบคลุมสิ่งที่ศึกษา ซึ่งอาจจะใช้ 3 หรือ 4 มาตรา ก็ได้ในการประเมินมโนภาพหนึ่งๆ

ตัวอย่างมาตราการวัดโดยใช้ความหมายทางภาษา

วิทยาศาสตร์

สำคัญ	3	2	1	0	1	2	3	ไม่สำคัญ
น่าสนใจ	3	2	1	0	1	2	3	น่าเบื่อหน่าย

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิธีสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง ท่าที ความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ หลังจากที่มีประสบการณ์ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่จะสนองต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ไปทางใดทางหนึ่งหรือลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

การทดสอบวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ก็เพื่อจะได้ทราบเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้วจะได้จัดสภาพการเรียนการสอนให้ถูกต้องเหมาะสมเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้สูงสุดตามความสามารถของแต่ละบุคคล

3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิธีสอนคณิตศาสตร์

3.8.1 งานวิจัยต่างประเทศ

ทรักสัน (Truckson. 1983 : 3532-A) ได้ศึกษาผลของการสอนสามแบบ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิธีสอนทั้ง 3 แบบ ได้แก่ แบบอีวีรสถิกเน้นการแก้ปัญหา การสอนแบบบรรยายเน้นการแก้ปัญหา และการสอนแบบบรรยาย(ปกติ) การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยไอโฮไอ โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่มในแต่ละกลุ่มใช้วิธีสอนที่แตกต่างกันใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 9 สัปดาห์ ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิธีสอนทั้ง 3 แบบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชเลม (Slem. 1984 : 94 - A) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของครูผู้สอนและเพื่อนร่วมเรียนที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น และเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 10 ในจอนแดน เป็นการวิจัยในเชิงสำรวจจากการวิจัย ได้พบว่าการสอนของครูเป็นสิ่งที่มอิทธิพลต่อการชอบหรือไม่ชอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนซึ่งพ้องกับการได้รับอิทธิพลจากเพื่อนร่วมเรียน

สเปค (Speck. 1983 : 3834 - A) ได้ทำการทดลองสอนโดยใช้ตำราเรียนที่ต่างกันกลุ่มตัวอย่างแรกใช้ตำราเรียนที่มีกิจกรรมการทดลอง และกลุ่มที่สองโดยใช้

ตำราเรียนที่ไม่มีการทดลองเป็นการสอนที่เน้นทักษะการคำนวณ เนื้อหาที่ใช้ในการสอนเป็นวิชาเรขาคณิตที่มีการนิสูจน์ในระดับ 10 ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนวิชาเรขาคณิตที่มีการนิสูจน์ และกลุ่มที่ไม่มีมีการนิสูจน์ มีเจตคติต่อวิธีเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.8.2 งานวิจัยในประเทศ

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิธีสอนคณิตศาสตร์แบบระบบการสอนส่วนบุคคล ยังไม่มีผู้ทำการวิจัยไว้มีแต่เจตคติต่อวิธีสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง วิธีสอนแบบปฏิบัติการและแบบสืบสวนสอบสวน วิธีสอนดังกล่าวก็มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนได้ค้นพบหลักเกณฑ์สูตร ได้ด้วยตนเองงานวิจัยที่สำคัญและเกี่ยวข้องได้แก่

เจิตพร แว่ววิริยะ (2524 : 48) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนแบบบรรยายและแบบค้นพบในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยลุ่มนักเรียนมาเป็นกลุ่มตัวอย่างแล้วแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบค้นพบ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบบรรยาย แต่ละกลุ่มใช้เวลาสอนกลุ่มละ 11 คาบ ผลการศึกษาได้พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิธีสอนแบบค้นพบในทางบวก

ประกอบ สมร่าง (2524 : 45) ได้ศึกษาการสอนแบบบรรยายและแบบค้นพบในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 72 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 35 คนและกลุ่มทดลอง 35 คน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิธีสอนแบบค้นพบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปราโมทย์ บุญสิริ (2524 : 41) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนแบบบรรยายและแบบค้นพบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนสูง จำนวน 37 คนทำการสอนทั้งหมด 12 คาบ แบ่งเป็นสอนด้วยการค้นพบ 7 คาบ และต่อด้วยการสอนบรรยายอีก 5 คาบ ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติต่อวิธีสอนแบบค้นพบมากกว่าวิธีสอนแบบบรรยาย

ทองคำลง โน้ธส์สวัสดิ์ (2526 : 51) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิธีสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนตามขั้น สน-ส-อ-ท-ค กับวิธีสอนแบบปกติพบว่า เจตคติเมื่อคิดคะแนนรวมของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนตามขั้น สน-ส-อ-ท-ค กับวิธีสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่เจตคติของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนเมื่อคิดคะแนนรวมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อารีรัตน์ สุตเกตุ (2526 : 66) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิธีสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนแบบปกติกับการสอนตามแบบการสอนของกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนกลาง ปรากฏว่า เจตคติต่อวิธีสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปฏิบัติการกับการสอนตามแบบแผนการสอนของกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนกลางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิธีสอนคณิตศาสตร์ ที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นเป็นที่น่าสนใจเกิดหลายประการดังนี้

1. เจตคติต่อวิธีสอนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. นักเรียนชอบวิธีสอนที่มีการปฏิบัติ การทดลองการค้นพบด้วยตนเอง

ดังนั้นในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล น่าจะมีเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

4.1 ความเป็นมาของ สสวท.

ในปี พ.ศ. 2513 ได้มีการจัดตั้งสถาบันแห่งชาติเพื่อพัฒนาและวิจัยการสอนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยขึ้น ซึ่งการจัดตั้งสถาบันนี้เป็นผลเนื่องจากการ

จัดประชุมสัมมนาของประเทศในเครือสมาชิกขององค์การซีเมส (SEAMES) หรือสำนักงานเลขาธิการรัฐมนตรีศึกษาแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ องค์การนี้เริ่มดำเนินงานในปี พ.ศ. 2509 และได้วางโครงการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (เป็นมาลากุล. 2514 : 295) ซึ่งโครงการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ก็เป็นโครงการหนึ่งซึ่งมีศูนย์การศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (The Regional Center for Education in Sciences and Mathematics) อยู่ที่ป็นัง ในประเทศมาเลเซีย ศูนย์นี้มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 2 ประการ คือ (Ministry of Education. 2501 : 1)

ก. ปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในภูมิภาคนี้ คือ

1. การจัดอบรมครูประจำการ
2. การเริ่มปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
3. การผลิตวัสดุประกอบการสอน
4. การให้บริการแนะแนวในเรื่องนี้แก่สมาชิก

ข. การวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ภายหลังจากที่ประเทศสมาชิกได้จัดสัมมนาระดับชาติเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อหาข้อเสนอแนะของประเทศแล้วคณะกรรมการศูนย์จึงจัดสัมมนาระหว่างประเทศสมาชิกขึ้น เพื่อพิจารณาข้อเสนอแนะระหว่างประเทศ ซึ่งในการจัดสัมมนาของประเทศไทยนั้น ที่ประชุมได้ให้ข้อเสนอแนะต่อศูนย์วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเสนอแนะต่อกระทรวงศึกษาธิการด้วย ข้อเสนอต่อกระทรวงศึกษาธิการที่สำคัญก็คือ การเสนอจัดตั้งศูนย์การศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยขึ้น เพื่อพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย และทำงานประสานกับศูนย์การศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จึงได้มีการพิจารณาจัดตั้งสถาบันแห่งชาติ เพื่อพัฒนาและวิจัยการสอนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยขึ้น เรียกว่าสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

มีชื่อภาษาอังกฤษ Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST) โดยความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยและโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ ซึ่งการจัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นครั้งนี้ นับว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญในการศึกษาด้านคณิตศาสตร์เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมาย คือการนำเอาคณิตศาสตร์แผนใหม่ทั้งด้านเนื้อหาและวิธีการเข้ามาใช้ในโรงเรียนทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาอย่างจริงจัง

4.2 หน้าที่ของ สสวท.

สสวท. ทำหน้าที่พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ปรับปรุงหลักสูตรสำหรับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในทุกระดับการศึกษา
2. ส่งเสริมวิธีสอนและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนในประเทศไทย
3. ส่งเสริมการค้นคว้าและวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร วิธีสอน และการวัดผลที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ
4. ส่งเสริมให้มีความสัมพันธ์อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกัน ระหว่างสถาบันฝึกหัดครู มหาวิทยาลัย และกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อที่จะได้ผู้ชำนาญและผู้มีประสบการณ์ มาให้คำปรึกษาและสนับสนุนงานนี้

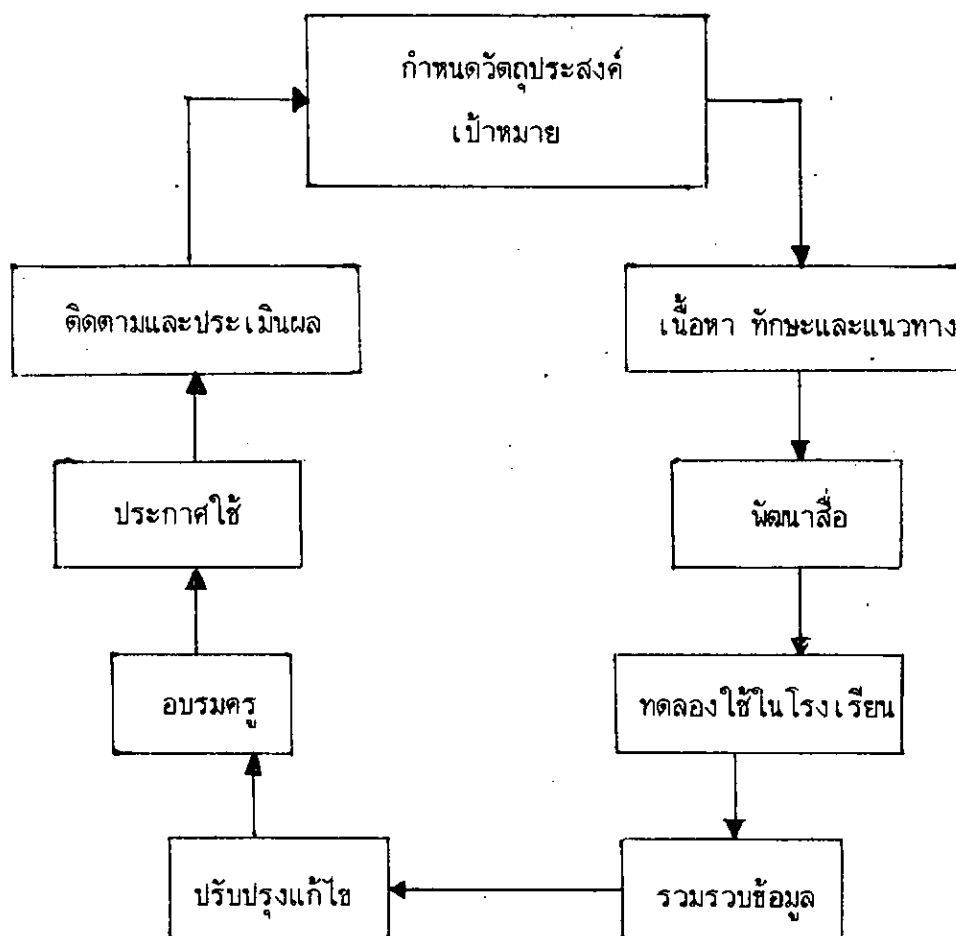
4.3 การดำเนินงานของ สสวท.

การดำเนินงานของ สสวท. แบ่งเป็น 12 สาขา และ 3 สำนักงาน ซึ่งประกอบด้วยหน่วยงานต่าง ๆ โดยมีผู้อำนวยการ สสวท. เป็นผู้ดูแลและดำเนินการให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาและเป้าหมายที่กำหนด

บุคลากรของ สสวท. ประกอบด้วยพนักงานประจำและพนักงานสมทบทั้งที่ปฏิบัติงานเต็มเวลาและบางส่วนช่วงเวลา รวมทั้งสิ้นประมาณ 225 คน ในจำนวนนี้ส่วนหนึ่งได้รับ

ความช่วยเหลือให้ยืมตัวจากกรมกองต่าง ๆ ในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ทบวงมหาวิทยาลัย และหน่วยงานอื่น ๆ

สสวท. มี 9 สาขาที่รับผิดชอบงานวิชาการโดยทำหน้าที่พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งสายสามัญศึกษาและอาชีวศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ รวมถึงจัดทำหนังสือเรียน คู่มือครู หนังสืออ่านประกอบ ตลอดจนถึงกิจกรรมอบรมครู ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรโดยสังเขป แสดงได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 แสดงขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร ของ สสวท.

งานด้านการเสริมวิชาการ มี 3 สาขา ทำหน้าที่

1. วิจัย ติดตามผล และประเมินผล เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรตลอดจนพัฒนาแบบวัดต่าง ๆ เพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียน
2. ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

3. ผลิตสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ อันได้แก่ เทปบันทึกภาพ ภาพนิ่งประกอบเสียง และแผ่นโปร่งใส

นอกจากนี้ สสวท.ยังได้ร่วมมือกับหน่วยงานอื่นในการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น ได้ร่วมมือกับกรมการฝึกหัดครู 36 แห่งทั่วประเทศให้เป็นแหล่งบริการทางด้านวิชาการ ตลอดจนช่วยเหลือให้บริการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ร่วมมือกับกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และการพลังงาน ทบวงมหาวิทยาลัยและกระทรวงศึกษาธิการในการดำเนินโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (นสวท.) เพื่อผลิตนักวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถสูงตามความต้องการของประเทศ ให้ความร่วมมือกับองค์การระหว่างประเทศ ทั้งทางด้านการทำวิจัยร่วมกัน เช่น โครงการวิจัยและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ และเป็นที่ศึกษาดูงานแก่เจ้าหน้าที่การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีจากประเทศต่าง ๆ เป็นต้น

4.4 การเรียนการสอนโดยใช้คู่มือครูและหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ สสวท.

คู่มือครู

คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะที่จะให้ความสะดวกในการเตรียมการสอนและการสอนประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

1. คำนำประจำบท บอกหัวข้อเรื่องของบทเรียนพร้อมด้วยคำอธิบายเนื้อหา ข้อที่ควรจำ และจุดประสงค์ปลายทาง

2. หนังสือเรียนของนักเรียนปรากฏอยู่ในกรอบของคู่มือครู ตัวเลขแสดงหน้าของหนังสือที่อยู่ในคู่มือครู จะตรงกับตัวเลขแสดงหน้าในหนังสือเรียนของนักเรียน

3. ส่วนที่อยู่นอกกรอบจะมีคำอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาของทุกหัวข้อในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ในบางหัวข้ออาจมีการอธิบายเหตุผลในการนำเนื้อหาดังกล่าวมาสอนซึ่งอาจเป็นการเร้าความสนใจนักเรียน หรือเพื่อให้นักเรียนได้ผ่านตา เพื่อให้เกิดความเคยชินและระลึกได้เมื่อเรียนจริง ๆ

3.2 จุดประสงค์ของการสอนแต่ละหัวข้อ ระบุสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ให้ครูระลึกไว้ในใจตลอดเวลา และทดสอบให้ตรงจุดประสงค์หรือสอดคล้องกับจุดประสงค์ของแต่ละหัวข้อนั้น

3.3 เชิงอรรถที่มีอยู่ในแต่ละหัวข้อ จะใช้ตัวเลขกำกับไว้เหนือบรรทัดในหนังสือเรียนของนักเรียนและเหนือข้อความที่เป็นเชิงอรรถนั้น และในเชิงอรรถจะมีคำอธิบายที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเป็นคำตอบหรือแนววิธีสอนเฉพาะ

3.4 คำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมความรู้ให้แก่ครู

3.5 คำตอบของแบบฝึกหัดประจำหัวข้อ แบบฝึกหัดท้ายบท แบบฝึกหัดระคน และวิธีทำแบบฝึกหัดบางหัวข้อ

3.6 กิจกรรมเสริม ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมเสนอแนะ ปัญหาชวนคิด เกม หรือแบบฝึกหัดเพิ่มเติม สำหรับนักเรียนที่สนใจและต้องการทำโจทย์เพิ่มเติม

4. ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบทเรียนแต่ละบท

ในคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์นี้ ได้มีการเสนอแนะกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการสอนไว้อย่างกว้าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนในแต่ละเนื้อหาพอที่จะสรุปและแยกออกเป็นชั้น ๆ ดังต่อไปนี้

1. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ครูจัดสถานการณ์ให้นักเรียนมีความพร้อมและสนใจที่จะเรียนโดยการสนทนา ซักถาม ให้คูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิ หุ่นจำลอง

3. ขั้นตอนการสอน ครูเสนอเนื้อหาด้วยวิธีบรรยาย ชักถาม และให้นักเรียนทำกิจกรรมประกอบกับการใช้สื่อการสอน ประเภทของจริง ของจำลอง และรูปทรงต่าง ๆ โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วางไว้

4. ขั้นสรุป ให้นักเรียนสรุปเอง ครูสรุป หรือครูกับนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมาด้วยการอภิปราย หรือถามตอบ

5. ขั้นประเมินผล สังเกตจากพฤติกรรมของนักเรียน ขณะปฏิบัติกิจกรรมการตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด และการทดสอบย่อย

หนังสือเรียน

หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1. คำอธิบายเนื้อหาซึ่งใช้ถ้อยคำสั้น ๆ และง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

2. แบบฝึกหัดในชั้น เพื่อนำทางให้นักเรียนค้นหากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยการแนะนำของครู

3. คำถามสั้น ๆ เพื่อชวนให้นักเรียนคิด สงสัย และเร้าให้สนใจในบทเรียน และตัวครู

4. แบบฝึกหัดท้ายหัวข้อ ให้นักเรียนทำเป็นการบ้านเพื่อฝึกทักษะให้เกิดความแม่นยำและรวดเร็ว

5. แบบฝึกหัดระคน (ในบางบท) ซึ่งเป็นโจทย์สำหรับการทบทวนและเพื่อฝึกทักษะเพิ่มเติม

วิธีใช้หนังสือเรียน

1. วิธีสอน

ครูอาจดำเนินการสอนตามขั้นตอนต่อไปนี้ประกอบกันตามความเหมาะสม

1.1 ให้นักเรียนอ่านคำอธิบายเองหรือครูอธิบาย

1.2 ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามหรือทำกิจกรรมในชั้นเรียน

1.3 ให้นักเรียนช่วยกันสรุป หรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปโดยมีครูช่วยเหลือ สำหรับข้อสรุปที่ยากเกินไปครูอาจสรุปให้นักเรียนเองเลยก็ได้

ครูควรดัดแปลงวิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา สติปัญญา สภาพแวดล้อม และ พื้นฐานความรู้ของนักเรียนอยู่เสมอ

2. กิจกรรมและแบบฝึกหัดในชั่วโมง

ครูอาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีที่เห็นว่าเหมาะสมประกอบกันดังนี้

2.1 ให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม

2.2 ให้นักเรียนทำกิจกรรมในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน

2.3 ให้นักเรียนตอบปากเปล่า ตอบแบบอภิปรายหรือแสดงวิธีทำบนกระดาน

ครูควรให้นักเรียนจดคำตอบที่ได้ไว้ด้วยสำหรับคำตอบที่เป็นผลสรุปหลักเกณฑ์ เช่น หลักการหาผลบวกของจำนวนลบ ให้ครูเขียนบนกระดานด้านและควรให้นักเรียนจดลงในสมุด

3. แบบฝึกหัดประจำหัวข้อและแบบฝึกหัดระยะคน

แบบฝึกหัดทุกแบบฝึกหัดได้เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ส่วนข้อที่ใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) เป็นข้อที่ค่อนข้างยากสำหรับนักเรียนทั่วไป ในบางครั้งแบบฝึกหัดข้อที่มีดอกจัน อาจเรียงอยู่ตอนต้น ๆ ของแบบฝึกหัด ทั้งนี้เพื่อความต่อเนื่องของเนื้อหา

ครูอาจให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดข้อต้น ๆ ในห้องเรียน แต่โดยปกติแล้วนักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดประจำหัวข้อเป็นการบ้าน จำนวนข้อของแบบฝึกหัดให้ครูกำหนดเองตามความสามารถของนักเรียนในชั้น ไม่จำเป็นต้องทำแบบฝึกหัดหมดทุกข้อ

สำหรับแบบฝึกหัดระยะคน ให้ครูเลือกโจทย์เกี่ยวกับเนื้อหาที่ต้องการทบทวนหรือฝึกทักษะเพิ่มเติมตามจำนวนที่เหมาะสม ไม่จำเป็นต้องกำหนดให้ทำทุกข้อ

อุปกรณ์

ในการสอนเนื้อหาบางเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่จับต้องได้ เช่น ปริมาตรของทรงกระบอก ควรใช้อุปกรณ์ที่หาได้ในท้องถิ่น เช่น กระบอกไม้ไผ่ กระบอง หรือการใช้กระดาษพับพอเป็นรูปร่างที่ต้องการ

นอกจากอุปกรณ์ดังกล่าว แผนภาพหรือแผนภูมิ เช่น เส้นจำนวน ก็นับเป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น

อุปกรณ์ที่จะขาดไม่ได้คือ ชอล์คสี ชอล์คสีเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการแสดงขั้นตอนและการแยกประเภท

การวัดผล

เนื้อหาที่จะทดสอบอาจได้จากจุดประสงค์ที่มีอยู่ในแต่ละบทเรียนซึ่งมีทั้งจุดประสงค์ประจำหัวข้อและจุดประสงค์ประจำบท

จุดประสงค์ประจำหัวข้อมีไว้เพื่อให้ครูได้ทดสอบเมื่อสอนจบหัวข้อหนึ่งๆ การทดสอบอาจใช้การสังเกต การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด หรือการทดสอบย่อย จุดประสงค์ใดที่ครูเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ผ่านในชั่วโมงต่อไปครูควรนำเนื้อหาในบทเรียนนั้นมาสอนซ่อมเสริมใหม่

จุดประสงค์ประจำบท เป็นจุดประสงค์ปลายทางซึ่งจะเป็นข้อกำหนดขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่จะใช้ทดสอบ ในการวัดผลตามจุดประสงค์นี้ให้วัดโดยใช้แบบทดสอบและได้ให้ตัวอย่างแบบทดสอบไว้ท้ายบทเรียนแต่ละบท

4.5 การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2534

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศปรับปรุงหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 เพื่อใช้ในปีการศึกษา 2533 ในโรงเรียนร่วมพัฒนาการใช้หลักสูตรร่วมกันทุกชั้น และได้ประกาศใช้หลักสูตรนี้ปีการศึกษาจะระดับชั้นในโรงเรียนทั่วประเทศ โดยจะเริ่มใช้ในปีการศึกษา 2534 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2535 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และปีการศึกษา 2536 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในหลักสูตรฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533 นี้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยวิชาบังคับและวิชาเลือกเสรี ดังต่อไปนี้

วิชาบังคับ

บังคับแกน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ค 101 คณิตศาสตร์ 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 102 คณิตศาสตร์ 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ค 203 คณิตศาสตร์ 3	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 204 คณิตศาสตร์ 4	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้

วิชาเลือกเสรี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ค 031 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ค 032 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ค 033 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 3	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ค 034 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ค 011 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 012 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 021 คณิตศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ค 022 คณิตศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้

วิชาบังคับแกน ซึ่งจัดไว้ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นวิชาที่นักเรียนทุกคนต้องเรียน ส่วนวิชาเลือกเสรีนั้นนักเรียนจะเลือกเรียนทุกรายวิชาหรือเลือกบางรายวิชาหรือไม่เลือกเลยก็ได้หากนักเรียนเลือกเรียนวิชาเลือกเสรีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนจะต้องเลือกเรียนรายวิชาที่คู่กับวิชาบังคับแกนใน

ลำดับเดียวกัน ส่วนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การเลือกเรียนมีเงื่อนไขว่าถ้าจะเรียนรายวิชา ค 012 ต้องเรียนรายวิชา ค 011 มาก่อน รายวิชา ค 022 ต้องเลือกควบคู่กับรายวิชา ค 012 แต่ถ้าเลือกรายวิชา ค 021 จะเลือกเรียนรายวิชาเดียวหรือเลือกควบคู่กับรายวิชา ค 011 หรือควบคู่กับรายวิชา ค 012 ก็ได้

ในระยะแรกของการใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุง หนังสือเรียนและคู่มือครูของวิชา บังคับแกนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 และของวิชาเลือกเสรีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะใช้หนังสือเรียนและคู่มือครูชุดเดิมไปก่อน โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดทำคำแนะนำการใช้หนังสือเรียนและคู่มือครูชุดเดิมไว้ในเอกสารชี้แจงการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของแต่ละชั้น เพื่อครูจะได้นำไปใช้ต่อไป ส่วนวิชาเลือกเสรีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 นั้น ในการจัดการเรียนการสอนให้ครูจัดเนื้อหา กิจกรรมและแบบฝึกหัดสำหรับรายวิชาเหล่านั้นเองโดยพิจารณาให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่นักเรียน กำลังเรียนอยู่ในวิชาบังคับแกนและให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศปรับปรุงหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 เพื่อใช้ในปีการศึกษา 2533 ในโรงเรียนร่วมพัฒนาการใช้หลักสูตร พร้อมกันทุกชั้น ในโรงเรียนทั่วประเทศ และได้ประกาศใช้หลักสูตรนี้ปีการศึกษาละระดับชั้นในโรงเรียนทั่วประเทศ โดยจะเริ่มใช้ในปีการศึกษา 2534 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2535 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และปีการศึกษา 2536 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้มีการปรับปรุงจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เพื่อให้เกิดความชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตรงกัน ทั้งในด้านการบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังทำให้เห็นเป้าหมายของการจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำประโยชน์ให้สังคมตามความสามารถของตน โดยให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเอง พัฒนาอาชีพและพัฒนาสังคมในส่วนของ โครงสร้างหลักสูตรมีการปรับลดจำนวนหน่วยการเรียนรู้ ของวิชาบังคับจำนวน 36 หน่วยการเรียนรู้ ให้เหลือ 30 หน่วยการเรียนรู้

โดยลดจำนวนหน่วยการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาอาชีพลง 6 หน่วยการเรียนรู้ สำหรับวิชาบังคับแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ วิชาแกนบังคับจำนวน 15 หน่วยการเรียนรู้ และวิชาบังคับเลือก 15 หน่วยการเรียนรู้

โครงสร้างหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามโครงสร้างหลักสูตรฉบับปรับปรุงเป็นวิชาเลือกเสรีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ปรับปรุงโครงสร้างและคำอธิบายรายวิชาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น และกำลังดำเนินการปรับปรุงหนังสือเรียนให้สอดคล้องคำอธิบายรายวิชาด้วย ทั้งนี้จะประกาศใช้หนังสือเรียนชุดปรับปรุงตั้งแต่ปีการศึกษา 2534 โดยทยอยใช้ตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามลำดับทีละปีไป วิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มี 2 โครงสร้าง ดังนี้

โครงสร้างที่ 1 สำหรับผู้ที่ต้องการเน้นหนักทางคณิตศาสตร์ ให้เลือกเรียน

รายวิชา ดังต่อไปนี้

ค 011 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 012 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 013 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 014 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 015 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 016 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้

สำหรับผู้ที่ต้องการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจากรายวิชา ค 011 - ค 016

อาจเลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้

ค 021 คณิตศาสตร์	1 คาบ/สัปดาห์/ภาค	0.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 022 คณิตศาสตร์	1 คาบ/สัปดาห์/ภาค	0.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 023 คณิตศาสตร์	1 คาบ/สัปดาห์/ภาค	0.5 หน่วยการเรียนรู้

ค 024 คณิตศาสตร์	1 คาบ/สัปดาห์/ภาค	0.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 025 คณิตศาสตร์	1 คาบ/สัปดาห์/ภาค	0.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 026 คณิตศาสตร์	1 คาบ/สัปดาห์/ภาค	0.5 หน่วยการเรียนรู้

สำหรับผู้ที่ต้องการเรียนคณิตศาสตร์เฉพาะด้านเพิ่มเติมจากรายวิชา

ค 011 - ค 016 อาจเลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้

ค 031 คณิตศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
------------------	-------------------	--------------------

โครงสร้างที่ 2 สำหรับผู้ที่ต้องการเรียนคณิตศาสตร์พอเป็นพื้นฐาน ให้เลือก

เรียนรายวิชาดังต่อไปนี้

ค 041 คณิตศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 042 คณิตศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 043 คณิตศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 044 คณิตศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 045 คณิตศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 046 คณิตศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้

สำหรับรายวิชา ค 011 - ค 016 นั้น เป็นชุดที่จัดไว้สำหรับนักเรียนที่ต้องการเน้นหนักทางคณิตศาสตร์ และสำหรับนักเรียนกลุ่มนี้หากต้องการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มเติมอีก อาจเลือกรายวิชา ค 021 - ค 026 ซึ่งเป็นชุดที่เน้นการศึกษาดด้วยตนเอง และเรื่องที่เลือกเรียนให้เป็นการตกลงกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเป็นรายบุคคล โดยความเห็นชอบของโรงเรียนและให้ใช้รหัสวิชา ค 021 เป็นรายวิชาแรกที่เริ่มเรียนของแต่ละคน นอกจากนั้น หากนักเรียนต้องการเลือกเรียนรายวิชาที่เป็นเนื้อหาเฉพาะด้านเพิ่มเติมอีก อาจเลือก ค 031 ซึ่งเน้นการศึกษาและฝึกทักษะการพิสูจน์ทฤษฎีและข้อสรุปทางเรขาคณิต ส่วนในอนาคตอาจมีรายวิชาที่เน้นเนื้อหาเฉพาะด้านอื่น ๆ เพิ่มเติมอีก

เนือหารายวิชา ค 011 - ค 016 และ ค 041 - ค 046 มีการปรับปรุงและเพิ่มเติมจากหลักสูตรพุทธศักราช 2524 เนื่องจากหลักสูตรเดิมนั้นได้ใช้มาร่วม 13 ปีแล้ว พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้ได้เพิ่มเติมจากเดิม เพราะการ

นำคณิตศาสตร์ไปใช้นั้น ได้ทวีมากขึ้นในทุกสาขาวิชาไม่เฉพาะแต่ในวิทยาศาสตร์เท่านั้น อาศัยข้อมูลจากการติดตามผลการใช้หลักสูตร พุทธศักราช 2524 มาประกอบการพิจารณา เนื่องจากหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมากเมื่อนำมาพิจารณาประกอบกับการจัดลำดับเนื้อหาในหลักสูตรที่เนื้อหาพื้นฐานจะเป็นเนื้อหาที่ต้องศึกษาในขั้นต้น เพื่อจะเรียนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในขั้นต่อไป การใช้หนังสือเรียนและคู่มือครูชุดปรับปรุงของ สสวท. จึงจะประกาศใช้ปีละชั้น โดยเริ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2534 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในปีการศึกษา 2535 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2536

สำหรับเนื้อหาที่จะนำไปออกข้อสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษานั้น จะได้มีการประสานงานกับทบวงมหาวิทยาลัย เพื่อเริ่มออกข้อสอบคัดเลือกโดยใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุงในการสอบคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้าเรียนในระดับอุดมศึกษาประจำปีการศึกษา 2537 เป็นต้นไป

แนวทางการจัดการเรียนการสอน

แนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามหลักการแล้วผู้สอนต้องจัดตามหลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้สอนสามารถใช้ดุลยพินิจในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน และเวลาเรียนที่กำหนด ทั้งนี้ในระยะแรกของการประกาศใช้หลักสูตร ผู้สอนอาจใช้หนังสือเรียนชุดเดิมในการเรียนการสอนหรืออาจพัฒนาเอกสารเพื่อใช้ในการเรียนการสอน หัวข้อที่ไม่มีอยู่ในหนังสือเรียนเดิมก็ได้

4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ได้ดำเนินงานโครงการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ร่วมกับนานาชาติมาตั้งแต่พุทธศักราช 2521 และได้สิ้นสุดโครงการในพุทธศักราช 2528 โครงการนี้เป็นโครงการที่จัดทำร่วมกับ

ประเทศต่าง ๆ ที่เป็นสมาชิกของสมาคมระหว่างชาติ เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)) และประสานงานโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยในแง่มุมของการจัดหลักสูตรผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติคณิตศาสตร์ของนักเรียนตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น รายงานผลการวิจัยมีทั้งสิ้น 3 ฉบับ ในรายงานฉบับแรกเป็นการเสนอผลการวิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ของไทยตั้งแต่สมัยโบราณมาจนถึงปัจจุบัน รายงานฉบับที่ 2 เป็นการเสนอผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ของ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ม.ศ.5) รายงานฉบับที่ 3 เป็นการเสนอผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ของ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ม.2) (สสวท. 2529 : ไม่มีเลขหน้า)

สมบุรณ์ ชิตพงศ์ (2519 : 52 - 53) ได้ประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ สสวท. ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์หลักสูตร สสวท. มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา สูงกว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ ทั้งยังมีทัศนคติ ความสนใจ แรงจูงใจ ความวิตกกังวล ต่อดคณิตศาสตร์ ไปทางบวก และได้เสนอแนะว่า สสวท. ควรเน้นเรื่องการนำไปใช้แก้ปัญหาได้มากกว่านี้ เพราะพฤติกรรมด้านการนำไปใช้นับเป็นพฤติกรรมที่สำคัญในวิชาคณิตศาสตร์

จะเห็นได้ว่า สสวท. ได้มีการวิจัยและติดตามผลการนำหลักสูตรไปใช้ตลอดเวลา มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม นับว่าเป็นสิ่งที่ดี เพราะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทันสมัย และสามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ และสังคมในปัจจุบัน

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
3. การสอนกับระดับความสามารถมีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
5. เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
6. การสอนกับระดับความสามารถมีปฏิสัมพันธ์ต่อเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนประจวบวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 12 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 504 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนประจวบวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) จำนวน 126 คน เป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม

วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนประจวบวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 ของนักเรียนในประชากรทั้งหมด มาแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามระดับความสามารถ ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ด้วยตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ ซึ่งใช้เทคนิค 33 % ของเคอร์ตัน ได้ดังนี้คือ

กลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ตำแหน่ง
เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 67 ขึ้นไป

กลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลาง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ตำแหน่ง
เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 34 ถึง 66

กลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำ คือ นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ตำแหน่ง
เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 33 ลงมา

2. ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลาก
รายชื่อนักเรียน ในแต่ละกลุ่มระดับความสามารถ เป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง
2 กลุ่ม โดยในแต่ละกลุ่มทดลองจะมีจำนวนนักเรียนดังนี้ คือ

กลุ่มควบคุม มีนักเรียนจำนวน 42 คน เป็นนักเรียนที่มีความสามารถสูง 14 คน
นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง 14 คน และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 14 คน

กลุ่มทดลองที่ 1 มีนักเรียนจำนวน 42 คนเป็นนักเรียนที่มีความสามารถสูง 14 คน
นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง 14 คน และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 14 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 มีนักเรียนจำนวน 42 คนเป็นนักเรียนที่มีความสามารถสูง 14 คน
นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง 14 คน และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 14 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533)
เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ใช้เวลาในการทดลองสอน
กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 12 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลอง แบบ 3 x 3 Factorial Design ตามรูปแบบของลินควิส (Lindquist. 1956 : 207 - 208)

ตาราง 2 แบบแผนการทดลองแบบแฟคตอเรียล

	A_1	A_2	A_3	
B_1	M_{11}	M_{12}	M_{13}	P
B_2	M_{21}	M_{22}	M_{23}	P
B_3	M_{31}	M_{32}	M_{33}	P

เมื่อ A คือ การสอน 3 แบบ ซึ่งเป็นแฟกเตอร์ที่ต้องจัดกระทำทดลอง (Treatment) ได้แก่

A_1 คือ การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล

A_2 คือ การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่ม

A_3 คือ การสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

B คือ ระดับความสามารถ ซึ่งเป็นแฟกเตอร์ที่ไม่ต้องจัดกระทำทดลอง (Non - Treatment) แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่

B_1 คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง

B_2 คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง

B_3 คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ

M_{11} คือ กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถสูง ที่ได้รับการสอนแบบระบบ
การสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล

M_{12} คือ กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถสูง ที่ได้รับการสอนแบบระบบ
การสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่ม

M_{13} คือ กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถสูง ที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู
ของ สสวท.

M_{21} คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง ที่ได้รับการสอนแบบ
ระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล

M_{22} คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง ที่ได้รับการสอนแบบ
ระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนกลุ่ม

M_{23} คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางที่ได้รับการสอนตามคู่มือ
ครูของ สสวท.

M_{31} คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบ
การสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล .

M_{32} คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบ
การสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่ม

M_{33} คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ที่ได้รับการสอนตามคู่มือ
ครูของ สสวท.

P คือ การทดสอบหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. คู่มือแนะนำการเรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
2. เอกสารประกอบการเรียน

- 2.1 ชุดการสอน
- 2.2 บทเรียนโปรแกรม
- 2.3 แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวง
ศึกษาธิการ
3. แผนการสอนรายคาบตามคู่มือครูของ สสวท.
4. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
6. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. คู่มือแนะนำการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

- 1.1 ส่วนประกอบของคู่มือแนะนำการเรียนการสอนแบบระบบการสอน
ส่วนบุคคล
 - 1.1.1 คำแนะนำการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นคำแนะนำ
ให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจรายละเอียดต่าง ๆ ของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้
 - 1.1.1.1 บทนำ
 - 1.1.1.2 ลักษณะการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
 - 1.1.1.3 ขั้นตอนการเรียนการสอนแบบระบบการสอน
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 ส่วนประกอบของคำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1.1.2.2.1 หัวข้อเรื่องที่จะต้องศึกษา

1.1.2.2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ประจำหน่วย

1.1.2.2.3 แนวคิดในการศึกษาเนื้อหาใน

แต่ละหน่วย

1.1.2.2.4 สิ่งที่ต้องทราบ

1.1.2.2.5 เอกสารที่ใช้ประกอบบทเรียน

1.1.2.2.6 แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้และบัตรเฉลย

1.1.2.2.7 แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้และบัตรเฉลยแบบทดสอบ

1.1.2.3 ขั้นตอนการเรียนรู้

1.1.2.4 กำหนดเวลาที่ใช้ในการเรียนแต่ละหน่วย

1.1.2.5 กำหนดเวลาในการทดสอบประจำบทเรียน

1.1.3 คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อ

ในข้อ 1.1.2.2

1.2 การสร้างคู่มือแนะนำการเรียนรู้ โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1.2.2 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ เนื้อหา และจุดมุ่งหมาย ของ
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) จากหนังสือ
แบบเรียน และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 204) ที่สร้างโดยสถาบัน
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

1.2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์ปลายทาง ของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องเส้นขนานและความคล้าย จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยม-
ศึกษาปีที่ 2 (ค 204) ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2.4 สร้างคู่มือแนะนำการเรียนรู้โดยการสอนแบบระบบการสอน
ส่วนบุคคล ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.2.4.1 คำแนะนำการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
เขียนบรรยายรายละเอียดของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ตามลำดับหัวข้อเรื่อง
ที่กำหนดไว้ในส่วนประกอบของคู่มือแนะนำการเรียนรู้ ข้อ 1.1.1

1.2.4.2 คำแนะนำหน่วยการเรียนรู้ ได้เขียนคำแนะนำ
ในรูปของการบรรยายรายละเอียด ดังนี้

1.2.4.2.1 แบ่งเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย ออกเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้

1.2.4.2.2 กำหนดส่วนประกอบของคำแนะนำ
ประจำหน่วยการเรียนรู้ตามข้อ 1.1.2.2 ในส่วนประกอบของคู่มือแนะนำการเรียนรู้

1.2.4.2.3 บรรยายขั้นตอนการเรียนรู้ โดย
การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1.2.4.2.4 กำหนดเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้
แต่ละหน่วย

1.2.4.2.5 กำหนดเวลาทดสอบประจำ
บทเรียน

1.2.4.3 คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้

1.2.4.3.1 หัวข้อเรื่องที่จะต้องศึกษา

ระบุหัวข้อเรื่องย่อยในหน่วยการเรียนรู้

1.2.4.3.2 เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ประจำหน่วยการเรียนรู้

1.2.4.3.3 เสนอแนะแนวคิดที่ผู้เรียนควร

สนใจศึกษาเนื้อหาในหน่วย

1.2.4.3.4 กำหนดความรู้พื้นฐานที่จำเป็น

สำหรับการใช้การศึกษาเนื้อหาในหน่วย

1.2.4.3.5 เขียนเอกสารประกอบบทเรียน

1.2.4.3.6 กำหนดแบบฝึกหัด ประจำหน่วย

การเรียนรู้ พร้อมทั้งทำบัตรเฉลยแบบฝึกหัด

1.2.4.3.7 เขียนแบบทดสอบประจำหน่วย

การเรียนรู้ พร้อมทั้งทำบัตรเฉลยแบบทดสอบ

1.2.5 นำคู่มือแนะนำการเรียนรู้โดยการสอนแบบระบบการสอน

ส่วนบุคคลไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คืออาจารย์พรพรรณ ชมจันทร์ อาจารย์จิตินันท์ เสรีรัมย์ และอาจารย์สุกิจ แสงโสภา ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เวลา แล้วปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

2. เอกสารประกอบบทเรียน

2.1 ชุดการสอน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างชุดการสอนจากหนังสือ

หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา ของ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2521 :

227 - 241)

2.1.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ที่กำหนดไว้ในคำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้

2.1.3 สร้างชุดการสอน โดยยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ

ซึ่งประกอบด้วย

2.1.3.1 บทเรียนปฏิบัติการ เป็นบทเรียนที่นักเรียนได้เรียนโดยการฝึกปฏิบัติ ทำการทดลอง บันทึกข้อมูล ตามข้อปฏิบัติที่กำหนดไว้ แล้วสรุปหาข้อเท็จจริง สูตร กฎเกณฑ์ต่างๆ จากข้อมูลเหล่านั้น

2.1.3.2 เอกสารแนะแนวทาง

2.1.3.3 บัตรงาน

2.1.3.4 บัตรปัญหา

2.1.4 นำชุดการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คือ อาจารย์พรพรรณ ชมจันทร์ อาจารย์จิตินันท์ เสริมรัมย์ และอาจารย์สุกิจ แขวงโสภิต ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เนื้อหา และกิจกรรม แล้วปรับปรุงแก้ไข

2.1.5 นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไข ในข้อ 2.1.4 ไปทดลองใช้ตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 2 โรงเรียนประจวบวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องเส้นขนานและความคล้าย มาก่อน จำนวน 2 คน พร้อมคอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด แล้วแก้ไขปรับปรุงชุดการสอนทั้งในด้านภาษา เวลาในการเรียน และสิ่งบกพร่องอื่น ๆ

ขั้นที่ 2 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 2 โรงเรียนประจวบวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องเส้นขนานและความคล้าย มาก่อน จำนวน 5 คน เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 3 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 2 โรงเรียนประจวบวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องเส้นขนานและความคล้ายมาก่อน จำนวน 30 คน เพื่อศึกษาปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ อีกครั้งหนึ่ง และหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่ง ไซยศ

เรื่องสุวรรณ (2521 : 234) กล่าวว่า สำหรับเนื้อหาวิชาทักษะควรใช้เกณฑ์มาตรฐาน ไม่ต่ำกว่า 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด ประจำหน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วย

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากผลการทำแบบ ทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ของแต่ละหน่วย

ได้คุณภาพของชุดการสอน ดังนี้

ชุดการสอนรายบุคคล

ชุดการสอนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีคุณภาพ 83.67/85.40

ชุดการสอนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีคุณภาพ 82.67/84.67

ชุดการสอนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีคุณภาพ 80.20/81.67

ชุดการสอนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีคุณภาพ 81.33/82.67

ชุดการสอนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มีคุณภาพ 80.67/81.33

ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม

ชุดการสอนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีคุณภาพ 83.33/83.47

ชุดการสอนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีคุณภาพ 82.67/83.33

ชุดการสอนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีคุณภาพ 85.33/86.00

ชุดการสอนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีคุณภาพ 81.00/83.67

ชุดการสอนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มีคุณภาพ 80.33/82.00

2.2 บทเรียนโปรแกรม ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

2.2.1 ศึกษาหลักการและวิธีสร้างบทเรียนโปรแกรม จากหนังสือ เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรมของ เปื้อง กุมท (2519 : 17 -134) และหนังสือ หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา ของ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2521 : 160 - 179)

2.2.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่กำหนดไว้ในคำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้

2.2.3 เขียนบทเรียนโปรแกรมตามหลักของการสร้างบทเรียน
โปรแกรมแบบเส้นตรง ตามลำดับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในคำ
แนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้

2.2.4 นำบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 3 ท่าน คืออาจารย์พรพรรณ ชมจันทร์ อาจารย์วิรัตน์ เสรีรัมย์ และอาจารย์สุกิจ
แขวงโสภาก ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เนื้อหา และข้อบกพร่องอื่นๆ แล้ว
ปรับปรุงแก้ไข

2.2.5 นำบทเรียนโปรแกรมที่ปรับปรุงในข้อ 2.2.4 ไปทดลอง
ใช้ตามลำดับขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 2 โรงเรียนประจวบ
วิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหา
เรื่องเส้นขนานและความคล้าย มาก่อน จำนวน 2 คน พร้อมคอยสังเกตพฤติกรรมของ
นักเรียน อย่างใกล้ชิด แล้วแก้ไขปรับปรุงชุดการสอนทั้งในด้านภาษา เวลาในการเรียน
และสิ่งบกพร่องอื่น ๆ

ขั้นที่ 2 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 2 โรงเรียนประจวบ
วิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหา
เรื่องเส้นขนานและความคล้ายมาก่อน จำนวน 5 คน เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 3 ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 2 โรงเรียนประจวบ
วิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหา
เรื่องเส้นขนานและความคล้ายมาก่อน จำนวน 30 คน เพื่อศึกษาปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ
อีกครั้งหนึ่งและหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ใช้เกณฑ์มาตรฐานเดียวกับชุดการสอนคือ

80/80

ได้คุณภาพของบทเรียนโปรแกรม ดังนี้

บทเรียนโปรแกรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีคุณภาพ 82.00/83.67

บทเรียนโปรแกรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีคุณภาพ 84.67/85.40

บทเรียนโปรแกรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีคุณภาพ 82.67/83.67

บทเรียนโปรแกรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีคุณภาพ 83.33/83.47

บทเรียนโปรแกรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มีคุณภาพ 80.33/82.00

2.3 ตำราประกอบการเรียน ผู้วิจัยเลือกใช้หนังสือแบบเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 204) ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

3. แผนการสอนรายคาบตามคู่มือครูของ สสวท.

แผนการสอนรายคาบตามคู่มือครูของ สสวท. วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 204) เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค204) และคู่มือการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)

3.2 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3 จัดทำแผนการสอน ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

3.4 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน คืออาจารย์ศรีวราณ์ สุทธิรักษ์ อาจารย์จิตินันท์ เสรีรัมย์และอาจารย์พิมพ์ภาณี บุตรหงษ์ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรม และการประเมินผล

3.5 นำแผนการสอนที่ได้รับการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษา 2 โรงเรียนประจวบวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องก่อนนำไปใช้จริง

3.6 นำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มควบคุม

4. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หน่วยละ 2 ฉบับ แบบคู่ขนานกัน จำนวน 5 หน่วย รวมแบบทดสอบทั้งสิ้น 10 ฉบับ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาหลักการและวิธีสร้างแบบทดสอบอิงโดเมนจากหนังสือแบบทดสอบอิงเกณฑ์ของ บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2526 : 1 - 285) บทความ"การเขียนข้อสอบอิงเกณฑ์"ของ อังคณา สายยศ(2526 : 25 - 36)

4.2 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533)หนังสือแบบเรียนและคู่มือการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

4.3 นำเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คืออาจารย์ศรีวรรณ สุทธิรักษ์ อาจารย์จิตินันท์ เสรีรัมย์ และอาจารย์พิมพ์นิ บุตรหงษ์ ตัดสินว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดขึ้นครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนดขึ้นหรือไม่ โดยวิธีของโรวินเนลลีและแฮมเบิลตัน (อังคณา สายยศ. 2526 : 29 - 30 อ้างอิงจาก Rovinelli and Hambleton. 1976 : Unpagéd) หลังจากผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนนการพิจารณาความสอดคล้องระหว่าง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาเสร็จแล้วนำคะแนนรวมของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย ถ้าค่าเฉลี่ยจากคะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 1.5 ก็สรุปได้ว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาจริง แต่ถ้าแตกต่างจากนี้จะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข

4.4 เขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้
จำนวน 20 ข้อ

4.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คือ อาจารย์ศรีวรรณ สุทธิรักษ์ อาจารย์จิตินันท์ เสรีรัมย์ และอาจารย์พิมพ์นิ บุตรหงษ์

ตัดสินว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ ตามวิธีของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (อังกฤษ สายยศ. 2526 : 30 - 31 อ้างอิงจาก Rovinelli and Hambleton. 1976 : Unpageu) หลังจากผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนนการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว นำเอาคะแนนพิจารณาหาค่าเฉลี่ย ถ้าค่าเฉลี่ยของคะแนนพิจารณาอยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 1.5 ถือว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่ถ้าแตกต่างจากนี้จะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข

4.6 แยกแบบทดสอบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ออกเป็น 2 ชุด ที่คู่ขนานกัน โดยวิธีสุ่มข้อสอบที่สร้างจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเดียวกันออกเป็น 2 กลุ่ม แต่ละชุดจะมีข้อสอบ จำนวน 10 ข้อ

4.7 นำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปวิเคราะห์หาคุณภาพ หลังจากที่ได้นำข้อสอบไปทดลองสอบกับนักเรียนที่ได้เรียนเนื้อหาไปแล้วนำคะแนนที่ตรวจได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพ ดังนี้ (อังกฤษ สายยศ. 2526 : 29 - 31)

4.7.1 ความยากง่าย ใช้สูตรอย่างง่ายโดยพิจารณา ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

4.7.2 ค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตรการหาดัชนี บี โดยพิจารณาจากค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.00 ขึ้นไป

4.7.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตรของ คาร์เวอร์ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างข้อสอบที่ดี จากหนังสือเทคนิค การเขียนข้อสอบของชวาล แพร์ตกุล (2520 : 1 - 161) และการประเมินผล การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ และ อนุสรณ์ สกุลคู (ม.ป.ป. : 86 - 105)

5.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากหนังสือคู่มือการสอน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 204) เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

5.3 วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหาและ พฤติกรรมที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับครูคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน คืออาจารย์ศรีวรรณ สุทธิรักษ์ อาจารย์จิตินันท์ เสรีรัมย์ และอาจารย์พิมพ์ภาณี บุตรหงษ์ โดยยึดแนวการประเมินผลคณิตศาสตร์ของวิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 696)

5.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบปรนัย ชนิด 5 ตัวเลือก ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรจำนวน 60 ข้อ แล้วนำไปให้ครูที่สอน วิชาคณิตศาสตร์จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษาอีก 1 ท่าน คืออาจารย์ศรีวรรณ สุทธิรักษ์ อาจารย์จิตินันท์ เสรีรัมย์ และอาจารย์พิมพ์ภาณี บุตรหงษ์ ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ ตลอดจนความถูกต้องเหมาะสมตามหลัก การเขียนข้อสอบที่ดี แล้วปรับปรุงแก้ไข

5.5 นำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 ของโรงเรียนประจวบวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัด ประจวบคีรีขันธ์

5.6 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ โดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ ตอบถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด

5.7 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27 % ของจุฑา เทห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 186 - 187) แล้วคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ โดยเลือกข้อที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ

5.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนประจวบวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 80 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR - 20 (Kuder Richardson - 20) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 168) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.63

6. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามแบบการใช้ความหมายทางภาษา ที่คิดขึ้นโดย ออสกู๊ด (Osgood) ซึ่งดำเนินการสร้างดังนี้

6.1 ศึกษาหลักการและวิธีสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติโดยใช้ความหมายทางภาษา

6.2 สร้างแบบสอบถามโดยกำหนดคำคุณศัพท์ในมโนภาพของ กิจกรรมการเรียนการสอน วิธีสอน การใช้คำถาม และการใช้สื่อการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

6.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คืออาจารย์พรพรรณ ชมจันทร์ อาจารย์จิตินันท์ เสรีรัมย์และอาจารย์ปกรณ์ วงศ์สวัสดิ์ พิจารณาคำคุณศัพท์ที่ใช้ว่าเหมาะสมและครอบคลุมมโนภาพที่ต้องการวัดหรือไม่

6.3 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนประจวบวิทยาลัย จำนวน 60 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาตรวจให้คะแนนเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยการคิด 25 % เป็นกลุ่มสูงและต่ำ แล้วนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้ t - test (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 185) เลือกเอาข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง คือ ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป ไว้จำนวน 20 ข้อ

6.4 นำแบบสอบถามที่คัดเลือกไว้ มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลองผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

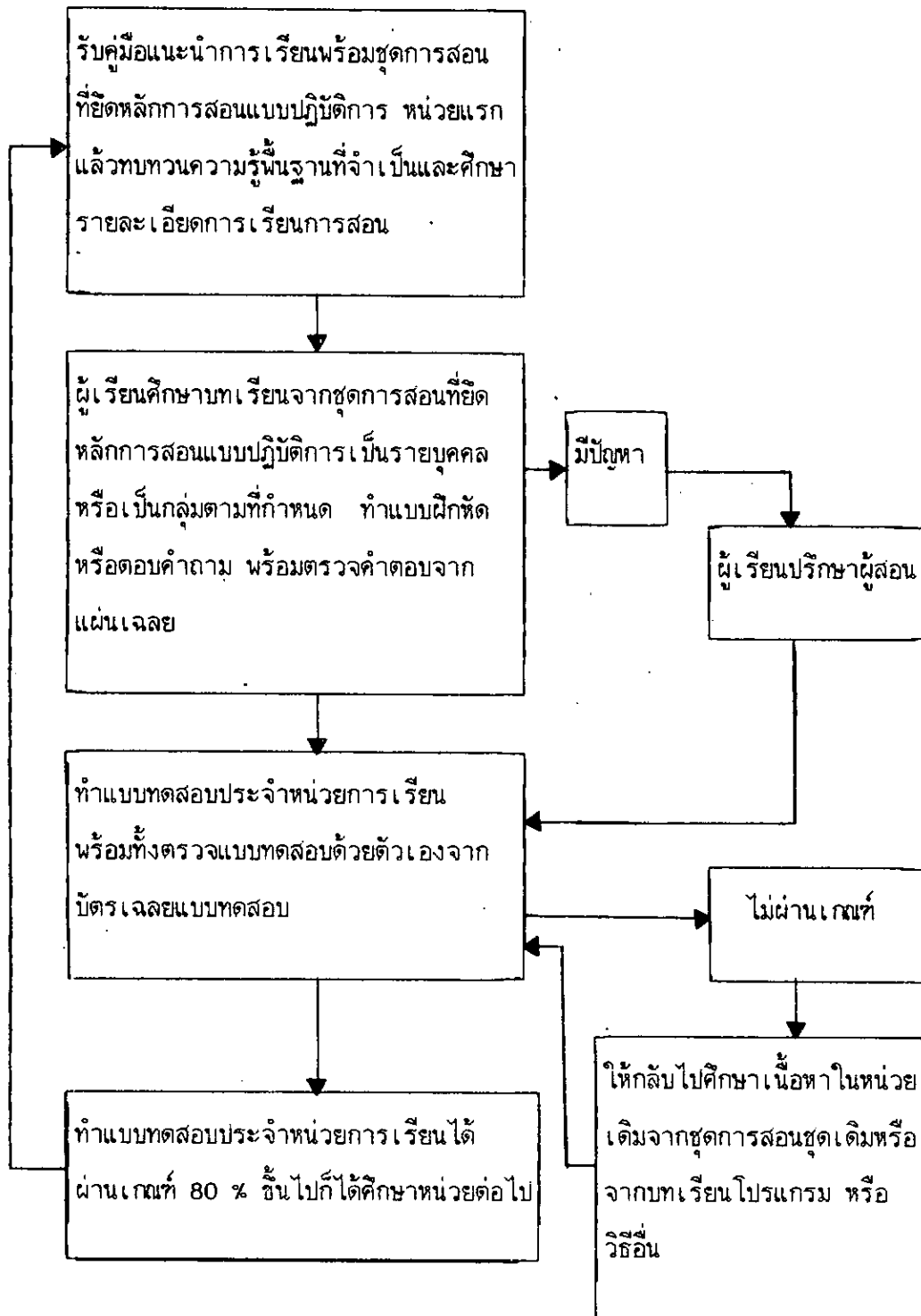
1. ปรับปรุงขั้นตอนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับสภาพการจัดการเรียนการสอนของ โรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย

เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลมีปัญหา และข้อจำกัดบางประการที่ไม่สามารถนำวิธีการทั้งหมดของการสอนดังกล่าวมาใช้ในการเรียนการสอนในชั้นมัธยมศึกษาของประเทศไทยดังที่ กิตติ พัฒนตระกูลสุข (2524 : 115) ได้กล่าวถึงปัญหาในการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลว่าการหาผู้ควบคุมที่มากพอและมีคุณสมบัติตามที่ผู้สอนต้องการทำได้ยาก และวิธีการจัดการเรียนการสอนยังขัดแย้งกับกฎเกณฑ์ของสถานศึกษาที่ระบุให้ผู้เรียนต้องเข้าห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้ จินตนา ศักดิ์สมบูรณ์ (2528 : 20) ได้กล่าวว่า การสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง มีอิสระในการเรียนตามใจตนเองและไม่มีการลงโทษใด ๆ ทั้งสิ้นผู้เรียนมักท้อแท้เหนื่อยล้าเวลาผลัดวันประกันพรุ่ง ทำให้เกิดผลเสียแก่การจัดการเรียนการสอนได้และอีกอย่างหนึ่ง ในการวิจัยครั้งนี้มีความจำกัดในเรื่องของเวลา ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนการสอนในบางขั้นตอน เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ในระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทยในปัจจุบัน

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2519 : 51) กล่าวว่า การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นวิธีการที่มีทั้งคุณค่าและข้อบกพร่องอยู่ในตัวเองถ้าผู้สนใจในเรื่องของวิธีการสอนใหม่ ๆ จะได้ทดลองใช้การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลโดยได้ศึกษาปรับปรุงแก้ไขระบบวิธีการสอนแบบนี้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์และปัจจัยต่าง ๆ ของแต่ละสถาบันการศึกษาหรือปรับปรุง

สถานการณ์นั้นให้สามารถใช้หลักการของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลได้อย่างสมบูรณ์ ก็เป็นที่เชื่อได้ว่าวิธีการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลจะเป็นวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้ ประสพผลสำเร็จในการเรียนมากขึ้น สุรพล วัฒนวิทย์กิจ (2526 : เอกสารอัดสำเนา) ได้กล่าวว่าปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล คือ การสอน แบบนี้มีได้บังคับให้ผู้เรียนเข้าทดสอบความรู้ตามเวลาที่กำหนด ดังนั้น ผู้เรียนจึงมักท้อถอย เหนื่อยหรือถ่วงเวลาผลัดวันประกันพรุ่ง ซึ่งทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเรียนเนื้อหาได้ทันตามที่ หลักสูตรกำหนด

การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลหรือแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์ ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน มีขั้นตอนดังภาพประกอบที่ 2



ภาพประกอบ 3 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยการสอนแบบระบบการสอน
ส่วนบุคคลที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ขั้นตอนการเรียนการสอน โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นที่ 1 รับคู่มือแนะนำการเรียนพร้อมชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ ครั้งละ 1 หน่วย แล้วทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับใช้ในการศึกษาเนื้อหาในการเรียนและศึกษารายละเอียดการเรียนการสอนด้วยตนเองถ้ามีปัญหาปรึกษาผู้สอน สำหรับในคาบแรกของการเรียน ผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แจงรายละเอียดของวิธีการเรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลพร้อมชี้แจงการใช้เอกสารต่าง ๆ วิธีศึกษาหน่วยการเรียน ตลอดจนกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาหน่วยนี้

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนศึกษาบทเรียนจากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม ตามคำแนะนำของคู่มือแนะนำการเรียน ในชั้นเรียนและช่วงเวลาที่กำหนดทำแบบฝึกหัดและตอบคำถามในบทเรียน พร้อมตรวจคำตอบจากแผ่นเฉลยถ้ามีปัญหาปรึกษาผู้สอน

ขั้นที่ 3 หลังเสร็จสิ้นการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนหนึ่ง ๆ แล้วผู้เรียนจะได้รับแบบทดสอบประจำหน่วย ผู้สอนจะกำหนดเวลาสอบไว้แน่นอน ผู้เรียนสามารถขอสอบก่อนเวลาได้ แต่จะสอบหลังเวลาที่กำหนดโดยไม่มีเหตุผลไม่ได้ หลังทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนเสร็จแล้วผู้เรียนจะได้รับบัตรเฉลยแบบทดสอบ ผู้เรียนจะตรวจแบบทดสอบด้วยตนเองจากบัตรเฉลยแบบทดสอบที่จัดไว้ให้สำหรับผู้สอบผ่านเกณฑ์ จะได้รับคำชมเชยจากผู้สอนและบันทึกผลการเรียนในหน่วยนั้นและอนุญาตให้ศึกษาหน่วยต่อไป

ขั้นที่ 4 สำหรับผู้เรียนที่ผลการเรียนไม่ถึงเกณฑ์ความรู้ ให้กลับไปศึกษาเนื้อหาในหน่วยเดิมจากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการเดิม หรือจากบทเรียนโปรแกรมในกรณีที่มีปัญหามาก ๆ ผู้สอนจะเป็นผู้สอนให้แล้วกลับมาสอบใหม่โดยใช้แบบทดสอบที่คู่ขนานกับแบบทดสอบฉบับแรก

หมายเหตุ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย

1. เป็นผู้สอนโดยทำหน้าที่สร้างคู่มือแนะนำการเรียน สื่อการสอน แบบทดสอบ พร้อมแผ่นเฉลย เตรียมสื่อการสอนสำหรับผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ประเมินผลการเรียน ให้กำลังใจ

ชี้แจงข้อบกพร่องสิ่งที่ควรแก้ไขให้แก่ผู้เรียน ให้เป็นไปตามเกณฑ์ในเวลาที่กำหนด ในขณะที่เดียวกันได้เพิ่มวิธีการเรียนการสอนบางประการเพื่อทดแทนผู้ควบคุม ได้แก่

1.1 เจลยแบบฝึกหัด

1.2 บัตรเจลยแบบทดสอบประจำหน่วย

1.3 บทเรียนโปรแกรมสำหรับนักเรียนเลือกศึกษา หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียน ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2. สำหรับผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ชี้แจงหรือแก้ไขข้อผิดพลาดแล้วสามารถผ่านไปเรียนหน่วยต่อไปได้

สรุปข้อแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลแบบเดิมกับการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขใหม่ ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 3 สรุปข้อแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลแบบเดิมกับการจัดการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลแบบปรับปรุงใหม่

แบบเดิม	แบบปรับปรุงใหม่
1. ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนจากเอกสารประกอบบทเรียนที่ผู้สอนแจกให้ โดยจะศึกษาสถานที่ใด เวลาใดก็ได้	1. ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนจากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการที่ผู้สอนแจกให้ในช่วง เวลาและสถานที่ที่ผู้สอนกำหนดให้
2. ผู้สอนจะกำหนดวันและช่วงเวลาที่ผู้เรียนสามารถจะมาขอแบบทดสอบและทำการทดสอบได้ทันที หลังจากเข้าใจบทเรียนดี	2. ผู้สอนกำหนดเวลาสอบของแต่ละหน่วยไว้แน่นอน ผู้เรียนสามารถที่จะขอสอบก่อนกำหนดเวลาได้ แต่จะสอบหลัง

ตาราง 3 (ต่อ)

แบบเดิม	แบบปรับปรุงใหม่
แล้วและผู้สอนจะกำหนดวันสอบที่แน่นอนไว้เฉพาะวันสุดท้ายของการที่จะมาขอทดสอบหน่วยต่าง ๆ ซึ่งกำหนดไว้ 3. เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วจะส่งแบบทดสอบให้ผู้ควบคุมเป็นผู้ตรวจให้คะแนนและตัดสินว่าผ่านเกณฑ์ หรือไม่ผ่านเกณฑ์การรอบรู้ 4. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับการขอร้องให้กลับไปศึกษาเนื้อหาในหน่วยนั้นใหม่อีกครั้งเมื่อคิดว่าตนเองเข้าใจเนื้อหาแน่นดีแล้วก็กลับไปสอบใหม่ถ้าสอบได้ผ่านเกณฑ์ 100 % ก็ได้รับอนุญาตให้เรียนหน่วยต่อไป ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ 100% ก็ได้รับการขอร้องให้กลับไปศึกษาหน่วยนั้นใหม่จนจะสอบผ่านเกณฑ์ 100 %	เวลาที่กำหนดโดยไม่มีเหตุผลที่เพียงพอไม่ได้ 3. เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วผู้เรียนจะตรวจแบบทดสอบด้วยตัวเองจากบัตรเฉลยแบบทดสอบและเป็นผู้ตัดสินตัวเองว่าผ่านเกณฑ์ หรือไม่ โดยที่ผู้สอนมีการควบคุมข้อผิดพลาดในการตรวจแบบทดสอบ 2 ขั้นตอน คือ 3.1 เดือนให้นักเรียนข้อสัต์ยต่อตนเอง 3.2 ผู้สอนให้ผู้เรียนทำสำเนาคำตอบส่งผู้สอนก่อนที่จะรับบัตรเฉลยแบบทดสอบ 4. ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาในหน่วยเดิม แล้วกลับมาสอบใหม่สำหรับผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อยจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ข้้นจ้งหรือแก้ไขข้อผิดพลาดแล้วสามารถผ่านไปเรียนหน่วยต่อไปได้

2. ผู้วิจัยเป็นผู้สอนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุมด้วยตนเองและให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองศึกษาด้วยตนเองตามคู่มือแนะนำการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยคอยให้ความช่วยเหลือตามความจำเป็น ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบเรียน

3. เมื่อสิ้นสุดการทดลองตามกำหนด ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

4. ตรวจสอบแบบทดสอบและแบบสอบถาม แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย และเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแตกต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง (Two - way Analysis of Variance) แบบ Serveral Observations Percell (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 104)

2. ถ้าพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจะทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe') (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 119)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน

หาค่าเฉลี่ย คำนวณจากสูตร(ลัวัน สายยศและอังคณา สายยศ. 2531 : 59)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

หาค่าความแปรปรวนของคะแนน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา
สายยศ. 2531 : 62)

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

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

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

2. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ โดยคำนวณจากสูตร
ของ คาร์เวอร์ (อังคณา 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 $N = a + b + c + d$ ข้อสอบฉบับ 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. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้สูตร

Brennan (อังกฤษ สายยศ. 2526 : 32)

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

เมื่อ B แทน ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนน

U แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูกของกลุ่มผ่านเกณฑ์

L แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูกของกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

n_1 แทน จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

4. หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้สูตร

(อังกฤษ สายยศ. 2526 : 31)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้น

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากสูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน ที่ 20 (KR - 20) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 168)

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

เมื่อ r_{kr} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ คือ $1 - p$

S_x^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

6. หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 186 - 187)

7. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร Alpha Coefficient (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 171)

$$\alpha = \frac{n}{n - 1} \left[1 - \frac{\sum S_1^2}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

S_1^2 แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

S_x^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

8. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์
จากสูตร (ลิวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 185)

$$t = \frac{\overline{X}_H - \overline{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$\overline{X}_H$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มสูง

$\overline{X}_L$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ

S_H^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง

S_L^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ

n_H แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง

n_L แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

9. เปรียบเทียบคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ เจตคติต่อวิธีสอน
คณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม และในแต่ละกลุ่มตามความสามารถ โดย
ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง (Two - way Analysis of Variance)
แบบ Several Observations Percell โดยมีขั้นตอนการคำนวณ ดังตาราง
(ลิวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 104)

Source of Variation	SS	df	MS	F
Row	SSR	$r - 1$	$\frac{SSR}{df_R}$	$F_R = \frac{MSR}{MSE}$
Column	SSC	$c - 1$	$\frac{SSC}{df_C}$	$F_C = \frac{MSC}{MSE}$
Interaction	SS(RC)	$(r-1)(c-1)$	$\frac{SS(RC)}{df_{(RC)}}$	$F_{(RC)} = \frac{MS(RC)}{MSE}$
Error	SSE	$rc(n-1)$	$\frac{SSE}{df_E}$	
Total	SST	$rcn-1$		

10. ถ้าผลการวิเคราะห์จากข้อ 9 แสดงความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจะนำการทดสอบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ย โดยวิธีของ เซฟเฟ (Scheffe')

(ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 119) จากสูตร

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

เมื่อ S = ค่าวิกฤตของ Scheffe'

K = จำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบกัน

$F_{(\alpha, df_1, df_2)}$ = เปิดค่า F จากตารางการแจกแจงค่า F ที่ มีค่า .05 หรือที่ .01 และ df_1 คือค่า df_B ถ้าเป็นการวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว หรือ df_C หรือ df_R ถ้าเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทิศทางในตาราง วิเคราะห์ความแปรปรวน ส่วน df_2 คือ df_W หรือ df_E ค่าใดค่าหนึ่งนั่นเอง

MS_E = ค่าความคลาดเคลื่อนของความแปรปรวนในตารางวิเคราะห์ ความแปรปรวน

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

n_j = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

11. หากคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ โดยวิธีการของ เบอร์ก (Berk) (อังกฤษ สายยศ. 2525 : 74 - 76) ดังนี้

การจำแนกเกณฑ์ภายนอก

		ได้รับการสอน	ไม่ได้รับการสอน
คะแนนพยากรณ์	รอบรู้	รอบรู้จริง (TM)	รอบรู้ไม่จริง (FM)
	ไม่รอบรู้	ไม่รอบรู้ไม่จริง (FN)	ไม่รอบรู้จริง (TN)

คะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสม คือ คะแนนที่ทำให้ค่า $P(TM) + P(TN)$ สูงสุด

และ คะแนนที่ทำให้ค่า $P(FM) + P(FN)$ ต่ำสุด

$$\text{เมื่อ } P(TM) = TM / (M + N)$$

$$P(TN) = TN / (M + N)$$

$$P(FM) = FM / (M + N)$$

$$P(FN) = FN / (M + N)$$

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ยังไม่ได้เรียน

M = จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่เรียนแล้ว

12. หาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของคะแนนเกณฑ์ (อังกฤษ สายยศ.

2525 : 76) จากสูตร

$$\phi_{vc} = \frac{P(TM) - BR(SR)}{\sqrt{BR(1 - BR)SR(1 - SR)}}$$

เมื่อ ϕ_{vc} = ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของเกณฑ์

$$BR = \frac{P(FM) + P(TM)}{1}$$

$$SR = P(FM) + P(TM)$$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อสะดวกในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ดังนี้

SS	แทน	ผลบวกกำลังสองของคะแนน
df	แทน	ชั้นของความเป็นอิสระ
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของคะแนน
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบค่าความแปรปรวน
A_1	แทน	การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล
A_2	แทน	การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่ม
A_3	แทน	การสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
B_1	แทน	ระดับความสามารถสูง
B_2	แทน	ระดับความสามารถปานกลาง
B_3	แทน	ระดับความสามารถต่ำ
*	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
**	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนเจตคติต่อวิธีสอนวิชา
คณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ ปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1 การสอน	118.40	2	59.2	12.748 **
2 ระดับความสามารถ	147.09	2	73.545	15.837 **
3 ปฏิสัมพันธ์	369.38	4	99.095	21.338 **
4 ความคลาดเคลื่อน	543.29	117	4.644	
รวม	1196.16	125		

** $P < .01$

จากตาราง 4 แสดงว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่า แตกต่างกันโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล และที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่า แตกต่างกันโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

3. การสอนกับระดับความสามารถ มีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่า การสอนและระดับความสามารถร่วมกันส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

เพื่อแสดงให้เห็นว่าการสอนคู่ใด ที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี Scheffe's test ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นราย
บุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่ม กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

การสอน		A ₁	A ₂	A ₃
	$\bar{X}$	17.86	18.64	16.31
A ₁	17.86	-	0.78	1.55*
A ₂	18.64		-	2.33**
A ₃	16.31			-

* $p < .05$

** $p < .01$

จากตาราง 5 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือแสดงว่า มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 95 % และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่า มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

เพื่อแสดงให้เห็นว่าระดับความสามารถคู่ใด ที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี
Scheffe's test ปรากฏผลดังตาราง 6

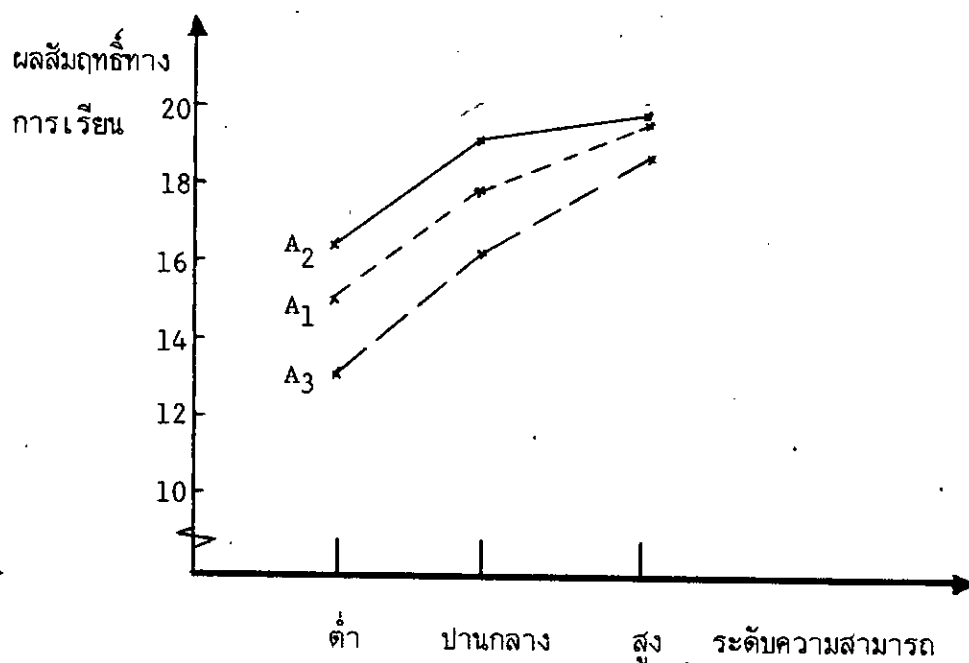
ตาราง 6 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน

ระดับความสามารถ		B ₁	B ₂	B ₃
	$\bar{X}$	19.81	18.02	14.98
B ₁	19.81	-	1.79**	4.83**
B ₂	18.02		-	3.04**
B ₃	14.98			-

** p < .01

จากตาราง 6 แสดงว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า
นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางและต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือ
แสดงว่า มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % และนักเรียนที่มี
ระดับความสามารถปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมี
ความเชื่อมั่น 99 %

เพื่อให้เห็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับความสามารถของนักเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงนำค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เสนอดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถของนักเรียน

เนื่องจากการสอนกับระดับความสามารถของนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบผลของปฏิสัมพันธ์ (Interaction Effects) ปรากฏผล ดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของปฏิสัมพันธ์ (Interaction Effects) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. ระดับความสามารถ	147.09	2	73.545	15.837**
2. ระหว่าง B_1, B_2, B_3 ที่ A_1	129.00	2	64.500	13.889**
3. ระหว่าง B_1, B_2, B_3 ที่ A_2	131.57	2	65.785	14.116**
4. ระหว่าง B_1, B_2, B_3 ที่ A_3	282.91	2	141.455	30.460**
5. การสอน	118.40	2	59.200	12.748**
6. ระหว่าง A_1, A_2, A_3 ที่ B_1	2.05	2	1.025	0.221
7. ระหว่าง A_1, A_2, A_3 ที่ B_2	85.77	2	42.885	9.234**
8. ระหว่าง A_1, A_2, A_3 ที่ B_3	72.34	2	36.170	7.789**
9. ปฏิสัมพันธ์	396.38	4	99.095	21.338**
10. ความคลาดเคลื่อน	543.29	117	4.644	

** $p < .01$

จากตาราง 7 แสดงว่า

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่า แตกต่างกัน โดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

เพื่อแสดงให้เห็นว่าระดับความสามารถคู่ใด ที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี
Scheffe's test ปรากฏผลดังตาราง 8

ตาราง 8 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนแบบ
ระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล

ระดับความสามารถ		B ₁	B ₂	B ₃
	$\bar{X}$	19.93	18.00	15.64
B ₁	19.93	-	1.93	4.29**
B ₂	18.00		-	2.36
B ₃	15.64			-

** $p < .01$

จากตาราง 8 แสดงว่า เมื่อนักเรียนได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
ที่เรียนเป็นรายบุคคล นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มี
ระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า
โดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกับ
นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางกับ
นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่า แตกต่างกันโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

เพื่อแสดงให้เห็นว่าระดับความสามารถคู่ใด ที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี Scheffe's test ปรากฏผลดังตาราง 9

ตาราง 9 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนแบบ
 ระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่ม

ระดับความสามารถ		B ₁	B ₂	B ₃
	$\bar{X}$	20.00	19.79	16.14
B ₁	20.00	-	0.21	3.86**
B ₂	19.79		-	3.65**
B ₃	16.14			-

** $p < .01$

จากตาราง 9 แสดงว่า เมื่อนักเรียนได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่ม นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงและระดับความสามารถปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่า มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ ที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่า แตกต่างกันโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

เพื่อแสดงให้เห็นว่าระดับความสามารถคู่ใด ที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี
Scheffe's test ปรากฏผลดังตาราง 10

ตาราง 10 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนตาม
คู่มือครูของ สสวท.

ระดับความสามารถ		B ₁	B ₂	B ₃
	$\bar{X}$	19.50	16.29	13.14
B ₁	19.50	-	3.21**	6.36**
B ₂	16.29		-	3.15**
B ₃	13.14			-

** $p < .01$

จากตาราง 10 แสดงว่า เมื่อนักเรียนได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถ
ปานกลางและนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือ
แสดงว่า มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % และนักเรียนที่มี
ระดับความสามารถปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 หรือแสดงว่า มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้อย่างมี
ความเชื่อมั่น 99 %

4. นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่ม กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่ม กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่า แตกต่างกันอย่างเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอนทั้ง 3 แบบ ผู้วิจัย จึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี Scheffe's test ปรากฏผลดังตาราง 11

ตาราง 11 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง เมื่อได้รับการสอนแต่ละแบบ

การสอน		A_1	A_2	A_3
	$\bar{X}$	18.00	19.79	16.29
A_1	18.00	-	1.79	1.71
A_2	19.79		-	3.50**
A_3	16.29			-

** $p < .01$

จากตาราง 11 แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่า มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลกับที่เรียนเป็นกลุ่ม และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

6. นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอนทั้ง 3 แบบ ผู้วิจัย จึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี Scheffe's test ปรากฏผล ดังตาราง 12

ตาราง 12 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำเมื่อได้รับการสอนแต่ละแบบ

การสอน		A ₁	A ₂	A ₃
	$\bar{X}$	15.64	16.14	13.14
A ₁	15.64	-	0.50	2.50 *
A ₂	16.14		-	3.00 *
A ₃	13.14			-

** p < .05

จากตาราง 12 แสดงว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของสสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 หรือแสดงว่า มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 95 % ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลกับที่เรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

ปรากฏดังตาราง 13

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1 การสอน	3434.48	2	1717.24	10.164**
2 ระดับความสามารถ	2123.48	2	1061.74	6.284**
3 ปฏิสัมพันธ์	1001.33	4	250.33	1.482
4 ความคลาดเคลื่อน	19766.71	117	168.95	
รวม	26326.00	125		

** $P < .01$

จากตาราง 13 แสดงว่า

1. เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่ม กับการสอนตามคู่มือครูของสสวท. แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่า แตกต่างกันโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

2. เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่า แตกต่างกันโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

3. การสอนกับระดับความสามารถมีปฏิสัมพันธ์ต่อผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เพื่อแสดงให้เห็นว่าการสอนคู่ใด ที่ทำให้เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์
แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี Scheffe's
test ปรากฏผลดังตาราง 14

ตาราง 14 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิธีสอนวิชา
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นราย
บุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่ม กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

การสอน		A_1	A_2	A_3
	$\bar{X}$	114.48	117.38	105.14
A_1	114.48	-	2.9	9.34 [*]
A_2	117.38		-	12.24 ^{**}
A_3	105.14			-

* $p < .05$

** $p < .01$

จากตาราง 14 แสดงว่า เมื่อนักเรียนได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลมีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 95 % และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่า มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลกับที่เรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เพื่อแสดงให้เห็นว่าการสอนคู่ใด ที่ทำให้เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี Scheffe's test ปรากฏผลดังตาราง 15

ตาราง 15 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน

ระดับความสามารถ		B ₁	B ₂	B ₃
	$\bar{X}$	116.64	113.55	106.81
B ₁	116.64		3.09	9.83*
B ₂	113.55		-	6.74
B ₃	106.81			-

* $p < .05$

จากตาราง 15 แสดงว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือแสดงว่า มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 95 % ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกับปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางกับต่ำมีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. โดยจำแนกตามระดับความสามารถ ซึ่งมีลำดับขั้นของการวิจัยและผลสรุป ดังนี้

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่ม กับกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
5. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
6. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถต่อเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล และเรียนเป็นกลุ่มกับกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
3. การสอนกับระดับความสามารถมีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
5. เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
6. การสอนกับระดับความสามารถมีปฏิสัมพันธ์ต่อเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนประจวบวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 12 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 504 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยนำประชากรมาแบ่งออกเป็นกลุ่มตามระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำด้วยคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากรายชื่อนักเรียนในแต่ละกลุ่มระดับความสามารถเป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม โดยในแต่ละกลุ่มทดลองจะมีจำนวนนักเรียนกลุ่มละ 42 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.1 คู่มือแนะนำการเรียนการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

3.2 เอกสารประกอบการเรียน

3.2.1 ชุดการสอน ที่ใช้ประกอบในการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่ม (รายละเอียดในภาคผนวก ข.)

3.2.2 บทเรียนโปรแกรม (รายละเอียดในภาคผนวก ข.)

3.2.3 แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ

3.3 แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย จำนวน 10 คาบ คาบละ 50 นาที (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

3.4 แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มี 2 ฉบับ รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ฉบับ (รายละเอียดในภาคผนวก ก)

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .56 ถึง 1.00 และ .83 ถึง 1.00 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .00 ถึง .50 และ .00 ถึง .45 ตามลำดับ ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ .95

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .60 ถึง .95 และ .33 ถึง .95 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .16 ถึง .29 และ .01 ถึง .46 ตามลำดับ ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ .70

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .55 ถึง 1.00 และ .65 ถึง .93 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .00 ถึง .54 และ .09 ถึง .70 ตามลำดับ ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ .88

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .53 ถึง .95 และ .63 ถึง .88 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .53 ถึง .95 และ .10 ถึง .68 ตามลำดับ ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ .93

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .60 ถึง .83 และ .48 ถึง .73 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .04 ถึง .76 และ .03 ถึง .63 ตามลำดับ ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ .88

3.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 เลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .17 ถึง .71 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .32 ถึง .88 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ .63 (รายละเอียดในภาคผนวก ก)

3.6 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 4.33 ถึง 9.78 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ .98 (รายละเอียดในภาคผนวก ก)

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. จัดกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 42 คน

2. ผู้วิจัยเป็นผู้สอนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุมด้วยตนเองและให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองศึกษาด้วยตนเองตามคู่มือแนะนำการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยคอยให้ความช่วยเหลือตามความจำเป็น ใช้เวลาในการทดลองสอนกลุ่มละ 12 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที

3. เมื่อสิ้นสุดการทดลองตามกำหนด ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนานและความคล้าย 50 นาที และทำแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ 10 นาที

4. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และคะแนนเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนานและความคล้าย และเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแตกต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง (Two - way Analysis of Variance) แบบ Serveral Observations Per cell

2. ถ้าพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจะทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี Scheffe's test)

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล โดยเรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของสสวท. ได้ผลสรุปดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

บุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 95 % และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนปานกลางและต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % และนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

3. การสอนกับระดับความสามารถของนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าการสอนกับระดับความสามารถของนักเรียนร่วมกันส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยมีความเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % ซึ่งผลการทดสอบความแตกต่างหลังจากที่ได้ทดสอบผลของปฏิสัมพันธ์เป็นดังนี้

3.1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่

เรียนเป็นรายบุคคล นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่ม นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงและระดับความสามารถปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.3 นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงและระดับความสามารถปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % และนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 %

3.4 นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.5 นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลกับที่เรียนเป็นกลุ่มและนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.6 นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 95 % ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลกับที่เรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 95 % ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลกับที่เรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงปานกลางและต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือแสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 95 % ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันและนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางมีแนวโน้มของคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ

6. การสอนกับระดับความสามารถของนักเรียน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

อภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.1 จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่ม

กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมัคร ไวยขุนทด (2530 : 88) เสริม จันทวี (2530 : 76) ทอมป์สัน (Thomson. 1980 : 361-365) และวัฒนะวิกิต (Vatanavigkit. 1984 : 370-A) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ทั้งนี้ น่าจะมีสาเหตุมาจาก

1.1.1 การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลเป็นการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางนักเรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ไปตามความสามารถของตนซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถของตนและสามารถซักถามปัญหาต่อผู้สอนได้เป็นรายบุคคล(เอนกกุล กริแสง. 2521 : 75)จากการที่ผู้วิจัยสังเกตพบว่านักเรียนมีความตั้งใจ กระตือรือร้นในการศึกษาบทเรียนและมีความกล้าในการซักถามข้อสงสัยเมื่อไม่เข้าใจบทเรียนซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าเป็นวิธีการสอนแบบใหม่ ในการเรียนก็ไม่ต้องรอเพื่อนทั้งชั้น แต่การสอนตามคู่มือครูของสสวท. เป็นการสอนที่สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเหมือนกันหมดและนักเรียนส่วนหนึ่งไม่กล้าซักถามปัญหาเมื่อเกิดข้อสงสัย จึงอาจทำให้นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเรียนได้

1.1.2 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ ทำให้นักเรียนเรียนรู้และทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น ตลอดทั้งการประเมินผลการเรียนแต่ละหน่วยย่อยๆ ก็เน้นให้นักเรียนได้ทราบผลการเรียนของตน เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับและถ้านักเรียนทำแบบทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ก็จะมีโอกาสวางแผนการเรียนของตนเองในการศึกษาค้นคว้า

เพิ่มเติมในหน่วยการเรียนรู้ (วิชัย ดิสสระ. 2533 : 151 - 152) จากการวิจัยครั้งนี้ในการทำบทเรียนและแบบทดสอบนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ทันที เป็นการสนองความอยากรู้แก่นักเรียน เมื่อทำผิดจะได้ทราบทันทีว่าเข้าใจผิดทำให้นักเรียนได้คิดดูใหม่อีกครั้ง ทำให้มีความเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นและเป็นผลให้มีความรู้พื้นฐานดีก่อนที่จะเรียนเนื้อหาในหน่วยต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของไฟเอลและโอคีย์ (Fiel and Okey. 1974 : 253) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้นักเรียนแต่ละคนรู้แจ้งในเนื้อหาในแต่ละขั้นตอนก่อนที่จะไปเรียนเนื้อหาต่อไป จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับวิธีการดังกล่าวนี้

1.1.3 การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล ผู้วิจัยเลือกใช้ชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการเป็นเอกสารประกอบในการเรียน โดยให้นักเรียนศึกษาจากบทเรียนปฏิบัติการ เอกสารแนะแนวทาง บัตรงานและบัตรปัญหา ซึ่งในการเรียนนั้นนักเรียนจะค้นพบข้อสรุปจากการปฏิบัติ การรวบรวมข้อมูลและการสังเกต แล้วสรุปโดยวิธีอุปมาและยังสอดคล้องกับเนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ เรื่อง เส้นขนานและความคล้ายที่มีลักษณะค่อนข้างเป็นรูปธรรมที่เกี่ยวข้องกับรูปทรงเรขาคณิตและการวัด และหลังจากที่นักเรียนทำแบบทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ก็ยังสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาเดิมจากชุดการสอนเดิมหรือจากบทเรียนโปรแกรมก็ได้ จากการที่ผู้วิจัยสังเกตพบว่า นักเรียนจะเลือกเรียนจากบทเรียนโปรแกรม อาจจะเป็นเพราะการทำบทเรียนโปรแกรมเมื่อนักเรียนตอบคำถามในแต่ละกรอบเสร็จเรียบร้อยแล้วสามารถตรวจคำตอบได้ทันที เป็นการสนองความอยากรู้แก่นักเรียนเมื่อนักเรียนทำผิดจะได้ทราบทันทีว่าเข้าใจผิด แล้วนักเรียนจะได้คิดดูใหม่อีกครั้งหนึ่งจึงทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีและไม่กังวลในการเรียน ซึ่งสื่อการเรียนการสอนที่นำมาใช้ทั้งสองอย่างนี้เป็นสื่อที่นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง สามารถค้นพบข้อสรุปได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ บลูม (Bloom. 1976 : 4) ที่กล่าวว่า วิธีการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเองเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ได้ผลดีกว่าการอธิบาย สาธิต กฎ สูตร และวิธีอื่นทั้งหมด นอกจากนี้ในชุดการสอนยังมีกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติจริง ช่วยให้นักเรียนเข้าใจ

ใจอย่างด่องแท้ ทำให้เกิดความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้อันเป็นที่พึงประสงค์ของการศึกษา(ลาวัลย์ พลกล้า. 2523 : 3) และจากผลการปฏิบัติ การทดลอง ทำให้เห็นผลงานอย่างแจ่มชัด จึงเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน (ยุพิน พิพิธกุล. 2524 : 88)

1.2 จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางและต่ำ และนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจากผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามระดับความสามารถ โดยในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 มาเป็นหลักในการแบ่ง ดังนั้นนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำจึงมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอยู่ก่อนแล้วอย่างชัดเจน ซึ่งความแตกต่างของความรู้พื้นฐานน่าจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังจากที่ได้รับการทดลองแล้วซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เวบบ์ (Webb. 1978 : 7248-A) ที่พบว่าผลการเรียนขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียน และทรงวิทย์ สุวรรณธาดา (2524 : 50) ที่พบว่า ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน

1.3 จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถ พบว่า

การสอนกับระดับความสามารถของนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าการสอนกับระดับความสามารถของนักเรียนร่วมกันส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละระดับความสามารถ เมื่อได้รับการสอนแต่ละแบบ แตกต่างกัน ดังนี้คือ

1.3.1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ เมื่อได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ทั้งนี้ น่าจะมีสาเหตุมาจาก ระดับความสามารถของนักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันมากมาตั้งแต่ตอนแรก ตามที่ได้อภิปรายผลไว้ในข้อ 1.2 ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ น่าจะมีสาเหตุมาจากความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกับปานกลางใกล้เคียงกัน และเนื่องจากการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล ที่คำนึงถึงหลักการเรียนรู้หลายประการ คือ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การให้รางวัลตอบสนอง การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายในเวลาอันสั้น มีข้อเสนอแนะการเรียนทำให้ผู้เรียนรู้ว่าควรจะเริ่มต้นอย่างไร ศึกษาค้นคว้าอย่างไร ผลการเรียนรู้ที่ต้องการคืออะไร ผู้เรียนสามารถซักถามข้อสงสัยและขอความช่วยเหลือจากผู้สอนได้เป็นรายบุคคล และมีการทดสอบเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนขยันเอาใจใส่ต่อการเรียนสม่ำเสมอ (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. 2519 : 47-48) จึงทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกับปานกลาง สามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ดีพอๆ กันถึงแม้ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาเนื้อหาอาจไม่เท่ากันก็ตาม จากการที่ผู้วิจัยสังเกตพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกับปานกลางสามารถสรุปบทเรียน ทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ได้ถูกต้อง เรียนรู้เนื้อหาได้ดีพอๆ กัน แม้นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางจะใช้เวลาเรียน

มากกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงก็ตาม และนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง กับนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำมีคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้่าจะมีสาเหตุมาจาก นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำผู้วิจัยต้องคอยให้ความช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด ในการตอบ ข้อซักถาม ปัญหาต่างๆ และยังใช้เวลาเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มากกว่านักเรียนที่มีระดับ ความสามารถปานกลาง และเนื่องจากลักษณะของบทเรียนนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ทันทีเป็นการสนองความอยากรู้แก่นักเรียน เมื่อตอบผิดจะได้ศึกษาเนื้อหาใหม่อีกครั้งหนึ่งเพื่อ จะได้เข้าใจได้อย่างถูกต้อง ถ้าตอบถูกก็จะเป็นการเสริมแรงทำให้นักเรียนอยากเรียนมาก ยิ่งขึ้น จึงน่าจะทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางและต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

1.3.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ เมื่อได้ รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดย เชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงและระดับความ สามารถปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ทั้งนี้่าจะมี สาเหตุมาจาก ระดับความสามารถของนักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน มาตั้งแต่ตอนแรก ตามที่ได้อภิปรายผลไว้ในข้อ 1.2 ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสูงกับ นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันนั้น่าจะมีสาเหตุ มาจากการที่นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงต้องคอยให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มและ นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางก็ได้รับความช่วยเหลือจากนักเรียนที่มีระดับความ สามารถสูงและยังให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ จึงทำให้นักเรียน ที่มีระดับความสามารถสูงและปานกลางมีความเข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจนขึ้น สอดคล้องกับ เดวิดสัน (Davidson. 1974 : 101-106) ที่กล่าวว่า หากผู้เรียนคนใดสามารถ ถ่ายทอดสิ่งที่ได้เรียนรู้มาให้เพื่อนๆ ฟัง โดยใช้ภาษาและแบบของตัวเองแล้ว ผู้เรียนจะเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง ในความรู้ทั้งหมด ทั้งนี้เพราะว่าการพูดหรือการอธิบาย

ถึงเรื่องใดเรื่องหนึ่งจะทำให้ผู้พูดเข้าใจและมองเห็นแนวคิด (Concept) จึงนำทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงและปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

1.3.3 นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ เมื่อได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกัน โดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางและต่ำ นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจาก ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่แตกต่างกัน เพราะนักเรียนที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ดีจะมีความตั้งใจ กระตือรือร้น เอาใจใส่ในการเรียน รู้สึกว่าการเรียนเป็นเรื่องสนุก พร้อมทั้งจะชวนช่วยหาความรู้และแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ให้ผ่านไปด้วยดี ซึ่งตรงกันข้ามกับนักเรียนที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดี จะมีอุปสรรคในการเรียนเพราะนักเรียนไม่สนใจ ไม่กระตือรือร้น ไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่เห็นคุณค่าความสำคัญของคณิตศาสตร์ทำให้มีความเบื่อหน่ายในการเรียนไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530 : 10) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ปีการศึกษาที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปลายปีการศึกษามากที่สุด

1.4 นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงเมื่อได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจาก นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ดี ดังนั้นนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงจึงเรียนได้ดี ไม่ว่าจะเป็นได้รับการสอนแบบใดก็ตาม สอดคล้องกับ วิเศษ บรรจง (2516 : 33 - 34) ที่กล่าวว่า นักเรียนที่มีความสามารถทางสมองสูง จะมีความอยากรู้อยากเห็น มีความสนใจกว้าง เรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้เร็วกว่า

ปกติ มีความคิดริเริ่ม มีสมาธิในสิ่งที่สนใจ มีความสามารถในการเปรียบเทียบหาเหตุผลและมีผลการเรียนสูง จึงทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันไม่ว่าจะได้รับการสอนแบบใดก็ตาม

1.5 นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง เมื่อได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ทั้งนี้ น่าจะเป็นสาเหตุมาจากนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่ม เป็นการสอนที่นักเรียนได้เรียนไปตามความสามารถ มีอิสระในการเรียน มีการปฏิบัติและสรุปผลร่วมกัน สามารถปรึกษาหารือซึ่งกันและกันได้และจากการได้ทราบคำตอบทันทีจากการทำบทเรียนปฏิบัติการ เอกสารแนะแนวทาง บัตรงาน บัตรปัญหา แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้และจากการทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เป็นการสนองความอยากรู้อยากเห็นนักเรียน นอกจากนี้ยังมีการประเมินผลอยู่ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นและเตรียมตัวพร้อมอยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับดัน (Dunn. 1972 : 154) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ดีควรช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกัน จะทำให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันและยังทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียน เป็นผลให้นักเรียนอยากเรียนมากขึ้นและสอดคล้องกับ อติศักดิ์ ฤาชา (2531 : 20) ที่กล่าวว่า การให้ความช่วยเหลือและการรับความช่วยเหลือ จะมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ยัง (Young. 1972 : 630-634) ที่พบว่า เมื่อนักเรียนเรียนเป็นคณะทำให้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น จึงทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียน

เป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
 ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจาก นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็น
 รายบุคคลมีผู้วิจัยคอยให้การช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการทำทเรียน และตอบข้อ
 ซักถามต่างๆ เมื่อนักเรียนมีปัญหาหรือสงสัย ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอน
 ส่วนบุคคลที่เป็นกลุ่มจะได้รับการช่วยเหลือและคำแนะนำจากนักเรียนที่มีระดับความสามารถ
 สูงในการทำทเรียน จึงทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางที่ได้รับการสอนแบบ
 ระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
 คณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็น
 รายบุคคลและการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจาก นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางที่ได้รับการ
 การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
 ต่างก็จัดให้นักเรียนเรียนเป็นรายบุคคล จึงทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางมี
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

1.6 นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอน
 ส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่ม กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผล
 สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้ อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % โดยนักเรียนที่ได้รับการ
 การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยสูง
 กว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจากวิธีการสอน
 แบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่ผู้วิจัยนำมาใช้ เป็นการสอนที่ผู้เรียนได้ค้นพบข้อสรุปได้ด้วย
 ตนเองจากการปฏิบัติ รวบรวมข้อมูลและสังเกต นอกจากนี้ยังสามารถตรวจคำตอบได้ทันที
 จากการทำทเรียน เมื่อทำผิดจะได้ทราบว่าจะเข้าใจผิดทำให้มีโอกาสดูใหม่อีกครั้ง ถ้า
 ทำถูกก็จะเป็นการเสริมแรงให้มีความอยากเรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนเรียนจบในแต่ละ
 หน่วยการเรียนรู้จะมีการทำแบบทดสอบ จึงเป็นข้อมูลย้อนกลับทำให้นักเรียนรู้ข้อบกพร่องของ

ตนเอง ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความตั้งใจ มีแรงจูงใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ อุทัย เพชรช่วย (2529 : 25) ที่ได้เสนอให้ครูสอนนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ โดยให้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง คิดค้นคว้าทดลองและสรุปด้วยตนเองและงานวิจัยของ อุทัย เพชรช่วย (2527 : 66-67) ที่พบว่า การจัดให้นักเรียนเก่งสอนนักเรียนอ่อนสามารถกระทำได้อย่างมีผลดี ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลกับที่เรียนเป็นกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิลเลียม (Williams. 1980 : 578-A) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่มย่อยและเรียนเป็นรายบุคคลไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจากนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่มีผู้วิจัยคอยให้การช่วยเหลือให้คำแนะนำในการทำทบทวน และตอบข้อซักถามต่างๆ เมื่อนักเรียนมีปัญหาหรือสงสัย ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เป็นกลุ่ม จะได้รับการช่วยเหลือและคำแนะนำจากนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงและปานกลางในการทำทบทวน และบทเรียนที่นักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้ใช้ในการศึกษาเนื้อหาต่างก็สามารถตรวจคำตอบได้ทันที เป็นการสนองความอยากรู้อยากเห็นนักเรียนซึ่งต่างก็เสริมแรงให้นักเรียนอยากเรียนมากยิ่งขึ้นเช่นเดียวกัน

2. เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

2.1 จากการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่ม กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99% ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจาก

2.1.1 การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มเป็นการสอนที่นักเรียนได้ค้นพบข้อสรุปด้วยตนเอง เหมาะสมกับความสามารถ ความสนใจและความถนัดของนักเรียนแต่ละบุคคล ซึ่งในการเรียนนักเรียนอาจจะใช้เวลาในการเรียนไม่เท่ากัน เมื่อนักเรียนเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีการทำแบบทดสอบ และสามารถตรวจคำตอบได้ทันที จึงเป็นข้อมูลย้อนกลับทำให้นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าของตนเองและสนองความอยากรู้แก่นักเรียน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความตั้งใจ มีแรงจูงใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นโดยยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการกับบทเรียนโปรแกรมเป็นเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งสื่อการเรียนการสอนทั้งสองอย่างนี้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำการฝึกปฏิบัติและค้นหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง และเป็นสิ่งที่แปลกใหม่ต่อนักเรียน จึงน่าจะทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ซึ่งนักเรียนมีความเคยชินกับวิธีการสอนนี้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เจิตพร แว่ววิริยะ (2524) ประกอบ สมร่าง (2524) ปราโมทย์ บุญสิริ (2524) ทองคลัง โพธิ์สวัสดิ์ (2526) และอารีรัตน์ สุตเกตุ (2526) ที่พบว่า เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการที่ได้ ปฏิบัติการ ทดลองและการค้นพบด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ

2.1.2 เนื่องจากการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่มและที่เรียนเป็นรายบุคคล ทำให้นักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. จึงน่าจะทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ คอยโว (Koivo. 1983 : 2624-A) ที่พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีเจตคติต่อการเรียนการสอนดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

2.1.3 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มมีเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ น่าจะมีสาเหตุ

มาจากการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มต่างก็ให้นักเรียนเรียนมีอิสระในการเรียน ได้เรียนจากการปฏิบัติ ทดลอง สรุปเนื้อหาหรือกฎเกณฑ์ต่างๆด้วยตนเอง และในการทำทเรียนนั้นนักเรียนต่างก็สามารถตรวจคำตอบได้ทันทีเป็นการสนองความอยากรู้แก่นักเรียน เมื่อตอบผิดก็สามารถกลับไปศึกษาทเรียนได้ใหม่อีกครั้งหนึ่งทำให้เข้าใจทเรียนมากยิ่งขึ้น ถ้าตอบถูกก็จะเป็นการเสริมแรงทำให้นักเรียนอยากเรียนมากยิ่งขึ้น ตามที่ได้อภิปรายผลไว้แล้วในข้อ 1.5 และ 1.6 จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มมีเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

2.2 เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงปานกลางและต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือแสดงว่าแตกต่างกันโดยเชื่อถือได้อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจากพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่แตกต่างกันเพราะนักเรียนที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ดี จะมีความตั้งใจ กระตือรือร้น เอาใจใส่ในการเรียนอย่างแท้จริง นอกจากนี้ยังทำให้นักเรียนเกิดความพอใจในการเรียน รู้สึกว่าการเรียนเป็นของสนุก พร้อมทั้งจะชวนช่วยหาความรู้และแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ให้ผ่านไปด้วยดีจึงเป็นผลให้มีเจตคติที่ดีต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งตรงกันข้ามกับนักเรียนที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดี จะมีอุปสรรคในการเรียนเพราะนักเรียนไม่สนใจ ไม่กระตือรือร้น ไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่เห็นคุณค่าความสำคัญของคณิตศาสตร์ ทำให้มีความเบื่อหน่ายในการเรียน ไม่อยากเรียน เรียนคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จตามที่ต้องการ จึงเป็นผลให้มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เบลด์โซ (Bledsoe. 1971 : 121-122) พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน จะมีเจตคติต่อการสอนของครูแตกต่างกัน คือกลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนสูงมีเจตคติดีกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำ จึงทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมี

เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกับปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางกับต่ำ มีเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจาก นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกับปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางกับต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มต่างก็เรียนเนื้อหาจากการปฏิบัติ ทดลองและสังเกตแล้วสรุปผลด้วยตนเอง และในการเรียนนั้น นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลนักเรียนจะได้รับการช่วยเหลือและคำแนะนำในการทำท.เรียนจากผู้วิจัย ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่มจะมีการปรึกษาหารือ ชักถามปัญหาและข้อสงสัยต่าง ๆ กันได้ภายในกลุ่ม ตามที่ได้อภิปรายไว้แล้วในข้อ 1.5 , 1.6 และ 2.1.3 และเนื่องจากเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้อาจจะน้อยเกินไปจึงทำให้ให้นักเรียนกลุ่มดังกล่าวมีเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

2.3 การสอนกับระดับความสามารถของนักเรียน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ แสดงว่า ไม่มีการสอนแบบใดที่เหมาะสมกับนักเรียนในระดับความสามารถหนึ่งระดับความสามารถใด โดยเฉพาะที่จะทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจากการวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการทดลองน้อยเกินไป ทำให้ตัวแปรการทดลองปรากฏผลออกมาไม่ชัดเจน ซึ่งถ้าใช้เวลาในการทดลองมากกว่านี้ การสอนกับระดับความสามารถของนักเรียนอาจจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ก็ได้ สอดคล้องกับ ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520 : 121-122) ที่กล่าวว่า ในการเปลี่ยนแปลงเจตคติหรือการให้เกิดเจตคติใหม่ขึ้นในบุคคลนั้นจะต้องอาศัยเวลาและกระบวนการหลายอย่าง การจัดกระบวนการทางการศึกษา เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติที่ได้ผลดีนั้น จะไม่เกิดขึ้นในระยะเวลานั้นรวดเร็ว

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่ม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่า ควรจะได้รับการส่งเสริมให้ครูผู้สอนนำวิธีการสอนนี้ไปใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

ควรทำการวิจัยเปรียบเทียบผลของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลกับเรียนเป็นกลุ่ม โดยจำแนกตามระดับความสามารถ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาซ้ำอีก จะทำให้ผลการวิจัยมีความเชื่อถือมากยิ่งขึ้น และจากผลจากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถต่อเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ จึงควรทำการวิจัยซ้ำอีก โดยใช้เวลาในการทดลองเพิ่มขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสงวนษ์. จิตวิทยาการศึกษา. (ฉบับปรับปรุงใหม่) พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มกุฎราชวิทยาลัย, 2528.
- กิตติ พัฒนตระกูลสุข. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการใช้กลวิธีการเรียนรู้ของบลูมกับแผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- เชื่อน เสือดำ. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเรียนภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างวิธีแนะนำให้เรียนด้วยตนเองตามลำพัง วิธีแนะนำให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่มย่อย และวิธีสอนแบบเดิม. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. รายงานการวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของการมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด พิมพ์บลิซซิ่ง, 2530.
- จันทร์ฉาย เตมียาการ. "นักเรียนเรียนด้วยตนเอง จะแบ่งเบาภาระผู้สอนจริงหรือ." ศึกษาศาสตร์สาร. 11(3 - 4) : 16 - 22 ; เมษายน - กันยายน 2526.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. "ประเมินผลระบบการสอนแบบ Keller Plan." ครุศาสตร์. 6(3) : 46 - 51 ; กันยายน - ตุลาคม 2519.
- จินตนา คักดีสมบูรณ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเทคนิคการอินทิเกรตโดยวิธีสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- เจตพร แว่ววิริยะ. การศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีสอนแบบบรรยาย และแบบค้นพบ ในการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524. อัดสำเนา.
- ฉลอง ภิรมย์รัตน์. กระบวนการกลุ่ม คู่มือประกอบการเรียน วิชา 325 หลักสูตรสภาการฝึกหัดครู พุทธศักราช 2519. ม.ป.ท., 2521.
- ชมเพลิน จันทร์เรืองพันธ์. "การสอนแบบต่าง ๆ ในระดับอุดมศึกษา." ครุศาสตร์. 6(1) : 39 - 49 ; พฤษภาคม - มิถุนายน 2519.
- ชวาล แพร็ดกุล. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2520.

- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2522.
- เชิดศักดิ์ ศรีสง่าชัย. "การประมาณค่าหรือการสร้างขอบเขตคำตอบของโจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์." สารพัฒนาหลักสูตร. 89 : 13 ; สิงหาคม 2532.
- เชิดศักดิ์ ไชวสินธุ์. การวัดทัศนคติและบุคลิกภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม 2521.
- ดวงเดือน พันธุมนาวิน และ บุญยิ่ง เจริญยิ่ง. อิทธิพลของสังคมต่อทัศนคติของวัยรุ่น รายงานการวิจัยฉบับที่ 18 ของสถาบันระหว่างชาติสำหรับการศึกษาเรื่องเด็ก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2518.
- เดโช สวานานนท์. ปทานุกรมจิตวิทยา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2512.
- ทองคลัง โน้ตสวัสดิ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทัศนคติต่อวิธีสอนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน ตามขั้นสอน-ส-อ-ท-ค กับวิธีสอนแบบปกติ. ปรินทิพินันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.
- ทวี ท่อแก้ว และ อบรม ลิขินาล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โพร้สามตันการพิมพ์, 2517.
- ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา. ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- ทศนา แชมมณี และ เยาวภา เตชะคุปต์. กลุ่มสัมพันธ์ ทฤษฎี และแนวทางปฏิบัติ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : บุรพาศิลป์, 2522.
- นิพนธ์ ศุขปริตี. วารสารทางวิชาการ. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน 2 : มิถุนายน - ตุลาคม 2525.
- บุญมา ยี่สาร. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยวิธีสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล. ปรินทิพินันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

- บุญส่ง หันตานนท์. การศึกษาลักษณะนิสัยและเจตคติในการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6. หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 10 2530.
- บุญเชิด ภิญโญนต์พงษ์. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526. อัดสำเนา.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. ทัศนคติ : การวัด การเปลี่ยนแปลง และพฤติกรรมอนามัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.
- ประสาธ อิศรปริตตา. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : กรานิคอาร์ท, 2522.
- ประเทศ วิเศษสา. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องสมการและอสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาพันธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- ปราโมทย์ บุญลิริ. เปรียบเทียบผลของวิธีสอนแบบบรรยายและแบบค้นพบในการสอนการแยกตัวประกอบ กับนักเรียนกลุ่มความสามารถสูง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยาพันธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524. อัดสำเนา.
- เป็รื่อง กุมุท. เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.
- พัชรีย์ พลาววงศ์. "การเรียนรู้ด้วยตนเอง." รวมคำแห่ง. 9 (ฉบับพิเศษพัฒนาบุคลากร) : 82 - 91 ; 2526.
- ยุพิน นิธิกุล. "การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เพลงประกอบการสอนของครู." วารสารคณิตศาสตร์. 29(320 - 321) : 81 ; พฤษภาคม - มิถุนายน 2528.
- _____. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์, 2530.
- _____. การเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. หลักทฤษฎีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศึกษาร, 2531.
- ลาววัลย์ พลกล้า. การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.

- วณิช บรรจง. วิชาการศึกษาลักษณะการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร, 2516.
- วิชัย ดิสสระ. การพัฒนาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : ทางหุ้นส่วนจำกัด เอ็กซ์เพรสมีเดีย, 2533.
- วิชาการ, กรม. สาระที่เปลี่ยนแปลง ของหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2533.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533 ฉบับใช้ในโรงเรียนร่วมพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2532.
- _____. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2533 ฉบับใช้ในโรงเรียนร่วมพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2532.
- _____. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. กรุงเทพฯ : อมรินทร์ การพิมพ์, 2520.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์, สถาบัน. 12 ปีของการพัฒนาทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2529
- _____. คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ค 203 - ค 204. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน จำกัด, 2529.
- _____. รายงานผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. หน่วยการพิมพ์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2530.
- สมบูรณ์ ชิตพงศ์. การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปรินทูปันพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- สมยศ นาวิการ. การบริหารตามสถานการณ์. กรุงเทพฯ : บรรณกิจ, 2523.
- สมวรรณ วุฒิกานนท์. "การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาาระหว่างประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกา." ครูปริทัศน์ 9 : 68 - 73 ; กรกฎาคม 2527.

สมศักดิ์ สันธะเวชญ์. "การประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์." ใน ประมวลบทความเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียน. 2523.

สมัคร ไวยขุนทด. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

สุชา จันทน์เอม และ สุรางค์ จันทน์เอม. หลักการศึกษาจิตวิทยา หลักการสอน. กรุงเทพฯ : แพร่พิทยา, 2517.

สุดา จิตต์นะ. "การตรวจแบบฝึกหัดเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้นักคณิตศาสตร์." สารพัฒนาหลักสูตร. 94 : 32 ; มกราคม 2533.

สุพล ประสงค์พันธ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น กลุ่มตามความสามารถ และเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530. อัดสำเนา.

สุพล วัฒนวิทย์กิจ. การสอนแบบ พี เอส โอ. เอกสารอัดสำเนา. ไม่มีเลขหน้า

สุศักดิ์ อมรรัตน์ศักดิ์ และ อนุสรณ์ สกุลคู่. การประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : แสงจันทร์การพิมพ์, ม.ป.ป.

สุวัฒน์ จันทรลอย. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจในการอ่าน สมรรถภาพการอ่านเร็วและเจตคติต่อการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากชุดการอ่านที่มีคำถามก่อนการอ่าน ระหว่างการอ่าน และหลังการการอ่าน. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ : หน่วยที่ 1 - 5. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2526.

เสริม จันทวี. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล กับการสอนตามปกติ. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

- เสียง ชูสกุล. การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนเป็นกลุ่ม รายบุคคล โดยใช้บทเรียนโมดูล กับการเรียนตามแผนการสอนของ สสวท. ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2. ปรินทิพินธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.
- โสภณ ปภาพจน์. การพัฒนาองค์การ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2521.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. "การวัดทัศนคติและความสนใจ." วารสารการวัดผลการศึกษา. 2 : 7 - 13 ; กันยายน - ธันวาคม 2524.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ และ สุมาลี พิสิฐเกษม. "ความสัมพันธ์ระหว่างความมุ่งมั่นในความสัมฤทธิ์ของหลักสูตรกับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์." การวิจัยทางการศึกษา. 11 : 8 - 16 ; กรกฎาคม 2524
- หฤทัย อติชาตพงศ์. กิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, ม.ป.ป.
- อติศักดิ์ ฤาชา. การศึกษาผลการจัดกลุ่มนักเรียนทำปฏิบัติการ แบบกลุ่มอิสระ กลุ่มคละ และกลุ่มเหมือน ที่มีต่อการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติ เรื่องวิทยาศาสตร์และความสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ปีการศึกษา 2529. ปรินทิพินธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2530. อัดสำเนา.
- อารีรัตน์ สุดเกตุ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านแนวคิดในวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบปฏิบัติการกับการสอนตามแผนการสอนของกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา ส่วนกลาง กลุ่มที่ 4 กรุงเทพมหานคร. ปรินทิพินธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- อุทัย เพชรช่วย. "การให้นักเรียนสอนกันเอง : กิจกรรมที่ช่วยลดภาระงานสอนของครู" มิตรครู 27(2) : 24 ; มกราคม 2529
- _____ . การทดลองสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงและปานกลางเป็นผู้สอนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ. ปรินทิพินธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

อบล แสงทอง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการเรียนรู้เพื่อรู้และการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกลุ่ม. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2531. อัดสำเนา.

อังคณา สายยศ. "การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์." วารสารการวัดผลการศึกษา 3(3) : 70 - 83 ; มกราคม - เมษายน 2525.

_____. "การเขียนข้อสอบอิงเกณฑ์." วารสารการวัดผลการศึกษา. 4(3) : 25 - 36 ; มกราคม - เมษายน 2526.

เอนกกุล กริแสง. "การสอนเป็นรายบุคคล." ศรีนครินทร์วิโรฒ พินิจโลก. 4(1) : ; 73 - 82 เมษายน - กรกฎาคม 2521.

Allport, Gardon W. "Attitude," in C. Murchison. ed. Handbook of Social Psychology. Clark University Press, Mass, 1935.

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

_____. Human Characteristic and School Learning. New York, McGraw-Hill Book Company, 1976

Bledsoe, Joseph. "Factors Related to Pupil Observation Report of Teachers and Attitude Toward Their Teacher," The Journal of Education Research. 65 : 121 - 122 November, 1971.

Davidson, Dennes. "Learning Mathematics in a Group Situation," Mathematics Teacher. 67 : 101 - 106 ; February, 1974.

Davis, Keith. Human Relations at Work. New York : McGraw - Hill Company, 1962.

Dunn, Rita. " Team Learning and Circles of Knowledge, " Practical Approaches to Individualizing. New York : Packer Publishing Company Inc., 1972.

Fiel, Rorald L. and James Okey. "The Effect of Formative Evaluation and Remediation on Mastery Learning of Intellectual Skills," The Journal of Education Research. 68 : 233 - 253, 1974.

Gabel, Dorothy L. and others. "Teaching Learning Strategies," Science Education. p. 452 - 453, 1980.

Gulley, Halbert E. Discussion, Conference and Group Process. New York : Holt, Richart and Winston, Inc., 1960.

Hiegard, Ernest R. Introduction to Psychology. New York, Harcourt, Brace and World, 1967.

- Keller, Fred S. and Gilmour J. Sherman. The Keller Plan Handbook. W.A. Benjamin, Inc. 1974.
- Koivo, Anne Piblak. "The Relationship of Student Perceptions of Study Habits and Attitudes Based on Difference in Sex, Grade and Academic Achievement," Dissertation Abstracts International. 43 : 2624 - A ; February, 1983.
- Kulik, James A., Chen - Lin and Carmicheal Kevin. "Keller Plan in Teaching," Science. p. 379 - 383, February, 1974.
- Lillge, S.A. "A Description of a Group-Learning Experience," The Arithmetic Teacher. 20 : 51 - 55, January, 1973.
- Lindquist, E.F. Design and Analysis of Experiments in Psychology and Education. Houghton Mifflin Company, Boston, 1956.
- Phillipas, Micheal A. and Sommerfeldt R.W. "Keller VS Lecture Method in General Physics Instruction," American Journal of Physics. 40 : p. 1300 - 1306, September, 1972.
- 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.
- Salem, Ahmad Addel - Halim. "Basic Mathematical Skills and Attitudes toward Mathematics Possessed by Tenth Grade and Their Teachers in Jordan," Dissertation Abstracts International. 46(01) : 94 - A, July, 1983.
- Spect, Royce allen. "A Laboratory Activities Textbook Versus Traditional General Mathematics Textbook for Teaching Computational Skills to Tenth Grade, Low Achievement," Dissertation Abstracts International. 43(12) : 3834 - A, June, 1983.
- 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.
- Thomson, Samuel B. "Do Individualized Mastery and Traditional Instruction System Yield Difference Courses Effects in College Calculus," American Education Research Journal. p. 361 - 375, 1980.
- Truckson, Erika b, "The Effects of Humanistic Teaching and Instruction in Problem - Solving Performance, Mathematics Achievement, and Attitude of Junior," Dissertation Abstracts International. 43(11) : 3532 - A, May, 1983.
- Vatanavigkit, Surapon. "A Personalized System of Instruction in a Mathematics course for Thai College Student," Dissertation Abstracts International. 43(2) : 370 - A, August, 1984.
- Webb, Noreen Marie. "Learning in Individual and Small Group Settings," Dissertation Abstracts. 38(12) : 7248 - A June, 1978.

Williams, Paul David. "Discovery Learning : The Differential Effects of Small - Group Work and Individual Work on Mathematics Achievement and Attitude of College Students in Remedial Mathematics," Dissertation Abstracts. 41(2) : 578 - A, August, 1980.

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.

Young, Carolyn. "Team Learning," The Arithmetic Teacher. 19 : p.630 - 634, December, 1972.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์
4. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์
5. ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้
6. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

ตาราง 16 แสดงค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.68	.69	16	.64	.84
2	.60	.77	17	.59	.68
3	.64	.62	18	.60	.56
4	.59	.68	19	.66	.85
5	.65	.72	20	.60	.77
6	.66	.85	21	.71	.81
7	.69	.83	22	.48	.50
8	.63	.74	23	.23	.42
9	.66	.85	24	.33	.36
10	.65	.72	25	.52	.32
11	.63	.52	26	.27	.33
12	.56	.63	27	.27	.50
13	.60	.88	28	.52	.50
14	.63	.74	29	.47	.41
15	.59	.68	30	.33	.45

ตาราง 17 แสดงค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนานและความคล้าย

ข้อ	p	q	pq	ข้อ	p	q	pq
1	.78	.22	.17	16	.53	.47	.25
2	.41	.59	.24	17	.80	.20	.16
3	.89	.11	.10	18	.83	.17	.14
4	.73	.27	.20	19	.28	.72	.20
5	.94	.06	.06	20	.69	.31	.21
6	.56	.44	.25	21	.38	.62	.24
7	.79	.21	.17	22	.59	.41	.24
8	.74	.26	.19	23	.65	.35	.23
9	.75	.25	.19	24	.88	.12	.11
10	.78	.22	.17	25	.24	.76	.18
11	.61	.39	.24	26	.51	.49	.25
12	.80	.20	.16	27	.85	.15	.13
13	.50	.50	.25	28	.85	.15	.13
14	.26	.74	.19	29	.90	.10	.09
15	.40	.60	.24	30	.43	.57	.25

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

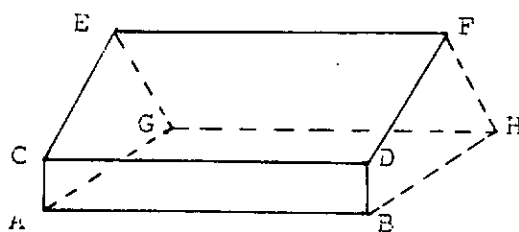
เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 50 นาที

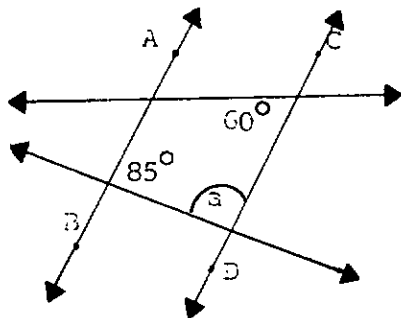
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)
ลงในกระดาษคำตอบ

1. จากรูป ข้อใดถูกต้อง ?



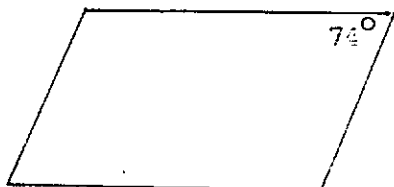
- ก. $\overline{AB} // \overline{EF}$
- ข. $\overline{CD} // \overline{EF}$
- ค. $\overline{BD} // \overline{AC}$
- ง. $\overline{AG} // \overline{BH}$
- จ. ถูกทุกข้อ

2. จากรูป กำหนด $\overline{AB} // \overline{CD}$ ขนาดของ $\angle$ เป็นเท่าไร ?



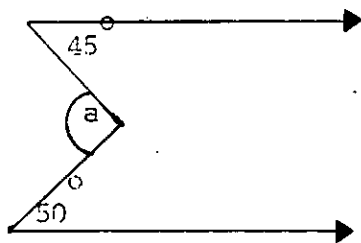
- ก. 60 องศา
- ข. 85 องศา
- ค. 90 องศา
- ง. 95 องศา
- จ. 120 องศา

3. สี่เหลี่ยม ABCD เป็นสี่เหลี่ยมด้านขนาน มี $\angle ABC = 74$ องศา แล้ว $\angle BAD$, $\angle ADC$ และ $\angle BCD$ มีขนาดเท่าไร ตามลำดับ ?



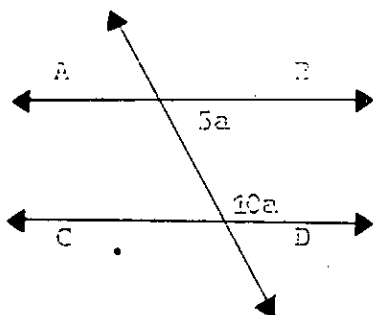
- ก. 74° , 106° , 74°
- ข. 106° , 74° , 74°
- ค. 106° , 74° , 106°
- ง. 74° , 106° , 106°
- จ. 106° , 106° , 74°

4. จากรูป กำหนด $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$ ขนาดของ $\hat{a}$ เป็นเท่าไร ?



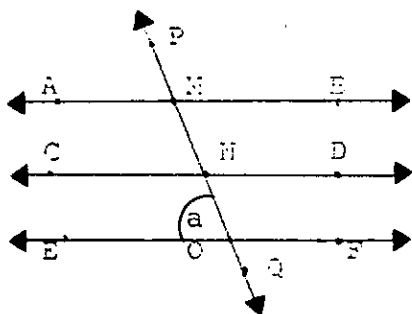
- ก. 80 องศา
- ข. 90 องศา
- ค. 95 องศา
- ง. 100 องศา
- จ. 110 องศา

5. จากรูป a จะต้องมีความเท่าไรจึงจะแสดงว่า $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$



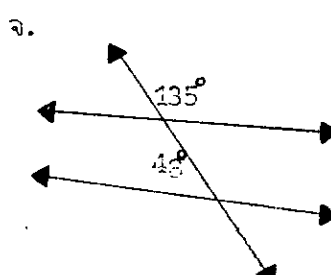
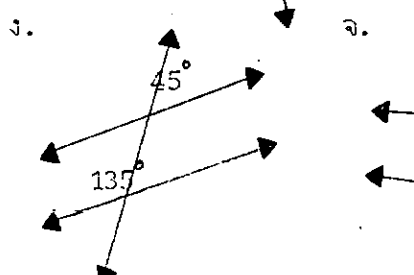
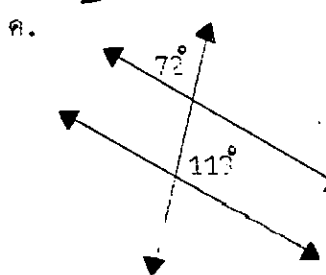
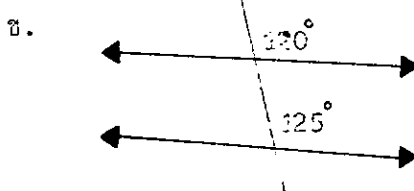
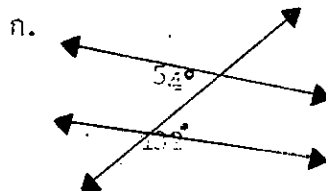
- ก. 6 องศา
- ข. 12 องศา
- ค. 18 องศา
- ง. 24 องศา
- จ. 30 องศา

6. จากรูป กำหนด $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD} // \overleftrightarrow{EF}$ และมี PQ เป็นเส้นตัด มุมในข้อใดเป็นมุมแย้งกับ $\hat{a}$?

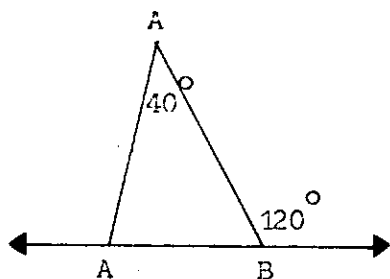


- ก. $\hat{AMN}$ กับ $\hat{CNO}$
- ข. $\hat{CNM}$ กับ $\hat{NMB}$
- ค. $\hat{ONC}$ กับ $\hat{OND}$
- ง. $\hat{OND}$ กับ $\hat{NMB}$
- จ. $\hat{OND}$ กับ $\hat{QOF}$

7. รูปในข้อใดที่ $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$?

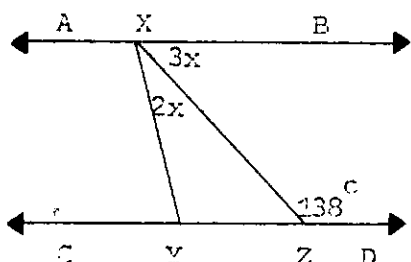


12. จากรูป $\triangle ABC$ มีขนาดเท่าไร ?



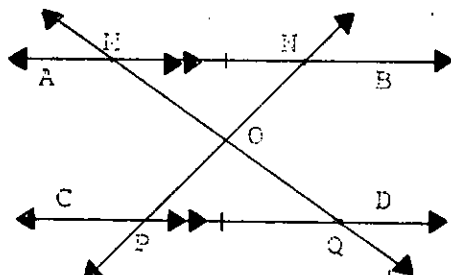
- ก. 20 องศา
- ข. 30 องศา
- ค. 40 องศา
- ง. 60 องศา
- จ. 80 องศา

13. จากรูป กำหนด $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$; $\angle DZX = 138^\circ$ องศา ; $\angle BXZ = 3x$ องศา และ $\angle YXZ = 2x$ องศา แล้ว $\angle XYZ$ มีขนาดเท่าไร ?



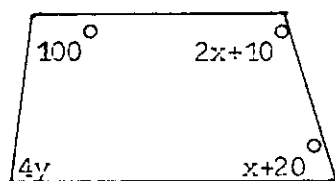
- ก. 42 องศา
- ข. 70 องศา
- ค. 110 องศา
- ง. 112 องศา
- จ. 140 องศา

14. จากรูป กำหนด $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ และ $\overline{MN} = \overline{PQ}$ แล้ว $\triangle MNO \cong \triangle PQO$ หรือไม่ ?



- ก. เท่ากันทุกประการ เพราะสามเหลี่ยมสองรูปอยู่ระหว่างเส้นคู่ขนาน
- ข. เท่ากันทุกประการ เพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน
- ค. เท่ากันทุกประการ เพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
- ง. เท่ากันทุกประการ เพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-มุม
- จ. สรุปไม่ได้

8. จากรูป กำหนด $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ แล้ว x และ y มีค่าเป็นเท่าไร?



ก. $x = 30$ องศา และ $y = 70$ องศา

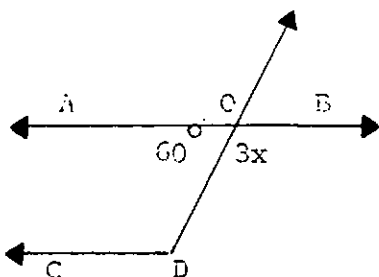
ข. $x = 50$ องศา และ $y = 25$ องศา

ค. $x = 50$ องศา และ $y = 20$ องศา

ง. $x = 70$ องศา และ $y = 20$ องศา

จ. $x = 70$ องศา และ $y = 50$ องศา

9. จากรูป กำหนด $\angle AOD = 60$ องศา และ $\angle BOD = 3x$ องศา แล้ว x จะต้องมีความเป็นเท่าไร จึงจะทำให้ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$?



ก. 40 องศา

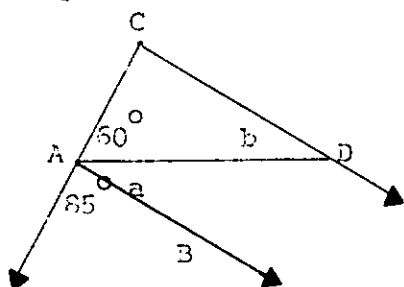
ข. 60 องศา

ค. 90 องศา

ง. 100 องศา

จ. 120 องศา

10. จากรูป กำหนด $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ ขนาดของ $\angle ACD$ เป็นเท่าไร ?



ก. 25 องศา

ข. 30 องศา

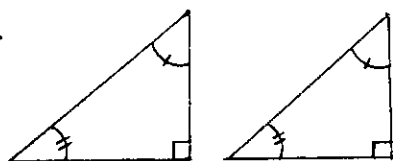
ค. 45 องศา

ง. 75 องศา

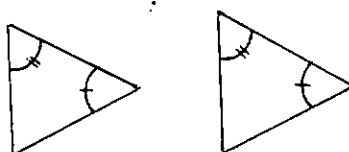
จ. 85 องศา

11. รูปในข้อใดที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน ?

ก.



ข.



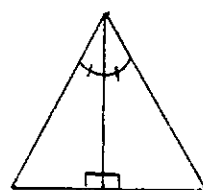
ค.



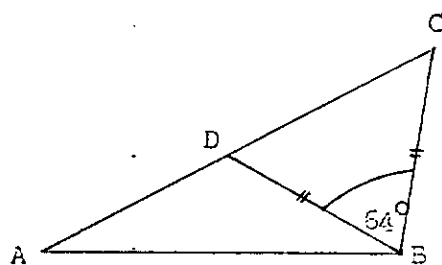
ง.



จ.

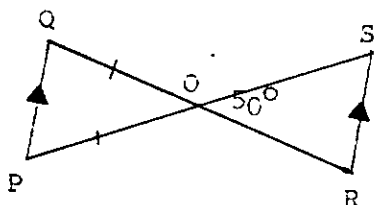


15. จากรูป กำหนด $\angle CBD = 64$ องศา และ $\overline{BD} = \overline{BC}$ แล้วขนาดของ $\angle BAD + \angle ABD$ เป็นเท่าไร ?



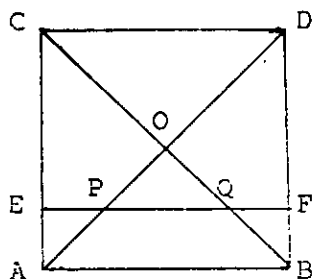
- ก. 58 องศา
ข. 116 องศา
ค. 122 องศา
ง. 128 องศา
จ. 135 องศา

16. จากรูป $\overline{PQ} \parallel \overline{RS}$; $\angle SOR = 50$ องศา และ $\overline{PO} = \overline{OQ}$ แล้ว $\angle OPQ$ มีขนาดเท่าไร?



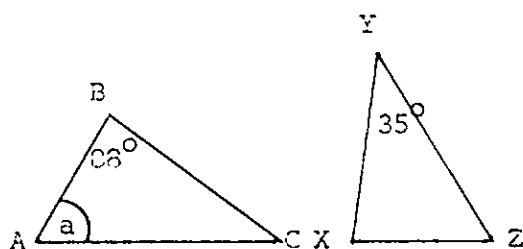
- ก. 50 องศา
ข. 60 องศา
ค. 65 องศา
ง. 70 องศา
จ. 130 องศา
17. รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะคล้ายกันเมื่อใด ?
- ก. มีด้านเท่ากัน 2 คู่ และมีมุมเท่ากัน 1 คู่
ข. มีด้านเท่ากัน 1 คู่ และมีมุมเท่ากัน 2 คู่
ค. มีมุมเท่ากัน 3 คู่ มุมต่อมุม
ง. มีขนาดของมุมภายในเท่ากัน
จ. มีด้านเท่ากัน 3 คู่

18. จากรูป สี่เหลี่ยม ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส มี $\overline{EF} \parallel \overline{AB}$ แล้วสามเหลี่ยมในข้อใดเป็นสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน ?



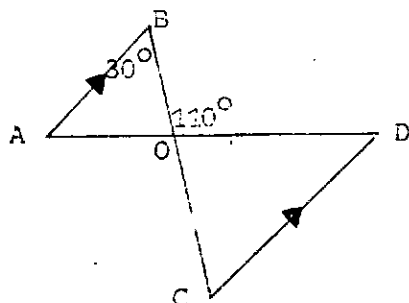
- ก. $\triangle POQ$ กับ $\triangle BOD$
 ข. $\triangle POQ$ กับ $\triangle AOB$
 ค. $\triangle POQ$ กับ $\triangle COD$
 ง. $\triangle POQ$ กับ $\triangle AOC$
 จ. ถูกทุกข้อ

19. จากรูป กำหนด $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$ ถ้า $\widehat{ABC} = 88$ องศา และ $\widehat{XYZ} = 35$ องศา แล้ว $\widehat{a}$ มีค่าเท่าไร ?



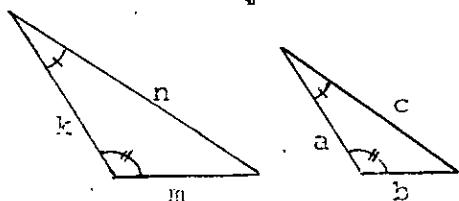
- ก. 30 องศา
 ข. 35 องศา
 ค. 53 องศา
 ง. 57 องศา
 จ. 92 องศา

20. จากรูป กำหนด $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$; $\widehat{BOD} = 110$ องศา และ $\widehat{ABO} = 30$ องศา แล้ว $\widehat{CDO}$ มีขนาดเท่าไร ?



- ก. 30 องศา
 ข. 40 องศา
 ค. 70 องศา
 ง. 80 องศา
 จ. 100 องศา

21. จากรูป กำหนดให้สามเหลี่ยมสองรูปเป็นสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน ข้อใดถูกต้อง ?



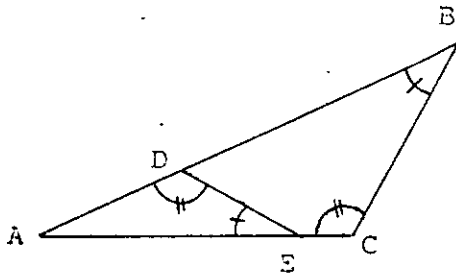
- ก. $\frac{k}{a} = \frac{n}{c} = \frac{b}{m}$
 ข. $\frac{k}{a} = \frac{n}{c} = \frac{m}{b}$

ค. $\frac{m}{b} = \frac{k}{a} = \frac{c}{n}$

ง. $\frac{m}{b} = \frac{a}{k} = \frac{n}{c}$

จ. ถูกทุกข้อ

22. จากรูป กำหนด $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ มี $\angle ADE = \angle ACB$ และ $\angle AED = \angle ABC$ อัตราส่วนของด้านในข้อใดที่เท่ากัน ?



ก. $\frac{AB}{AE} = \frac{DE}{BC}$

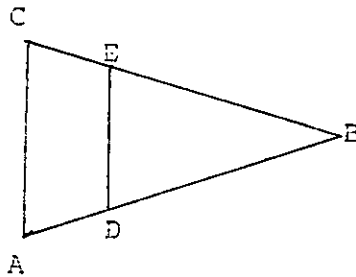
ข. $\frac{AE}{AC} = \frac{AD}{AB}$

ค. $\frac{AC}{AD} = \frac{BC}{DE}$

ง. $\frac{BC}{DE} = \frac{AC}{AE}$

จ. $\frac{AE}{AC} = \frac{AB}{AD}$

23. จากรูป ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด ?



ก. $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$

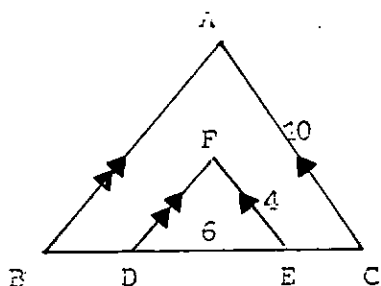
ข. $\triangle ABC \sim \triangle BDE$

ค. $\frac{BD}{AB} = \frac{BE}{AC}$

ง. $\frac{DE}{BC} = \frac{DB}{AB}$

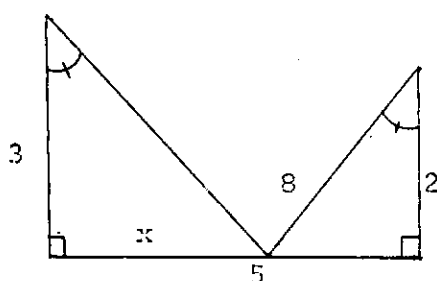
จ. $\triangle ABC \sim \triangle DBE$ ก็ต่อเมื่อ $\overline{DE} \parallel \overline{AC}$

24. จากรูป กำหนด $\overline{AB} \parallel \overline{DF}$ และ $\overline{AC} \parallel \overline{EF}$ แล้ว $\overline{BC}$ จะยาวเท่าไร ?



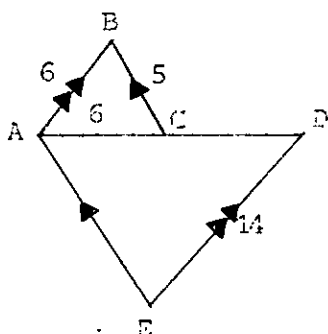
- ก. 8 หน่วย
- ข. 10 หน่วย
- ค. 12 หน่วย
- ง. 15 หน่วย
- จ. 24 หน่วย

25. จากรูป x มีความยาวเท่าไร ?



- ก. 2 หน่วย
- ข. 3 หน่วย
- ค. 5 หน่วย
- ง. 7 หน่วย
- จ. 8 หน่วย

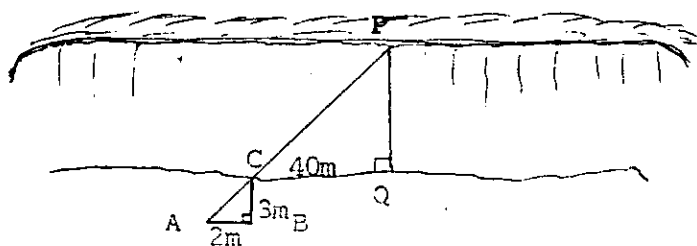
26. จากรูป กำหนด $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ และ $\overline{AE} \parallel \overline{BC}$ แล้วเส้นรอบรูปของรูปเหลี่ยม ABCDE ยาวเท่าไร ?



- ก. 28 หน่วย
- ข. 30 หน่วย
- ค. 34 หน่วย
- ง. 38 หน่วย
- จ. 39 หน่วย

27. จากรูป กำหนด $\triangle ABC \sim \triangle CPQ$; $\overline{CQ} = 40$ เมตร ; $\overline{AB} = 2$ เมตร

และ $\overline{BC} = 3$ เมตร จะคำนวณความกว้างของเหวได้จากความสัมพันธ์ในข้อใด ?



ก. $\frac{CB}{PQ} = \frac{AB}{CQ}$

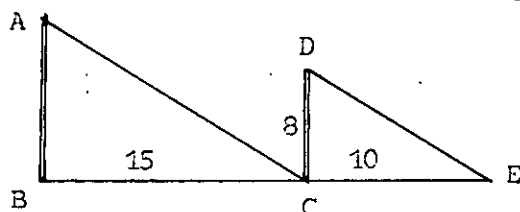
ข. $\frac{PQ}{CQ} = \frac{AB}{BC}$

$$ค. \frac{AC}{CP} = \frac{CB}{PQ}$$

$$ง. \frac{CP}{PQ} = \frac{AB}{CQ}$$

$$จ. \frac{AC}{CB} = \frac{PQ}{CP}$$

28. จากรูป กำหนดเส้น AB อยู่ห่างจากเส้น CD 15 เมตร ระยะ CE เท่ากับ 10 เมตร ถ้าวัดความสูงของเส้น CD ได้ 8 เมตร แล้ว ความสูงของเส้น AB เป็นเท่าไร ?



ก. 8 เมตร

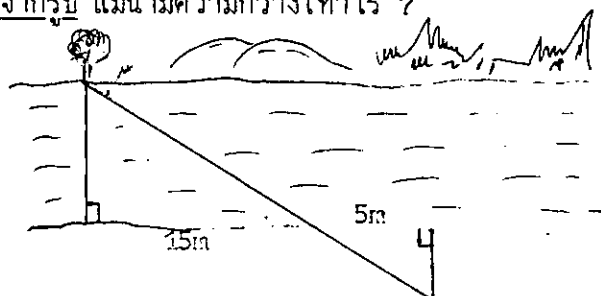
ข. 10 เมตร

ค. 12 เมตร

ง. 13 เมตร

จ. 15 เมตร

29. จากรูป แม่น้ำมีความกว้างเท่าไร ?



ก. 5 เมตร

ข. 8.7 เมตร

ค. 9 เมตร

ง. 12 เมตร

จ. 16.5 เมตร

30. บ้านไธอันหนึ่งยาว 9 เมตร พาดกับผนังตึก เมื่อนายเบิร์ดขึ้นบันไดไปได้ครึ่งหนึ่งของ บันไดเขาทำรองเท้าตก ถ้าจุดที่รองเท้าตกมาถึงพื้นดินอยู่ห่างจากผนังตึก 1 เมตร บลายบันไดที่แตะกับพื้นดินจะห่างจากตึกเท่าไร ?

ก. 0.9 เมตร

ข. 1 เมตร

ค. 2 เมตร

ง. 3.5 เมตร

จ. 4 เมตร

"ขอให้นักเรียนโชคดี"

ตาราง 18 แสดงค่าอำนาจจำแนก(t) ของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	t	ข้อ	t
1	6.67	11	9.78
2	8.53	12	4.81
3	5.88	13	6.98
4	5.88	14	4.28
5	5.51	15	4.45
6	7.72	16	6.09
7	4.77	17	4.64
8	5.11	18	4.44
9	4.71	19	4.33
10	5.41	20	6.11

**แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอน
วิชาคณิตศาสตร์**

แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิธีสอน วิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นการถามความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครู ซึ่งนักเรียนได้เคยเรียนผ่านมาแล้ว
2. คำตอบของนักเรียนในแบบสอบถามนี้ไม่มีถูก ไม่มีผิด เพราะความคิดเห็นหรือความรู้สึกของแต่ละคนไม่เหมือนกัน สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือขอให้นักเรียนตอบให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนให้มากที่สุด
3. วิธีตอบแบบสอบถามนี้ กระทำดังนี้คือ ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงบนสเกลระหว่างคู่คำแต่ละคู่ ตามความรู้สึกของนักเรียน

ตัวอย่าง

วิชาคณิตศาสตร์									
เข้าใจง่าย	<table><tr><td>3</td><td>X</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	X	1	0	1	2	3	เข้าใจยาก
3	X	1	0	1	2	3			
ล้าสมัย	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>X</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	X	ทันสมัย
3	2	1	0	1	2	X			
น่าสนใจ	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>X</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	X	0	1	2	3	น่าเบื่อหน่าย
3	2	X	0	1	2	3			

แบบสอบถาม วัดเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

วิธีสอน

1) เข้าใจง่าย	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	เข้าใจยาก
3	2	1	0	1	2	3			
2) พัฒนาความคิด	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	ไม่พัฒนาความคิด
3	2	1	0	1	2	3			
3) เคร่งเครียด	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	ผลิตเฟลีน
3	2	1	0	1	2	3			
4) ชับซ้อน	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	ไม่ซับซ้อน
3	2	1	0	1	2	3			
5) รู้กว้างขวาง	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	รู้แคบ
3	2	1	0	1	2	3			
6) อยากเรียน	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	ไม่ยากเรียน
3	2	1	0	1	2	3			
7) บรรลุเป้าหมาย	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	ไม่บรรลุเป้าหมาย
3	2	1	0	1	2	3			

การใช้คำถามของครู

8) เข้าใจง่าย	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	เข้าใจยาก
3	2	1	0	1	2	3			
9) ซับซ้อน	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	ไม่ซับซ้อน
3	2	1	0	1	2	3			
10) มีความหมาย	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	ไม่มีความหมาย
3	2	1	0	1	2	3			
11) ไม่มีระเบียบ	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	มีระเบียบ
3	2	1	0	1	2	3			
12) ชัดเจน	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	คลุมเครือ
3	2	1	0	1	2	3			
13) น่าเบื่อ	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	น่าสนใจ
3	2	1	0	1	2	3			
14) สมบูรณ์	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	บกพร่อง
3	2	1	0	1	2	3			

การใช้อุปกรณ์การสอน

15) บทพร้อม	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	สมบูรณ์
3	2	1	0	1	2	3			
16) เข้าใจยาก	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	เข้าใจง่าย
3	2	1	0	1	2	3			
17) ไม่จำเป็น	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	จำเป็น
3	2	1	0	1	2	3			
18) จำได้นาน	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	ลืมง่าย
3	2	1	0	1	2	3			
19) เสียเวลา	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	ลดเวลา
3	2	1	0	1	2	3			
20) อธิบายเรียน	<table><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	3	2	1	0	1	2	3	ไม่อธิบายเรียน
3	2	1	0	1	2	3			

ตาราง 19 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(B) ของแบบทดสอบ
ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ฉบับที่ 1

ฉบับที่ 1			ฉบับที่ 2	
ข้อ	P	B	P	B
1	1.00	.00	1.00	.00
2	.95	.40	1.00	.00
3	.98	.50	.98	.45
4	.80	.32	.93	.40
5	.90	.42	.98	.45
6	.90	.42	.95	.43
7	.89	.39	.78	.25
8	.65	.16	.83	.30
9	1.00	.00	.88	.33
10	.56	.08	.93	.40

ตาราง 20 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(B) ของแบบทดสอบ
ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ฉบับที่ 1			ฉบับที่ 2	
ข้อ	P	B	P	B
1	.73	.26	.80	.07
2	.68	.24	.78	.39
3	.88	.24	.88	.42
4	.78	.26	.93	.01
5	.60	.23	.33	.46
6	.95	.23	.88	.18
7	.75	.25	.90	.26
8	.93	.26	.93	.13
9	.83	.29	.95	.17
10	.78	.16	.65	.46

ตาราง 21 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(B) ของแบบทดสอบ
ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ฉบับที่ 1			ฉบับที่ 2	
ข้อ	P	B	P	B
1	.93	.45	.83	.17
2	.93	.45	.78	.45
3	.73	.24	.75	.09
4	.88	.39	.83	.17
5	.85	.37	.90	.22
6	.83	.54	.83	.14
7	1.00	.00	.93	.30
8	.65	.16	.85	.19
9	.93	.45	.93	.28
10	.55	.05	.65	.70

ตาราง 22 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(B) ของแบบทดสอบ
ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

ฉบับที่ 1			ฉบับที่ 2	
ข้อ	P	B	P	B
1	.95	.95	.73	.19
2	.53	.53	.75	.04
3	.88	.88	.78	.25
4	.95	.95	.73	.19
5	.88	.88	.80	.10
6	.95	.95	.85	.34
7	.95	.95	.85	.68
8	.95	.95	.88	.19
9	.90	.90	.88	.19
10	.85	.85	.63	.58

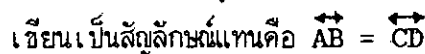
ตาราง 23 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(B) ของแบบทดสอบ
ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

ฉบับที่ 1			ฉบับที่ 2	
ข้อ	P	B	P	B
1	.78	.04	.70	.48
2	.70	.40	.63	.04
3	.73	.08	.50	.27
4	.68	.49	.55	.03
5	.78	.04	.70	.16
6	.70	.76	.75	.13
7	.80	.31	.55	.03
8	.83	.23	.55	.03
9	.70	.17	.73	.63
10	.60	.58	.48	.55

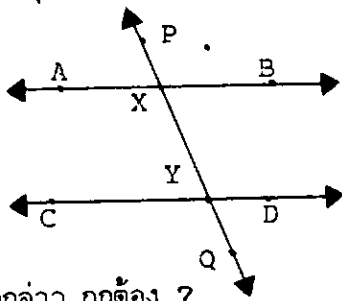
ตาราง 24 แสดงคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่	ฉบับที่	คะแนนเกณฑ์
1	1	7
	2	8
2	1	7
	2	8
3	1	7
	2	7
4	1	7
	2	7
5	1	7
	2	7

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้



4. จากรูป มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด PQ คือข้อใด ?

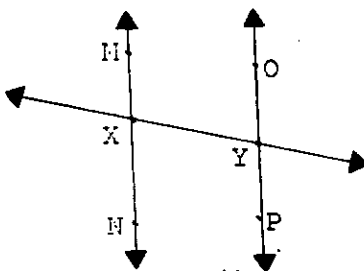


- ก. $\widehat{AXP}$ กับ $\widehat{AXY}$
 ข. $\widehat{BXY}$ กับ $\widehat{XYD}$
 ค. $\widehat{CYQ}$ กับ $\widehat{DYQ}$
 ง. $\widehat{XYD}$ กับ $\widehat{DYQ}$

5. ข้อใดกล่าวถูกต้อง ?

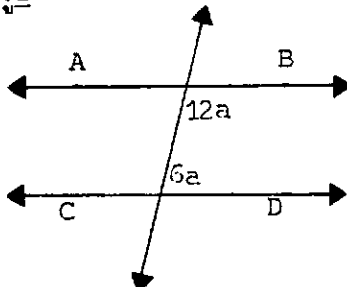
- ก. ถ้ามีเส้นตรงคู่หนึ่งขนานกันแล้วมีเส้นตรงเส้นหนึ่งเป็นเส้นตัด จะทำให้เกิดมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด และมีขนาดรวมกันเป็น 180 องศา
 ข. ถ้ามีเส้นตรงคู่หนึ่งขนานกันแล้วมีเส้นตรงเส้นหนึ่งเป็นเส้นตัด จะทำให้เกิดมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มีขนาดรวมกันมากกว่า 180 องศา
 ค. ถ้าเส้นตรงสามเส้นตัดกันและทำให้เกิดรูปสามเหลี่ยมแล้ว ถ้ามุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดเส้นหนึ่งรวมกันเป็น 180 องศา เส้นตรงคู่นี้จะขนานกัน
 ง. ถ้าเส้นตรงสี่เส้นตัดกันและทำให้เกิดรูปสี่เหลี่ยมถ้ามุมภายในของรูปสี่เหลี่ยมรวมกันได้ 360 องศา แล้วจะมีเส้นตรงขนานกันคู่หนึ่งเสมอ

6. จากรูป กำหนด $\overleftrightarrow{MN} // \overleftrightarrow{OP}$ และ $\overleftrightarrow{XY}$ เป็นเส้นตัด ข้อใดสรุปถูกต้อง ?



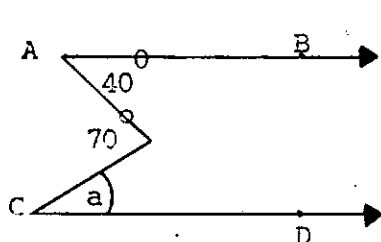
- ก. $\widehat{MXY} + \widehat{OYX} = 180^\circ$
 ข. $\widehat{NXY} + \widehat{PYX} = 180^\circ$
 ค. $\widehat{NXY} + \widehat{MXY} = 180^\circ$
 ง. ถูกทุกข้อ

7. จากรูป กำหนด $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$ แล้ว a มีค่าเท่าไร ?



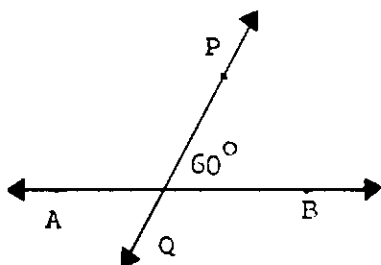
- ก. 10°
 ข. 15°
 ค. 18°
 ง. 20°

8. จากรูป $\overrightarrow{AB} \parallel \overrightarrow{CD}$ แล้ว $\hat{a}$ มีค่าเท่าไร ?



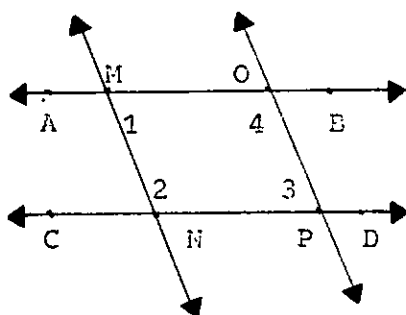
- ก. 30°
 ข. 35°
 ค. 45°
 ง. 60°

9. ถ้าลาก $\overleftrightarrow{CD}$ ให้ผ่านจุด P และขนานกับ $\overleftrightarrow{AB}$ และให้ D อยู่ทางขวาของ PQ แล้ว $\hat{DPQ}$ มีขนาดเท่าไร ?



- ก. 90°
 ข. 100°
 ค. 110°
 ง. 120°

10. จากรูป ถ้า $\hat{1} + \hat{4} = 180^\circ$ แล้วข้อใดสรุปถูกต้อง ?



- ก. สี่เหลี่ยม MNOP เป็นสี่เหลี่ยม
 ด้านขนาน
 ข. $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$
 ค. $\overleftrightarrow{MN} \parallel \overleftrightarrow{OP}$
 ง. $\hat{2} + \hat{3} = 180^\circ$

=====

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 (ฉบับที่ 2)

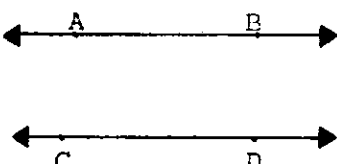
เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน

วิชา คณิตศาสตร์ (ค 204)

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

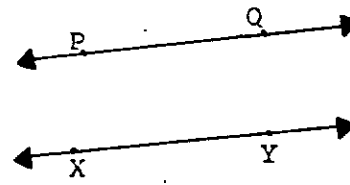
- ลักษณะของเส้นตรงสองเส้นในข้อใดที่แสดงว่าขนานกัน ?
 - ไม่มีโอกาสตัดกัน
 - ระยะห่างเท่ากันตลอด
 - ผลบวกของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดเป็น 180 องศา
 - ถูกทุกข้อ
- วิธีที่จะตรวจสอบว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกันหรือไม่ ทำได้อย่างไร ?
 - วัดระยะห่างระหว่างเส้นตรงสองเส้น
 - ลากต่อออกไปเพื่อตรวจสอบว่า จะตัดกันหรือไม่
 - วัดขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด
 - ถูกทุกข้อ
- ข้อใดเขียนสัญลักษณ์แทนรูปที่กำหนดให้ ได้ถูกต้อง ?

ก.

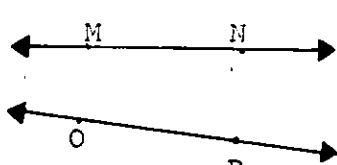


เขียนเป็นสัญลักษณ์แทนคือ $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$

ข.

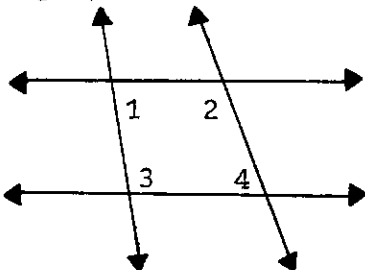


เขียนเป็นสัญลักษณ์แทนคือ $\overleftrightarrow{PQ} // \overleftrightarrow{XY}$

- 

เขียนเป็นสัญลักษณ์แทนคือ $\overleftrightarrow{MN} \times \overleftrightarrow{OP}$
- ถูกทุกข้อ

4. จากรูป มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด คือข้อใด ?



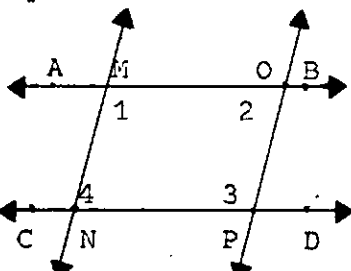
ก. $\hat{1}$ กับ $\hat{2}$

ข. $\hat{1}$ กับ $\hat{3}$

ค. $\hat{2}$ กับ $\hat{4}$

ง. ถูกทุกข้อ

5. จากรูป $\vec{AB} // \vec{CD}$ และ $\vec{MN} // \vec{OP}$ ข้อใดถูกต้อง ?



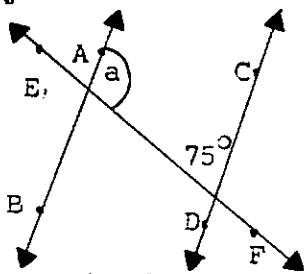
ก. $\hat{1} + \hat{2} = 180^\circ$

ข. $\hat{2} + \hat{3} = 180^\circ$

ค. $\hat{3} + \hat{4} = 180^\circ$

ง. ถูกทุกข้อ

6. จากรูป $\vec{AB} // \vec{CD}$ มี $\vec{EF}$ เป็นเส้นตัด $\hat{a}$ มีค่าเท่าไร ?



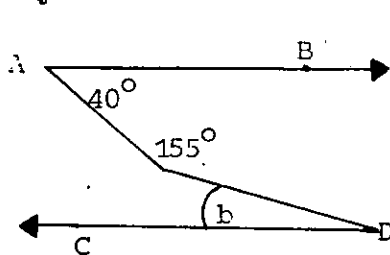
ก. 100°

ข. 105°

ค. 115°

ง. 125°

7. จากรูป $\vec{AB} // \vec{CD}$ แล้ว $\hat{b}$ มีค่าเท่าไร ?



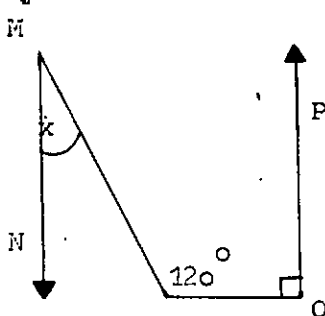
ก. 10°

ข. 15°

ค. 20°

ง. 25°

8. จากรูป $\vec{MN} // \vec{OP}$ แล้ว $\hat{x}$ มีค่าเท่าไร ?



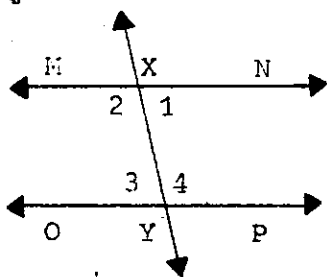
ก. 10°

ข. 20°

ค. 30°

ง. 60°

9. จากรูป กำหนด $\hat{1} + \hat{4} = 180$ องศา จะสรุปได้ว่าอย่างไร ?



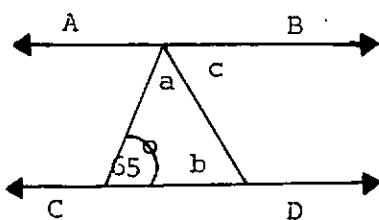
ก. $\hat{4} = 90^\circ$

ข. $\overleftrightarrow{XY} \perp \overleftrightarrow{MN}$ และ $\overleftrightarrow{OP}$

ค. $\overleftrightarrow{MN} \parallel \overleftrightarrow{OP}$

ง. $\overleftrightarrow{MN} = \overleftrightarrow{OP}$

10. จากรูป เมื่อใด $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$



ก. $\hat{a} = \hat{c}$

ข. $\hat{a} = \hat{b}$

ค. $\hat{a} + \hat{b} = 105^\circ$

ง. $\hat{a} + \hat{c} = 115^\circ$

=====

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 (ฉบับที่ 1)

เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

เวลา 15 นาที

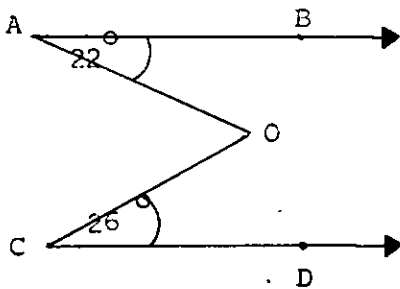
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)

ลงในกระดาษคำตอบ

1. เมื่อใดจึงกล่าวได้ว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน

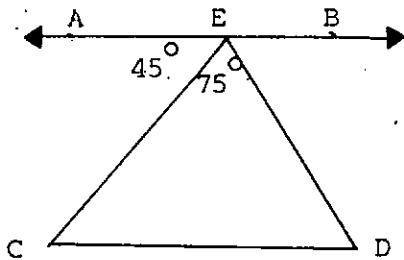
- ก. เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดแล้วมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน
- ข. เมื่อต่อปลายของเส้นตรงทั้งสองเส้นไปพบกันที่จุดๆ หนึ่ง ได้
- ค. เมื่อมุมประชิดที่เกิดขึ้นรวมกันได้ 180 องศา
- ง. เมื่อตัดกับเส้นตรงเส้นหนึ่ง แล้วทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

2. จากรูป $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$, $\angle AOC$ มีขนาดเท่าไร



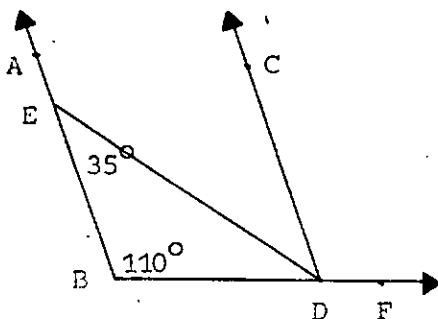
- ก. 30°
- ข. 38°
- ค. 42°
- ง. 48°

3. จากรูป $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$, $\angle CDE$ มีขนาดเท่าไร



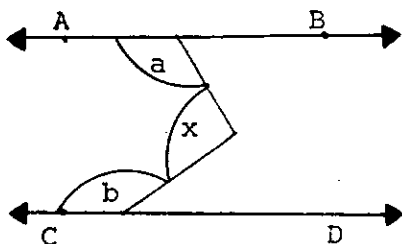
- ก. 35°
- ข. 45°
- ค. 60°
- ง. 65°

4. จากรูป $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$, $\angle CDF$ มีขนาดเท่าไร



- ก. 35°
- ข. 45°
- ค. 70°
- ง. 110°

5. จากรูป $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$ แล้ว $\hat{x}$ มีขนาดเท่าไร



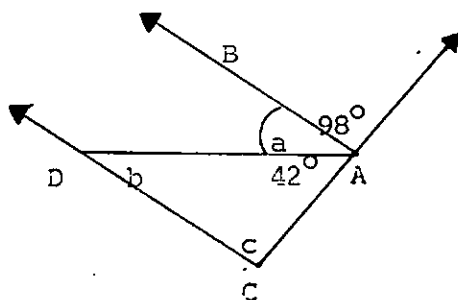
ก. $a + b$

ข. $a - b$

ค. $180 - a - b$

ง. $360 - a - b$

6. จากรูป $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$, $\hat{a}$ มีขนาดเท่าไร



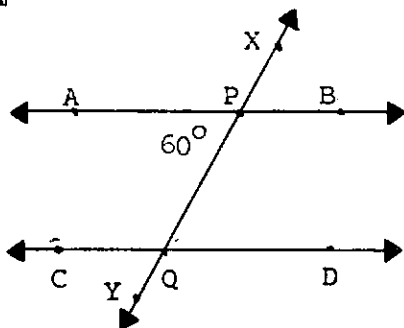
ก. 40°

ข. 82°

ค. 98°

ง. 118°

7. จากรูป $\overleftrightarrow{AB}$ กับ $\overleftrightarrow{CD}$ จะขนานกันเมื่อไร



ก. $\hat{CQP} = 60^\circ$

ข. $\hat{DQP} = 60^\circ$

ค. $\hat{DQP} = 120^\circ$

ง. $\hat{CQP} = \hat{APQ}$

8. จากข้อ 7 ถ้า $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$, $\hat{CQY}$ มีขนาดเท่าไร

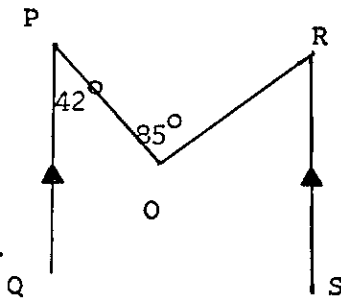
ก. 30°

ข. 60°

ค. 80°

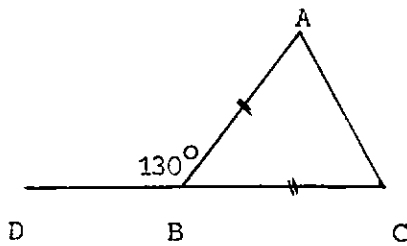
ง. 120°

9. จากรูป $\overline{PQ} \parallel \overline{RS}$, $\angle ORS$ มีขนาดเท่าไร



- ก. 42°
- ข. 43°
- ค. 45°
- ง. 47°

10. กำหนด $\overline{AB} = \overline{BC}$ และ $\angle ABD = 130^\circ$, $\angle BAC$ มีขนาดเท่าไร



- ก. 60°
- ข. 65°
- ค. 70°
- ง. 75°

=====

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 (ฉบับที่ 2)

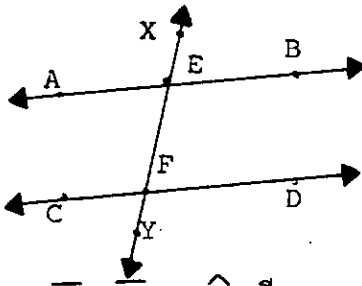
เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

เวลา 15 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)

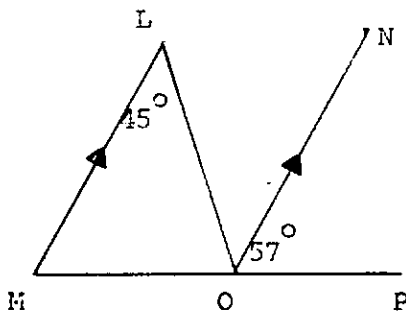
ลงในกระดาษคำตอบ

1. กำหนด $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$ มี $\overleftrightarrow{XY}$ เป็นเส้นตัด $\widehat{AEF}$ มีขนาดเท่ากับมุมใด



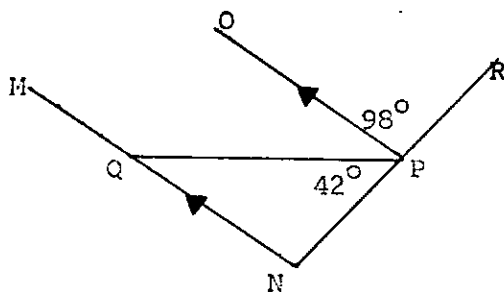
- ก. $\widehat{EFC}$
 ข. $\widehat{AEX}$
 ค. $\widehat{DFY}$
 ง. $\widehat{CFY}$

2. จากรูป $\overleftrightarrow{LM} // \overleftrightarrow{NO}$, $\angle MO$ มีขนาดเท่าไร



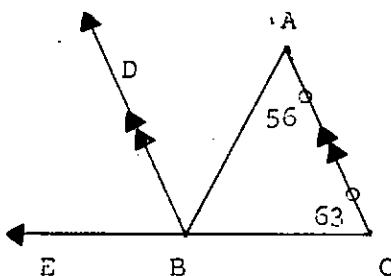
- ก. 45°
 ข. 57°
 ค. 78°
 ง. 123°

3. จากรูป $\overleftrightarrow{MN} // \overleftrightarrow{OP}$, $\angle QNP$ มีขนาดเท่าไร



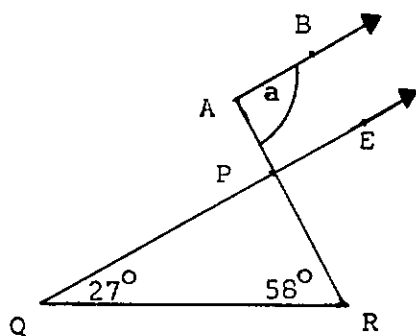
- ก. 40°
 ข. 82°
 ค. 98°
 ง. 118°

4. จากรูป $\overleftrightarrow{AC} // \overleftrightarrow{BD}$, $\angle ABE$ มีขนาดเท่าไร



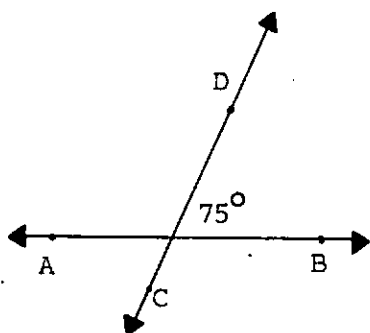
- ก. 119°
 ข. 120°
 ค. 126°
 ง. 132°

5. ถ้า $\vec{AB} // \vec{QE}$, $\hat{a}$ มีขนาดเท่าไร



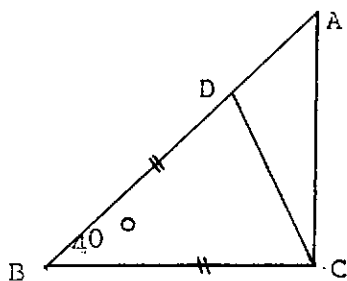
- ก. 58°
- ข. 85°
- ค. 90°
- ง. 95°

6. จากรูป ถ้าต้องการลาก $\vec{EF}$ ให้ผ่านจุด D โดย E อยู่ทางซ้ายของ D และ $\vec{EF} // \vec{AB}$, $\hat{EDC}$ มีขนาดเท่าไร



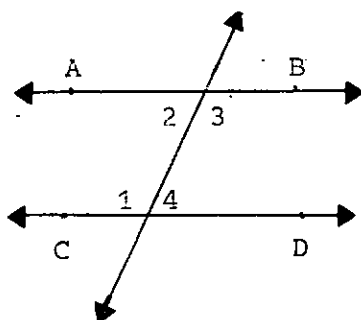
- ก. 65°
- ข. 75°
- ค. 85°
- ง. 95°

7. กำหนด $\hat{CBD} = 40^\circ$ และ $\overline{BC} = \overline{BD}$, $\hat{ADC}$ มีขนาดเท่าไร



- ก. 40°
- ข. 70°
- ค. 110°
- ง. 120°

8. จากรูป ถ้า $\hat{1} = 135^\circ$ แล้ว $\hat{3}$ จะต้อง มีขนาดเท่าไรจึงทำให้ $\vec{AB} // \vec{CD}$



- ก. 45°
- ข. 55°
- ค. 65°
- ง. 135°

9. จากข้อ 8 ถ้า $\hat{4} = 70$ แล้ว $\hat{2}$ จะต้องมีความเท่าไรจึงทำให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

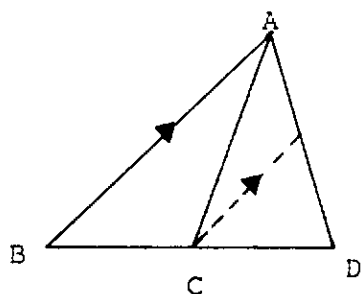
ก. 35°

ข. 60°

ค. 70°

ง. 110°

10. กำหนด $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CE}$ และ $\overline{AC} = \overline{AD}$ ข้อใดไม่ถูกต้อง



ก. $\hat{ACD} = \hat{ADC}$

ข. $\hat{BAC} = \hat{ACE}$

ค. $\hat{ABC} + \hat{BCE} = 180^\circ$

ง. $\hat{BAC} = \hat{ABC}$

=====

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 (ฉบับที่ 1)

เรื่อง สามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

เวลา 15 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)

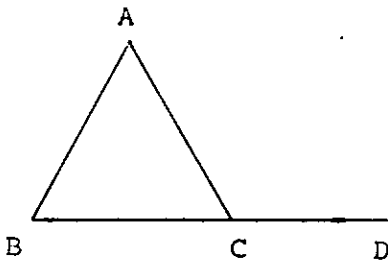
ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ขนาดของมุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมใดๆ รวมกันได้ 180 องศา
- ข. ถ้ามุมของรูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ เท่ากันสองคู่แล้ว มุมคู่ที่เหลือย่อมเท่ากัน
- ค. เมื่อต่อด้านหนึ่งด้านใดของรูปสามเหลี่ยมแล้วมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยมที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของมุมภายในสองมุมที่ไม่ใช่มุมประกอบสองมุมฉากของมุมภายในนั้น

ง. ถูกทุกข้อ

2. จากรูปมุมใดเป็นมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม ABC



ก. $\widehat{ACB}$

ข. $\widehat{ACD}$

ค. $\widehat{ABC}$

ง. $\widehat{BCD}$

3. จากข้อ 2 ถ้า $\widehat{ABC} = 60^\circ$ และ $\widehat{BAC} = 75^\circ$ แล้ว $\widehat{ACD}$ มีขนาดเท่าไร

ก. 45°

ข. 75°

ค. 135°

ง. 145°

4. ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีขนาดของมุมเท่ากันสองคู่และมีด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่เท่ากันยาวเท่ากันคู่หนึ่งแล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้จะมีความเท่ากันทุกประการด้วยความสัมพันธ์แบบใด

ก. ด้าน-มุม-ด้าน

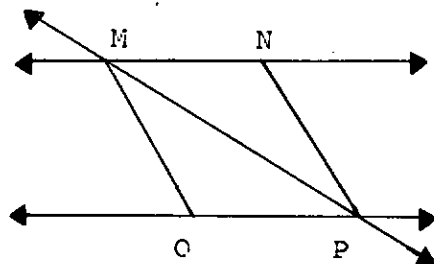
ข. มุม-ด้าน-มุม

ค. มุม-มุม-ด้าน

ง. ด้าน-มุม-มุม

จากรูปใช้ตอบคำถามข้อที่

กำหนด $\overleftrightarrow{MN} \parallel \overleftrightarrow{OP}$ และ $\widehat{MNP} = \widehat{MOP}$ ต้องการแสดงว่า $\triangle MNP \cong \triangle MOP$



1. $\widehat{MNP} = \widehat{MOP}$ ((1))

2. $\widehat{NMP} =$ (2) (มุมแย้ง)

3. $\overline{MP} =$ (3) (ด้านร่วม)

4. $\triangle MNP \cong \triangle MOP$ ((4))

5. เหตุผลข้อ (1) คือข้อใด

ก. มุมแย้ง

ข. มุมตรงข้าม

ค. กำหนดให้

ง. ถูกทุกข้อ

6. มุมใน (2) คือข้อใด

ก. $\widehat{MPO}$

ข. $\widehat{MPN}$

ค. $\widehat{PMO}$

ง. $\widehat{NPO}$

7. ด้านใน (3) คือข้อใด

ก. $\overline{MO}$

ข. $\overline{PN}$

ค. $\overline{MP}$

ง. $\overline{MN}$

8. เหตุผลใน (4) คือข้อใด

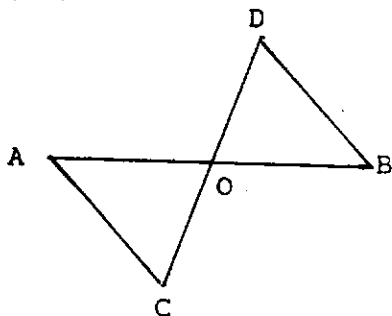
ก. ความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม

ข. ความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน

ค. ความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน

ง. ความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-มุม

9. กำหนดให้ $\widehat{ACO} = \widehat{BDO}$, $\triangle ACO$ จะเท่ากันทุกประการกับ $\triangle BDO$ แบบ
มุม-มุม-ด้าน จะต้องกำหนดอะไรที่เท่ากันอีก 1 คู่



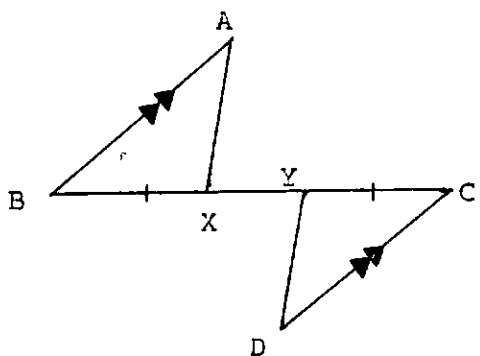
ก. $\overline{AC} = \overline{BD}$

ข. $\overline{AO} = \overline{OB}$

ค. $\overline{CO} = \overline{OD}$

ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.

10. กำหนดให้ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$, $\overline{BX} = \overline{CY}$, $\triangle ABX$ กับ $\triangle CDY$ จะเท่ากันทุกประการแบบ
มุม-มุม-ด้าน จะต้องมีอะไรที่เท่ากันอีก 1 คู่



ก. $\overline{AX} = \overline{DY}$

ข. $\widehat{BAX} = \widehat{CDY}$

ค. $\widehat{AXB} = \widehat{CYD}$

ง. $\overline{AB} = \overline{CD}$

=====

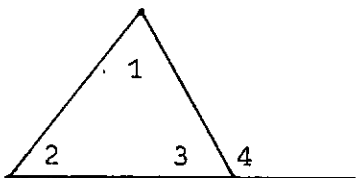
แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 (ฉบับที่ 2)

เรื่อง สามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

เวลา 15 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้อง



ก. $\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} = 180^\circ$

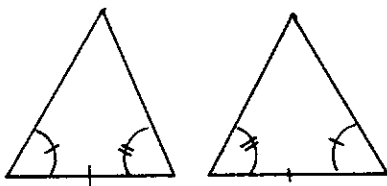
ข. $\hat{1} + \hat{2} = \hat{4}$

ค. $\hat{3} + \hat{4} = 180^\circ$

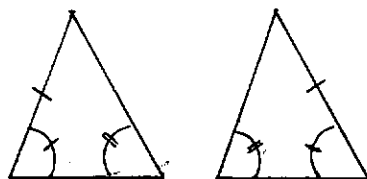
ง. ถูกทุกข้อ

2. รูปสามเหลี่ยมในข้อใดที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน

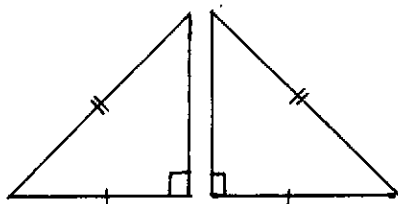
ก.



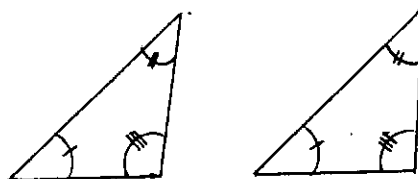
ข.



ค.



ง.



3. ข้อสังเกตของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ แบบมุม-มุม-ด้าน คือข้อใด

ก. ด้านคู่ที่ยาวเท่ากัน อยู่ตรงข้ามมุมคู่ที่เท่ากัน

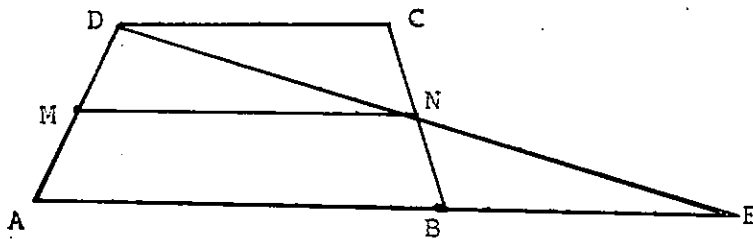
ข. มุมที่เท่ากันทั้งสองคู่จะต้องเป็นมุมแหลม

ค. ด้านคู่ที่ยาวเท่ากันจะต้องเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองที่เท่ากัน

ง. ถูกทุกข้อ

จากรูปใช้ตอบคำถามข้อที่ 4 - 7

กำหนด $\overline{AE} // \overline{CD}$ มี M, N เป็นจุดกึ่งกลางของ $\overline{AD}$ และ $\overline{BC}$



ต้องการพิสูจน์ว่า $\overline{CD} = \overline{BE}$

1. $\widehat{DNC} = \widehat{BNE}$ (มุมตรงข้าม)
2. $\widehat{NDC} = \underline{\hspace{1cm}} (1) \hspace{1cm} (\underline{\hspace{1cm}} (2) \hspace{1cm})$
3. $\underline{\hspace{1cm}} (3) \hspace{1cm} (\text{กำหนดให้})$
4. $\triangle CDN \cong \triangle BEN$ (มุม-มุม-ด้าน)
5. $\overline{CD} = \overline{BE}$ ($\underline{\hspace{1cm}} (4) \hspace{1cm}$)

4. มุมใน (1) คือข้อใด

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ก. $\widehat{DNM}$ | ข. $\widehat{BEN}$ |
| ค. $\widehat{ECN}$ | ง. $\widehat{BNE}$ |

5. เหตุผลใน (2) คือข้อใด

- | | |
|---------------|-------------|
| ก. มุมตรงข้าม | ข. มุมแย้ง |
| ค. กำหนดให้ | ง. มุมภายใน |

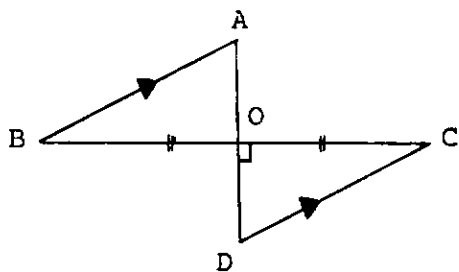
6. ด้านใน (3) คือข้อใด

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ก. $\overline{DC} = \overline{BE}$ | ข. $\overline{DN} = \overline{NE}$ |
| ค. $\overline{CN} = \overline{NB}$ | ง. $\overline{AM} = \overline{MD}$ |

7. เหตุผลใน (4) คือข้อใด

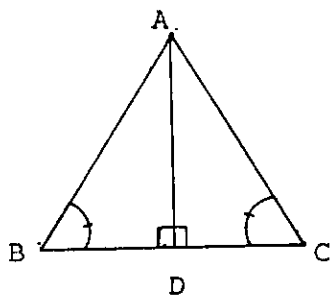
- | |
|--|
| ก. $\triangle CDN \cong \triangle BEN$ |
| ข. มุม-มุม-ด้าน |
| ค. $\triangle CDN \sim \triangle BEN$ |
| ง. ด้านตรงข้าม |

8. กำหนด $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ และ $\overline{BO} = \overline{OC}$ แล้ว $\angle CDO$ จะมีขนาดเท่าไร



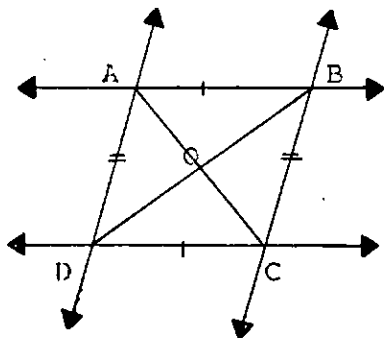
- ก. 30°
 ข. 40°
 ค. 60°
 ง. 110°

9. จากรูป $\triangle ABD$ กับ $\triangle ACD$ จะเท่ากันทุกประการแบบ มุม-มุม-ด้าน จะต้องมีอะไรที่เท่ากันอีก 1 คู่



- ก. $\overline{BD} = \overline{DC}$
 ข. $\overline{AD} = \overline{AD}$
 ค. $\angle BAD = \angle CAD$
 ง. ข้อมูลเพียงพอแล้ว

10. จากรูป มีสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการกี่คู่



- ก. 2 คู่
 ข. 3 คู่
 ค. 4 คู่
 ง. 8 คู่

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 (ฉบับที่ 1)

เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

เวลา 15 นาที

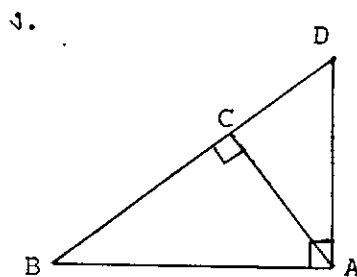
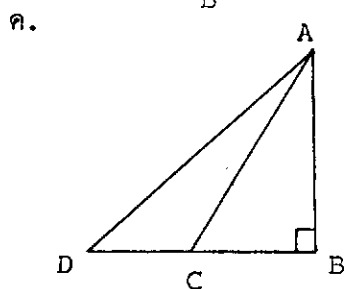
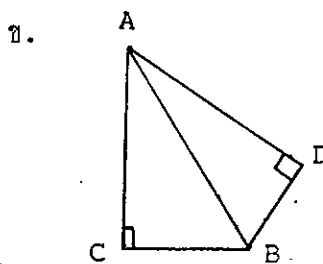
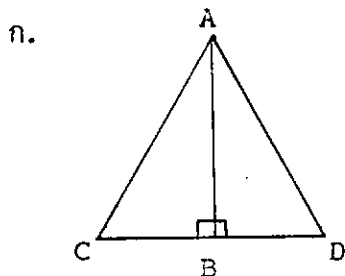
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)

ลงในกระดาษคำตอบ

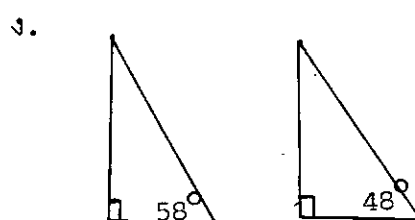
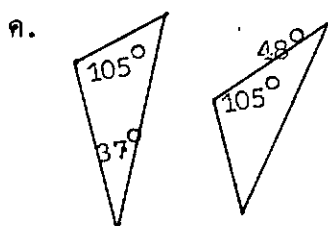
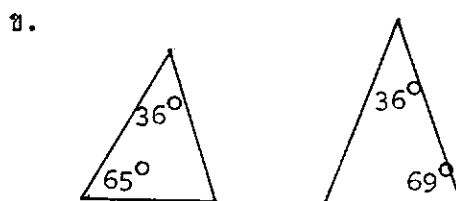
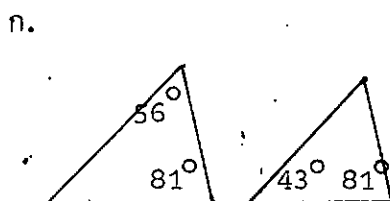
1. รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะคล้ายกันเมื่อใด

- ก. ด้านทั้งสามคู่ขนานกัน
- ข. ด้านทั้งสามคู่ยาวเท่ากัน
- ค. มุมมีขนาดเท่ากันสามคู่ มุมต่อมุม
- ง. มุมทั้งสามคู่มีขนาดเท่ากันเป็นสัดส่วนกัน

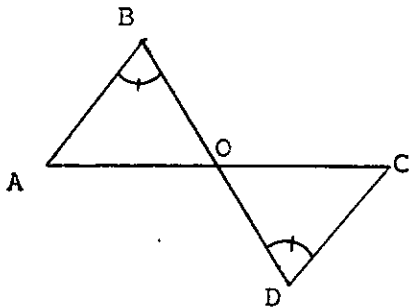
2. $\triangle ABC$ กับ $\triangle ABD$ ในข้อใดที่คล้ายกัน



3. สามเหลี่ยมสองรูปในข้อใดที่คล้ายกัน



4. จากรูปข้อใดที่สรุปถูกต้อง



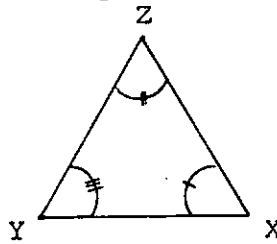
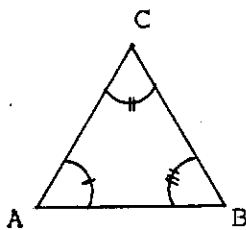
ก. $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$

ข. $\angle AOB = \angle COD$

ค. $\triangle ABO \sim \triangle CDO$

ง. ถูกทุกข้อ

5. กำหนดให้ $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$ ข้อใด ไม่ถูกต้อง



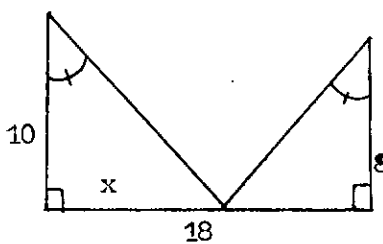
ก. $\frac{AB}{XY} = \frac{AC}{XZ}$

ข. $\frac{AB}{XY} = \frac{BC}{YZ}$

ค. $\frac{XZ}{AC} = \frac{YZ}{BC}$

ง. $\frac{YZ}{AC} = \frac{XY}{BC}$

6. จากรูป x มีค่าเท่าไร



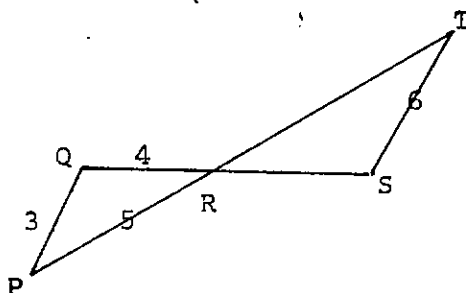
ก. 4 หน่วย

ข. 6 หน่วย

ค. 8 หน่วย

ง. 10 หน่วย

7. กำหนด $\triangle PQR \sim \triangle TRS$ แล้ว $\overline{RT}$ ยาวเท่าไร



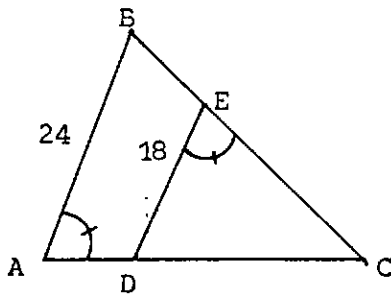
ก. 4 หน่วย

ข. 5 หน่วย

ค. 8 หน่วย

ง. 10 หน่วย

8. จากรูปกำหนดให้ $\overline{DE} = 18$ หน่วย $\overline{AB} = 24$ หน่วย และ $\widehat{CED} = \widehat{CAB}$
แล้ว $\overline{CD} : \overline{CB}$ เป็นเท่าไร



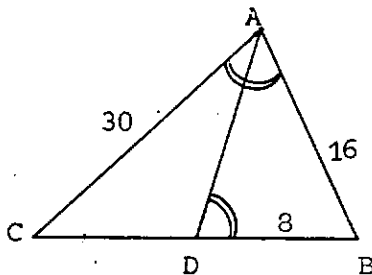
ก. 3 : 4

ข. 4 : 5

ค. 2 : 3

ง. 5 : 6

9. จากรูป $\overline{AD}$ ยาวเท่าไร



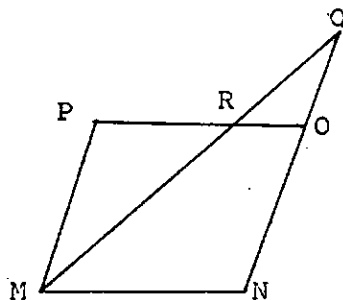
ก. 12 หน่วย

ข. 13.86 หน่วย

ค. 14.50 หน่วย

ง. 15 หน่วย

10. จากรูป $\overline{MP} // \overline{NQ}$, $\overline{MN} // \overline{PO}$ และ $\overline{RQ} : \overline{MR} = 2 : 5$ ถ้า $\overline{OQ}$ ยาว 1.5 หน่วย แล้ว $\overline{PM}$ ยาวเท่าไร



ก. 0.6 หน่วย

ข. 3.75 หน่วย

ค. 6 หน่วย

ง. 6.67 หน่วย

=====

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 (ฉบับที่ 2)

เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

เวลา 15 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)

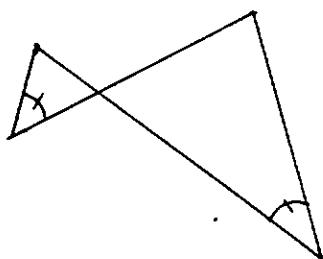
ลงในกระดาษคำตอบ

1. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกันจะมีลักษณะอย่างไร

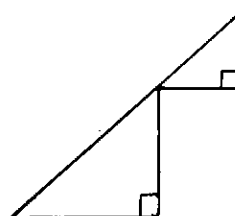
- ก. มีมุมเท่ากันสามคู่
- ข. มีเส้นรอบรูปยาวเท่ากัน
- ค. มุมที่ฐานมีขนาดเท่ากัน
- ง. มีพื้นที่เท่ากัน

2. รูปสามเหลี่ยมสองรูปในข้อใดที่ไม่คล้ายกัน

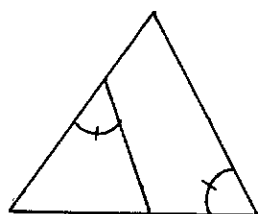
ก.



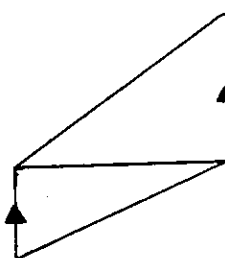
ข.



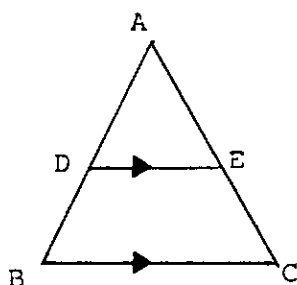
ค.



ง.



3. จากรูป ข้อใดสรุปถูกต้อง



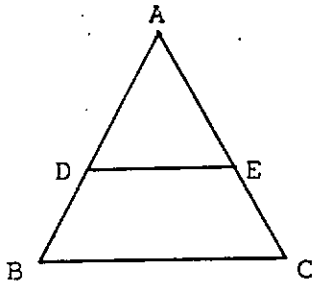
ก. $\widehat{ABC} = \widehat{ADE}$

ข. $\widehat{ACB} = \widehat{AED}$

ค. $\triangle ABC \sim \triangle ADE$

ง. ถูกทุกข้อ

4. จากรูป จะต้องกำหนดสิ่งใดจะทำให้ $\triangle ABC \sim \triangle ADE$



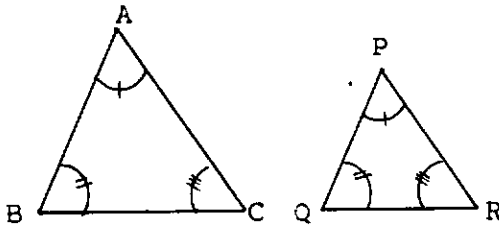
ก. $\widehat{ABC} = \widehat{ADE}$

ข. $\widehat{ACB} = \widehat{AED}$

ค. $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$

ง. ถูกทุกข้อ

5. ถ้า $\triangle ABC \sim \triangle PQR$ ข้อใดถูกต้อง



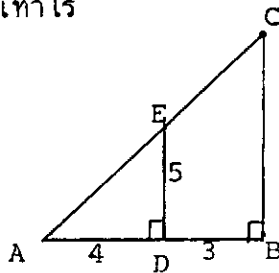
ก. $\frac{AB}{PQ} = \frac{BC}{RP}$

ข. $\frac{AC}{QR} = \frac{AB}{PQ}$

ค. $\frac{AC}{PR} = \frac{AB}{QR}$

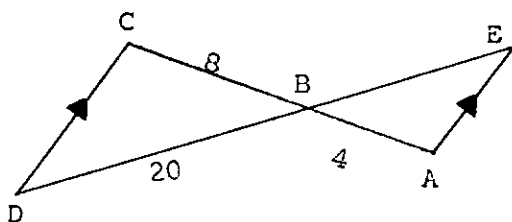
ง. $\frac{PQ}{AB} = \frac{CA}{RP}$

6. จากรูป $\overline{BC}$ ยาวเท่าไร



ก. $\frac{3}{4}$ หน่วย ข. $\frac{1}{4}$ หน่วย ค. $\frac{1}{2}$ หน่วย ง. 8 หน่วย

7. ถ้า $\overline{AE} \parallel \overline{CD}$ แล้ว $\overline{BE}$ ยาวเท่าไร



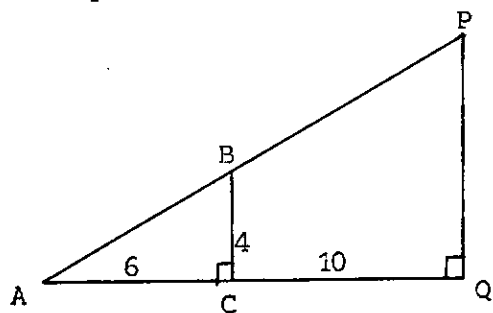
ก. 6 หน่วย

ข. 8 หน่วย

ค. 10 หน่วย

ง. 12 หน่วย

8. จากรูป $\overline{PQ}$ ยาวเท่าไร



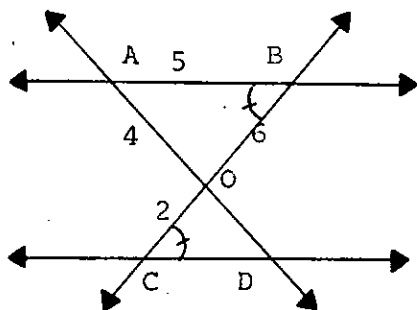
ก. $10\frac{1}{4}$ หน่วย

ข. $10\frac{2}{3}$ หน่วย

ค. $6\frac{1}{4}$ หน่วย

ง. $6\frac{2}{3}$ หน่วย

9. จากรูป $\overline{CD}$ ยาวเท่าไร



ก. $1\frac{2}{3}$ หน่วย

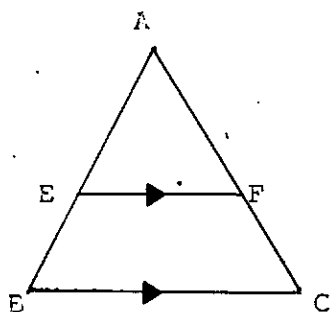
ข. $1\frac{2}{5}$ หน่วย

ค. $1\frac{3}{4}$ หน่วย

ง. $1\frac{2}{5}$ หน่วย

10. จากรูป $\overline{EF} \parallel \overline{BC}$ และ $\overline{AF} : \overline{EF} = 3 : 4$ ถ้า $\overline{BC}$ ยาว 24 ซม.

แล้ว $\overline{AC}$ ยาวเท่าไร



ก. 16 ซม.

ข. 18 ซม.

ค. 23 ซม.

ง. 25 ซม.

=====

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 (ฉบับที่ 1)

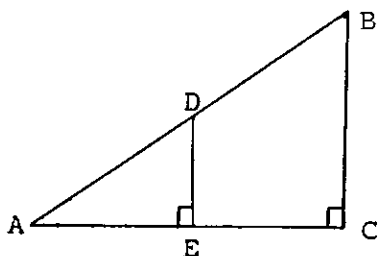
เรื่อง การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้

เวลา 15 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)

ลงในกระดาษคำตอบ

1. จากรูป ถ้าต้องการหาความยาวของ $\overline{BC}$ จะต้องทราบความยาวของด้านใดบ้าง

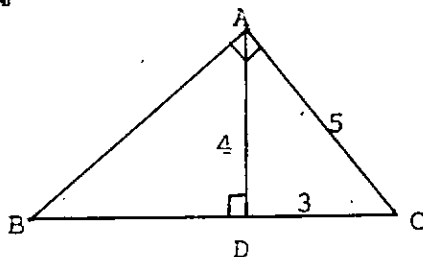


- ก. $\overline{AB}$, $\overline{AD}$ และ $\overline{AE}$
- ข. $\overline{AC}$, $\overline{AE}$ และ $\overline{DE}$
- ค. $\overline{AC}$, $\overline{AD}$ และ $\overline{AE}$
- ง. ถูกทุกข้อ

2. จากข้อ 1 ถ้าต้องการหาความยาวของ $\overline{AC}$ จะต้องทราบความยาวของด้านใดบ้าง

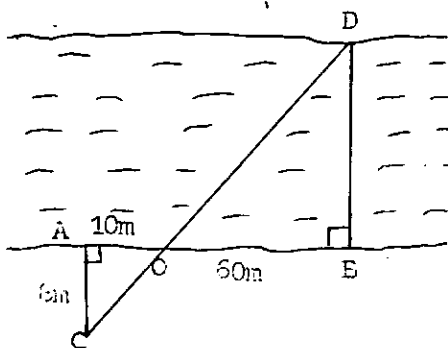
- ก. $\overline{AB}$ และ $\overline{EF}$
- ข. $\overline{BC}$ และ $\overline{DE}$
- ค. $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ และ $\overline{DE}$
- ง. $\overline{BC}$, $\overline{DE}$ และ $\overline{AE}$

3. จากรูป $\overline{AB}$ ยาวเท่าไร



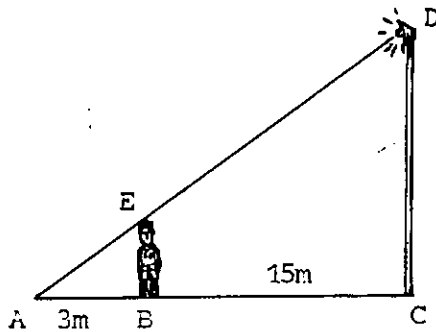
- ก. $\frac{16}{3}$ หน่วย
- ข. $\frac{17}{3}$ หน่วย
- ค. $\frac{19}{3}$ หน่วย
- ง. $\frac{20}{3}$ หน่วย

4. จากรูป จงหาความกว้างของแม่น้ำ ถ้า $\overline{AO} = 10$ เมตร $\overline{AC} = 8$ เมตร และ $\overline{OB} = 60$ เมตร



- ก. 48 เมตร
- ข. 50 เมตร
- ค. 70 เมตร
- ง. 75 เมตร

8. ชายคนหนึ่งยืนอยู่ห่างจากเสาไฟฟ้า 15 เมตร เขาสังเกตเห็นเงาของตัวเอง ซึ่งเกิดจากดวงไฟปลายเสาทอดออกไปยาว 3 เมตร ถ้าชายคนนั้นสูง 160 เซนติเมตร แล้วเสาไฟฟ้าจะสูงเท่าไร

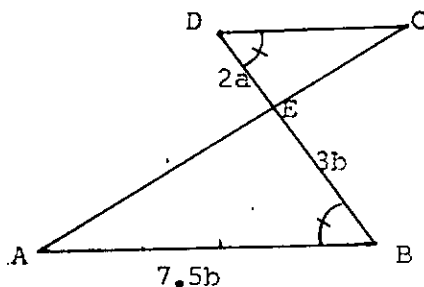


- ก. 7.4 เมตร ข. 9.6 เมตร
ค. 10.6 เมตร ง. 10.8 เมตร
9. จุดๆหนึ่งห่างจากโคนเสาต้นหนึ่ง 30 เมตร หาไม้มาปักห่างจากจุดนั้นไปทางเสา 5 เมตร ถ้าไม้ที่ปักสูง 3 เมตร ถ้าจุดนี้ ปลายไม้ และปลายเสายอยู่ในแนวเดียวกัน แล้วเสาต้นนี้จะสูงเท่าไร

9. จุดๆ หนึ่งห่างจากโคนเสาต้นหนึ่ง 30 เมตร หาไม้มาปักห่างจากจุดนั้นไปทางเสา 5 เมตร ถ้าไม้ที่ปักสูง 3 เมตร ถ้าจุดนี้ ปลายไม้ และปลายเสาอยู่ในแนวเดียวกัน แล้วเสาต้นนี้จะสูงเท่าไร

- ก. 8 เมตร ข. 16 เมตร
ค. 18 เมตร ง. 20 เมตร
10. จากรูป $\overline{DE} = 2a$ หน่วย $\overline{BE} = 3b$ หน่วย $\overline{AB} = 7.5b$ หน่วย
และ $\widehat{CDE} = \widehat{ABE}$ แล้ว $\overline{CD}$ ยาวเท่าไร

10. จากรูป $\overline{DE} = 2a$ หน่วย $\overline{BE} = 3b$ หน่วย $\overline{AB} = 7.5b$ หน่วย
และ $\widehat{CDE} = \widehat{ABE}$ แล้ว $\overline{CD}$ ยาวเท่าไร



- ก. 5a หน่วย ข. 5b หน่วย
ค. 2a + 3b หน่วย ง. 8.5b หน่วย

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 (ฉบับที่ 2)

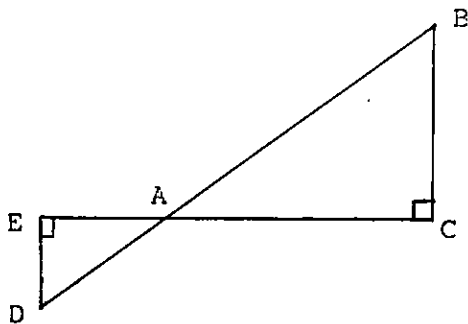
เรื่อง การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้

เวลา 15 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)

ลงในกระดาษคำตอบ

1. จากรูป ถ้าต้องการหาความยาวของ $\overline{BC}$ จะต้องทราบความยาวของด้านใดบ้าง



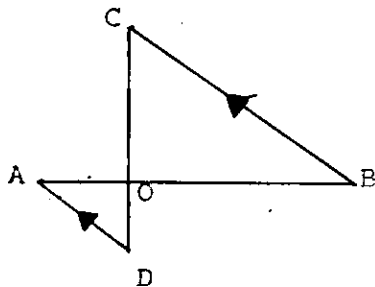
ก. $\overline{AB}$, $\overline{AD}$ และ $\overline{AE}$

ข. $\overline{AC}$, $\overline{AE}$ และ $\overline{DE}$

ค. $\overline{AC}$, $\overline{AD}$ และ $\overline{AE}$

ง. ถูกทุกข้อ

2. จากรูป ถ้าอัตราส่วนระหว่าง $\overline{OB} : \overline{OA}$ เป็น $20 : 2$ ถ้า $\overline{OD}$ ยาว 1.5 หน่วย แล้ว $\overline{OC}$ จะยาวเท่าไร



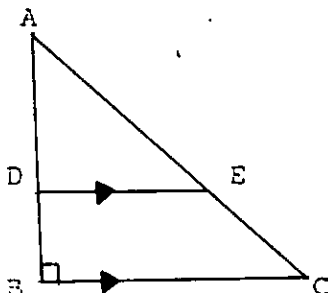
ก. 6.67 หน่วย

ข. 15 หน่วย

ค. 15.67 หน่วย

ง. 26.67 หน่วย

3. จากรูป พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ABC เท่ากับ 104 ตารางเซนติเมตร $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ ถ้า $\overline{DE} = 12$ เซนติเมตร และ $\overline{BC} = 16$ เซนติเมตร แล้วพื้นที่ของ $\triangle ADE$ เป็นเท่าไร



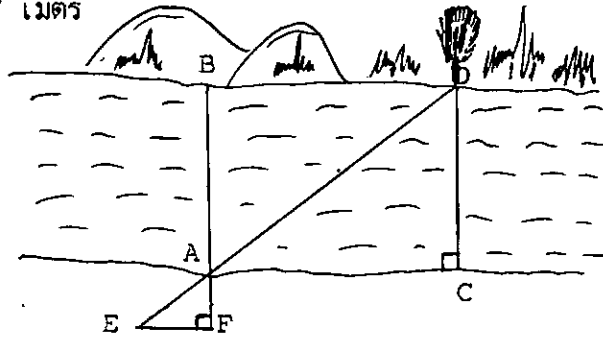
ก. 48 ตารางเซนติเมตร

ข. 48.5 ตารางเซนติเมตร

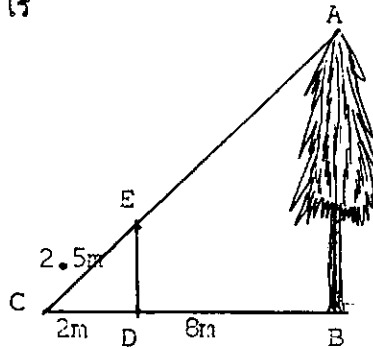
ค. 58.5 ตารางเซนติเมตร

ง. 96 ตารางเซนติเมตร

4. จงหาความกว้างของแม่น้ำ $\overline{DC}$ ถ้า $\overline{AC} = 60$ เมตร $\overline{AF} = 5$ เมตร และ $\overline{EF} = 7$ เมตร



- ก. 42 เมตร ข. 42.86 เมตร
ค. 84 เมตร ง. 84.86 เมตร
5. จากรูป ถ้า $\overline{BD} = 8$ เมตร $\overline{CD} = 2$ เมตร และ $\overline{DE} = 2.5$ เมตร ต้นไม้จะสูงเท่าไร



- ก. 10 เมตร ข. 10.5 เมตร
ค. 12 เมตร ง. 12.5 เมตร
6. เสาต้นหนึ่งสูง 2 เมตร มีเงาทอดไปยาว 3 เมตร ถ้าเงาของตึกหลังหนึ่งทอดยาว 24 เมตร ตึกหลังนี้จะสูงเท่าไร
- ก. 14 เมตร ข. 16 เมตร
ค. 18 เมตร ง. 20 เมตร
7. ชายคนหนึ่งสูง 180 เซนติเมตร ยืนอยู่ห่างจากเสาธง 9 เมตร ในแนวเดียวกันกับกับเสาธง ปรากฏว่าเงาของเขาทอดยาวเท่ากับเงาของปลายของเสาธงพอดี ถ้าเงาของเขาทอดยาว 3 เมตร แล้วเสาธงจะสูงเท่าไร
- ก. 5.4 เมตร ข. 6.6 เมตร
ค. 7.2 เมตร ง. 7.8 เมตร

ภาคผนวก ข

1. คู่มือแนะนำการเรียนรู้ โดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
2. บทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน
3. ชุดการสอนรายบุคคล เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย
4. ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย
5. บทเรียน โปรแกรม
6. แผนการสอน เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

**คู่มือแนะนำการเรียนรู้
โดยการสอน
แบบระบบการสอนส่วนบุคคล**

คู่มือแนะนำการเรียน

โดยการสอนแบบ

ระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 204)

เรื่อง

เส้นขนานและความคล้าย

คำแนะนำ

การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

ที่เรียนเป็นรายบุคคล

บทนำ

ในห้องเรียนหนึ่ง ๆ มีนักเรียนหลายคน แต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งวิธีการเรียน พื้นฐานความรู้เดิม ความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ฯลฯ และเพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว การจัดการเรียนการสอนควรคำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียนแต่ละบุคคล และฝึกให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด

วิธีการสอนหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม ได้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ คือการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล (Personalized System of Instruction เรียกย่อ ๆ ว่า PSI) หรือ เรียกว่า แผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์ (Keller Plan) เป็นวิธีที่ เฟรด เอส เคลเลอร์ (Fred S. Keller) ริเริ่มขึ้นในปี ค.ศ. 1963

ลักษณะของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล เป็นการสอนที่แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยจะมีคู่มือแนะนำการเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาได้ด้วยตนเอง คู่มือแนะนำการเรียนจะประกอบด้วย

1. คำแนะนำการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
2. คำแนะนำหน่วยการเรียน
3. คำแนะนำประจำหน่วยการเรียน

ขั้นตอนการเรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1. รับคู่มือแนะนำการเรียนพร้อมชุดการสอน ครึ่งละ 1 หน่วย แล้วทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นและศึกษารายละเอียดการเรียนการสอน

2. ศึกษาทบทวนจากชุดการสอนเป็นรายบุคคล เน้นการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ความรับผิดชอบต่อตนเองในการเรียน

3. รับการทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ ผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จะได้รับอนุญาตให้ศึกษาในหน่วยต่อไป

4. ผู้ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ให้กลับไปศึกษาเนื้อหาในหน่วยเดิมจากชุดการสอน หรือจากบทเรียนโปรแกรม หรือจากหนังสือแบบเรียน แล้วกลับมาสอบใหม่ให้ผ่านเกณฑ์ในระยะเวลาที่กำหนด

องค์ประกอบของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1. นักเรียนเรียนด้วยตนเอง
2. นักเรียนต้องทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ก่อนที่จะไปเรียนในหน่วยต่อไป
3. ครูคอยวัดความก้าวหน้า ให้กำลังใจ และช่วยอธิบายข้อบกพร่อง สิ่งที่ต้องแก้ไขแก่นักเรียน
4. นักเรียนจะเรียนแต่ละหน่วยตามลำดับชั้น และตามคำแนะนำในคู่มือแนะนำ

การเรียน

5. มีการประชุมร่วมกันทั้งชั้นเป็นครั้งคราว เพื่อแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

การสอนแบบระบบส่วนบุคคลให้ประโยชน์แก่นักเรียน ดังนี้

1. การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ และทำความเข้าใจกับเนื้อหาเรื่องที่เรียนได้อย่างสมบูรณ์
2. ให้แรงเสริมได้บ่อย และเป็นไปโดยทันทีทันใด
3. สามารถให้ความเอาใจใส่ในด้านส่วนบุคคลแก่นักเรียนได้ตามที่นักเรียน

ต้องการ

4. การทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่จำเป็นในการพิจารณาว่านักเรียนเกิดการรอบรู้ในเนื้อหาในหน่วยการเรียนนั้น ๆ หรือไม่ ก่อนที่จะผ่านไปเรียนในหน่วยการเรียนรู้ต่อ ๆ ไป

5. ความล้มเหลวในการทดสอบในแต่ละหน่วยที่เรียนจะไม่ได้รับการลงโทษ และเปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาและแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วทำการทดสอบใหม่จนกระทั่งเกิดความรอบรู้ในหน่วยการเรียนนั้น ๆ

คำแนะนำหน่วยการเรียนรู้

เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

เนื้อหา เนื้อหาเรื่องเส้นขนานและความคล้าย แบ่งออกเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน

หน่วยที่ 2 เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

หน่วยที่ 3 เรื่อง สามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

หน่วยที่ 4 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

หน่วยที่ 5 เรื่อง การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน ไปใช้

ส่วนประกอบของคำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้

1. หัวข้อเรื่องที่จะต้องศึกษา
2. จุดประสงค์ประจำหน่วยการเรียนรู้
3. แนวคิดในการศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
4. สิ่งที่ควรทบทวน
5. เอกสารประกอบการเรียน
6. แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้และบัตรเฉลยแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้
7. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้และบัตรเฉลยแบบทดสอบ

ขั้นตอนการเรียนรู้ นักเรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นดังนี้

1. นักเรียนรับคู่มือแนะนำการเรียนพร้อมชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ ครึ่งละ 1 หน่วย แล้วทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับใช้ในการศึกษาเนื้อหาในการเรียนและศึกษารายละเอียดการเรียนการสอนด้วยตนเอง ถ้ามีปัญหาก็ให้นักเรียนปรึกษาผู้สอน ในคาบแรกของการเรียน ผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แจงรายละเอียดของวิธีการเรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล พร้อมทั้งชี้แจงลักษณะของเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการ

การเรียนรู้ วิธีศึกษาหน่วยการเรียนรู้ ตลอดจนกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ

2. นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล จากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการหลังจากนักเรียนเรียนจบแต่ละหัวข้อเรื่อง ให้นักเรียนทำใบรายงานและ/หรือใบตรวจปัญหา พร้อมตรวจคำตอบด้วยตนเอง

3. เมื่อนักเรียนเรียนจบเนื้อหาในแต่ละหน่วย ให้นักเรียนรับแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้แล้วทำแบบทดสอบพร้อมทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนรับแผ่นเฉลยแบบทดสอบเพื่อตรวจคำตอบด้วยตนเอง ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ก็จะได้รับอนุญาตให้ศึกษาหน่วยการเรียนรู้ต่อไปได้ ถ้านักเรียนได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อยผู้สอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียน ชี้แจงหรือแก้ไขข้อผิดพลาด แล้วจะอนุญาตให้ศึกษาในหน่วยต่อไปได้

4. สำหรับผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้สอนจะชี้แจงข้อบกพร่อง จุดอ่อนที่ควรแก้ไข แล้วให้นักเรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมใหม่จากชุดการสอน หรือบทเรียน โปรแกรม หรือหนังสือแบบเรียน เมื่อมีความมั่นใจก็กลับมาสอบใหม่ให้ผ่านเกณฑ์ในระยะเวลาที่กำหนด

กำหนดเวลาที่ใช้ในการเรียนแต่ละหน่วย

นักเรียนควรจะเรียนและสอบใหม่ให้ผ่านในระยยะเวลาดังนี้

หน่วยที่ 1 สอบให้ผ่านเกณฑ์ในวันที่ 22 กรกฎาคม พ.ศ. 2534

หน่วยที่ 2 สอบให้ผ่านเกณฑ์ในวันที่ 30 กรกฎาคม พ.ศ. 2534

หน่วยที่ 3 สอบให้ผ่านเกณฑ์ในวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2534

หน่วยที่ 4 สอบให้ผ่านเกณฑ์ในวันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2534

หน่วยที่ 5 สอบให้ผ่านเกณฑ์ในวันที่ 6 สิงหาคม พ.ศ. 2534

กำหนดเวลาสอบประจำบทเรียน

จะทำการสอบประจำบทเรียนในวันที่ 7 สิงหาคม พ.ศ. 2534

เวลา 8.40 - 9.30 น. ห้อง 415

คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

หัวข้อเรื่อง

1. นิยามและลักษณะของเส้นขนาน
2. การจำแนกมุมภายใน มุมภายนอก และมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด
3. เส้นขนานและมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว สามารถบอกได้ว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกันก็ต่อเมื่อ ขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

1. เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน จะขนานกันเมื่อเส้นตรงทั้งสองนี้ไม่ตัดกัน
2. เส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงทั้งสองเท่ากัน โดยตลอดก็ต่อเมื่อเส้นตรงคู่ขนานกัน
3. เส้นตรงสองเส้นขนานกัน ใช้สัญลักษณ์ " // " แทนคำว่า "ขนานกัน" และถ้าเส้นตรงสองเส้นไม่ขนานกัน ใช้สัญลักษณ์ " $\times$ " แทนคำว่า "ไม่ขนานกัน"
4. มุมภายในที่เกิดจากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง คือ มุมที่อยู่ระหว่างเส้นตรงสองเส้นนั้นกับเส้นตัด และมุมที่เหลือ คือ มุมภายนอก
5. มุมภายในที่อยู่ทางข้างเดียวกันของเส้นตัด เราเรียกว่า มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด
6. ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันเป็น 180 องศา
7. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง และทำให้ขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศา แล้ว เส้นตรงคู่จะขนานกัน

สิ่งที่ควรรอบทวน

เส้นตรง และมุม ให้นักเรียนทบทวนได้จากบทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เอกสารประกอบบทเรียน

1. ชุดการสอน ให้นักเรียนศึกษาไปที่ละหัวข้อเรื่องให้เข้าใจ พร้อมทำกิจกรรมและตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
2. บทเรียนโปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาให้เข้าใจ พร้อมตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
3. หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203 ค 204) ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หลังจากนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้จบเรียบร้อยแล้ว และตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเองจากแผ่นเฉลย ถ้ามีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 โดยทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำสำเนาคำตอบมาส่ง แล้วรับบัตรเฉลยแบบทดสอบไปตรวจด้วยตนเอง

คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ 2

หัวข้อเรื่อง

1. มุมแย้ง
2. เส้นขนานและมุมแย้ง

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว สามารถบอกได้ว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

1. มุมแย้ง คือ มุมภายในที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดและไม่ใช่มุมประชิด
2. ถ้าเส้นตรงคู่หนึ่งขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งจะมีขนาดเท่ากัน
3. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง และทำให้มุมแย้งที่เกิดขึ้นมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นี้จะขนานกัน

สิ่งที่ควรทบทวน

มุมประชิด มุมตรงและเส้นขนาน ให้นักเรียนทบทวนได้จากบทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน ประจำหน่วยการเรียนรู้ 2

เอกสารประกอบบทเรียน

1. ชุดการสอน ให้นักเรียนศึกษาไปที่ละหัวข้อเรื่องให้เข้าใจ พร้อมทำกิจกรรมและตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
2. บทเรียนโปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาให้เข้าใจ พร้อมตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

3. หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . (ค 203 ค 204)
ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 หลังจากนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้จบเรียบร้อยแล้ว และตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเองจากแผ่นเฉลย ถ้ามีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 โดยทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำสำเนาคำตอบมาส่ง แล้วรับบัตรเฉลยแบบทดสอบไปตรวจด้วยตนเอง

คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

หัวข้อเรื่อง

1. มุมภายในและมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม
2. ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน
3. การประยุกต์ใช้ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว สามารถบอกได้ว่า

1. ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันได้เท่ากับ 180 องศา
2. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน จะมีความเท่ากันทุกประการ และนำคุณสมบัติดังกล่าวไปใช้ได้

แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

1. ขนาดของมุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมใดๆ รวมกันได้เท่ากับ 180 องศา
2. ถ้ามุมของรูปสามเหลี่ยมใดๆ มีขนาดเท่ากันสองคู่แล้วมุมคู่ที่สามจะมีขนาดเท่ากันด้วย
3. ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับ ผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประกอบสองมุมฉากของมุมภายในนั้น
4. ความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน ของรูปสามเหลี่ยมสองรูป หมายถึง การที่สามเหลี่ยมสองรูปมีมุมเท่ากัน 2 คู่ และมีด้านซึ่งอยู่ตรงข้ามกับมุมที่มีขนาดเท่ากันยาวเท่ากันอีก 1 คู่
5. ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน แล้วสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะมีความเท่ากันทุกประการ
6. มุม-มุม-ด้าน จะเขียนแทนด้วย ม.ม.ด. ก็ได้

สิ่งที่ควรทบทวน

ความหมายของความเท่ากันทุกประการ ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน มุม-ด้าน-มุม และ ด้าน-ด้าน-ด้าน คุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คุณสมบัติของการเท่ากัน คุณสมบัติของการสลับที่ และคุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม ให้นักเรียนศึกษาได้จากบทเรียนทบทวนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เอกสารประกอบบทเรียน

1. ชุดการสอน ให้นักเรียนศึกษาไปที่ละหัวข้อเรื่องให้เข้าใจ พร้อมทำกิจกรรม และตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
2. บทเรียนโปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาให้เข้าใจ พร้อมตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
3. หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203 ค 204) ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หลังจากนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้นี้จบเรียบร้อยแล้ว และตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเองจากแผ่นเฉลย ถ้ามีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 โดยทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำสำเนาคำตอบมาส่ง แล้วรับบัตรเฉลยแบบทดสอบไปตรวจด้วยตนเอง

คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

หัวข้อเรื่อง

1. รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
2. คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว สามารถ

1. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้ คล้ายกันหรือไม่ ได้
2. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน อัตราส่วนของความยาวของด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน จะเท่ากันทั้งสามอัตราส่วน
3. นำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในข้อ 2 ไปใช้ได้

แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

1. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีขนาดของมุมเท่ากันสามคู่ เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
2. ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ คล้ายกัน แล้วอัตราส่วนของความยาวของด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน จะเท่ากัน
3. สัญลักษณ์ " $\sim$ " แทนคำว่า " คล้ายกับ " เช่น $\triangle ABC$ คล้ายกับ $\triangle DEF$ เขียนแทนด้วย $\triangle ABC \sim \triangle DEF$

สิ่งที่ควรทบทวน

อัตราส่วน การแก้สมการ ให้นักเรียนศึกษาได้จากบทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน
ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

เอกสารประกอบบทเรียน

1. ชุดการสอน ให้นักเรียนศึกษาไปทีละหัวข้อเรื่องให้เข้าใจ พร้อมทำกิจกรรม และตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
2. บทเรียนโปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาให้เข้าใจ พร้อมตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
3. หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203 ค 204) ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หลังจากนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้จบเรียบร้อยแล้ว และตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเองจากแผ่นเฉลย ถ้ามีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โดยทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำสำเนาคำตอบมาส่ง แล้วรับบัตรเฉลยแบบทดสอบไปตรวจด้วยตนเอง

คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

หัวข้อเรื่อง

1. การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปแก้โจทย์ปัญหา

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปแก้โจทย์ปัญหา

แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

สิ่งที่ควรทบทวน

คุณสมบัติของเส้นขนาน มุมภายในและมุมแย้ง คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน ให้นักเรียนศึกษาได้จากบทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

เอกสารประกอบบทเรียน

1. ชุดการสอน ให้นักเรียนศึกษาไปที่ละหัวข้อเรื่องให้เข้าใจ พร้อมทำกิจกรรมและตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
2. บทเรียนโปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาให้เข้าใจ พร้อมตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
3. หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203 ค 204) ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หลังจากนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้นี้จบเรียบร้อยแล้ว และตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเองจากแผ่นเฉลย ถ้ามีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โดยทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำสำเนาคำตอบมาส่ง แล้วรับบัตรเฉลย แบบทดสอบไปตรวจด้วยตนเอง

คู่มือแนะนำการเรียน

โดยการสอนแบบ

ระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นกลุ่ม

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 204)

เรื่อง

เส้นขนานและความคล้าย

คำแนะนำ

การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

ที่เรียนเป็นกลุ่ม

บทนำ

ในห้องเรียนหนึ่ง ๆ มีนักเรียนหลายคน แต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งวิธีการเรียน พื้นฐานความรู้เดิม ความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ฯลฯ และเพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว การจัดการเรียนการสอนควรคำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียนแต่ละบุคคล และฝึกให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด

วิธีการสอนหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม ได้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ คือการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล (Personalized System of Instruction เรียกย่อ ๆ ว่า PSI) หรือ เรียกว่า แผนการเรียนการสอนของเคลเลอร์ (Keller Plan) เป็นวิธีที่ เฟรด เอส เคลเลอร์ (Fred S. Keller) ริเริ่มขึ้นในปี ค.ศ. 1963

ลักษณะของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

การสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล เป็นการสอนที่แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยจะมีคู่มือแนะนำการเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาได้ด้วยตนเอง คู่มือแนะนำการเรียนจะประกอบด้วย

1. คำแนะนำการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล
2. คำแนะนำหน่วยการเรียน
3. คำแนะนำประจำหน่วยการเรียน

ขั้นตอนการเรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1. หัวหน้ากลุ่มรับคู่มือแนะนำการเรียนพร้อมชุดการสอน ครึ่งละ 1 หน่วย แล้วสมาชิกร่วมกันทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นและศึกษารายละเอียดการเรียนการสอน

2. ศึกษาบทเรียนจากชุดการสอนร่วมกัน มีการแก้ปัญหา อภิปราย และซักถามกันภายในกลุ่มของตนเอง
3. รับการทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ กลุ่มที่สมาชิกสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ทุกคนจะได้รับอนุญาตให้ศึกษาในหน่วยต่อไป
4. ผู้ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ให้กลับไปศึกษาเนื้อหาในหน่วยเดิมจากชุดการสอน หรือจากบทเรียนโปรแกรม หรือจากหนังสือแบบเรียน แล้วกลับมาสอบใหม่ให้ผ่านเกณฑ์ในระยะเวลาที่กำหนด โดยสมาชิกที่สอบผ่านเกณฑ์คอยให้การช่วยเหลือแนะนำ

องค์ประกอบของการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

1. นักเรียนเรียนด้วยตนเอง และปรึกษา อภิปราย หรือซักถามกันภายในกลุ่ม
2. นักเรียนต้องทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก่อนที่จะไปเรียนในหน่วยต่อไป
3. ครูคอยวัดความก้าวหน้า ให้กำลังใจ และช่วยอธิบายข้อบกพร่อง สิ่งที่ต้องแก้ไขแก่นักเรียน
4. นักเรียนจะเรียนแต่ละหน่วยตามลำดับขั้น และตามคำแนะนำในคู่มือแนะนำการเรียน
5. มีการประชุมร่วมกันทั้งชั้นเป็นครั้งคราว เพื่อแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

การสอนแบบระบบส่วนบุคคลให้ประโยชน์แก่นักเรียน ดังนี้

1. การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ และทำความเข้าใจกับเนื้อหาเรื่องที่เรียนได้อย่างสมบูรณ์
2. ให้แรงเสริมได้บ่อย และเป็นไปโดยทันทีทันใด
3. สามารถให้ความสนใจใส่ในด้านส่วนบุคคล แก่นักเรียนได้ตามที่นักเรียนต้องการ

4. การทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่จำเป็นในการพิจารณาว่านักเรียนเกิดการรอบรู้ในเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้นั้น ๆ หรือไม่ ก่อนที่จะผ่านไปเรียนในหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

5. ความล้มเหลวในการทดสอบในแต่ละหน่วยที่เรียนจะไม่ได้รับการลงโทษ และเปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาและแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วทำการทดสอบใหม่จนกระทั่งเกิดความรอบรู้ในหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ

คำแนะนำหน่วยการเรียนรู้

เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

เนื้อหา เนื้อหาเรื่องเส้นขนานและความคล้าย แบ่งออกเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน

หน่วยที่ 2 เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

หน่วยที่ 3 เรื่อง สามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

หน่วยที่ 4 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

หน่วยที่ 5 เรื่อง การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้

ส่วนประกอบของคำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้

1. หัวข้อเรื่องที่จะต้องศึกษา
2. จุดประสงค์ประจำหน่วยการเรียนรู้
3. แนวคิดในการศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
4. สิ่งที่ควรทบทวน
5. เอกสารประกอบการเรียนรู้
6. แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้และบัตรเฉลยแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้
7. แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้และบัตรเฉลยแบบทดสอบ

ขั้นตอนการเรียนรู้ นักเรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นดังนี้

1. นักเรียนรับคู่มือแนะนำการเรียนรู้พร้อมชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ ครึ่งละ 1 หน่วย แล้วทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับใช้ในการศึกษาเนื้อหาในการเรียนรู้และศึกษารายละเอียดการเรียนการสอนด้วยตนเอง ถ้ามีปัญหาให้นักเรียนปรึกษาผู้สอน ในคาบแรกของการเรียนรู้ ผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แจงรายละเอียดของวิธีการเรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล พร้อมทั้งชี้แจงลักษณะของเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ใน

การเรียนรู้ วิธีศึกษาหน่วยการเรียนรู้ ตลอดจนกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ

2. นักเรียนศึกษาบทเรียนเป็นกลุ่ม จากชุดการสอนที่ยึดหลักการสอนแบบปฏิบัติการ หลังจากนักเรียนเรียนจบแต่ละหัวข้อเรื่องแล้ว ให้นักเรียนทำใบรายงานและ/หรือบัตรปัญหา พร้อมตรวจคำตอบด้วยตนเอง

3. เมื่อนักเรียนเรียนจบเนื้อหาในแต่ละหน่วย ให้นักเรียนรับแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้แล้วทำแบบทดสอบพร้อมทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนรับแผ่นเฉลยแบบทดสอบเพื่อตรวจคำตอบด้วยตนเอง ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดก็จะได้รับอนุญาตให้ศึกษาหน่วยการเรียนรู้ต่อไป ถ้านักเรียนได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนชี้แจงหรือแก้ไขข้อผิดพลาดแล้วจะอนุญาตให้ศึกษาในหน่วยต่อไปได้

4. สำหรับผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้สอนจะชี้แจงข้อบกพร่อง จุดอ่อนที่ควรแก้ไข แล้วให้นักเรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมใหม่จากชุดการสอน หรือบทเรียนโปรแกรม หรือหนังสือแบบเรียน โดยมีสมาชิกที่สอบผ่านเกณฑ์คอยให้การช่วยเหลือแนะนำ เมื่อมีความมั่นใจก็กลับมาสอบใหม่ให้ผ่านเกณฑ์ในระยะเวลาที่กำหนด

กำหนดเวลาที่ใช้ในการเรียนแต่ละหน่วย

นักเรียนควรจะเรียนและสอบใหม่ให้ผ่านในระยยะเวลาดังนี้

หน่วยที่ 1 สอบให้ผ่านเกณฑ์ในวันที่ 29 กรกฎาคม พ.ศ. 2534

หน่วยที่ 2 สอบให้ผ่านเกณฑ์ในวันที่ 30 กรกฎาคม พ.ศ. 2534

หน่วยที่ 3 สอบให้ผ่านเกณฑ์ในวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2534

หน่วยที่ 4 สอบให้ผ่านเกณฑ์ในวันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2534

หน่วยที่ 5 สอบให้ผ่านเกณฑ์ในวันที่ 6 สิงหาคม พ.ศ. 2534

กำหนดเวลาสอบประจำบทเรียน

จะทำการสอบประจำบทเรียนในวันที่ 7 สิงหาคม พ.ศ. 2534

เวลา 9.30 10.20 ห้อง 416

คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

หัวข้อเรื่อง

1. นิยามและลักษณะของเส้นขนาน
2. การจำแนกมุมภายใน มุมภายนอก และมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด
3. เส้นขนานและมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้นี้แล้ว สามารถบอกได้ว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกันก็ต่อเมื่อ ขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา

แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

1. เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน จะขนานกันเมื่อเส้นตรงทั้งสองนี้ ไม่ตัดกัน
2. เส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงทั้งสองเท่ากัน โดยตลอดก็ต่อเมื่อ เส้นตรงคู่ขนานกัน
3. เส้นตรงสองเส้นขนานกัน ใช้สัญลักษณ์ " // " แทนคำว่า "ขนานกัน" และถ้าเส้นตรงสองเส้นไม่ขนานกัน ใช้สัญลักษณ์ " $\times$ " แทนคำว่า "ไม่ขนานกัน"
4. มุมภายในที่เกิดจากเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง คือ มุมที่อยู่ระหว่างเส้นตรงสองเส้นนั้นกับเส้นตัด และมุมที่เหลือ คือ มุมภายนอก
5. มุมภายในที่อยู่ทางข้างเดียวกันของเส้นตัด เราเรียกว่า มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด
6. ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันเป็น 180 องศา
7. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง และทำให้ขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศา แล้ว เส้นตรงคู่จะขนานกัน

สิ่งที่ควรทบทวน

เส้นตรง และมุม ให้นักเรียนทบทวนได้จากบทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เอกสารประกอบบทเรียน

1. ชุดการสอน ให้นักเรียนศึกษาไปที่ละหัวข้อเรื่องให้เข้าใจ พร้อมทำกิจกรรมและตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
2. บทเรียน โปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาให้เข้าใจ พร้อมตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
3. หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203 ค 204) ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หลังจากนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในหน่วยเรียนนี้จบเรียบร้อยแล้ว และตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเองจากแผ่นเฉลย ถ้ามีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 โดยทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำสำเนาคำตอบมาส่ง แล้วรับบัตรเฉลยแบบทดสอบไปตรวจด้วยตนเอง

คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ 2

หัวข้อเรื่อง

1. มุมแย้ง
2. เส้นขนานและมุมแย้ง

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว สามารถบอกได้ว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

1. มุมแย้ง คือ มุมภายในที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดและไม่ใช่มุมประชิด
2. ถ้าเส้นตรงคู่หนึ่งขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งจะมีขนาดเท่ากัน
3. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง และทำให้มุมแย้งที่เกิดขึ้นมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นี้จะขนานกัน

สิ่งที่ควรทบทวน

มุมประชิด มุมตรงและเส้นขนาน ให้นักเรียนทบทวนได้จากบทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน ประจำหน่วยการเรียนรู้ 2

เอกสารประกอบบทเรียน

1. ชุดการสอน ให้นักเรียนศึกษาไปที่ละหัวข้อเรื่องให้เข้าใจ พร้อมทำกิจกรรมและตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
2. บทเรียนโปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาให้เข้าใจ พร้อมตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

3. หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203 ค 204)
ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 หลังจากนักเรียนได้ศึกษา
เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้จบเรียบร้อยแล้ว และตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเองจากแผ่นเฉลย
ถ้ามีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 โดยทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย
เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำสำเนาคำตอบมาส่ง แล้วรับบัตรเฉลย
แบบทดสอบไปตรวจด้วยตนเอง

คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

หัวข้อเรื่อง

1. มุมภายในและมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม
2. ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน
3. การประยุกต์ใช้ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว สามารถบอกได้ว่า

1. ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันได้เท่ากับ 180 องศา
2. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน จะมีความเท่ากัน

ทุกประการ และนำคุณสมบัติดังกล่าวไปใช้ได้

แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

1. ขนาดของมุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมใดๆ รวมกันได้เท่ากับ 180 องศา
2. ถ้ามุมของรูปสามเหลี่ยมใดๆ มีขนาดเท่ากันสองคู่แล้วมุมคู่ที่สามจะมีขนาดเท่ากันด้วย
3. ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับ ผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประกอบสองมุมฉากของมุมภายในนั้น
4. ความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน ของรูปสามเหลี่ยมสองรูป หมายถึง การที่สามเหลี่ยมสองรูปมีมุมเท่ากัน 2 คู่ และมีด้านซึ่งอยู่ตรงข้ามกับมุมที่มีขนาดเท่ากันยาวเท่ากันอีก 1 คู่
5. ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน แล้วสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะมีความเท่ากันทุกประการ
6. มุม-มุม-ด้าน จะเขียนแทนด้วย ม.ม.ด. ก็ได้

สิ่งที่ควรทบทวน

ความหมายของความเท่ากันทุกประการ ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน มุม-ด้าน-มุม และ ด้าน-ด้าน-ด้าน คุณสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คุณสมบัติของการเท่ากัน คุณสมบัติของการสลับที่ และคุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม ให้นักเรียนศึกษาได้จากบทเรียนบททวนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เอกสารประกอบบทเรียน

1. ชุดการสอน ให้นักเรียนศึกษาไปที่ละหัวข้อเรื่องให้เข้าใจ พร้อมทำกิจกรรมและตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
2. บทเรียนโปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาให้เข้าใจ พร้อมตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
3. หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203 ค 204) ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หลังจากนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้นี้จบเรียบร้อยแล้ว และตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเองจากแผ่นเฉลย ถ้ามีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 โดยทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำสำเนาคำตอบมาส่ง แล้วรับบัตรเฉลยแบบทดสอบไปตรวจด้วยตนเอง

คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

หัวข้อเรื่อง

1. รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
2. คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

จุดประสงค์

- เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว สามารถ
1. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้ คล้ายกันหรือไม่ ได้
 2. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน อัตราส่วนของความยาวของด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน จะเท่ากันทั้งสามอัตราส่วน
 3. นำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในข้อ 2 ไปใช้ได้

แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

1. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีขนาดของมุมเท่ากันสามคู่ เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
2. ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ คล้ายกัน แล้วอัตราส่วนของความยาวของด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน จะเท่ากัน
3. สัญลักษณ์ " $\sim$ " แทนคำว่า " คล้ายกับ " เช่น $\triangle ABC$ คล้ายกับ $\triangle DEF$ เขียนแทนด้วย $\triangle ABC \sim \triangle DEF$

สิ่งที่ควรทบทวน

อัตราส่วน การแก้สมการ ให้นักเรียนศึกษาได้จากบทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน
ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

เอกสารประกอบบทเรียน

1. ชุดการสอน ให้นักเรียนศึกษาไปที่ละหัวข้อเรื่องให้เข้าใจ พร้อมทำกิจกรรม และตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
2. บทเรียนโปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาให้เข้าใจ พร้อมตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
3. หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203 ค 204) ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หลังจากนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้นี้จบเรียบร้อยแล้ว และตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเองจากแผ่นเฉลย ถ้ามีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โดยทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำสำเนาคำตอบมาส่ง แล้วรับบัตรเฉลย แบบทดสอบไปตรวจด้วยตนเอง

คำแนะนำประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

หัวข้อเรื่อง

1. การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน ไปแก้โจทย์ปัญหา

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน ไปแก้โจทย์ปัญหา

แนวคิดในการศึกษาเนื้อหา

สิ่งที่ควรทบทวน

คุณสมบัติของเส้นขนาน มุมภายในและมุมแย้ง คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน ให้นักเรียนศึกษาได้จากบทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

เอกสารประกอบบทเรียน

1. ชุดการสอน ให้นักเรียนศึกษาไปที่ละหัวข้อเรื่องให้เข้าใจ พร้อมทำกิจกรรมและตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
2. บทเรียน โปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาให้เข้าใจ พร้อมตอบคำถามทุกข้อ มีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน
3. หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203 - ค 204) ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หลังจากนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้นี้จบเรียบร้อยแล้ว และตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเองจากแผ่นเฉลย ถ้ามีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โดยทำสำเนาคำตอบไว้ด้วย เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำสำเนาคำตอบมาส่ง แล้วรับบัตรเฉลย แบบทดสอบไปตรวจด้วยตนเอง

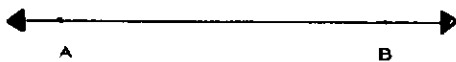
บทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน

บทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน

ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

คำสั่ง ให้นักเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานต่อไปนี้ ก่อนที่จะศึกษาบทเรียน ถ้ามีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

1. เส้นตรง เส้นตรงมีความยาวไม่จำกัด

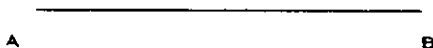


จากรูป เส้นตรง AB เขียนแทนด้วย $\overleftrightarrow{AB}$

เมื่อนักเรียนสังเกตการเขียนเส้นตรงจะเห็นว่ามีส่วนลูกศรทั้งสองข้าง แสดงว่าเส้นตรงมีความยาวไม่จำกัด เราสามารถลากเส้นตรงออกไปได้ยาวไม่มีที่สิ้นสุด

2. ส่วนของเส้นตรง

ส่วนของเส้นตรง คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงซึ่งมีจุดปลายสองจุด

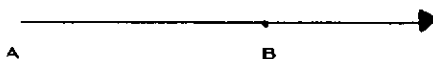


ส่วนของเส้นตรง AB เขียนแทนด้วย $\overline{AB}$

A และ B เป็นจุดปลายของ $\overline{AB}$

3. รังสี

รังสี คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงซึ่งมีจุดปลายเพียงจุดเดียว

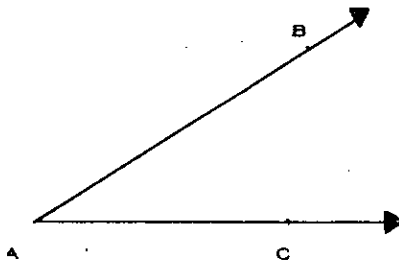


รังสี AB เขียนแทนด้วย $\overrightarrow{AB}$

A เป็นจุดปลายของ $\overrightarrow{AB}$

4. มุม

มุม คือ รั้งสี่สองเส้นที่มีจุดปลายเป็นจุดเดียวกัน เรียกว่ารั้งสี่สองเส้นนี้ว่าแขนของมุม
และเรียกจุดปลายที่เป็นจุดเดียวกันนี้ว่าจุดยอดมุม



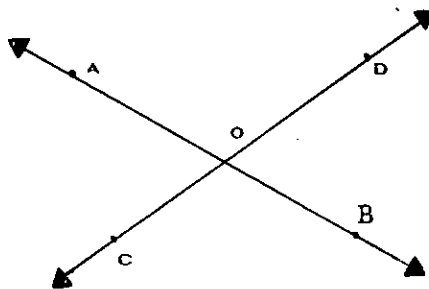
มุม BAC เขียนแทนด้วย $\widehat{BAC}$

$\overrightarrow{AB}$ และ $\overrightarrow{AC}$ เป็นแขนของ $\widehat{BAC}$

A เป็นจุดยอดของ $\widehat{BAC}$

5. มุมตรงข้าม

มุมตรงข้าม เกิดจากเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงตัดกัน และมุมตรงข้ามที่เกิดขึ้นนี้จะมีขนาดเท่ากันเสมอ



จากรูป $\overleftrightarrow{AB}$ ตัดกับ $\overleftrightarrow{CD}$ ที่จุด O

$$\widehat{AOC} = \widehat{BOD} \quad \text{เพราะเป็นมุมตรงข้าม}$$

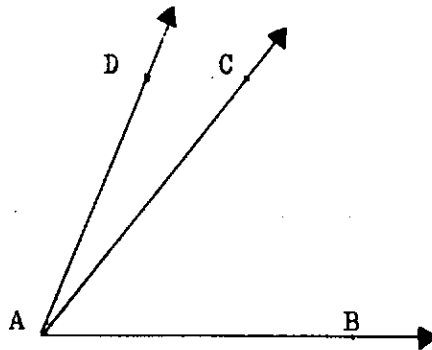
$$\text{และ } \widehat{AOD} = \widehat{COB} \quad \text{เพราะเป็นมุมตรงข้าม}$$

บทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน

ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

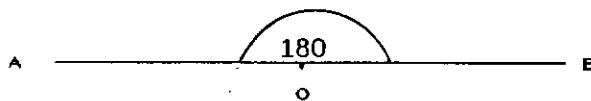
คำสั่ง ให้นักเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานต่อไปนี้ ก่อนที่จะศึกษาบทเรียน ถ้ามีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

1. มุมประชิด มุมประชิด คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่ที่จุดเดียวกันและมีแขนของมุมร่วมกันหนึ่งแขน



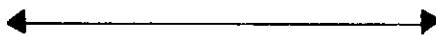
$\widehat{BAC}$ และ $\widehat{CAD}$ มีจุดยอดมุมที่จุดเดียวกัน คือจุด A และมี $\overrightarrow{AC}$ เป็นแขนร่วม ดังนั้น $\widehat{BAC}$ และ $\widehat{CAD}$ เป็นมุมประชิด

2. มุมตรง มุมตรงเป็นมุมที่มีขนาดเท่ากับ 180 องศา

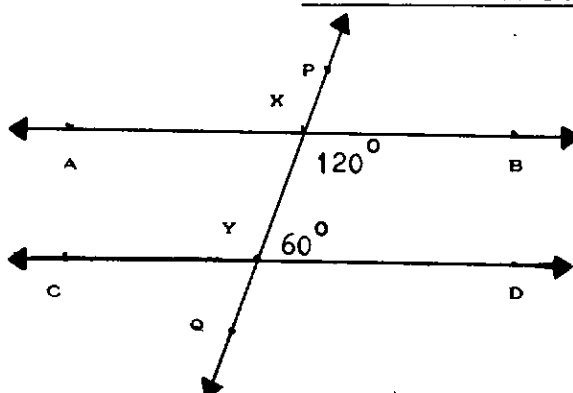


$\widehat{AOB} = 180^\circ$ เราเรียก $\widehat{AOB}$ ว่าเป็นมุมตรง

3. เส้นขนาน เส้นตรงสองเส้นจะขนานกันก็ต่อเมื่อเส้นตรงสองเส้นนั้น ไม่มีโอกาสตัดกัน



ถ้ากำหนดเส้นตรงสองเส้นและมีเส้นตัด โดยที่ผลบวกของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงสองเส้นนี้จะขนานกัน



จากรูป $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ เพราะผลบวกของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดเท่ากับ 180 องศา คือ $\widehat{QXB} + \widehat{DYP} = 180^\circ$

บทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน

ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

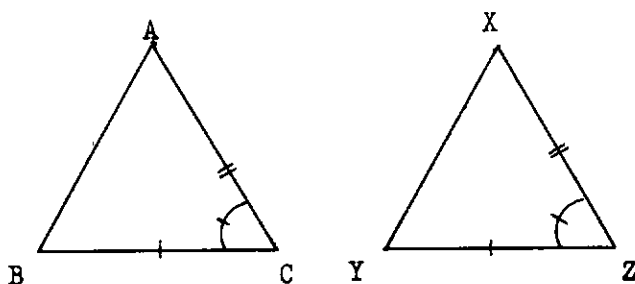
คำสั่ง ให้นักเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานต่อไปนี้ ก่อนที่จะศึกษาบทเรียน ถ้ามีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

1. ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ มีความเท่ากันทุกประการ แล้วสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะมีมุมเท่ากัน 3 คู่ และมีด้านเท่ากัน 3 คู่

รูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ จะมีความเท่ากันทุกประการเมื่อสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กัน ดังนี้

1.1 ความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน



จากรูป $\triangle ABC$ เท่ากันทุกประการกับ $\triangle XYZ$ เขียนแทนด้วย $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$

เพราะสามเหลี่ยม 2 รูป มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน หมายถึง สามเหลี่ยมสองรูปนี้มีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่ และมีมุมที่อยู่ระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากัน มีขนาดเท่ากันด้วย

แสดงให้เห็นได้ คือ

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

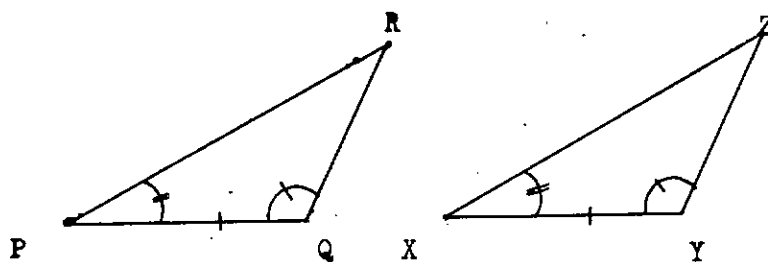
$$2. \overline{AB} = \overline{XY}$$

$$3. \widehat{CAB} = \widehat{ZXY}$$

จาก $\triangle ABC$ มุมที่อยู่ระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากัน คือ $\widehat{ACB}$ เพราะอยู่ระหว่างด้าน $\overline{AC}$ กับ $\overline{BC}$

จาก $\triangle XYZ$ มุมที่อยู่ระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากัน คือ $\widehat{XZY}$ เพราะอยู่ระหว่างด้าน $\overline{XZ}$ กับ $\overline{YZ}$

1.2 ความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม



จากรูป $\triangle PQR$ เท่ากันทุกประการกับ $\triangle MNO$ เขียนแทนด้วย $\triangle PQR \cong \triangle MNO$ เพราะสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบมุม-ด้าน-มุม หมายถึงสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีมุมเท่ากัน 2 มุม และมีด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมคู่ที่เท่ากัน มีความยาวเท่ากันด้วย

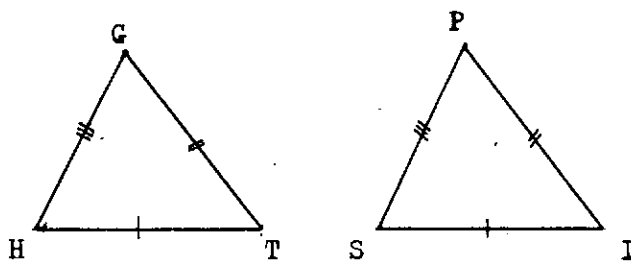
แสดงให้เห็นได้คือ

1. $\hat{PQR} = \hat{MNO}$
2. $\hat{PRQ} = \hat{MON}$
3. $\overline{QR} = \overline{NO}$

จาก $\triangle PQR$ ด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมคู่ที่เท่ากัน คือ $\overline{QR}$ ซึ่งเป็นแขนร่วมของ $\hat{PQR}$ กับ $\hat{MNO}$

จาก $\triangle MNO$ ด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมคู่ที่เท่ากัน คือ $\overline{NO}$ ซึ่งเป็นแขนร่วมของ $\hat{MNO}$ กับ $\hat{MON}$

1.3 ความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน



จากรูป $\triangle GHT$ เท่ากันทุกประการกับ $\triangle PSI$ เขียนแทนด้วย $\triangle GHT \cong \triangle PSI$

เพราะสามเหลี่ยม 2 รูป มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน หมายถึง สามเหลี่ยมสองรูปนี้ มีด้านยาวเท่ากันสามคู่

แสดงให้เห็นได้ คือ

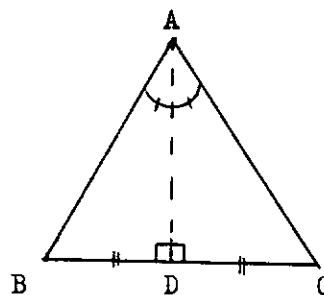
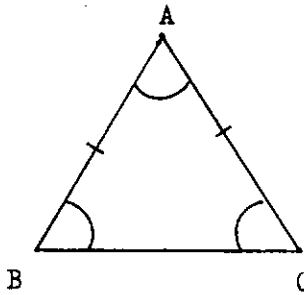
$$1. \overline{GT} = \overline{PI}$$

$$2. \overline{GH} = \overline{PS}$$

$$3. \overline{HT} = \overline{SI}$$

2. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว

รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คือ รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาวเท่ากันสองด้าน



คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

1. มุมที่ฐานมีขนาดเท่ากัน
2. ถ้าลากเส้นตรงแบ่งครึ่งมุมยอด จะตั้งฉากกับฐานและแบ่งครึ่งฐาน

3. คุณสมบัติของการเท่ากัน

3.1 คุณสมบัติของการเท่ากันของการบวก

จำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน เมื่อนำจำนวนหนึ่งที่เท่ากันไปบวกทั้งสองจำนวนนี้

ผลลัพธ์ที่ได้ย่อมเท่ากัน

กำหนด $a = b$

จะได้ว่า $a + c = b + c$

3.2 คุณสมบัติของการเท่ากันของการคูณ

จำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน เมื่อนำจำนวนหนึ่งที่เท่ากันไปคูณทั้งสองจำนวนนี้

ผลลัพธ์ที่ได้ย่อมเท่ากัน

กำหนด $a = b$

จะได้ว่า $a \times c = b \times c$

4. คุณสมบัติการสลับที่

4.1 คุณสมบัติการสลับที่ของการบวก

$$a + b = b + a$$

4.2 คุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ

$$a \times b = b \times a$$

5. คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม

5.1 คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

5.2 คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ

$$(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$$

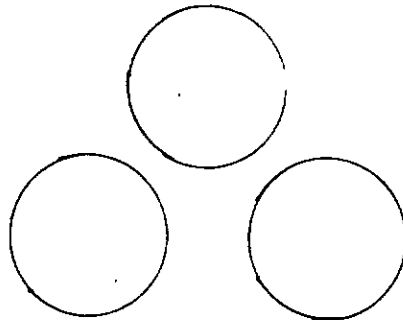
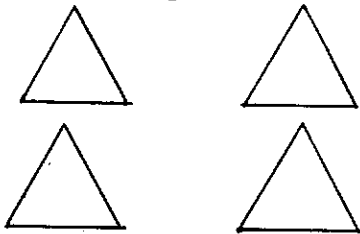
บทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน

ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

คำสั่ง ให้นักเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานต่อไปนี้ ก่อนที่จะศึกษาบทเรียน ถ้ามีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

1. อัตราส่วน

ให้นักเรียนพิจารณารูปต่อไปนี้



จำนวนรูปสามเหลี่ยมเท่ากับ 4 รูป

จำนวนรูปวงกลมเท่ากับ 3 รูป

ในการเปรียบเทียบจำนวนรูปสามเหลี่ยม และจำนวนรูปวงกลม เราอาจกล่าวได้ว่า

อัตราส่วนของจำนวนรูปสามเหลี่ยมต่อจำนวนรูปวงกลมเป็น 4 ต่อ 3 เขียนแทนด้วย 4 : 3

หรืออัตราส่วนของจำนวนรูปวงกลมต่อจำนวนรูปสามเหลี่ยมเป็น 3 ต่อ 4 เขียนแทนด้วย

3 : 4

2. การแก้สมการ

การหาค่าของตัวแปรจากสมการ

ต้องการหาค่าของ a จาก

$$\frac{a}{6} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{a}{6} \times 6 = \frac{3}{4} \times 6$$

$$a = \frac{18}{4}$$

$$a = 4.5$$

ต้องการหาค่าของ x จาก

$$\frac{5}{x} = \frac{10}{12}$$

$$x \times 10 = 5 \times 12$$

$$x = \frac{5 \times 12}{10}$$

$$x = 6$$

บทเรียนทบทวนความรู้พื้นฐาน

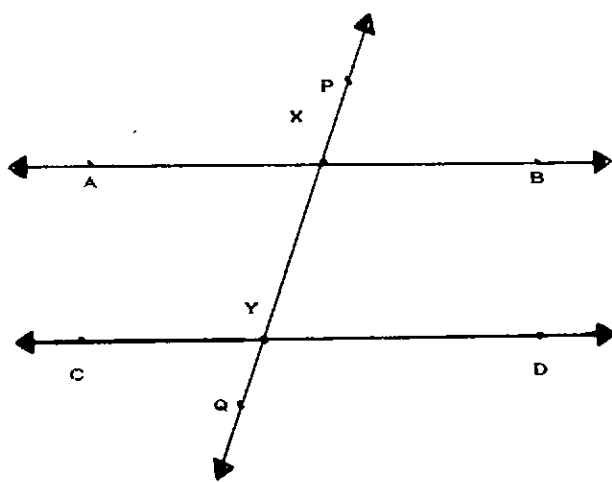
ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

คำสั่ง ให้นักเรียนทบทวนความรู้พื้นฐานต่อไปนี้ ก่อนที่จะศึกษาบทเรียน ถ้ามีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้สอน

1. คุณสมบัติของเส้นขนาน มุมภายใน และมุมแย้ง

1.1 ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน ผลบวกมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดเท่ากับ

180 องศา



กำหนด $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$ มี $\overleftrightarrow{PQ}$ เป็นเส้นตัด

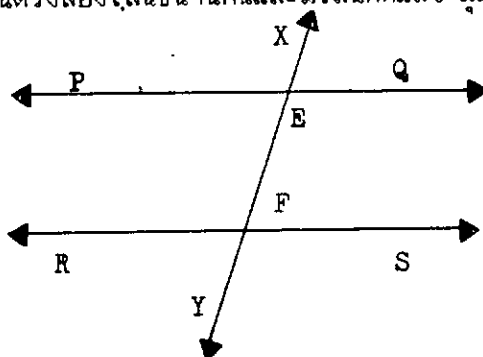
มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมี 2 คู่ คือ

1. $\widehat{AXY}$ กับ $\widehat{CYX}$ และ

2. $\widehat{BXY}$ กับ $\widehat{DYB}$

จะได้ว่า $\widehat{AXY} + \widehat{CYX} = 180^\circ$ และ $\widehat{BXY} + \widehat{DYB} = 180^\circ$

1.2 ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว มุมแย้งจะมีขนาดเท่ากัน



กำหนด $\overleftrightarrow{PQ} // \overleftrightarrow{RS}$ มี XY เป็นเส้นตัด

มีมุมแย้ง 2 คู่คือ

1. $\widehat{PEF}$ กับ $\widehat{SFE}$

2. $\widehat{QEF}$ กับ $\widehat{RFE}$

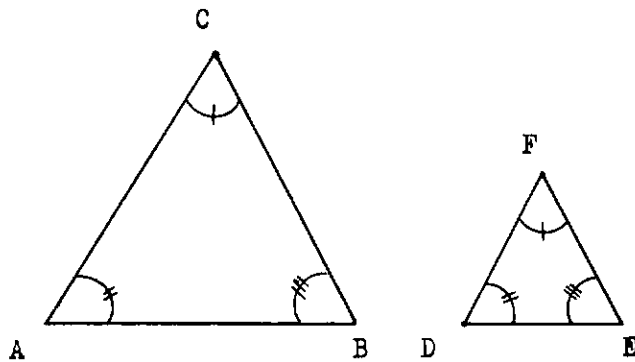
และมุมแย้งที่เกิดขึ้นนี้มีขนาดเท่ากัน คือ

$$\widehat{PEF} = \widehat{SFE}$$

$$\widehat{QEF} = \widehat{RFE}$$

2. คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

รูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ จะคล้ายกันก็ต่อเมื่อมีมุมเท่ากัน 3 คู่ มุมต่อมุม



$\triangle ABC \sim \triangle DEF$ เพราะมีมุมเท่ากัน 3 คู่ คือ

1) $\widehat{BAC} = \widehat{EDF}$

2) $\widehat{ABC} = \widehat{DEF}$

3) $\widehat{ACB} = \widehat{DFE}$

เมื่อสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ คล้ายกัน อัตราส่วนของความยาวของด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน จะเท่ากัน

จากรูป จะได้ว่า

$$\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF} \quad \text{หรือ} \quad \frac{DE}{AB} = \frac{DF}{AC} = \frac{EF}{BC}$$

ชุดการสอนรายบุคคล

ชุดการสอนรายบุคคล หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน

เวลา 3 คาบ

คำชี้แจง

ชุดการสอนรายบุคคลที่นักเรียนจะศึกษาต่อไปนี้ ประกอบด้วยบทเรียนปฏิบัติการ เอกสารแนะแนวทาง บัตรงาน และบัตรปัญหา ซึ่งสื่อการเรียนนี้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ได้ระบุไว้ ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	เรื่องที่ศึกษา	ศึกษาจาก
1	นิยามและลักษณะของเส้นขนาน	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/1 2. เอกสารแนะแนวทางที่ 1/1
2	การจำแนกมุมภายใน มุมภายนอก และมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/2 2. เอกสารแนะแนวทางที่ 1/2
3	เส้นขนานและมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/3 2. บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/4 3. เอกสารแนะแนวทางที่ 1/3 4. บัตรงานที่ 1/1

บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/1

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง นิยามและลักษณะของเส้นขนาน

จุดประสงค์

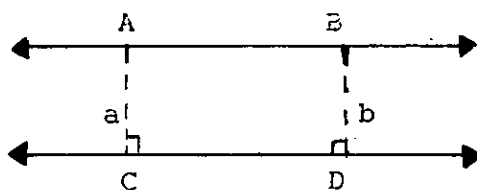
1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเส้นตรงคู่ที่กำหนดให้ขนานกันหรือไม่
2. นักเรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนเส้นตรงคู่ที่กำหนดให้ได้

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ปากกาหรือดินสอ

กิจกรรม ให้นักเรียนอ่าน เติมข้อความ ตอบคำถาม และปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

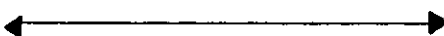
1. จากรูป กำหนดให้เส้นตรงสองเส้น คือ AB กับ CD อยู่บนระนาบเดียวกัน
ให้นักเรียนวัดความยาวของ a และ b



- 1.1 ความยาวของ a = _____ เซนติเมตร
- 1.2 ความยาวของ b = _____ เซนติเมตร
- 1.3 เส้นตรงสองเส้นนี้มีโอกาสตัดกันหรือไม่ ตอบ _____
 ถ้าเส้นตรงสองเส้นนี้ ไม่มีโอกาสตัดกัน แสดงว่าเส้นตรงสองเส้นนี้ ขนานกัน
 ถ้าเส้นตรงสองเส้นนี้ มีโอกาสตัดกัน แสดงว่าเส้นตรงสองเส้นนี้ ไม่ขนานกัน
2. นักเรียนทราบแล้วว่า เส้นตรงสองเส้นจะ ขนานกัน ก็ต่อเมื่อเส้นตรงสองเส้นนั้น ไม่มีโอกาสตัดกัน

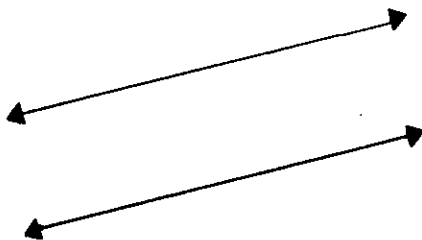
ให้นักเรียนพิจารณาว่าเส้นตรงที่กำหนดให้แต่ละคู่ขนานกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

• 2.1



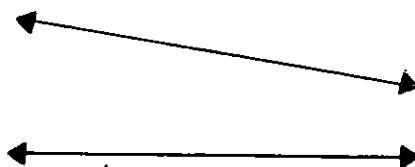
ตอบ _____ เพราะ _____

2.2



ตอบ _____ เพราะ _____

2.3

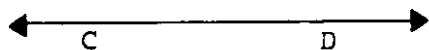
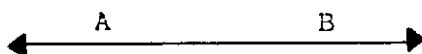


ตอบ _____ เพราะ _____

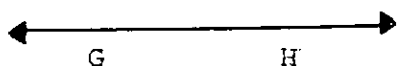
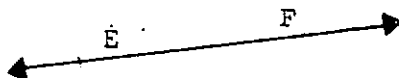
3. สรุปนิยามของเส้นขนานได้ว่า

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันจะขนานกันเมื่อ _____

4. การเขียนสัญลักษณ์แทนเส้นตรงคู่ที่ขนานกัน



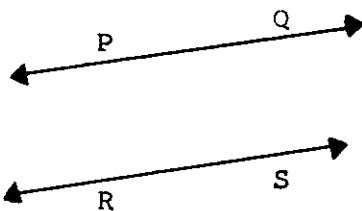
จากรูป $\overleftrightarrow{AB}$ ขนานกับ $\overleftrightarrow{CD}$ สามารถเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้คือ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$



จากรูป $\overleftrightarrow{EF}$ ไม่ขนานกับ $\overleftrightarrow{GH}$ เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้คือ $\overleftrightarrow{EF} \nparallel \overleftrightarrow{GH}$

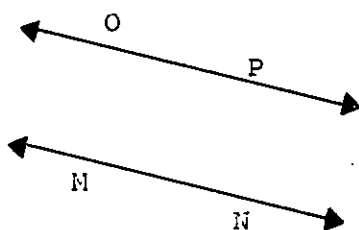
5. จากรูปให้นักเรียนพิจารณาว่าเส้นตรงคู่ที่กำหนดให้ขนานกันหรือไม่ โดยเขียนตอบเป็นสัญลักษณ์

5.1



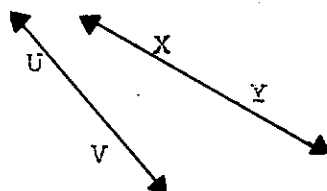
ตอบ _____

5.2



ตอบ _____

5.3



ตอบ _____

บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/2

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การจำแนกมุมภายใน มุมภายนอก และมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

จุดประสงค์

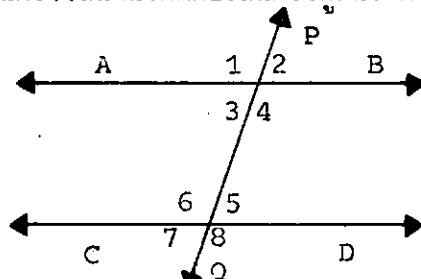
1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมที่กำหนดให้เป็นมุมภายในหรือมุมภายนอก เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมคูใดเป็นมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ปากกาหรือดินสอ

กิจกรรม ให้นักเรียนอ่าน เติมข้อความ ตอบคำถาม และปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. กำหนดเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงคู่หนึ่ง ดังรูป



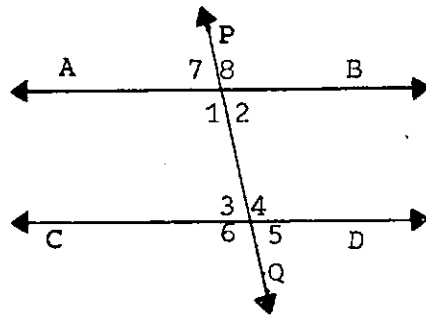
เราเรียก $\overleftrightarrow{PQ}$ ว่า เส้นตัด PQ

2. จากรูปข้อ 1 $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ เป็นเส้นตรงสองเส้นมี $\overleftrightarrow{PQ}$ เป็นเส้นตัด

เราเรียก $\hat{3}$, $\hat{4}$, $\hat{5}$ และ $\hat{6}$ ว่า มุมภายใน

และเรียก $\hat{1}$, $\hat{2}$, $\hat{7}$ และ $\hat{8}$ ว่า มุมภายนอก

3.



จากรูป มุมภายใน ได้แก่ $\hat{1}$, $\hat{2}$, $\hat{3}$ และ $\hat{4}$

3.1 เมื่อพิจารณาทางด้านซ้ายของเส้นตัด PQ มุมภายใน

ได้แก่ _____ กับ _____

3.2 เมื่อพิจารณาทางด้านขวาของเส้นตัด PQ มุมภายใน

ได้แก่ _____ กับ _____

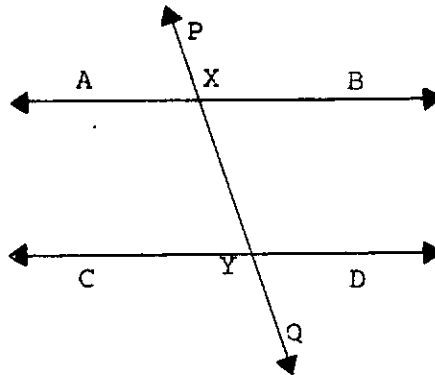
เราเรียกมุมภายในที่อยู่ทางด้านเดียวกันของเส้นตัด PQ นี้ว่า

มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

ดังนั้น เราเรียก $\hat{1}$ กับ $\hat{3}$ ว่า มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

และเรียก $\hat{2}$ กับ $\hat{4}$ ว่า มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

4.



จากรูป มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มี 2 คู่

4.1 คู่ที่ 1 คือ _____ กับ _____

4.2 คู่ที่ 2 คือ _____ กับ _____

บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/3

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง เส้นขนานและมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

จุดประสงค์

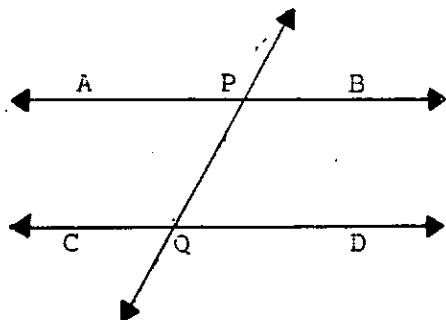
1. เมื่อกำหนดเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งที่ขนานกัน นักเรียนสามารถบอกได้ว่าขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้เท่ากับ 180 องศา
2. เมื่อกำหนดเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งที่ขนานกันและกำหนดขนาดของมุม หนึ่งมา ให้แล้ว นักเรียนสามารถหาขนาดของมุมที่เหลือที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดได้

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ปากกาหรือดินสอ

กิจกรรม ให้นักเรียนอ่าน เติมข้อความ ตอบคำถาม และปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. จากรูป ให้นักเรียนใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัดขนาดของมุม ที่กำหนดให้



$\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$ และ $\overleftrightarrow{PQ}$ เป็นเส้นตัด

1.1 $\widehat{APQ} = \underline{\hspace{2cm}}$

1.2 $\widehat{CQP} = \underline{\hspace{2cm}}$

1.3 $\widehat{DQP} = \underline{\hspace{2cm}}$

1.4 $\widehat{BPQ} = \underline{\hspace{2cm}}$

$\widehat{APQ} + \widehat{CQP} = \underline{\hspace{2cm}}$

$\widehat{DQP} + \widehat{BPQ} = \underline{\hspace{2cm}}$

2. ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่ง ต่อไปนี้

2.1 ลาก $\overleftrightarrow{MN} // \overleftrightarrow{OS}$ แล้วลาก $\overleftrightarrow{XY}$ ให้ตัด $\overleftrightarrow{MN}$ ที่จุด P และตัด $\overleftrightarrow{OS}$ ที่จุด Q

2.2 มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดคือมุมอะไร _____

2.3 วัดขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดแต่ละมุม _____

2.4 หาผลรวมของขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกัน _____

3. ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่ง ต่อไปนี้

3.1 ลาก $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ โดยไม่ให้ขนานกัน แล้วลาก $\overleftrightarrow{XY}$ ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด P และตัด $\overleftrightarrow{CD}$ ที่จุด Q

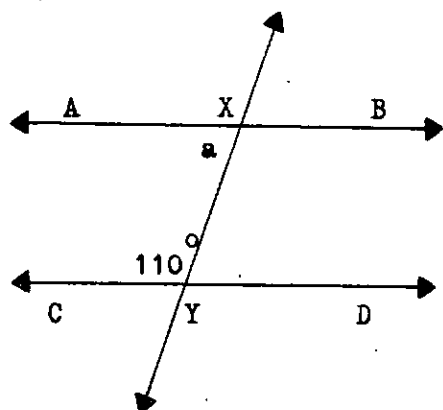
3.2 ให้หาว่ามุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดคือมุมอะไร _____

3.3 วัดขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดแต่ละมุม _____

3.4 หาผลรวมของขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกัน _____

4. ให้นักเรียนสรุป ว่าเมื่อเส้นตรงคู่หนึ่งขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้เป็นเท่าไร _____

5. กำหนด $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ และ $\overleftrightarrow{XY}$ เป็นเส้นตัด $\angle CYX = 110^\circ$



ต้องการหา a

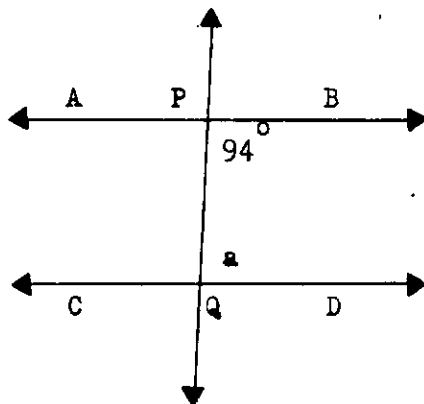
เนื่องจาก $\angle CYX + \angle AXY = 180^\circ$ (ผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดเท่ากับ 180 องศา)

$$110 + a = 180^\circ \text{ (แทนค่า } \angle CYX = 110^\circ \text{)}$$

$$a = 180^\circ - 110^\circ \text{ (คุณสมบัติของการเท่ากัน)}$$

$$\therefore a = 70^\circ$$

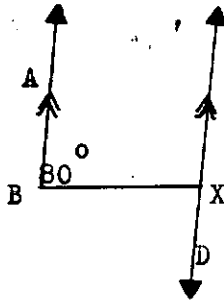
6. กำหนด $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ และ $\overleftrightarrow{PQ}$ เป็นเส้นตัด



ต้องการหา a

7. จากรูปให้นักเรียนหาขนาดของมุมต่อไปนี้

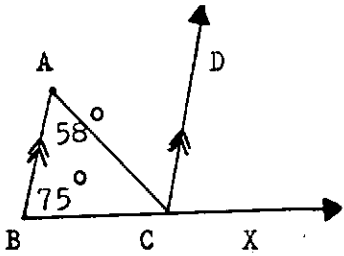
7.1



$$\hat{BAC} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\hat{BXD} = \underline{\hspace{2cm}}$$

7.2



$$\hat{ABC} + \hat{ACD} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\hat{DCX} = \underline{\hspace{2cm}}$$

บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/4

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง เส้นขนานและมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด(ต่อ)

จุดประสงค์

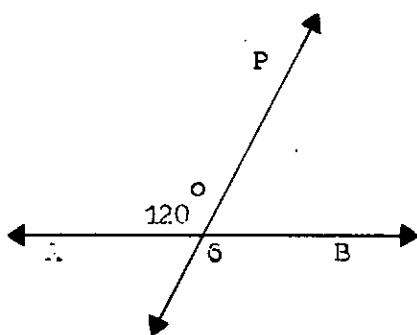
1. เมื่อกำหนดเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเส้นตรงคู่นั้นขนานกันหรือไม่ได้

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ปากกาหรือดินสอ

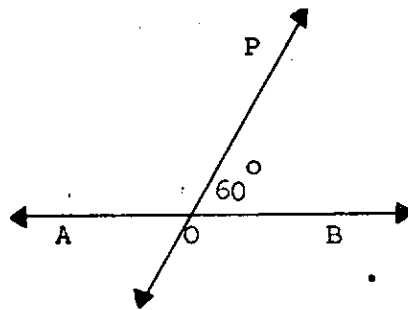
กิจกรรม ให้นักเรียนอ่าน เติมข้อความ ตอบคำถาม และปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. จากรูปให้นักเรียนปฏิบัติ ดังนี้



- 1.1 ลาก $\overleftrightarrow{CD}$ ผ่านจุด P ทำมุม 60 องศา กับ $\overleftrightarrow{OP}$ ทางด้าน $\overleftrightarrow{OA}$
- 1.2 จากรูปขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้เท่ากับ _____ องศา
- 1.3 กำหนดจุด 2 จุด บน $\overleftrightarrow{CD}$ แล้วลากส่วนของเส้นตรงจากทั้งสองจุดนั้นมาตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$
- 1.4 วัดความยาวของส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้นนี้
- 1.5 ความยาวของส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้น มีความยาวเท่ากันหรือไม่
ตอบ _____
- 1.6 $\overleftrightarrow{AB}$ กับ $\overleftrightarrow{CD}$ ขนานกันหรือไม่ ตอบ _____

2. จากรูปให้นักเรียนปฏิบัติ ดังนี้



2.1 ลาก $\overleftrightarrow{CD}$ ผ่านจุด P ทำมุม 120 องศา กับ $\overrightarrow{OP}$ ทางด้าน $\overrightarrow{OB}$

2.2 จากรูปขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้เท่ากับ _____ องศา

2.3 กำหนดจุด 2 จุด บน $\overleftrightarrow{CD}$ แล้วลากส่วนของเส้นตรงจากทั้งสองจุดนั้นมาตั้งฉากกับ $\overleftrightarrow{AB}$

2.4 วัดความยาวของส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้นนั้น

2.5 ความยาวของส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้น มีความยาวเท่ากันหรือไม่

ตอบ _____

2.6 $\overleftrightarrow{AB}$ กับ $\overleftrightarrow{CD}$ ขนานกันหรือไม่ ตอบ _____

3. ผลจากข้อ 1 และข้อ 2 สรุปได้ว่า

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้เท่ากับ _____ องศา แล้วเส้นตรงคู่นี้จะ _____

ชุดการสอนรายบุคคล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

เวลา 2 คาบ

คำชี้แจง

ชุดการสอนรายบุคคลที่นักเรียนจะศึกษาต่อไปนี้ ประกอบด้วยบทเรียนปฏิบัติการ เอกสารแนะแนวทาง บัตรงาน และบัตรปัญหา ซึ่งสื่อการเรียนนี้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ได้ระบุไว้ ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	เรื่องที่ศึกษา	ศึกษาจาก
1	มุมแย้ง	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 2/1 2. เอกสารแนะแนวทางที่ 2/1
2	เส้นขนานและมุมแย้ง	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 2/2 2. เอกสารแนะแนวทางที่ 2/2

บทเรียนปฏิบัติการที่ 2/1

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง มุมแย้ง

จุดประสงค์

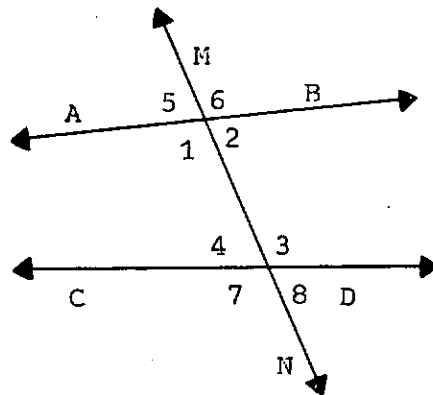
1. เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งและมีเส้นตัดแล้ว นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมคู่ใดเป็นมุมแย้ง

อุปกรณ์

- ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
- ดินสอหรือปากกา

กิจกรรม ให้นักเรียนอ่าน เติมข้อความ ตอบคำถาม และปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1.



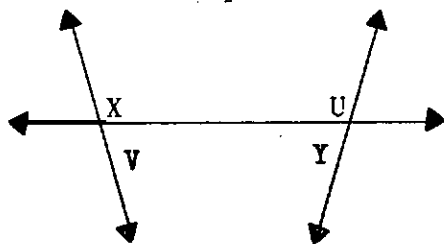
จากรูป $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ เป็นเส้นตรงคู่หนึ่ง มี $\overleftrightarrow{MN}$ เป็นเส้นตัด

เกิดมุมภายในทั้งหมด 4 มุม คือ _____

เราเรียก $\hat{1}$ กับ $\hat{3}$ ว่า มุมแย้ง

$\hat{2}$ กับ $\hat{4}$ ว่า มุมแย้ง

2. ให้นักเรียนพิจารณารูปข้างล่างแล้วตอบคำถาม

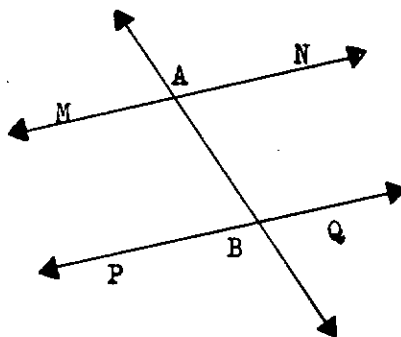


2.1 เรียก $\hat{X}$ และ $\hat{Y}$ ว่า _____

2.2 เรียก $\hat{U}$ และ $\hat{V}$ ว่า _____

2.3 มีมุมแย้ง _____ คู่

3.

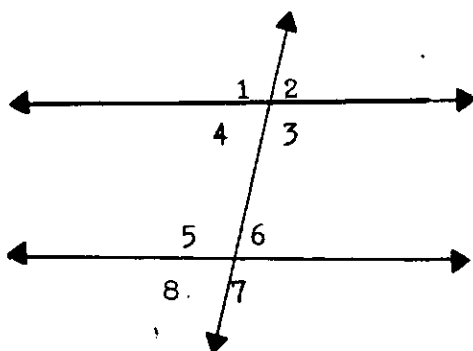


จากรูปมุมคูใดที่เป็นมุมแย้งกัน

3.1 _____ กับ _____

3.2 _____ กับ _____

4.

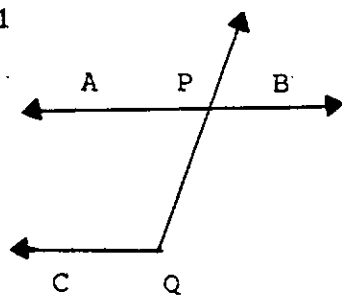


4.1 มุมที่เป็นมุมแย้งกับ $\hat{3}$ คือ _____

4.2 มุมที่เป็นมุมแย้งกับ $\hat{4}$ คือ _____

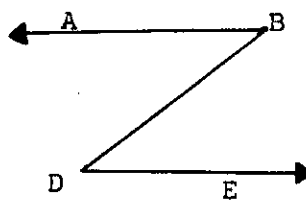
5. ให้นักเรียนพิจารณารูปข้างล่างต่อไปนี้ว่ามุมคู่ใดที่เป็นมุมแย้งกัน

5.1



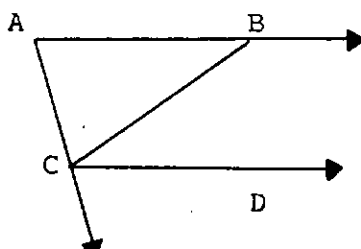
มุมคู่ที่เป็นมุมแย้งกัน คือ _____

5.2



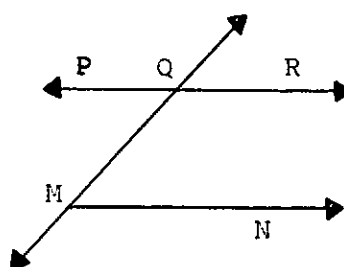
มุมคู่ที่เป็นมุมแย้งกัน คือ _____

5.3



มุมคู่ที่เป็นมุมแย้งกัน คือ _____

5.4



มุมคู่ที่เป็นมุมแย้งกัน คือ _____

บทเรียนปฏิบัติการที่ 2/2

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

จุดประสงค์

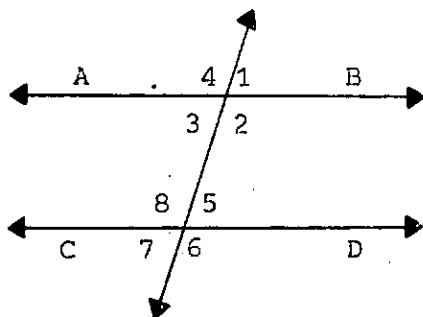
1. เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งที่ขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว นักเรียนสามารถบอกได้ว่า มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน และหาขนาดของมุมที่เหลือได้
2. เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งและมีเส้นตัด ทำให้มุมแย้งที่เกิดขึ้นมีขนาดเท่ากันแล้ว นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเส้นตรงคู่ที่ขนานกัน และหาขนาดของมุมที่เหลือได้

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ดินสอหรือปากกา

กิจกรรม ให้นักเรียนอ่าน เติมข้อความ ตอบคำถาม และปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. จากรูป กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ ให้นักเรียนวัดขนาดของมุมต่อไปนี้



1.1 $\hat{2} =$ _____

1.2 $\hat{8} =$ _____

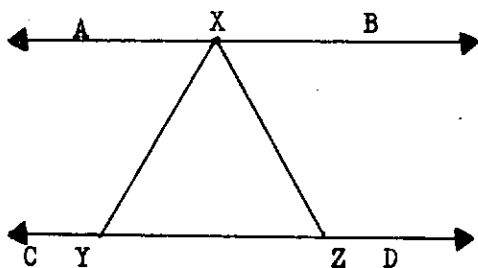
1.3 $\hat{3} =$ _____

1.4 $\hat{5} =$ _____

1.5 มุมคู่ใดบ้างที่มีขนาดเท่ากัน _____

1.6 มุมคู่ที่เท่ากันดังกล่าวเป็นมุม _____ กัน

2. จากรูป กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$



2.1 $\hat{AXY} =$ _____ องศา

2.2 $\hat{XZD} =$ _____ องศา

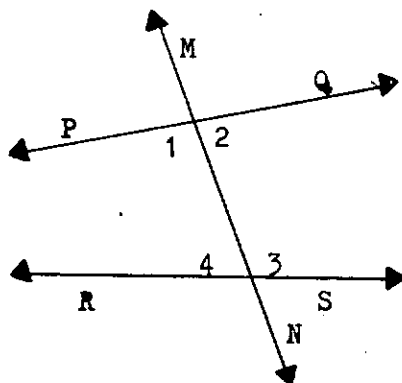
2.3 $\hat{BXZ} =$ _____ องศา

2.4 $\hat{YZX} =$ _____ องศา

2.5 มุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน คือ _____

2.6 มุมคู่ที่เท่ากันดังกล่าวเป็นมุม _____ กัน

3. จากรูป $\overleftrightarrow{PQ} \parallel \overleftrightarrow{RS}$ และ MN เป็นเส้นตัด



3.1 $\hat{1} =$ _____ องศา

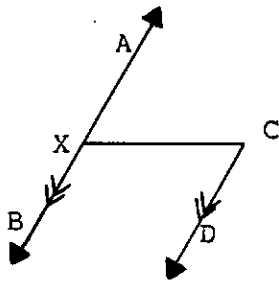
3.2 $\hat{2} =$ _____ องศา

3.3 $\hat{3} =$ _____ องศา

3.4 $\hat{4} =$ _____ องศา

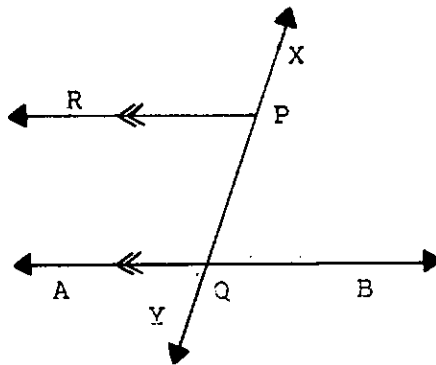
3.5 มีมุมคู่ใดที่มีขนาดเท่ากันบ้าง _____

6. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้



จากรูป $AB \parallel CD$

6.1 $\angle AXC$ มีขนาดเท่ากับมุม _____ เพราะ _____

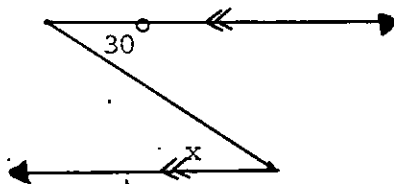


จากรูป $PR \parallel AB$

6.2 $\angle RPQ$ มีขนาดเท่ากับมุม _____ เพราะ _____

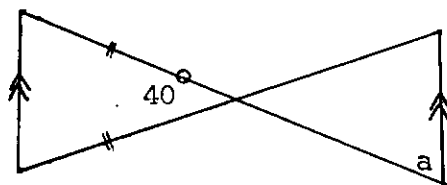
7. จากรูป ให้นักเรียนหาขนาดของมุมที่กำหนดให้

7.1



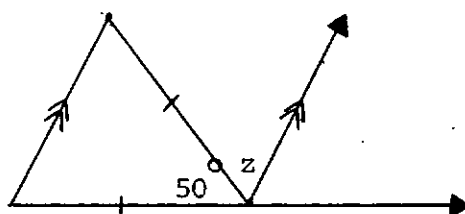
$X =$ _____

7.2



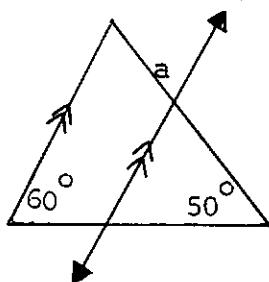
$$a = \underline{\hspace{2cm}}$$

7.3



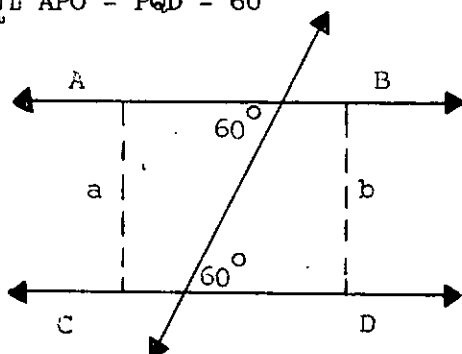
$$z = \underline{\hspace{2cm}}$$

7.4



$$a = \underline{\hspace{2cm}}$$

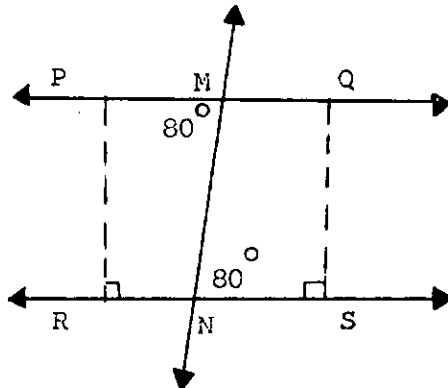
8. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

จากรูป $\hat{APO} = \hat{PQD} = 60^\circ$ 8.1 ความยาวของ $a = \underline{\hspace{2cm}}$ เซนติเมตร8.2 ความยาวของ $b = \underline{\hspace{2cm}}$ เซนติเมตร

8.3 ความยาวของ a เท่ากับ b หรือไม่ _____

8.4 ดังนั้น $\overleftrightarrow{AB}$ ขนานกับ $\overleftrightarrow{CD}$ หรือไม่ _____

จากรูป $\widehat{PMN} = \widehat{SNM} = 80^\circ$



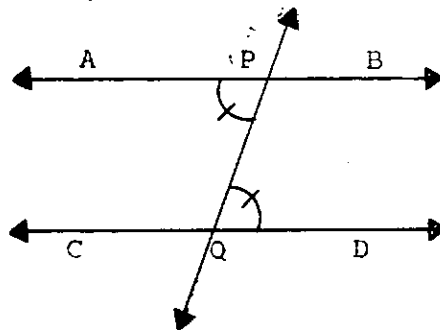
8.5 ความยาวของ $c =$ _____ เซนติเมตร

8.6 ความยาวของ $d =$ _____ เซนติเมตร

8.7 ความยาวของ c เท่ากับ d หรือไม่ _____

8.8 ดังนั้น $\overleftrightarrow{PQ}$ ขนานกับ $\overleftrightarrow{RS}$ หรือไม่ _____

9. จากรูป กำหนด $\overleftrightarrow{PQ}$ ตัดกับ $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$; $\widehat{APQ} = \widehat{DQP}$



ต้องการแสดงว่า $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$

เนื่องจาก $\widehat{APQ} + \widehat{BPQ} = 180$ (มุมตรง)

$\widehat{APQ} = \widehat{DQP}$ (กำหนดให้)

ดังนั้น $\widehat{DQP} + \widehat{BPQ} = 180$ (แทนด้วยสิ่งที่เท่ากัน $\widehat{APQ} = \widehat{DQP}$)

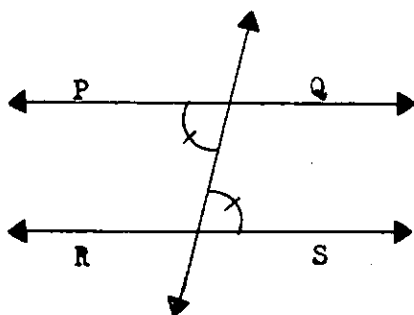
$\therefore \overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$ (ขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกัน
ของเส้นตัด)

10 จากทฤษฎีบทการมาสรุปได้ว่า

เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงคู่หนึ่ง ถ้ามุมแย้งที่เกิดขึ้นมีขนาดเท่ากันแล้ว
เส้นตรงสองเส้นนี้จะ _____

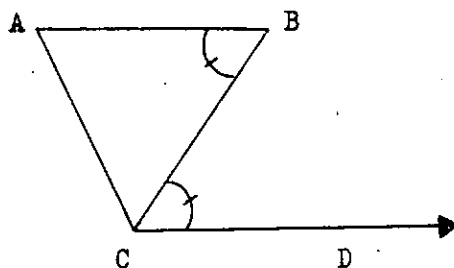
11 จากรูปเส้นตรง ส่วนของเส้นตรง หรือรังสีแต่ละคู่ที่กำหนดให้ขนานกันหรือไม่

11.1 $\overleftrightarrow{PQ}$ ขนานกับ $\overleftrightarrow{RS}$ หรือไม่ เพราะอะไร



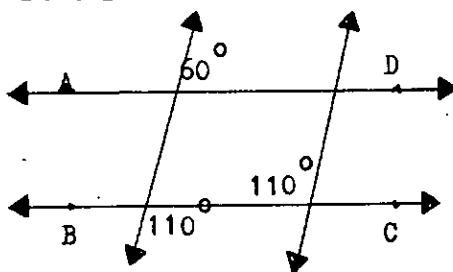
ตอบ _____ เพราะ _____

11.2 $\overline{AB}$ ขนานกับ $\overrightarrow{CD}$ หรือไม่ เพราะอะไร



ตอบ _____ เพราะ _____

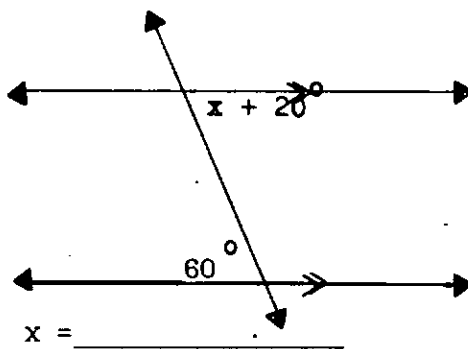
11.3 $\overleftrightarrow{AD}$ ขนานกับ $\overleftrightarrow{BC}$ หรือไม่ เพราะอะไร



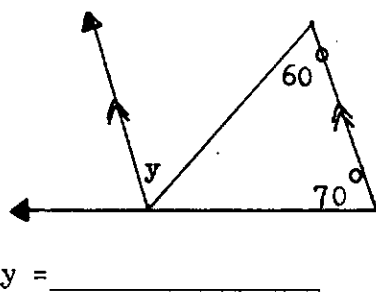
ตอบ _____ เพราะ _____

12. จากรูป ให้หาขนาดของมุมที่กำหนดให้

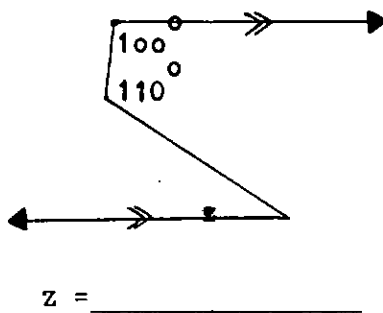
12.1



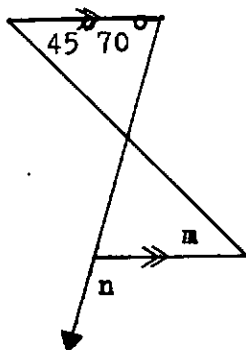
12.2



12.3



12.4



$$m = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$n = \underline{\hspace{2cm}}$$

ชุดการสอนรายบุคคล หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง สามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

เวลา 3 คาบ

คำชี้แจง

ชุดการสอนรายบุคคลที่นักเรียนจะศึกษาต่อไปนี้ ประกอบด้วยบทเรียนปฏิบัติการ เอกสารแนะแนวทาง ใบตรงาน และบัตรปัญหา ซึ่งสื่อการเรียนนี้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ได้ระบุไว้ ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	เรื่องที่ศึกษา	ศึกษาจาก
1	มุมภายในและมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 3/1 2. เอกสารแนะแนวทางที่ 3/1
2	การเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 3/2

บทเรียนปฏิบัติการที่ 3/1

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง มุมภายในและมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม

จุดประสงค์

1. อธิบายและบอกเหตุผลได้ว่าผลบวกของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมใดๆ

รวมกันได้ 180 องศา

2. เมื่อกำหนดมุมของรูปสามเหลี่ยมใดๆ มาให้สองมุม นักเรียนสามารถหาขนาดของมุมที่เหลือได้

3. เมื่อกำหนดให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ มีขนาดของมุมเท่ากันสองคู่ แล้วนักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมคู่ที่เหลือมีขนาดเท่ากัน

4. เมื่อต่อด้านหนึ่งด้านใดของรูปสามเหลี่ยมออกไป นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมใดเป็นมุมภายนอก และมุมใดเป็นมุมประกอบสองมุมฉากของมุมภายนอก

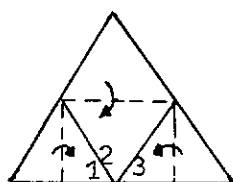
5. เมื่อต่อด้านหนึ่งด้านใดของรูปสามเหลี่ยมออกไป นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมที่ไม่ใช่มุมประกอบสองมุมฉากของมุมภายนอกนั้น

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ดินสอหรือปากกา

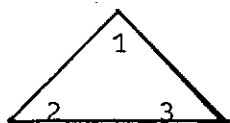
กิจกรรม ให้นักเรียนอ่าน เติมข้อความ ตอบคำถาม และปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนตัดกระดาษเป็นรูปสามเหลี่ยม แล้วนำรูปสามเหลี่ยมนี้ให้มุมทั้งสามจรดกันแบบมุมประชิด ดังรูป

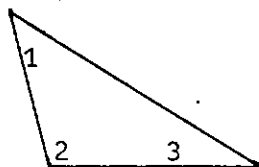


$$\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ เพราะ } \underline{\hspace{2cm}}$$

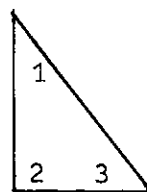
2. ให้นักเรียนวัดขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม



รูปที่ 1



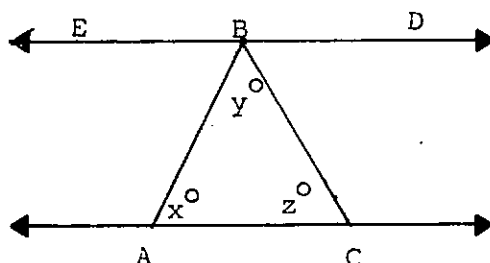
รูปที่ 2



รูปที่ 3

รูปที่	$\hat{1}$	$\hat{2}$	$\hat{3}$	$\hat{1}+\hat{2}+\hat{3}$ (มุมภายในของรูป Δ)
1				
2				
3				

3. กำหนดให้ ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมและ $\overleftrightarrow{ED} \parallel \overleftrightarrow{AC}$ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้



จากรูป $x^\circ + y^\circ + z^\circ = 180^\circ$ แสดงได้ดังนี้

กำหนดให้ $\hat{BAC} = x^\circ$; $\hat{ABC} = y^\circ$; $\hat{ACB} = z^\circ$

เนื่องจาก $\overleftrightarrow{AC} \parallel \overleftrightarrow{ED}$

ดังนั้น $\hat{ABE} = \hat{BAC} = x^\circ$ (มุมแย้ง)

$\hat{CBD} = \hat{ACB} = z^\circ$ (มุมแย้ง)

$\hat{ABE} + \hat{ABC} + \hat{CBD} = 180^\circ$ (มุมตรง)

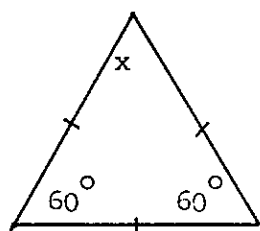
$\therefore x^\circ + y^\circ + z^\circ = 180^\circ$

ซึ่ง $x^\circ + y^\circ + z^\circ$ เป็นผลบวกของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม นั่นเอง

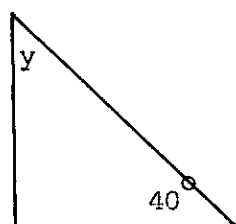
สรุปได้ว่า

ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม รวมกันเป็น _____

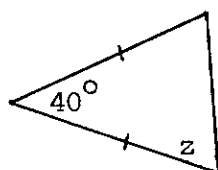
4. ให้นักเรียนหาขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้



$$x = \underline{\hspace{2cm}}$$



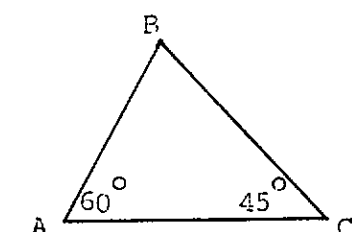
$$y = \underline{\hspace{2cm}}$$



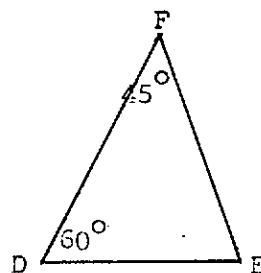
$$z = \underline{\hspace{2cm}}$$

5. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

5.1

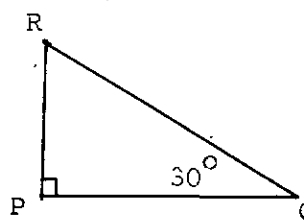


$$\widehat{ABC} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ องศา}$$

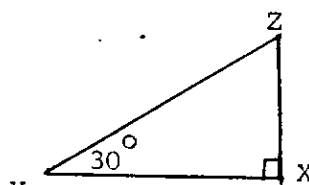


$$\widehat{DEF} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ องศา}$$

5.2

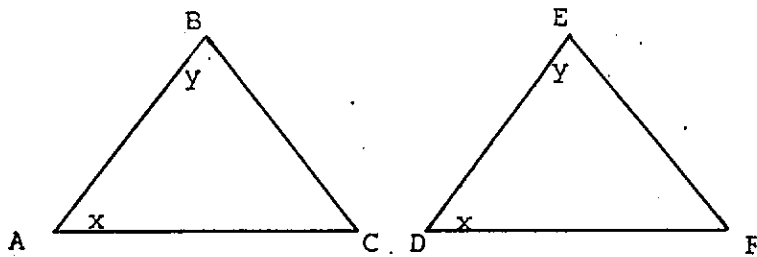


$$\widehat{PRQ} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ องศา}$$



$$\widehat{XZY} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ องศา}$$

6. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้



กำหนดให้ $\widehat{BAC} = \widehat{EDF}$

$\widehat{ABC} = \widehat{DEF}$

ต้องการแสดงว่า $\widehat{ACB} = \widehat{DFE}$

1. จาก $\triangle ABC$; $x + y + \widehat{ACB} =$ _____ องศา เพราะ _____

2. จาก $\triangle DEF$; $x + y + \widehat{DFE} =$ _____ องศา เพราะ _____

3. $x + y + \widehat{ACB} = x + y + \widehat{DFE}$ เพราะ _____

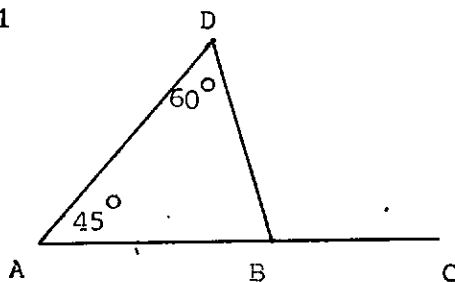
4. $\widehat{ACB} = \widehat{DFE}$ เพราะ _____

สรุปได้ว่า

ถ้ารูปสามเหลี่ยมใดๆ มีมุมเท่ากันสองคู่แล้ว _____

7. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

7.1



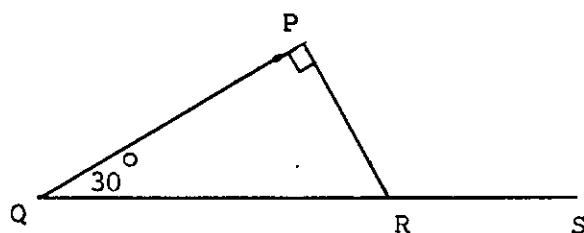
กำหนดให้ $\widehat{BAD} = 45^\circ$ และ $\widehat{ADB} = 60^\circ$

$\widehat{BAD} + \widehat{ADB} =$ _____

$\widehat{CBD} =$ _____

$\widehat{CBD}$ กับ $\widehat{BAD} + \widehat{ADB}$ มีขนาดเท่ากันหรือไม่ _____

7.2

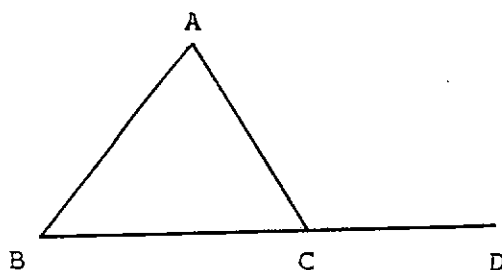


กำหนดให้ $\widehat{QPR} = 90^\circ$ $\widehat{PQR} = 30^\circ$

$$\widehat{QPR} + \widehat{PQR} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\widehat{QRS} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$\widehat{QRS}$ กับ $\widehat{QPR} + \widehat{PQR}$ มีขนาดเท่ากันหรือไม่ $\underline{\hspace{2cm}}$

7.3 กำหนด $\triangle ABC$ ต่อ $\overline{BC}$ ถึงจุด D

เรียก $\widehat{ACD}$ ว่า มุมภายนอกของ $\triangle ABC$

เรียก $\widehat{ACB}$ ว่า มุมประกอบสองมุมจากของ $\widehat{ACD}$

ต้องการแสดงว่า $\widehat{ACD} = \widehat{ABC} + \widehat{BAC}$

เนื่องจาก

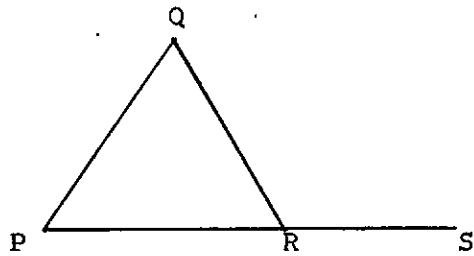
$$1. \quad \widehat{ACB} + \widehat{ACD} = 180^\circ \quad (\text{มุมตรง})$$

$$2. \quad \widehat{ACB} + \widehat{ABC} + \widehat{BAC} = 180^\circ \quad (\text{ผลบวกของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม})$$

$$3. \quad \widehat{ACB} + \widehat{ACD} = \widehat{ACB} + \widehat{ABC} + \widehat{BAC} \quad (\text{ต่างเท่ากับ } 180^\circ)$$

$$4. \quad \therefore \widehat{ACD} = \widehat{ABC} + \widehat{BAC} \quad (\text{คุณสมบัติของการเท่ากัน})$$

7.4 กำหนด $\triangle PQR$ ต่อ $\overline{PR}$ ถึง S



เรียก $\widehat{QRS}$ ว่า _____

เรียก $\widehat{PRQ}$ ว่า _____

ต้องการแสดงว่า $\widehat{QRS} = \widehat{QPR} + \widehat{PQR}$

เนื่องจาก

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

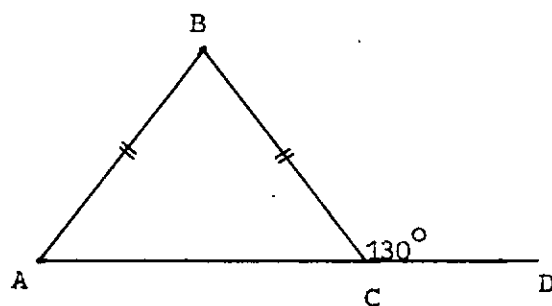
สรุปได้ว่า

ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาด

เท่ากับ _____

8. ให้นักเรียนหาขนาดของมุมที่กำหนดให้

8.1

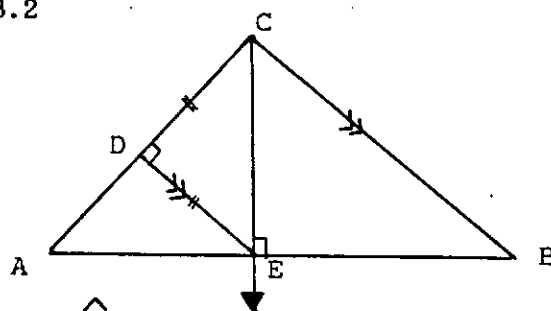


$$\angle ABC = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle BAC = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle ACB = \underline{\hspace{2cm}}$$

8.2



$$\angle ABC = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle DEB = \underline{\hspace{2cm}}$$

บทเรียนปฏิบัติการที่ 3/2

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง สามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

จุดประสงค์

1. บอกความหมายของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปได้
2. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูป มาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน จะมีความเท่ากันทุกประการ
4. นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน ไปใช้ได้

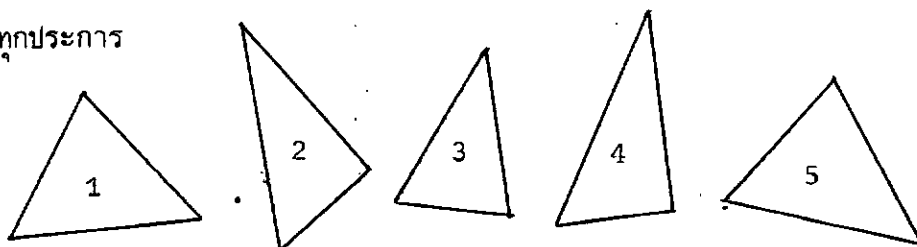
อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ดินสอหรือปากกา

กิจกรรม ให้นักเรียนอ่าน เติมข้อความ ตอบคำถาม และปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลาย ตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยมรูปใดบ้างที่

เท่ากันทุกประการ

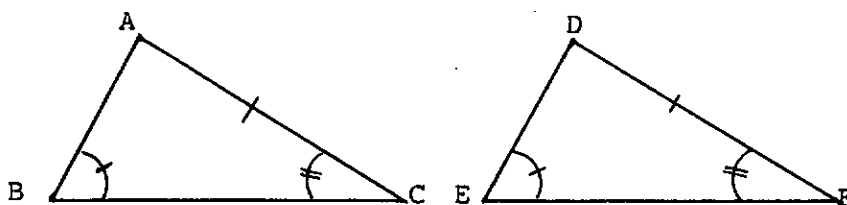


รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ มีรูปคู่ใดบ้าง _____

2. เพราะเหตุใด _____

3. สรุปได้ว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ เมื่อ _____

4. จากรูป ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้



กำหนดให้ $\triangle ABC$ กับ $\triangle DEF$ เป็นรูปสามเหลี่ยมสองรูป มี

1. $\hat{A}BC = \hat{D}EF$

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

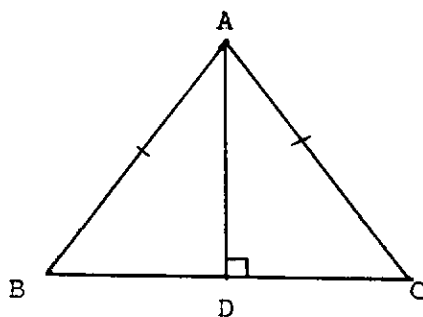
3. $\overline{AC} = \overline{DF}$

เราเรียกรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีลักษณะดังกล่าวนี้ว่า มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน

ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลายตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้มีความเท่ากัน

ทุกประการหรือไม่ ตอบ _____

5. จากรูป กำหนดให้ ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว



$\triangle ABD \cong \triangle ACD$ เพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ _____

เนื่องจาก

1. _____

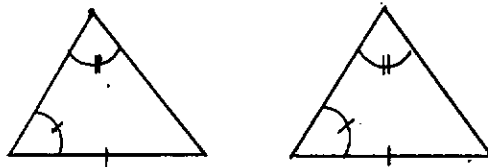
2. _____

3. _____

6. ให้นักเรียนสรุป ความสัมพันธ์ของสามเหลี่ยม 2 รูป ที่ปฏิบัติการผ่านมา
สรุปได้ว่า _____

7. ให้นักเรียนบอกว่ารูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่กำหนดให้มีความเท่ากันทุกประการ
หรือไม่ เพราะอะไร

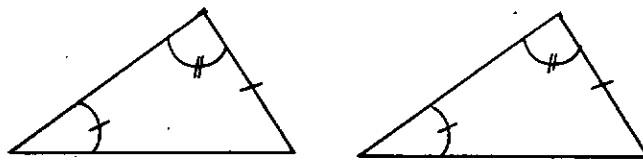
7.1



ตอบ _____

เพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ _____

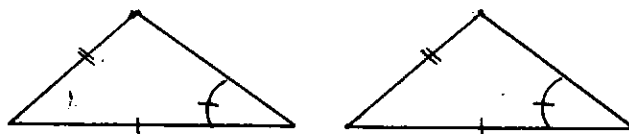
7.2



ตอบ _____

เพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ _____

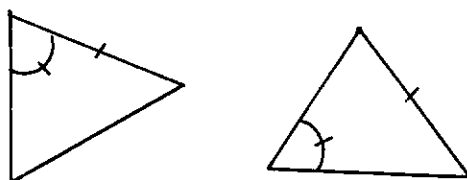
7.3



ตอบ _____

เพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ _____

7.4

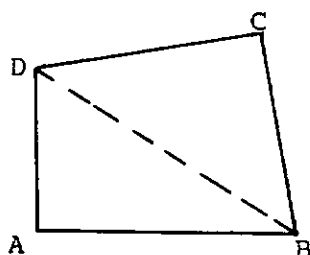


ตอบ

เพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ

8. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความและตอบคำถามต่อไปนี้

8.1

กำหนด $\square ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมใดๆต้องการแสดงว่า ขนาดของมุมภายใน ของรูปสี่เหลี่ยม $ABCD$ รวมกันเป็น

180 องศา

ลาก $\overline{DB}$

เนื่องจาก

$$1. \widehat{CDB} + \widehat{CBD} + \widehat{BCD} = 180^\circ \quad (\text{ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมใดๆ เท่ากับ } 180 \text{ องศา})$$

$$2. \widehat{ADB} + \widehat{ABD} + \widehat{BAD} = 180^\circ \quad (\text{เหมือนข้อ 1})$$

$$3. (\widehat{CDB} + \widehat{CBD} + \widehat{BCD}) + (\widehat{ADB} + \widehat{ABD} + \widehat{BAD}) = 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$$

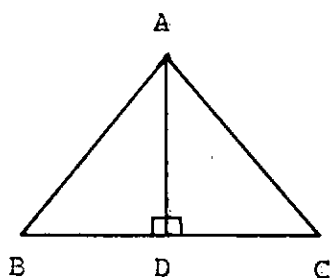
(คุณสมบัติของการเท่ากัน)

$$4. (\widehat{ABD} + \widehat{CBD}) + \widehat{BCD} + (\widehat{ADB} + \widehat{CDB}) + \widehat{BAD} = 360^\circ$$

(คุณสมบัติของการสลับที่และการเปลี่ยนกลุ่ม)

$$5. \text{ดังนั้น } \widehat{ABC} + \widehat{BCD} + \widehat{ADC} + \widehat{BAD} = 360^\circ$$

8.2



กำหนด $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มี $\overline{AB} = \overline{AC}$ และ $AD \perp BC$

ต้องการแสดงว่า $\overline{BD} = \overline{CD}$

เนื่องจาก

1. _____ เพราะเป็นมุมที่ฐานของรูป $\triangle$ หน้าจั่ว

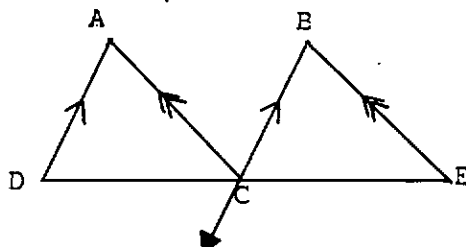
2. $\hat{A}DB = \hat{A}DC$ เพราะ _____

3. $\overline{AB} = \overline{AC}$ เพราะ _____

4. $\triangle ABD \cong \triangle ACD$ เพราะ _____

5. $\overline{BD} = \overline{CD}$ เพราะ _____

8.3



กำหนด $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$; $\overline{AC} \parallel \overline{BE}$ และ $\overline{AD} = \overline{BC}$

ต้องการแสดงว่า $\triangle ADC \cong \triangle BCE$

เนื่องจาก

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

ชุดการสอนรายบุคคล หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

เวลา 2 คาบ

คำชี้แจง

ชุดการสอนรายบุคคลที่นักเรียนจะศึกษาต่อไปนี้ ประกอบด้วยบทเรียนปฏิบัติการ เอกสารแนะแนวทาง บัตรงาน และบัตรปัญหา ซึ่งสื่อการเรียนนั้นนักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามลำดับชั้นที่ได้ระบุไว้ ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	เรื่องที่ศึกษา	ศึกษาจาก
1	รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 4/1 2. เอกสารแนะแนวทางที่ 4/1
2	คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 4/2 2. เอกสารแนะแนวทางที่ 4/2

บทเรียนปฏิบัติการที่ 4/1

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

จุดประสงค์

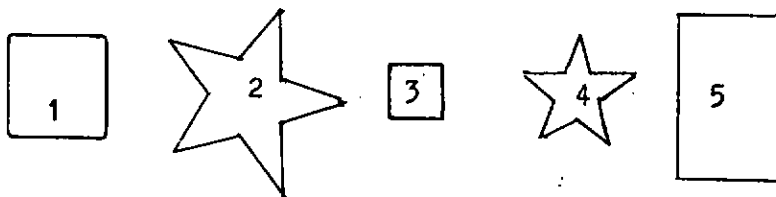
1. นักเรียนสามารถบอกนิยามของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้
2. นักเรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกันได้
3. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ มาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกันหรือไม่

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ปากกาหรือดินสอ
3. กระดาษลอกลาย

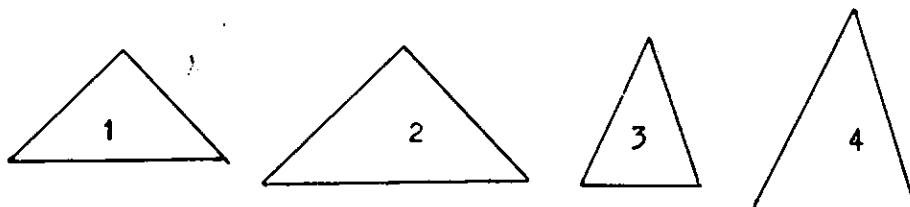
กิจกรรม ให้นักเรียนอ่าน เติมข้อความ ตอบคำถาม และปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. รูปใดบ้างที่มีรูปร่างคล้ายกัน



ตอบ _____

2. รูปสามเหลี่ยมรูปใดบ้างที่คล้ายกัน

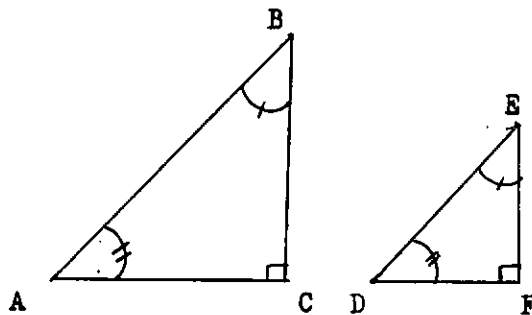


ตอบ _____

3. จากข้อ 2 ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกถ่ายเพื่อตรวจสอบดูว่ามุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกันมีขนาดเท่ากันหรือไม่

ตอบ _____

4. กำหนดรูปสามเหลี่ยมสองรูปคือ $\triangle ABC$ กับ $\triangle DEF$



4.1 ให้นักเรียนตรวจสอบว่ามีมุมเท่ากันกี่คู่ เป็นมุมคู่ใด _____

4.2 $\triangle ABC$ กับ $\triangle DEF$ คล้ายกันหรือไม่เพราะอะไร _____

ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกัน เช่น $\triangle ABC$ คล้ายกับ $\triangle DEF$ เราสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนได้คือ $\triangle ABC \sim \triangle DEF$

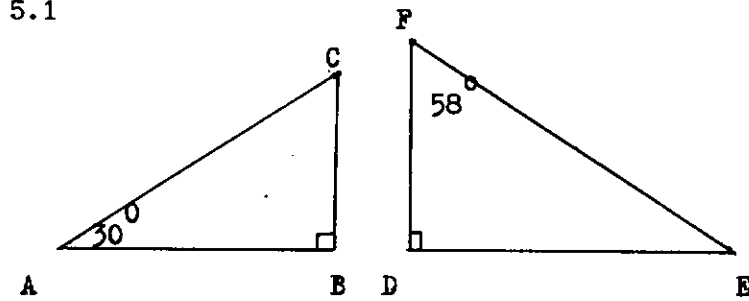
เครื่องหมาย " $\sim$ " อ่านว่า คล้ายกับ

4.3 จากที่นักเรียนปฏิบัติการมาสรุปได้ว่า

รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะคล้ายกัน ก็ต่อเมื่อ _____

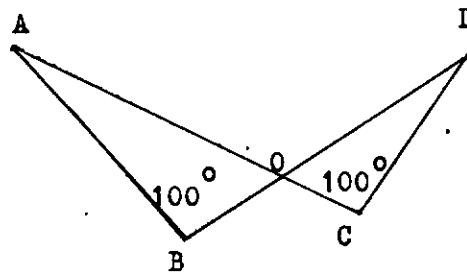
5. ให้นักเรียนพิจารณาว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้เป็นรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันหรือไม่ เพราะอะไร

5.1



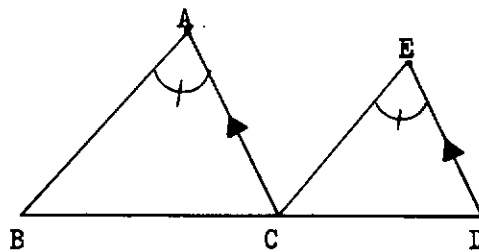
ตอบ _____ เพราะ _____

5.2



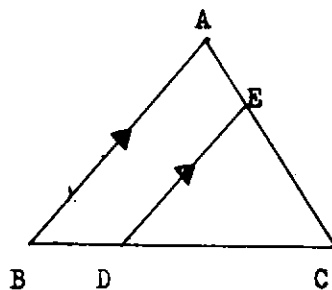
ตอบ _____ เพราะ _____

5.3



ตอบ _____ เพราะ _____

5.4



ตอบ _____ เพราะ _____

บทเรียนปฏิบัติการที่ 4/2

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

จุดประสงค์

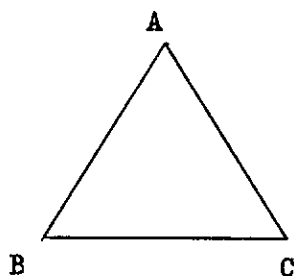
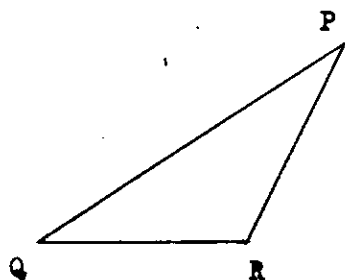
1. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมใดๆ มาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ด้านใดที่เป็นด้านตรงข้ามกับมุมที่กำหนดให้ได้
2. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนของความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันที่อยู่ตรงข้ามกับมุมที่กำหนดให้ได้
3. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน นักเรียนสามารถหาความยาวของด้านที่ต้องการได้

อุปกรณ์

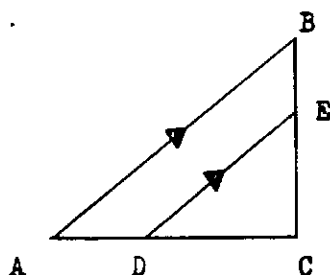
1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ปากกาหรือดินสอ

กิจกรรม ให้นักเรียนอ่าน เติมข้อความ ตอบคำถาม และปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

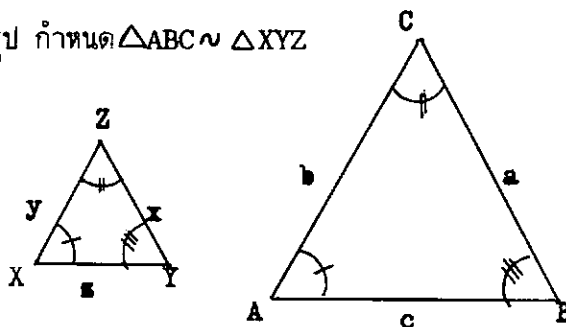
1. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับ $\hat{BAC}$ คือ $\overline{BC}$ ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับ $\hat{ABC}$ คือ $\overline{AC}$ ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับ $\hat{ACB}$ คือ $\overline{AB}$ ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับ $\hat{QPR}$ คือ _____ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับ $\hat{PQR}$ คือ _____ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับ $\hat{PRQ}$ คือ _____

2.2 .

จากรูป กำหนดให้ $\overline{AB} // \overline{DE}$ $\triangle ABC$ และ $\triangle CDE$ มุมคู่ตรงข้ามเท่ากันบาง _____ดังนั้น $\triangle ABC$ กับ $\triangle CDE$ คลายกันหรือไม่ _____

เขียนอัตราส่วนของด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมคู่ที่เท่ากันได้คือ _____

2.3 จากรูป กำหนด $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$ 

ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของอัตราส่วนของด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมคู่ที่เท่ากัน

1) _____

2) _____

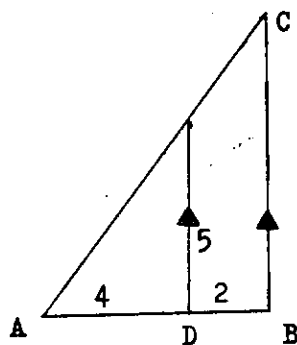
3) _____

3. ถ้า $\frac{c}{z} = \frac{a}{x} = \frac{b}{y}$ เราสามารถจัดสมการได้ _____ คู่ คือ

4. ให้นักเรียนสรุปความสัมพันธ์ของอัตราส่วนของความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยม
สองรูปใดๆ _____

5. ให้นักเรียนหาความยาวของด้านที่กำหนดให้

5.1



ต้องการหาความยาวของ BC

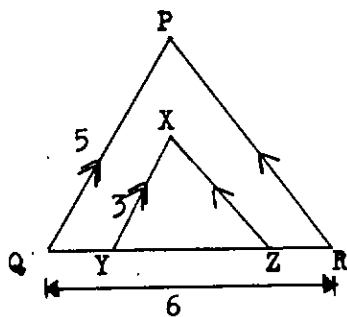
$$\frac{BC}{DE} = \frac{AB}{AD}$$

$$\frac{BC}{5} = \frac{6}{4}$$

$$BC = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$BC = \underline{\hspace{2cm}} \text{ หน่วย}$$

5.2



ต้องการหา YZ

$$YZ = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$XY = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$YZ = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\therefore YZ = \underline{\hspace{2cm}}$$

ชุดการสอนรายบุคคล หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้

เวลา 2 คาบ

คำชี้แจง

ชุดการสอนรายบุคคลที่นักเรียนจะศึกษาต่อไปนี้ ประกอบด้วยบทเรียนปฏิบัติการ เอกสารแนะแนวทาง บัตรงาน และบัตรปัญหา ซึ่งสื่อการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ได้ระบุไว้ ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	เรื่องที่ศึกษา	ศึกษาจาก
1	การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 5/1 2. บัตรปัญหาที่ 5/1

บทเรียนปฏิบัติการที่ 5/1

เรื่อง การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปแก้โจทย์ปัญหา

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปแก้โจทย์ปัญหาได้

อุปกรณ์

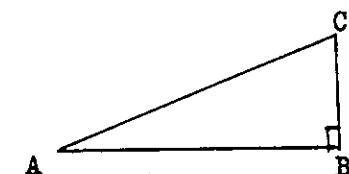
1. ดินสอหรือปากกา
2. กระดาษแข็ง
3. มีดตัดกระดาษ
4. สายวัด

กิจกรรม ให้นักเรียนตอบคำถาม เติมข้อความ และปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

การหาความสูงของสิ่งต่างๆ เช่น เสาธง ต้นไม้ ดึก หรือความกว้างของแม่น้ำ เราสามารถใช้ความรู้เรื่องคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันมาแก้ปัญหานี้ได้

1. ให้นักเรียนหาความสูงของเสาธงของโรงเรียน โดยปฏิบัติดังนี้

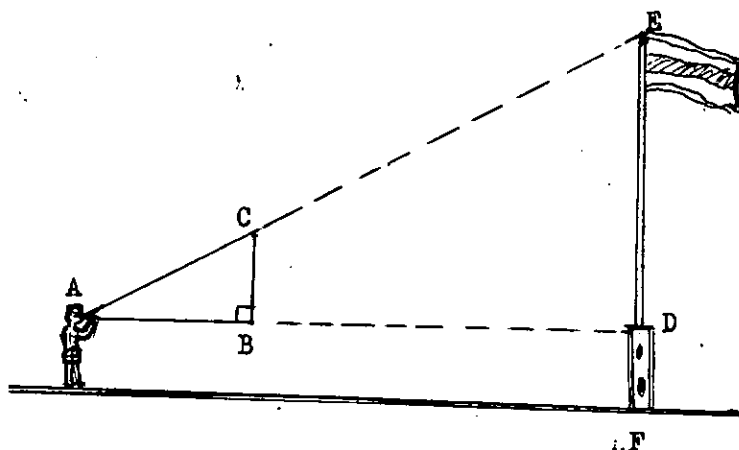
- 1.1 ตัดกระดาษแข็งให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ดังรูป



$$\overline{AB} = 20 \text{ เซนติเมตร}$$

$$\overline{BC} = 10 \text{ เซนติเมตร}$$

- 1.2 นำกระดาษรูปสามเหลี่ยมมุมฉากไปเล็งปลายเสาธง โดยให้ด้าน AB ขนานกับพื้น และเล็งให้ปลายของเสาธงอยู่ในแนวเดียวกับด้าน AC ดังรูป



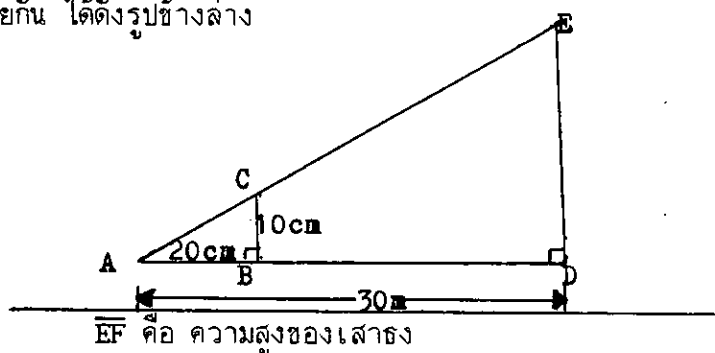
1.3 วัดระยะทางระหว่างโคนของเสาธงกับตำแหน่งที่นักเรียนยืน แล้ว

บันทึกผลลงในตารางบันทึกข้อมูล

2. การคำนวณหาความสูงหรือระยะทาง โดยใช้คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
วิธีการคำนวณจะต้องสร้างรูปสามเหลี่ยมคล้าย แล้วนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
ไปใช้ คือ อัตราส่วนความยาวของด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน จะเท่ากัน

จากผลที่นักเรียนได้ปฏิบัติการมา สมมุติว่านักเรียนวัดระยะทางระหว่างโคนของ
เสาธงกับตำแหน่งที่นักเรียนยืนได้ 30 เมตร เรามีวิธีการคำนวณหาความสูงของเสาธง ได้ดังนี้

ให้นักเรียนสังเกตจากรูปในข้อ 1.2 เราสามารถนำผลมาเขียนเป็นรูปสามเหลี่ยม
ที่คล้ายกัน ได้ดังรูปข้างล่าง



$\overline{EF}$ คือ ความสูงของเสาธง

$$\overline{EF} = \overline{DF} + \overline{DE}$$

ระยะ $\overline{DF}$ คือระยะจากพื้นถึงระดับตาของผู้สังเกต

หา $\overline{DE}$

รูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่คล้ายกัน คือ $\triangle ABC \sim \triangle ADE$

จะได้ว่า

$$\frac{\overline{DE}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{AB}}$$

$$\overline{AB} = 20 \quad \text{ซ.ม.} \quad \overline{BC} = 10 \quad \text{ซ.ม.}$$

$$= 20/100 \quad \text{ม.} \quad = 10/100 \quad \text{ม.}$$

$$= .20 \quad \text{ม.} \quad = .10 \quad \text{ม.}$$

$$\text{และ } \overline{AD} = 30 \text{ ม.}$$

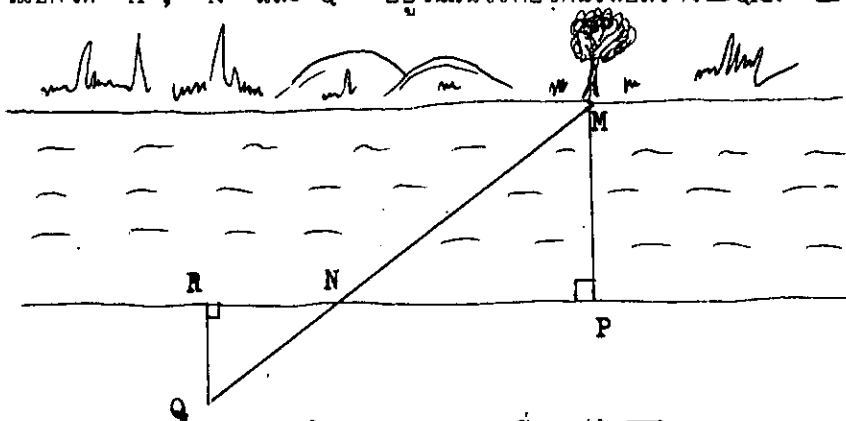
แทนค่าตัวแปรในอัตราส่วนที่ได้

$$\frac{DE}{.10} = \frac{30}{.20}$$

4. การหาความกว้างของแม่น้ำ

ใช้ไม้ปักให้ M , N และ Q อยู่ในแนวเดียวกันเพื่อสร้าง $\triangle QRN$ $\triangle MPN$

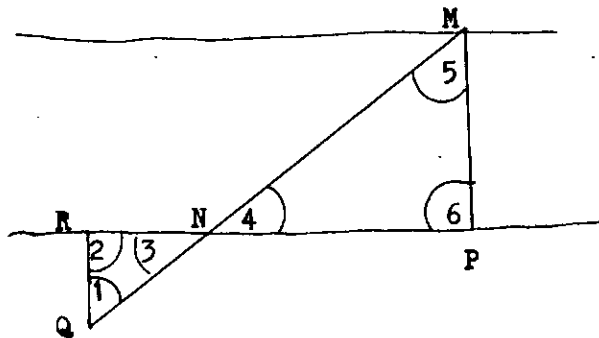
ดังรูป



สมมติว่าเราวัดความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยม ได้ $RN = 4$ เมตร

$RQ = 3$ เมตร และ $NP = 40$ เมตร เราสามารถหาความกว้างของแม่น้ำได้ดังนี้

วิธีคำนวณ ให้ MP เป็นความกว้างของแม่น้ำ



จากการสร้าง $\triangle QRN \sim \triangle MPN$

เพราะ $\angle 1 = \angle 5$, $\angle 2 = \angle 6$ และ $\angle 3 = \angle 4$

$$\text{จะได้ } \frac{MP}{RQ} = \frac{NP}{RN}$$

แทนค่า $RN = 4$ เมตร $RQ = 3$ เมตร และ $NP = 40$ เมตร

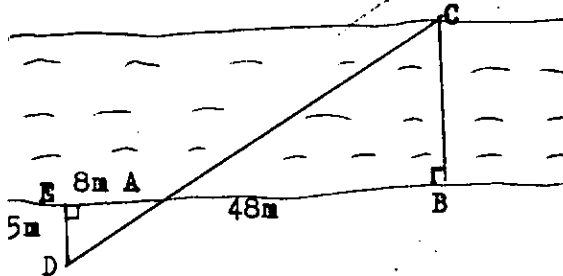
จะได้ $\frac{MP}{3} = \frac{40}{4}$

$$MP = \frac{40 \times 3}{4}$$

$$\overline{MP} = 30 \text{ เมตร}$$

นั่นคือ แม่น้ำกว้าง 30 เมตร

5. จากรูปให้นักเรียนหาความกว้างของแม่น้ำ



จะได้ว่า $\triangle ADE \sim \triangle ABC$

ความกว้างของแม่น้ำคือ $\overline{BC}$

จะได้ $\frac{BC}{AE} =$ _____

$\overline{BC} =$ _____

นั่นคือแม่น้ำมีความกว้าง เท่ากับ _____ เมตร

ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม

ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน

เวลา 3 คาบ

คำชี้แจง

ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาร่วมกัน
เป็นกลุ่ม มีการปรึกษา อภิปราย และแสดงความคิดเห็นกัน ภายในกลุ่มของตนเอง
ชุดการสอนนี้ประกอบด้วย บทเรียนปฏิบัติการ เอกสารแนะแนวทาง บัตรงาน และบัตรปัญหา
นักเรียนสามารถศึกษาได้ตามลำดับขั้นที่ได้รับไว้ ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	เรื่องที่ศึกษา	ศึกษาจาก
1	นิยามและลักษณะของเส้นขนาน	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/1 2. เอกสารแนะแนวทางที่ 1/1
2	การจำแนกมุมภายใน มุมภายนอก และมุมภายในบนข้างเดียวกันของ เส้นตัด	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/2 2. เอกสารแนะแนวทางที่ 1/2
3	เส้นขนานและมุมภายในบนข้าง เดียวกันของเส้นตัด	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/3 2. บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/4 3. เอกสารแนะแนวทางที่ 1/3 4. บัตรงานที่ 1/1

บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/1 (กลุ่ม)

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง นิยามและลักษณะของเส้นขนาน

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเส้นตรงคู่ที่กำหนดให้ขนานกันหรือไม่
2. นักเรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนเส้นตรงคู่ที่กำหนดให้ได้

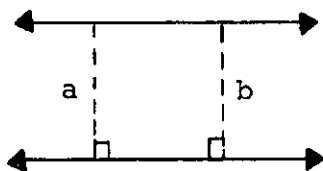
อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ปากกาหรือดินสอ

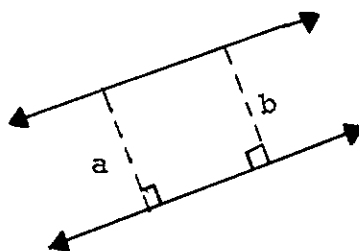
กิจกรรม ให้สมาชิกคนหนึ่งทำหน้าที่บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ 1/1 และสมาชิกคนที่เหลือช่วยกันปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ แล้วแจ้งผลต่อผู้บันทึก

1. กำหนดให้เส้นตรงคู่หนึ่งอยู่บนระนาบเดียวกัน

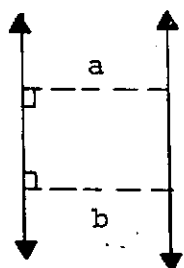
1.1



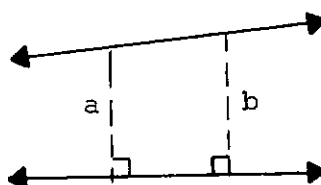
1.2



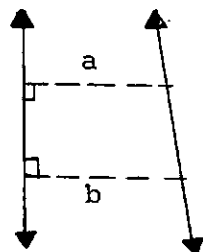
1.3



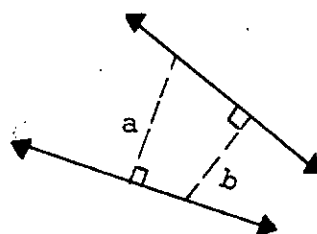
1.4



1.5



1.6



2. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ 1/1

2.1 จากรูปในข้อ 1.1 ความยาวของ a และ b เท่ากันหรือไม่
แล้วเส้นตรงทั้งสองเส้นนี้มีโอกาสตัดกันหรือไม่

2.2 จากรูปในข้อ 1.2 ความยาวของ a และ b เท่ากันหรือไม่
แล้วเส้นตรงทั้งสองเส้นนี้มีโอกาสตัดกันหรือไม่

2.3 จากรูปในข้อ 1.3 ความยาวของ a และ b เท่ากันหรือไม่
แล้วเส้นตรงทั้งสองเส้นนี้มีโอกาสตัดกันหรือไม่

2.4 จากรูปในข้อ 1.4 ความยาวของ a และ b เท่ากันหรือไม่
แล้วเส้นตรงทั้งสองเส้นนี้มีโอกาสตัดกันหรือไม่

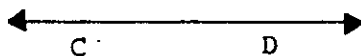
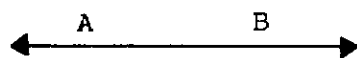
2.5 จากรูปในข้อ 1.5 ความยาวของ a และ b เท่ากันหรือไม่
แล้วเส้นตรงทั้งสองเส้นนี้มีโอกาสตัดกันหรือไม่

2.6 จากรูปในข้อ 1.6 ความยาวของ a และ b เท่ากันหรือไม่
แล้วเส้นตรงทั้งสองเส้นนี้มีโอกาสตัดกันหรือไม่

3. ถ้าเส้นตรงสองเส้นใดๆ ไม่มีโอกาสตัดกันแสดงว่า เส้นตรงสองเส้นนี้ขนานกัน

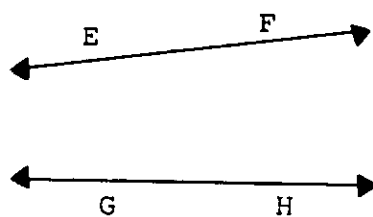
4. ให้นักเรียนสรุปนิยามของเส้นขนานจากการปฏิบัติและข้อมูลที่บันทึกไว้ โดยปรึกษากันภายในกลุ่ม แล้วเขียนผลสรุปลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ 1/1

5. ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันดังรูปต่อไปนี้ เราเขียนสัญลักษณ์แทนเส้นตรงคู่ที่ขนานกันได้ดังนี้



$\overleftrightarrow{AB}$ ขนานกับ $\overleftrightarrow{CD}$ เขียนแทนด้วย $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

และถ้าเส้นตรงสองเส้นไม่ขนานกัน



$\overleftrightarrow{EF}$ ไม่ขนานกับ $\overleftrightarrow{GH}$ เขียนแทนด้วย $\overleftrightarrow{EF} \nparallel \overleftrightarrow{GH}$

6. จากรูปในข้อข้อ 1 ให้นักเรียนเขียนสัญลักษณ์แทนเส้นตรงแต่ละคู่
ลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ 1/1

บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/2 (กลุ่ม)

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การจำแนกมุมภายใน มุมภายนอก และมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

จุดประสงค์

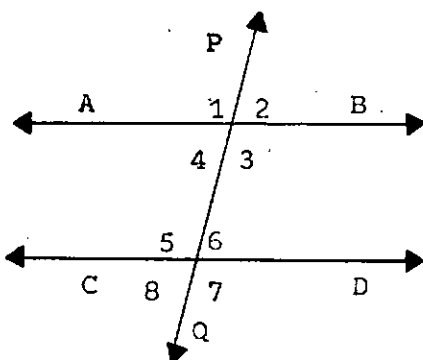
1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมที่กำหนดให้เป็นมุมภายในหรือมุมภายนอก เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมคูใดเป็นมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง

อุปกรณ์

1. ไหมบรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ปากกาหรือดินสอ

กิจกรรม ให้สมาชิกคนหนึ่งทำหน้าที่บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ 1/2 และสมาชิกคนที่เหลือช่วยกันปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ แล้วแจ้งผลต่อผู้บันทึก.

1. กำหนด $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ อยู่บนระนาบเดียวกัน มี $\overleftrightarrow{PQ}$ เป็นเส้นตัด ดังรูป



เราเรียก $\overleftrightarrow{PQ}$ ว่า เส้นตัด PQ

เราเรียก $\hat{3}$, $\hat{4}$, $\hat{5}$ และ $\hat{6}$ ว่า มุมภายใน

และเรียก $\hat{1}$, $\hat{2}$, $\hat{7}$ และ $\hat{8}$ ว่า มุมภายนอก

2. จากรูปข้อ 1 ให้นักเรียนพิจารณาเฉพาะมุมภายใน

2.1 เมื่อพิจารณาทางด้านซ้ายของเส้นตัด PQ มีมุมภายในกี่มุม คือมุมใด

2.2 เมื่อพิจารณาทางด้านขวาของเส้นตัด PQ มีมุมภายในกี่มุม คือมุมใด

เราเรียกมุมภายในที่อยู่ทางด้านเดียวกันของเส้นตัด PQ นี้ว่า มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

2.3 ดังนั้น เราเรียก $\hat{4}$ กับ $\hat{5}$ ว่า มุมอะไร

และเรียก $\hat{3}$ กับ $\hat{6}$ ว่า มุมอะไร

3. ให้นักเรียนสรุป โดยปรึกษากันภายในกลุ่มว่า มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มีลักษณะอย่างไร

บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/3 (กลุ่ม)

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง เส้นขนานและมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งที่ขนานกัน นักเรียนสามารถบอกได้ว่าขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้เท่ากับ 180 องศา
2. เมื่อกำหนดเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งที่ขนานกันและกำหนดขนาดของมุม หนึ่งมาให้แล้ว นักเรียนสามารถหาขนาดของมุมที่เหลือที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดได้

อุปกรณ์

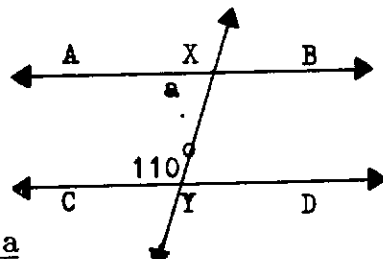
1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ปากกาหรือดินสอ
3. บัตรภาพ
4. บัตรงาน

กิจกรรม ให้สมาชิกคนหนึ่งทำหน้าที่บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ 1/3 และสมาชิกคนที่เหลือช่วยกันปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ แล้วแจ้งผลต่อผู้บันทึก

1. จากบัตรภาพให้นักเรียนวัดขนาดของมุมภายในที่กำหนด แล้วบันทึกผล
2. ให้หาผลรวมของขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด
3. ให้นักเรียนสรุปผล จากการปฏิบัติและจากข้อมูลที่บันทึกโดยปรึกษากันภายในกลุ่มเกี่ยวกับผลรวมของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด ของเส้นตรงที่ขนานกัน

4. ให้นักเรียนศึกษาวิธีหาขนาดของมุม

กำหนด $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$ และ $\overleftrightarrow{XY}$ เป็นเส้นตัด $\angle CYX = 110^\circ$



ต้องการหา a

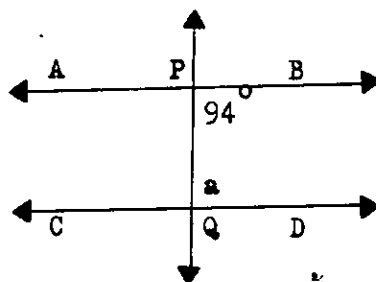
เนื่องจาก $\angle CYX + \angle AXY = 180^\circ$ (ผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดเท่ากับ 180 องศา)

$$110^\circ + a = 180^\circ \text{ (แทนค่า } \angle CYX = 110^\circ \text{)}$$

$$a = 180^\circ - 110^\circ \text{ (คุณสมบัติของการเท่ากัน)}$$

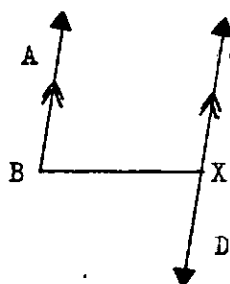
$$\therefore a = 70^\circ$$

4.1 กำหนด $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$ และ $\overleftrightarrow{PQ}$ เป็นเส้นตัด ให้แสดงวิธีหาขนาดของ a



5. จากรูปให้นักเรียนหาขนาดของมุมต่อไปนี้

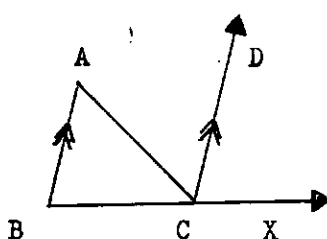
5.1



$$\angle BAC = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle BXD = \underline{\hspace{2cm}}$$

5.2



$$\angle ACB + \angle ACD = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle DCX = \underline{\hspace{2cm}}$$

บทเรียนปฏิบัติการที่ 1/4 (กลุ่ม)

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง เส้นขนานและมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด(ต่อ)

จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเส้นตรงคู่ขนานกันหรือไม่ได้

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ปากกาหรือดินสอ
3. บัตรภาพ

กิจกรรม ให้สมาชิกคนหนึ่งทำหน้าที่บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ 1/3 และสมาชิกคนที่เหลือช่วยกันปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ แล้วแจ้งผลต่อผู้บันทึก

1. ให้นักเรียนลาก $\overleftrightarrow{AB}$ แล้วลาก $\overleftrightarrow{PQ}$ ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ ที่จุด O โดยให้ $\widehat{AOP} = 120$ องศา
2. ลาก $\overleftrightarrow{CD}$ ผ่านจุด P โดยให้ $\widehat{CPO} = 60$ องศา
3. จากรูปที่ได้ ตรวจสอบของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดเป็นเท่าไร
4. วัดระยะห่างระหว่าง $\overleftrightarrow{AB}$ กับ $\overleftrightarrow{CD}$ ที่จุดใดก็ได้สองจุด จะได้ว่าระยะห่างเท่ากันหรือไม่
5. จากการปฏิบัติและข้อมูลที่บันทึก ให้ปรึกษากันภายในกลุ่ม เพื่อสรุปว่าเส้นตรงทั้งสองจะขนานกันหรือไม่ เพราะอะไร
6. ให้นักเรียนพิจารณาว่าบัตรภาพใดบ้างที่เส้นตรงสองเส้นขนานกัน

ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

เวลา 2 คาบ

คำชี้แจง

ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการปรึกษา อภิปราย และแสดงความคิดเห็นกัน ภายในกลุ่มของตนเอง ชุดการสอนนี้ประกอบด้วย บทเรียนปฏิบัติการ เอกสารแนะแนวทาง บัตรงาน และบัตรปัญหานักเรียนสามารถศึกษาได้ตามลำดับขั้นที่ได้ระบุไว้ ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	เรื่องที่ศึกษา	ศึกษาจาก
1	มุมแย้ง	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 2/1 2. เอกสารแนะแนวทางที่ 2/1
2	เส้นขนานและมุมแย้ง	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 2/2 2. เอกสารแนะแนวทางที่ 2/2 3. บัตรงานที่ 2/1

บทเรียนปฏิบัติการที่ 2/1 (กลุ่ม)

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง มุมแย้ง

จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งและมีเส้นตัดแล้ว นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมคูใดเป็นมุมแย้ง

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ดินสอหรือปากกา
3. บัตรภาพ

กิจกรรม ให้สมาชิกคนหนึ่งทำหน้าที่บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ 1/1 และสมาชิกคนที่เหลือช่วยกันปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ แล้วแจ้งผลต่อผู้บันทึก

1. ให้นักเรียนพิจารณาลักษณะของมุมแย้งจากแผนภาพ
2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของมุมแย้ง แล้วให้เลขานุการกลุ่มเขียนสรุปลงในแผ่นบันทึกข้อมูล

3. ให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับมุมแย้งจากบัตรภาพแล้วบันทึกข้อมูล

บทเรียนปฏิบัติการที่ 2/2 (กลุ่ม)

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งที่ขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว นักเรียนสามารถบอกได้ว่า มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน และหาขนาดของมุมที่เหลือได้
2. เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งและมีเส้นตัด ทำให้มุมแย้งที่เกิดขึ้นมีขนาดเท่ากันแล้ว นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเส้นตรงคู่ที่ขนานกัน และหาขนาดของมุมที่เหลือได้

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ดินสอหรือปากกา
3. บัตรภาพ

กิจกรรม ให้สมาชิกคนหนึ่งทำหน้าที่บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ 1/2 และสมาชิกคนที่เหลือช่วยกันปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ แล้วแจ้งผลต่อผู้บันทึก

1. ให้หัวหน้ากลุ่มแจกบัตรภาพชุดที่ 1 แก่สมาชิกในกลุ่ม
2. ให้สมาชิกวัดขนาดของมุมแย้งจากบัตรภาพ แล้วแจ้งผลแก่ผู้บันทึก
3. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการที่ปฏิบัติการมา
4. ให้หัวหน้ากลุ่มแจกบัตรภาพชุดที่ 2 แก่สมาชิกในกลุ่ม
5. ให้นักเรียนตรวจสอบว่าเส้นตรงในบัตรภาพขนานกันหรือไม่
6. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการที่ปฏิบัติการมา

ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง สามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

เวลา 3 คาบ

คำชี้แจง

ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาร่วมกัน
เป็นกลุ่ม มีการปรึกษา อภิปราย และแสดงความคิดเห็นกัน ภายในกลุ่มของตนเอง
ชุดการสอนนี้ประกอบด้วย บทเรียนปฏิบัติการ เอกสารแนะแนวทาง บัตรงาน และบัตรปัญหา
นักเรียนสามารถศึกษาได้ตามลำดับขั้นที่ได้ระบุไว้ ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	เรื่องที่ศึกษา	ศึกษาจาก
1	มุมภายในและมุมภายนอกของ รูปสามเหลี่ยม	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 3/1 2. บัตรงานที่ 3/1 3. เอกสารแนะแนวทางที่ 3/1
2	การเท่ากันทุกประการของ รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กัน แบบ มุม-มุม-ด้าน	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 3/2 2. เอกสารแนะแนวทางที่ 3/2

บทเรียนปฏิบัติการที่ 3/1 (กลุ่ม)

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง มุมภายในและมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม

จุดประสงค์

1. อธิบายและบอกเหตุผลได้ว่าผลบวกของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมใดๆ

รวมกันได้ 180 องศา

2. เมื่อกำหนดมุมของรูปสามเหลี่ยมใดๆ มาให้สองมุม นักเรียนสามารถหาขนาดของมุมที่เหลือได้

3. เมื่อกำหนดให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ มีขนาดของมุมเท่ากันสองคู่ แล้วนักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมคู่ที่เหลือมีขนาดเท่ากัน

4. เมื่อต่อต้านหนึ่งด้านใดของรูปสามเหลี่ยมออกไป นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมใดเป็นมุมภายนอก และมุมใดเป็นมุมประกอบสองมุมจากของมุมภายนอก

5. เมื่อต่อต้านหนึ่งด้านใดของรูปสามเหลี่ยมออกไป นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมที่ไม่ใช่มุมประกอบสองมุมจากของมุมภายนอกนั้น

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ดินสอหรือปากกา

กิจกรรม ให้นักเรียนอ่าน เติมข้อความ ตอบคำถาม และปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

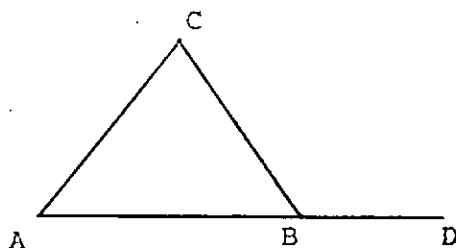
1. ให้หัวหน้ากลุ่มแจกกระดาษรูปสามเหลี่ยมแก่สมาชิกในกลุ่มทุกคน
2. ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มหาผลรวมของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม

จากรูปที่แจกให้ แล้วแจ้งผลแก่ผู้บันทึก

3. ให้นักเรียนร่วมกันสรุป ผลรวมของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม

แล้วบันทึกผลลงในแบบบันทึกข้อมูล

4. ให้นักเรียนสร้างรูป $\triangle ABC$ แล้ว $\overline{AB}$ ถึง D ดังรูป



เรียก $\widehat{CBD}$ ว่า มุมภายนอกของรูป

5. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปว่า มุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยมเกิดขึ้นเมื่อใด เป็นมุมอย่างไร

6. ให้นักเรียนวัดขนาดของมุมต่อไปนี้

$\widehat{BAC}$, $\widehat{BCA}$ และ $\widehat{CBD}$ แล้วแจ้งผลแก่ผู้บันทึก

7. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปขนาดของมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยมที่เกิดขึ้น แล้วบันทึกผลลงในแบบบันทึกข้อมูล

บทเรียนปฏิบัติการที่ 3/2 (กลุ่ม)

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง สามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

จุดประสงค์

1. บอกความหมายของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปได้
2. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูป มาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน จะมีความเท่ากันทุกประการ
4. นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน ไปใช้ได้

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ดินสอหรือปากกา

กิจกรรม ให้นักเรียนอ่าน เติมข้อความ ตอบคำถาม และปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนกลุ่มแจกบัตรภาพรูปสามเหลี่ยมแก่สมาชิกในกลุ่ม แล้วให้ตรวจสอบว่ารูปที่แต่ละคนได้รับนั้น รูปใดบ้างที่มีความเท่ากันทุกประการ แล้วแจ้งผลแก่ผู้บันทึก
2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุป เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความเท่ากันทุกประการ แล้วแจ้งผลแก่ผู้บันทึก
3. ให้นักเรียนสร้างรูปสามเหลี่ยม 2 รูป โดยสร้างให้มีมุมเท่ากัน 2 คู่ และด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่เท่ากันมีขนาดเท่ากันด้วย
4. ให้นักเรียนตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่สร้างขึ้นนั้นมีความเท่ากันทุกประการหรือไม่
5. จากข้อที่ 4 เราเรียก รูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่นักเรียนสร้างขึ้นนี้ ว่า มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน
6. ให้นักเรียนร่วมกันสรุป ลักษณะของรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน

ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง รูปเหลี่ยมที่คล้ายกัน

เวลา 2 คาบ

คำชี้แจง

ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการปรึกษา อภิปราย และแสดงความคิดเห็นกัน ภายในกลุ่มของตนเอง ชุดการสอนนี้ประกอบด้วย บทเรียนปฏิบัติการ เอกสารแนวแนวทาง บัตรงาน และบัตรปัญหานักเรียนสามารถศึกษาได้ตามลำดับชั้นที่ได้รับไว้ ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	เรื่องที่ศึกษา	ศึกษาจาก
1	รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 4/1 2. บัตรงานที่ 4/1 3. เอกสารแนวแนวทางที่ 4/1
2	คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 4/2 2. บัตรงานที่ 4/2 3. เอกสารแนวแนวทางที่ 4/2

บทเรียนปฏิบัติการที่ 4/1 (กลุ่ม)

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกนิยามของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้
2. นักเรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกันได้
3. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ มาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกันหรือไม่ได้

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ปากกาหรือดินสอ
3. กระดาษลอกลาย
4. บัตรภาพ

กิจกรรม ให้สมาชิกคนหนึ่งทำหน้าที่บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ 4/1 และสมาชิกคนที่เหลือช่วยกันปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ แล้วแจ้งผลต่อผู้บันทึก

1. ให้หัวหน้ากลุ่มแจกบัตรภาพชุดที่ 1 แก่สมาชิก
2. ให้สมาชิกช่วยกันตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยมคู่ใดบ้างที่มีมุมมีขนาดเท่ากัน 3 คู่

แล้วแจ้งผลต่อผู้บันทึก

3. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่ารูปสามเหลี่ยมที่มีมุมมีขนาดเท่ากัน 3 คู่ จากข้อที่ 2

ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไรกัน

4. ผลจากข้อที่ 2 และข้อที่ 3 เราเรียกว่า รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
5. ให้หัวหน้ากลุ่มแจกบัตรภาพชุดที่ 2 แก่สมาชิก แล้วสมาชิกร่วมกันศึกษา
6. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน

บทเรียนปฏิบัติการที่ 4/2 (กลุ่ม)

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมใดๆ มาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ด้านใดที่เป็นด้านตรงข้ามกับมุมที่กำหนดให้ได้
2. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนของความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันที่อยู่ตรงข้ามกับมุมที่กำหนดให้ได้
3. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน นักเรียนสามารถหาความยาวของด้านที่ต้องการได้

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดหรือไม้โปรแทรกเตอร์
2. ปากกาหรือดินสอ
3. บัตรภาพ

กิจกรรม ให้สมาชิกคนหนึ่งทำหน้าที่บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ 4/2 และสมาชิกคนที่เหลือช่วยกันปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไป แล้วแจ้งผลต่อผู้บันทึก

1. ให้หัวหน้ากลุ่มแจกบัตรภาพชุดที่ 1 แก่สมาชิก
2. ให้สมาชิกช่วยกันวัดความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยม (หน่วยเป็นเซนติเมตร) แล้วแจ้งผลต่อผู้บันทึก
3. ให้นักเรียนช่วยกันหาอัตราส่วนของความยาวของด้านที่อยู่ตรงข้ามของมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน (โดยให้ความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมรูปที่ 1 เป็นจำนวนแรกของอัตราส่วน
4. ให้นักเรียนช่วยกันหาค่าของอัตราส่วนนั้นแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน แล้วแจ้งผลต่อผู้บันทึก
5. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการที่ปฏิบัติการมา แล้วบันทึกผล

ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง การนำคุณสมบัติของรูปเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้

เวลา 3 คาบ

คำชี้แจง

ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการปรึกษา อภิปราย และแสดงความคิดเห็นกัน ภายในกลุ่มของตนเอง ชุดการสอนนี้ประกอบด้วย บทเรียนปฏิบัติการ เอกสารแนะแนวทาง บัตรงาน และบัตรปัญหานักเรียนสามารถศึกษาได้ตามลำดับขั้นที่ได้ระบุไว้ ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	เรื่องที่ศึกษา	ศึกษาจาก
1	การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้	1. บทเรียนปฏิบัติการที่ 5/1 2. เอกสารแนะแนวทางที่ 5/1 3. บัตรปัญหาที่ 5/1

บทเรียนปฏิบัติการที่ 5/1 (กลุ่ม)

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปแก้โจทย์ปัญหา

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปแก้โจทย์ปัญหาได้

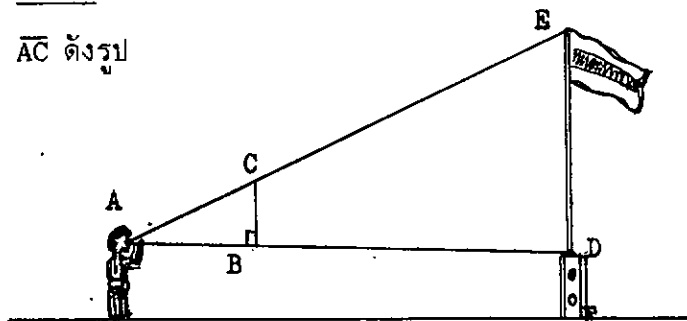
อุปกรณ์

1. ดินสอหรือปากกา
2. กระดาษแข็งรูปสามเหลี่ยม
4. สายวัด

กิจกรรม ให้สมาชิกคนหนึ่งทำหน้าที่บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลที่ 5/1 และสมาชิกคนที่เหลือช่วยกันปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ แล้วแจ้งผลต่อผู้บันทึก

1. ให้หัวหน้ากลุ่มนำสมาชิกไปเล็งปลายเสาธงของโรงเรียน โดยใช้กระดาษแข็งรูปสามเหลี่ยมที่แจกให้

วิธีเล็ง ให้ด้าน $\overline{AB}$ ชานานกับพื้น แล้วเล็งให้ปลายของเสาธงอยู่ในแนวเดียวกันกับด้าน $\overline{AC}$ ดังรูป



2. ให้วัดระยะทางระหว่างโคนของเสาธงกับจุดที่นักเรียนยืนเล็ง แล้วบันทึกผล
3. ให้นักเรียนช่วยกันเขียนแผนผังแสดงความยาวของด้านต่างๆ เป็นรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน
4. ให้นักเรียนช่วยกันคำนวณความสูงของเสาธง โดยนำความรู้เรื่องคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันมาใช้ แล้วบันทึกผล

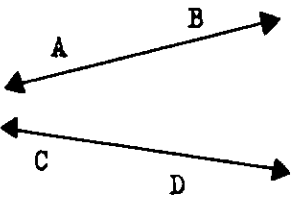
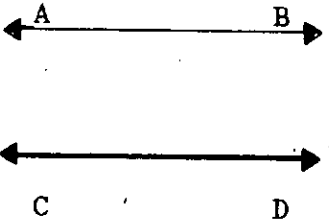
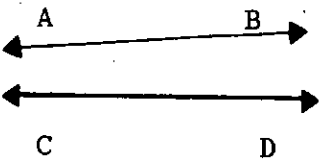
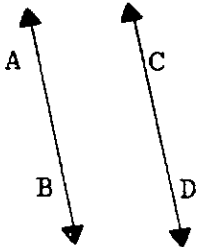
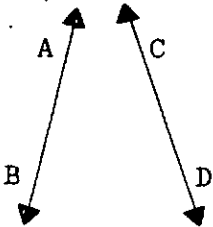
เอกสารแนบแนวทาง

เอกสารแนบแนวทางที่ 1/1

เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน

ให้นักเรียนพิจารณารูปแล้วเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. รูปแต่ละรูปเป็นเส้นตรงสองเส้นอยู่บนระนาบเดียวกัน

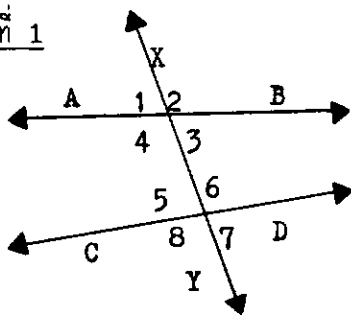
รูปที่	การตัดกันของ $\overleftrightarrow{AB}$ กับ $\overleftrightarrow{CD}$		เขียนเป็นสัญลักษณ์
	มีโอกาสดัดกัน	ไม่มีโอกาสดัดกัน	
(1)			$\overleftrightarrow{AB} \nparallel \overleftrightarrow{CD}$
			
(2)			$\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$
			
(3)			
			
(4)			
			
(5)			
			

เอกสารแนะแนวทางที่ 1/2

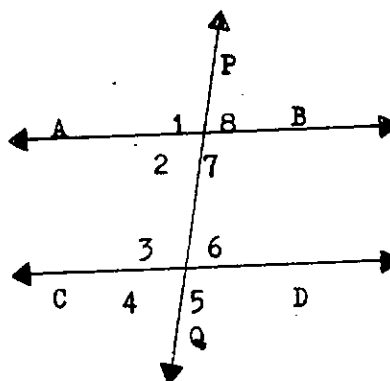
เรื่อง มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

1. จากรูปมีเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงคู่หนึ่ง

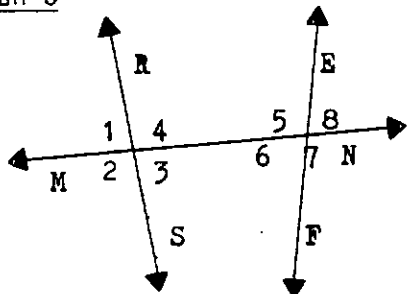
รูปที่ 1



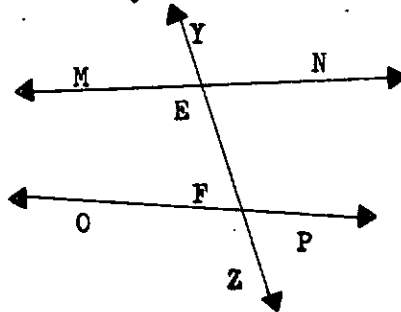
รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4

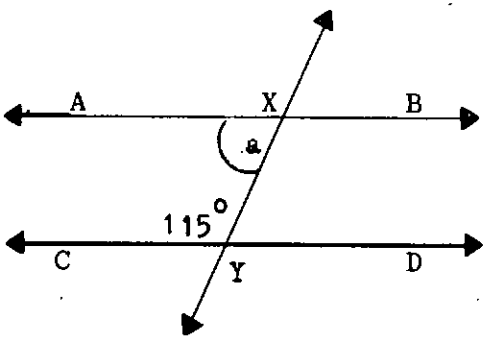
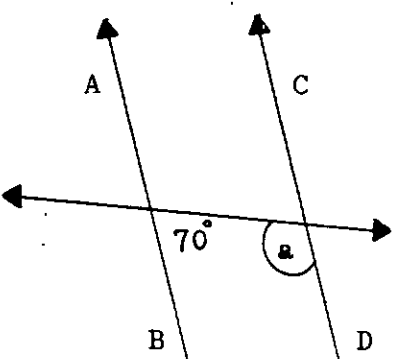
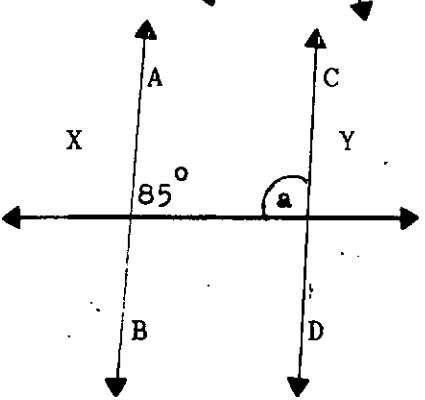


รูปที่	เส้นตัด	มุมภายใน	มุมภายนอก	มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด
1	$\overleftrightarrow{XY}$	$\hat{3}, \hat{4}, \hat{5}, \hat{6}$	$\hat{1}, \hat{2}, \hat{7}, \hat{8}$	$\hat{3}$ กับ $\hat{6}$ และ $\hat{4}$ กับ $\hat{5}$
2				
3				
4				

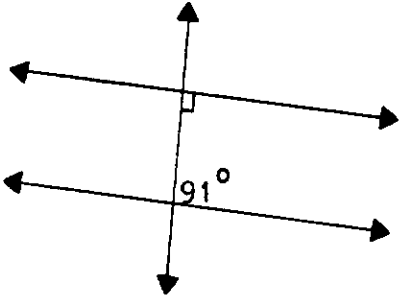
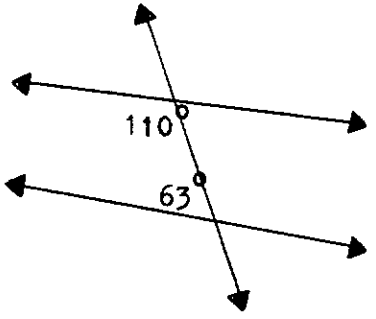
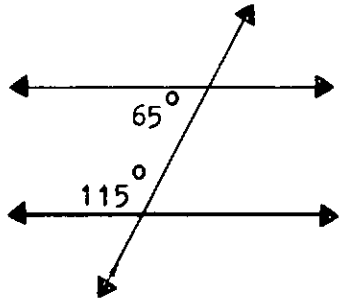
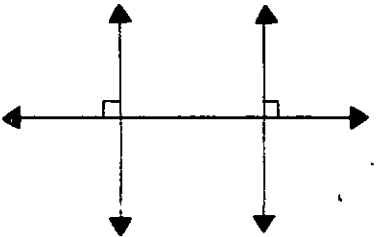
เอกสารแนบแนวทางที่ 1/3

เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน (ต่อ)

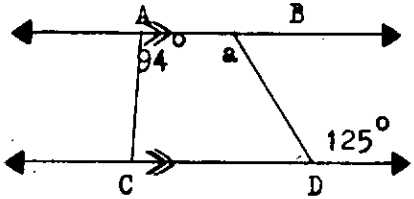
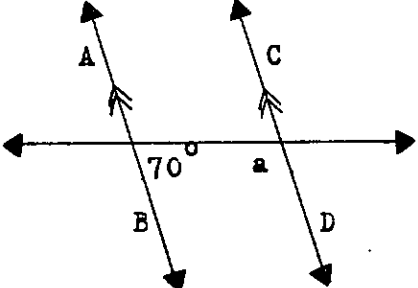
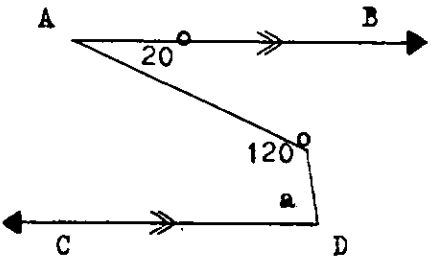
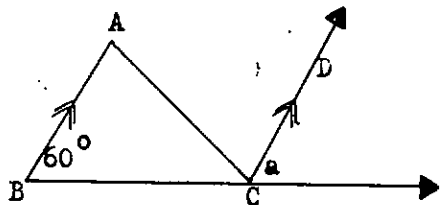
1. จากรูป กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ และมี $\overleftrightarrow{XY}$ เป็นเส้นตัด ให้นักเรียนหาขนาดของ $\hat{a}$

รูปที่	ขนาดของ a
(1) 	
(2) 	
(3) 	

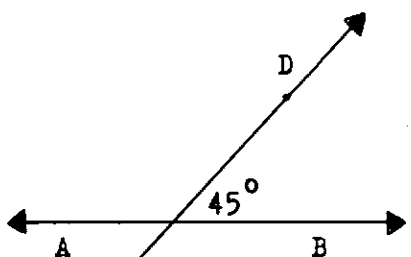
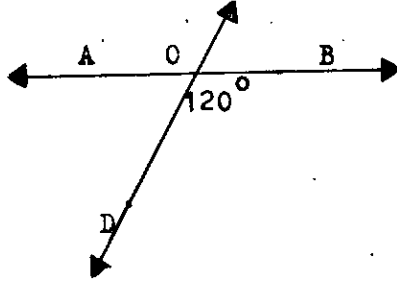
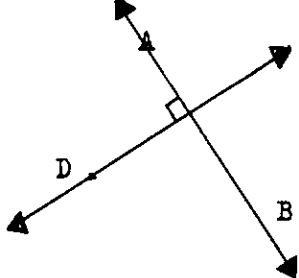
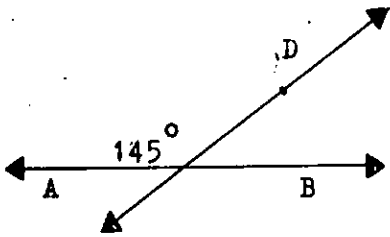
2. จากรูป ให้พิจารณาว่าเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรง ในแต่ละรูปขนานกันหรือไม่

รูป	ขนานกัน	ไม่ขนานกัน	เหตุผล
(1) 			
(2) 			
(3) 			
(4) 			

3. กำหนดส่วนของเส้นตรง เส้นตรง หรือรังสีของ $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ ที่ขนานกัน
ให้นักเรียนหาขนาดของมุมที่กำหนดให้

รูป	คำตอบ
1) 	$\hat{a} =$ _____ $\angle ACD =$ _____
2) 	$\hat{a} =$ _____
3) 	$\hat{a} =$ _____
4) 	$\hat{a} =$ _____

4. ให้นักเรียนสร้างเส้นตรงให้ผ่านจุด D และขนานกับ $\overleftrightarrow{AB}$ และบอกขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดกับขนาดของมุมที่กำหนดให้

รูป	ขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดด้านเดียวกับมุมที่กำหนดให้
1) 	
2) 	
3) 	
4) 	

เอกสารแนะแนวทางที่ 2/1

เรื่อง ความหมายของมุมแย้ง

ให้นักเรียนพิจารณารูป แล้วเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง

1)

 $\hat{A}BC$ เป็นมุมแย้งกับ _____

2)

 $\hat{1}$ เป็นมุมแย้งกับ _____ $\hat{2}$ เป็นมุมแย้งกับ _____

3)

 $\hat{a}$ เป็นมุมแย้งกับ _____ $\hat{b}$ เป็นมุมแย้งกับ _____

4)

 $\hat{1}$ เป็นมุมแย้งกับ _____ $\hat{2}$ เป็นมุมแย้งกับ _____

5)

 $\hat{A}BC$ เป็นมุมแย้งกับ _____ $\hat{B}AD$ เป็นมุมแย้งกับ _____

6)

 $\hat{1}$ เป็นมุมแย้งกับ _____ $\hat{2}$ เป็นมุมแย้งกับ _____

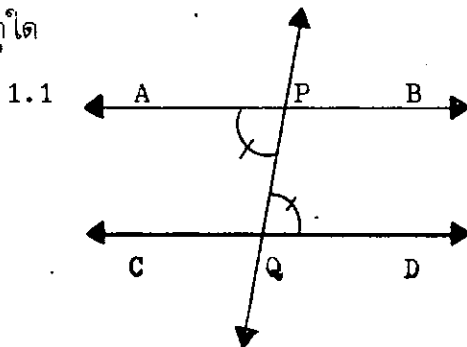
7)

 $\hat{a}$ เป็นมุมแย้งกับ _____ $\hat{b}$ เป็นมุมแย้งกับ _____

เอกสารแนะแนวทางที่ 2/2

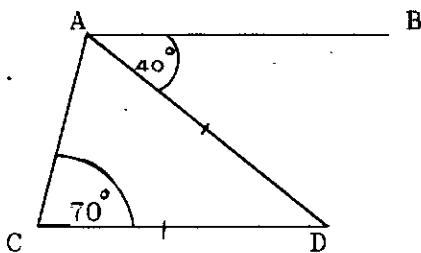
เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

1. ให้นักเรียนพิจารณาว่า เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง หรือรังสีคู่ใดที่ขนานกัน เพราะเหตุใด



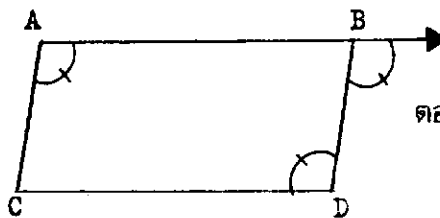
ตอบ $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$ เพราะมุมแย้งที่เกิดขึ้นมีขนาดเท่ากัน

1.2



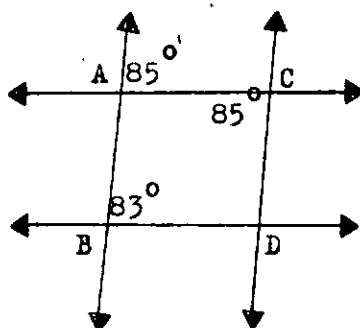
ตอบ _____

1.3



ตอบ _____

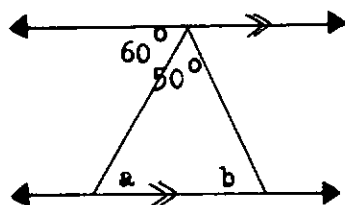
1.4



ตอบ _____

2. ให้นักเรียนหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ ต่อไปนี้

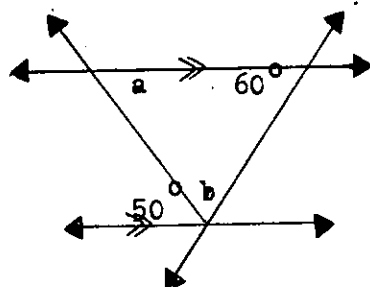
2.1



$$\hat{a} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\hat{b} = \underline{\hspace{2cm}}$$

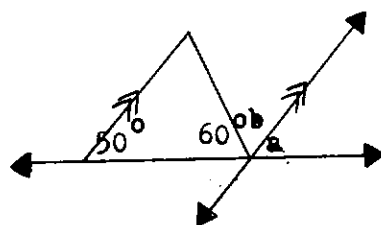
2.2



$$\hat{a} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\hat{b} = \underline{\hspace{2cm}}$$

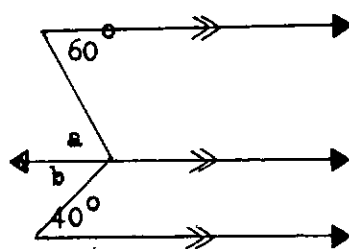
2.3



$$\hat{a} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\hat{b} = \underline{\hspace{2cm}}$$

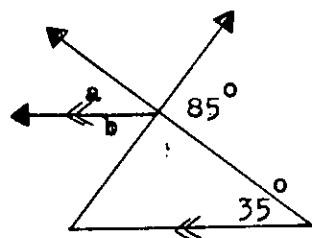
2.4



$$\hat{a} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\hat{b} = \underline{\hspace{2cm}}$$

2.5



$$\hat{a} = \underline{\hspace{2cm}}$$

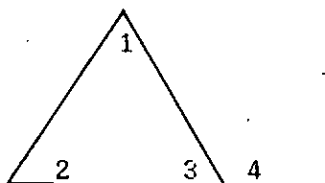
$$\hat{b} = \underline{\hspace{2cm}}$$

เอกสารแนะแนวทางที่ 3/1

เรื่อง มุมภายในและมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม

1. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1.1

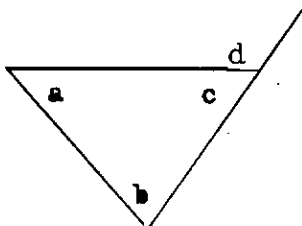


มุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม คือ $\hat{4}$

มุมประกอบสองมุมฉากของมุมภายนอกคือ $\hat{3}$

$$\hat{1} + \hat{2} = \hat{4}$$

1.2

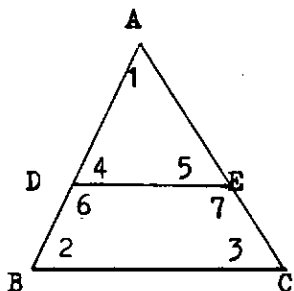


มุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม คือ _____

มุมประกอบสองมุมฉากของมุมภายนอกคือ _____

$$\hat{a} + \hat{b} = \underline{\hspace{2cm}}$$

1.3



มุมภายนอกของ $\triangle ADE$ คือ _____

$$\hat{1} + \hat{4} = \underline{\hspace{2cm}}$$

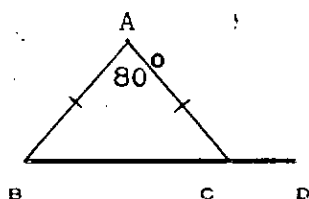
$$\hat{1} + \hat{5} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\hat{1} + \hat{4} + \hat{5} = \underline{\hspace{2cm}}$$

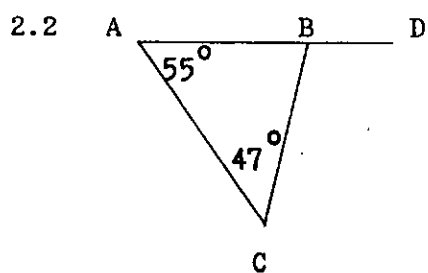
2. ให้นักเรียนหาขนาดของมุมต่อไปนี้

2.1



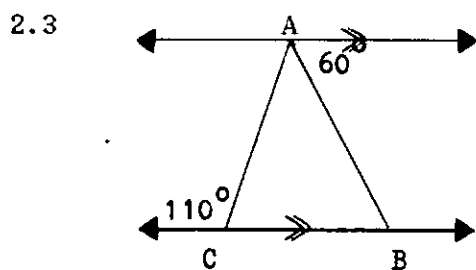
$$\angle ABC = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle ACD = \underline{\hspace{2cm}}$$



$$\angle ABC = \underline{\hspace{2cm}}$$

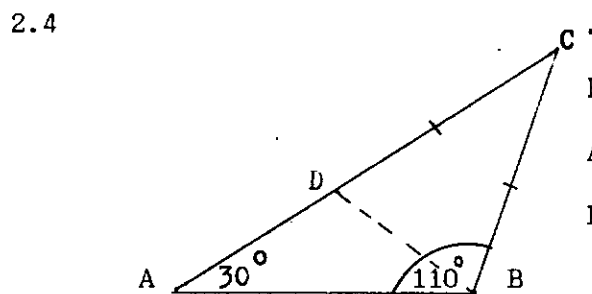
$$\angle CBD = \underline{\hspace{2cm}}$$



$$\angle ABC = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle ACB = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle BAC = \underline{\hspace{2cm}}$$



$$\angle BCA = \underline{\hspace{2cm}}$$

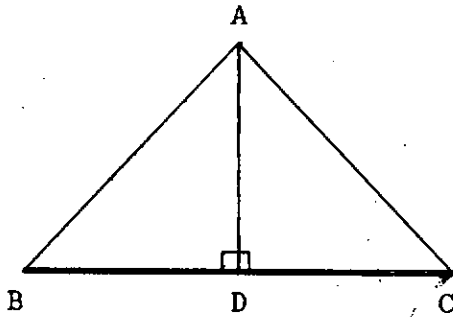
$$\angle ABD = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\angle BDC = \underline{\hspace{2cm}}$$

เอกสารแนะแนวทาง 3/2

เรื่อง การเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน

1. จากรูป กำหนดให้ ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว



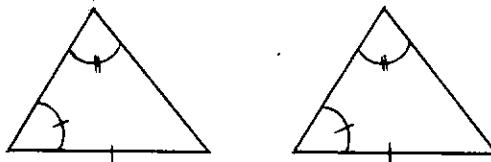
$\triangle ABD \cong \triangle ACD$ เพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ _____

เนื่องจาก

1. _____
2. _____
3. _____

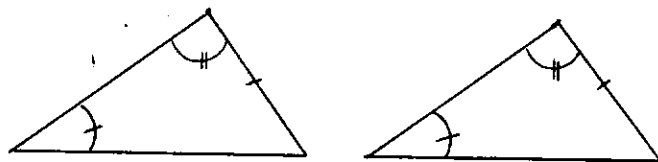
2. ให้นักเรียนบอกจากรูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่กำหนดให้มีความเท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะอะไร

2.1



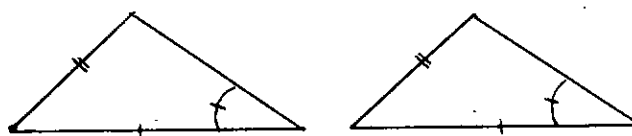
ตอบ _____ เพราะ _____

2.2



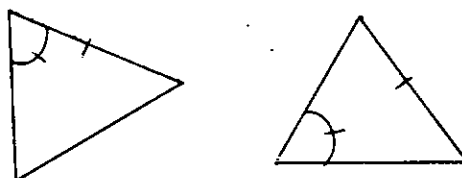
ตอบ _____ เพราะ _____

2.3



ตอบ _____ เพราะ _____

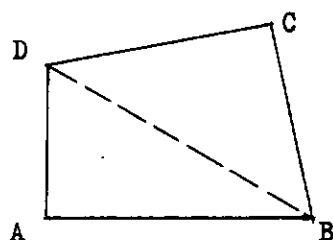
2.4



ตอบ _____ เพราะ _____

3. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความและตอบคำถามต่อไปนี้

3.1

กำหนด ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมใดๆต้องการแสดงว่า ขนาดของมุมภายใน ของรูปสี่เหลี่ยม ABCD รวมกันเป็น 180 องศา
ลาก $\overline{DB}$ เนื่องจาก

$$1. \hat{CDB} + \hat{CBD} + \hat{BCD} = 180^\circ \quad (\text{ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ เท่ากับ } 180 \text{ องศา})$$

$$2. \hat{ADB} + \hat{ABD} + \hat{BAD} = 180^\circ \quad (\text{เหมือนข้อ 1})$$

$$3. (\hat{CDB} + \hat{CBD} + \hat{BCD}) + (\hat{ADB} + \hat{ABD} + \hat{BAD}) = 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$$

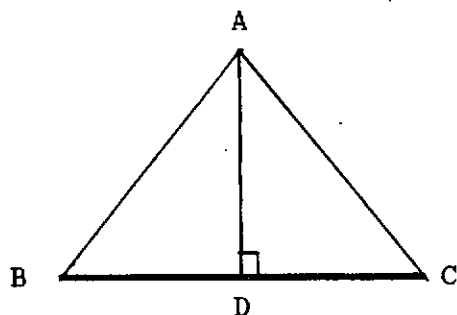
(คุณสมบัติของการเท่ากัน)

$$4. (\hat{ABD} + \hat{CBD}) + \hat{BCD} + (\hat{ADB} + \hat{CDB}) + \hat{BAD} = 360^\circ$$

(คุณสมบัติของการสลับที่และการเปลี่ยนกลุ่ม)

$$5. \text{ดังนั้น } \hat{ABC} + \hat{BCD} + \hat{ADC} + \hat{BAD} = 360^\circ$$

3.2



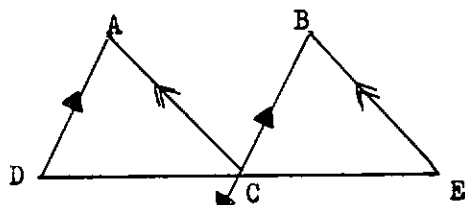
กำหนด $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มี $\overline{AB} = \overline{AC}$ และ $\overline{AD} \perp \overline{BC}$

ต้องการแสดงว่า $\overline{BD} = \overline{CD}$

เนื่องจาก

1. _____ เพราะเป็นมุมที่ฐานของรูปหน้าจั่ว
2. $\widehat{ADB} = \widehat{ADC}$ เพราะ _____
3. $\overline{AB} = \overline{AC}$ เพราะ _____
4. $\triangle ABD \cong \triangle ACD$ เพราะ _____
5. $\overline{BD} = \overline{CD}$ เพราะ _____

3.3



กำหนด $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$; $\overline{AC} \parallel \overline{BE}$ และ $\overline{AD} = \overline{BC}$

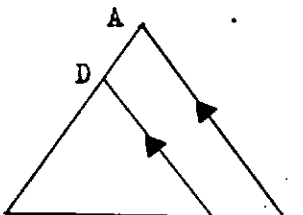
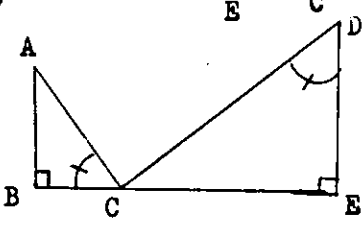
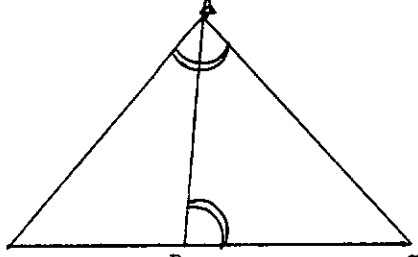
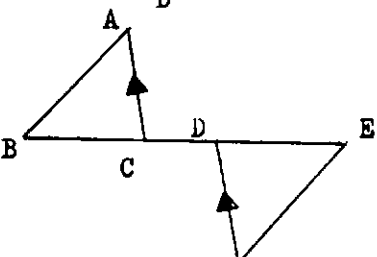
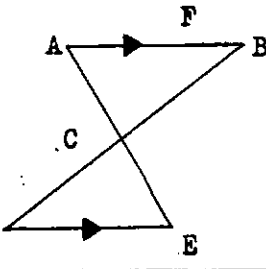
ต้องการแสดงว่า $\triangle ADC \cong \triangle BCE$

เนื่องจาก

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

เอกสารแนบแนวทางที่ 4/1

ให้นักเรียนพิจารณารูปข้างล่าง แล้วทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่าง

รูป	คล้ายกัน	ไม่คล้ายกัน
1) 		
2) 		
3) 		
4) 		
5) 		

สรุป รูปสามเหลี่ยมสองรูป _____

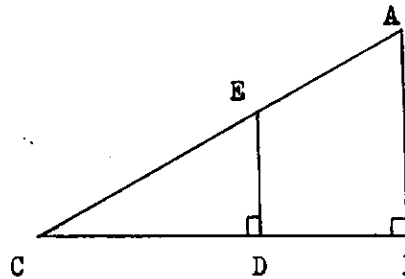
รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

เอกสารแนะแนวทางที่ 4/2

เรื่อง คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

1. ให้นักเรียนบอกว่ามีมุมคู่ใดที่มีขนาดเท่ากัน และอัตราส่วนของด้านที่อยู่ตรงข้ามของมุมคู่นั้นมีขนาดเท่ากัน

1.1



จากรูป $\triangle ABC \sim \triangle CDE$

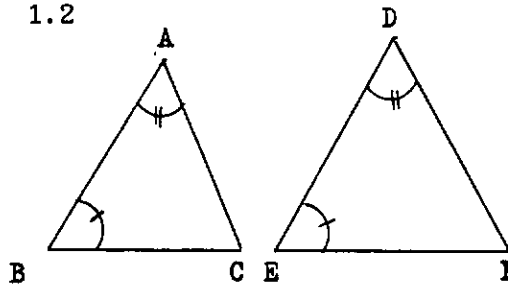
เพราะมีมุมเท่ากัน 3 คู่ คือ

$$\angle ABC = \angle CDE, \angle ACB = \angle DCE$$

$$\text{และ } \angle BAC = \angle CED$$

อัตราส่วนของด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมที่เท่ากัน คือ $\frac{AC}{CE}, \frac{AB}{DE}, \frac{BC}{CD}$

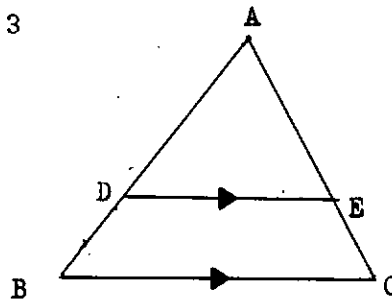
1.2



มีมุมที่เท่ากัน 3 คู่ คือ

อัตราส่วนของด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมที่เท่ากัน คือ _____

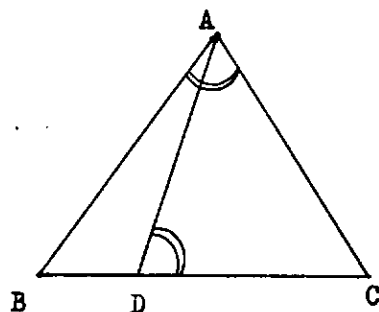
1.3



มีมุมที่เท่ากัน 3 คู่ คือ

อัตราส่วนของด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมที่เท่ากัน คือ _____

1.4

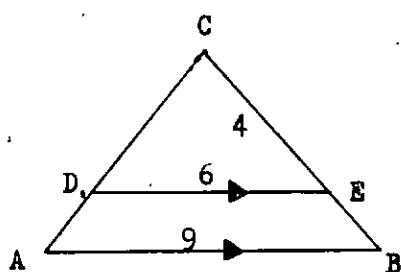


มีมุมที่เท่ากัน 3 คู่ คือ

อัตราส่วนของด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมที่เท่ากัน คือ

2. ให้นักเรียนหาความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ ต่อไปนี้

2.1



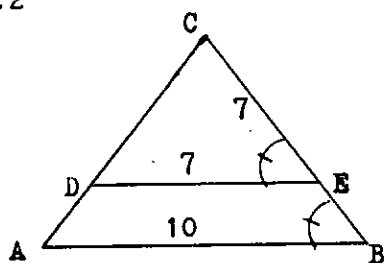
หา BC

$$\frac{BC}{EC} = \frac{AB}{DE}$$

$$\frac{BC}{4} = \frac{9}{6}$$

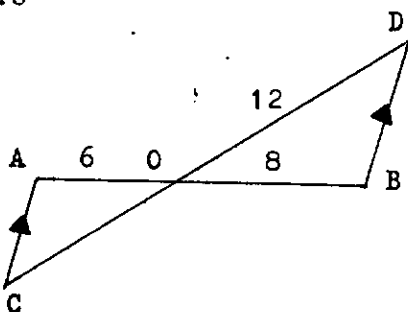
$$BC = \frac{9}{6} \times 4 = 6$$

2.2



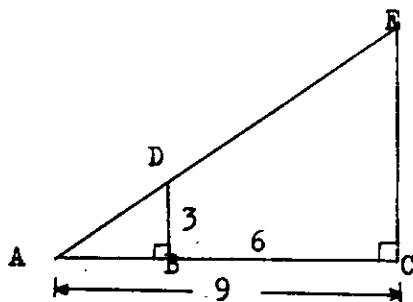
$$\overline{BC} = \underline{\hspace{2cm}}$$

2.3



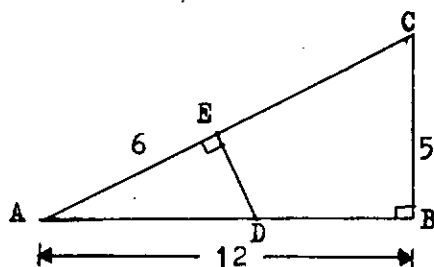
$$\overline{BC} = \underline{\hspace{2cm}}$$

2.4



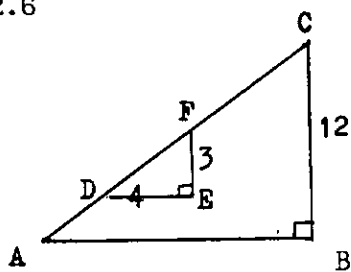
$$\overline{CE} = \underline{\hspace{2cm}}$$

2.5



$$\overline{DE} = \underline{\hspace{2cm}}$$

2.6



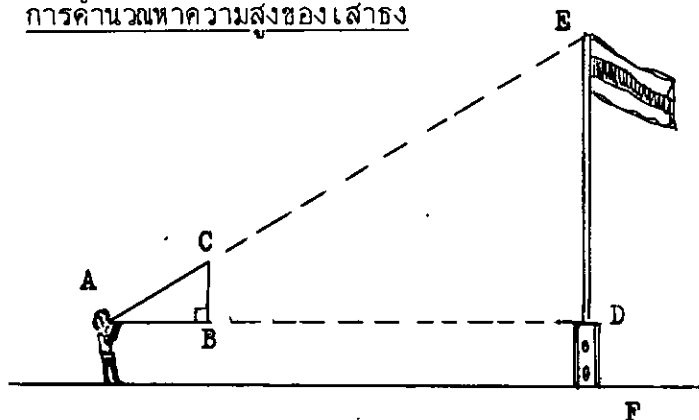
$$\overline{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$$

เอกสารแนะแนวทางที่ 5/1

เรื่อง การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้

1. การคำนวณหาความสูงหรือระยะทาง โดยใช้คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
วิธีการคำนวณจะต้องสร้างรูปสามเหลี่ยมคล้าย แล้วนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
ไปใช้ คือ อัตราส่วนความยาวของด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน จะเท่ากัน

การคำนวณหาความสูงของเสาธง



$\overline{EF}$ คือ ความสูงของเสาธง

$$\overline{EF} = \overline{DF} + \overline{DE}$$

ระยะ $\overline{DF}$ คือระยะจากพื้นถึงระดับตาของผู้สังเกต

หา $\overline{DE}$

รูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่คล้ายกัน คือ $\triangle ABC \sim \triangle ADE$

จะได้ว่า

$$\frac{\overline{DE}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{AB}}$$

$$\overline{AB} = 20 \quad \text{ซ.ม.} \quad \overline{BC} = 10 \quad \text{ซ.ม.}$$

$$= 20/100 \quad \text{ม.} \quad = 10/100 \quad \text{ม.}$$

$$= .20 \quad \text{ม.} \quad = .10 \quad \text{ม.}$$

$$\text{และ } \overline{AD} = 30 \text{ ม.}$$

แทนค่าตัวแปรในอัตราส่วนที่ได้

$$\frac{DE}{.10} = \frac{30}{.20}$$

$$\therefore \overline{DE} = \frac{30 \times .10}{.20} \quad \text{เมตร}$$

$$= 15 \quad \text{เมตร}$$

และถ้าระยะจากพื้นถึงระดับตาของผู้สังเกตวัดได้ 1.50 เมตร

$$\text{จะได้ } \overline{DF} = 1.50 \quad \text{เมตร}$$

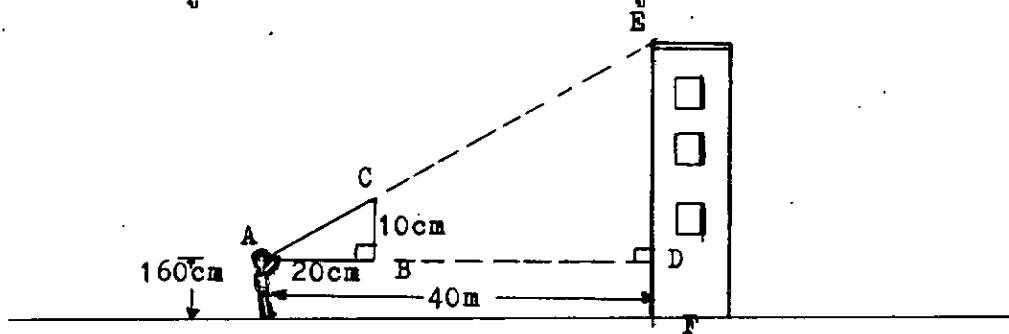
$$\text{จาก } \overline{EF} = \overline{DF} + \overline{DE}$$

$$= 1.5 + 15 \quad \text{เมตร}$$

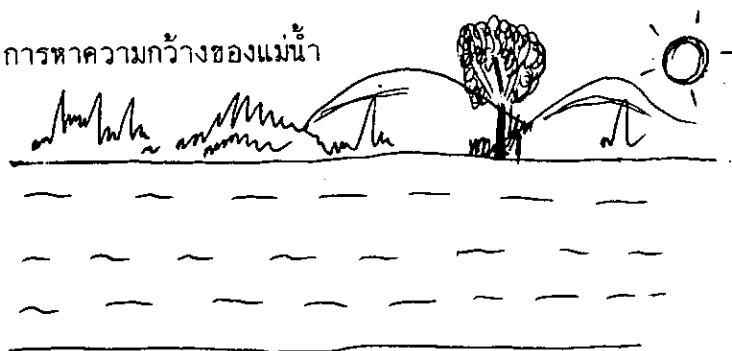
$$= 16.50 \quad \text{เมตร}$$

จะได้ความสูงของเสาธงเท่ากับ 16.50 เมตร

2. จากรูปข้างล่างนี้ให้นักเรียนคำนวณหาความสูงของตึก

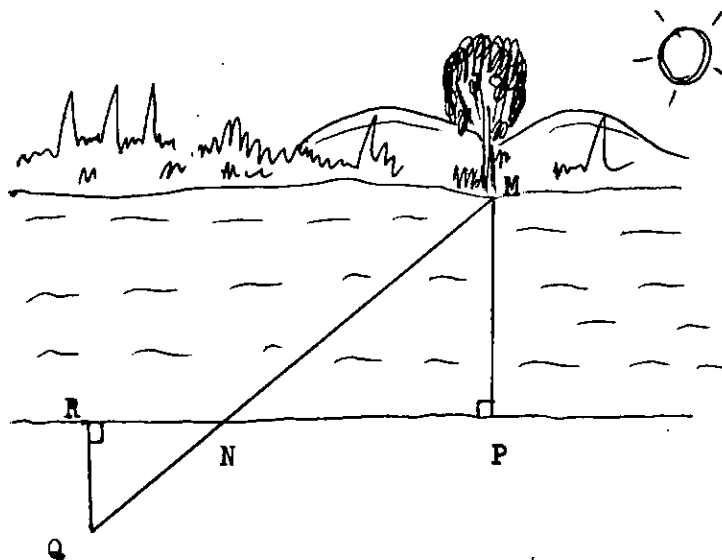


3. การหาความกว้างของแม่น้ำ



ใช้ไม้ปักให้ M, N และ Q อยู่ในแนวเดียวกันเพื่อสร้าง $\triangle QRN \sim \triangle MPN$

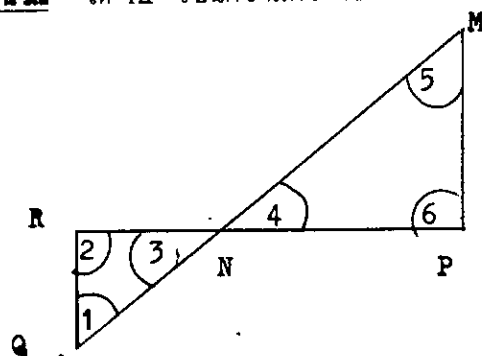
ดังรูป



สมมติว่าเราวัดความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยม ได้ $\overline{RN} = 4$ เมตร

$\overline{RQ} = 3$ เมตร และ $\overline{NP} = 40$ เมตร เราสามารถหาความกว้างของแม่น้ำได้ดังนี้

วิธีคำนวณ ให้ MP เป็นความกว้างของแม่น้ำ



จากการสร้าง $\triangle QRN \sim \triangle MPN$

เพราะ $\hat{1} = \hat{5}$, $\hat{2} = \hat{6}$ และ $\hat{3} = \hat{4}$

จะได้ $\frac{MP}{RQ} = \frac{NP}{RN}$

แทนค่า $RN = 4$ เมตร $RQ = 3$ เมตร และ $NP = 40$ เมตร

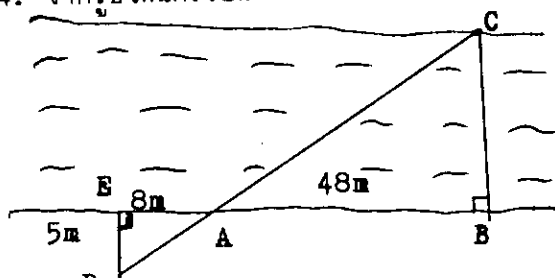
จะได้ $\frac{MP}{3} = \frac{40}{4}$

$MP = \frac{40}{4} \times 3$

$MP = 30$ เมตร

นั่นคือ แม่น้ำกว้าง 30 เมตร

4. จากรูปให้นักเรียนหาความกว้างของแม่น้ำ



จะได้ว่า $\triangle ADE \sim \triangle ABC$

ความกว้างของแม่น้ำคือ $\overline{BC}$

จะได้ $\frac{BC}{DE} = \underline{\hspace{2cm}}$

$\underline{\hspace{2cm}}$

$\frac{BC}{5} = \underline{\hspace{2cm}}$

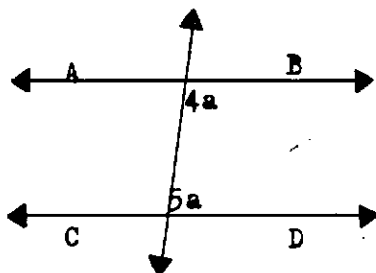
นั่นคือแม่น้ำมีความกว้าง เท่ากับ $\underline{\hspace{2cm}}$ เมตร

บัตรงาน

ใบัตรงานที่ 1/1

เรื่อง การหาค่าของมุมที่กำหนดให้

ตัวอย่าง การหาค่าของ a เมื่อกำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

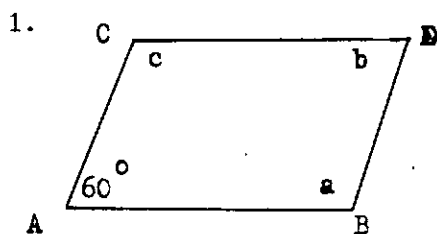


วิธีทำ $4a + 5a = 180^\circ$ (ผลรวมของขนาดของมุมเมื่อกำหนดเส้นตรง
สองเส้นขนานกัน เท่ากับ 180°)

$$9a = 180^\circ$$

$$a = \frac{180^\circ}{9}$$

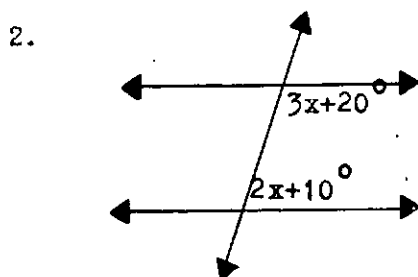
ให้นักเรียนหาขนาดของมุมต่อไปนี้



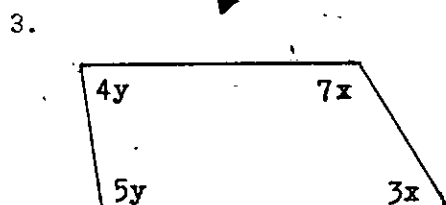
$$a = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$b = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$c = \underline{\hspace{2cm}}$$



$$x = \underline{\hspace{2cm}}$$



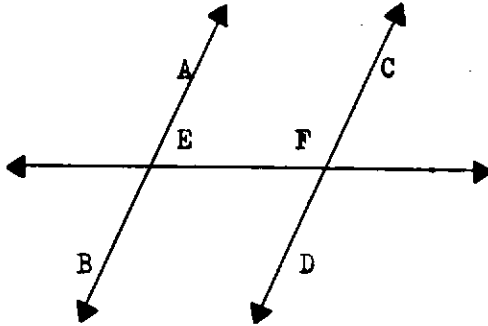
$$x = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$y = \underline{\hspace{2cm}}$$

บัตรงานที่ 2/1

ตัวอย่าง

จากรูป กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ มี $\overleftrightarrow{EF}$ เป็นเส้นตัด



ต้องการแสดงว่า $\angle AEF = \angle DFE$

เหตุผล

เนื่องจาก $\angle BEF + \angle DFE = 180^\circ$

(ขนาดของมุมภายในบน

ข้างเดียวกันของเส้นตัด)

$$\angle BEF + \angle AEF = 180^\circ$$

(มุมตรง)

ดังนั้น $\angle BEF + \angle DFE = \angle BEF + \angle AEF$ (คุณสมบัติของการเท่ากัน)

$$\angle BEF + \angle DFE - \angle BEF = \angle BEF + \angle AEF - \angle BEF \quad (\text{คุณสมบัติของการเท่ากัน})$$

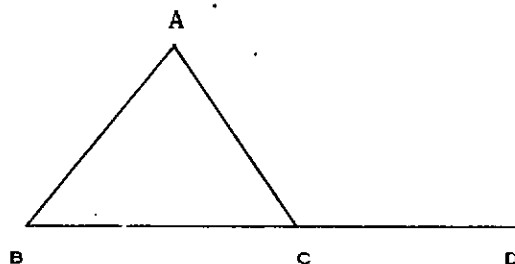
จะได้ $\angle DFE = \angle AEF$

ให้นักเรียนแสดงว่า $\angle BEF = \angle CFE$

บัตรงาน 3/1

ตัวอย่าง

กำหนด $\triangle ABC$ ต่อ $\overline{BC}$ ถึงจุด D



เรียก $\widehat{ACD}$ ว่า มุมภายนอกของ $\triangle ABC$

เรียก $\widehat{ACB}$ ว่า มุมประกอบสองมุมฉากของ $\widehat{ACD}$

ต้องการแสดงว่า $\widehat{ACD} = \widehat{ABC} + \widehat{BAC}$

เนื่องจาก

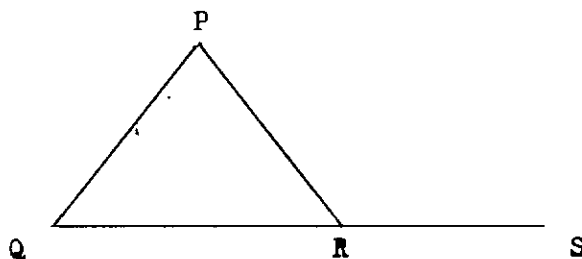
$$1. \quad \widehat{ACB} + \widehat{ACD} = 180^\circ \quad (\text{มุมตรง})$$

$$2. \quad \widehat{ACB} + \widehat{ABC} + \widehat{BAC} = 180^\circ \quad (\text{ผลบวกของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม})$$

$$3. \quad \widehat{ACB} + \widehat{ACD} = \widehat{ACB} + \widehat{ABC} + \widehat{BAC} \quad (\text{ต่างเท่ากับ } 180^\circ)$$

$$4. \quad \therefore \widehat{ACD} = \widehat{ABC} + \widehat{BAC} \quad (\text{คุณสมบัติของการเท่ากัน})$$

กำหนด $\triangle PQR$ ต่อ $\overline{PR}$ ถึง S



เรียก $\widehat{QRS}$ ว่า _____

เรียก $\widehat{PRQ}$ ว่า _____

ต้องการแสดงว่า $\widehat{QRS} = \widehat{QPR} + \widehat{PQR}$

เนื่องจาก

1. _____

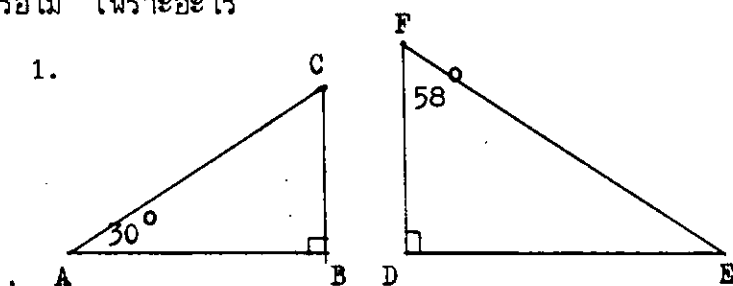
2. _____

3. _____

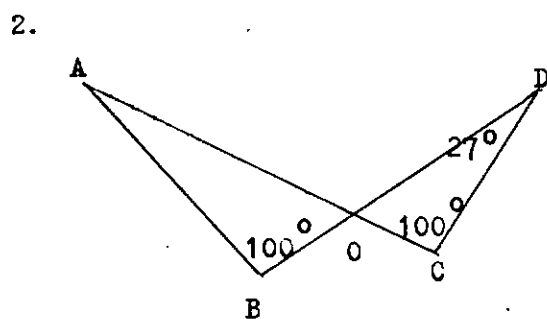
4. _____

บัตรงานที่ 4/1

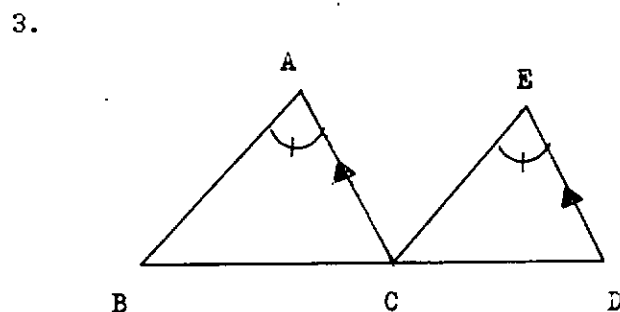
ให้นักเรียนพิจารณาว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้เป็นรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันหรือไม่ เพราะอะไร



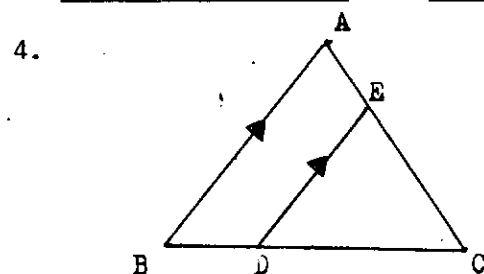
ตอบ _____ เพราะ _____



ตอบ _____ เพราะ _____



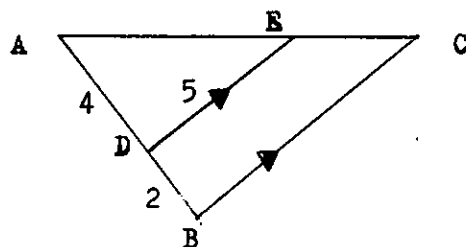
ตอบ _____ เพราะ _____



ตอบ _____ เพราะ _____

บัตรงานที่ 4/2

1. ให้นักเรียนหาความยาวของด้านที่กำหนดให้



ต้องการหาความยาวของ BC

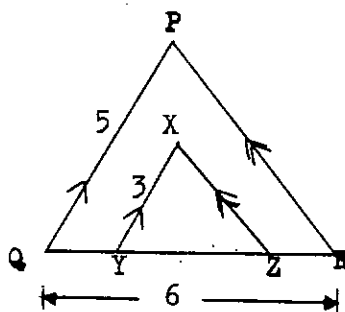
$$\frac{BC}{DE} = \frac{AB}{AD}$$

$$\frac{BC}{5} = \frac{6}{4}$$

$$BC = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\therefore BC = \underline{\hspace{2cm}} \text{ หน่วย}$$

- 2.



ต้องการหา YZ

$$\frac{YZ}{XY} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$YZ = \underline{\hspace{2cm}}$$

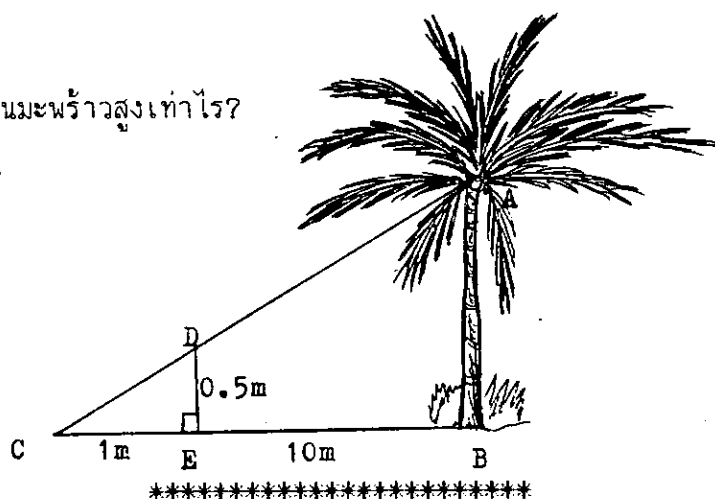
$$\therefore YZ = \underline{\hspace{2cm}}$$

บัตรปัญหา

บัตรปัญหาที่ 5/1

ปัญหาที่ 1

จากรูปต้นไม้พร้าวสูงเท่าไร?



ปัญหาที่ 2

ชายคนหนึ่งสูง 150 เซนติเมตร เขายืนอยู่ห่างจากเสาไฟฟ้า 10 เมตร เขามองไปยังปลายของเสาไฟ และในขณะเดียวกันเขาได้สังเกตเห็นเงาของตัวเองที่เกิดจากดวงไฟที่ปลายของเสาไฟทอดออกไปยาว 2 เมตร เสาไฟฟ้าต้นนี้สูงเท่าไร ?

ปัญหาที่ 3

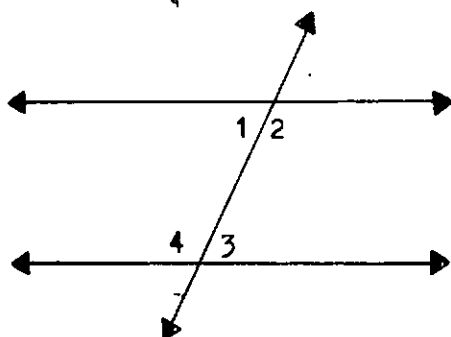
บันไดยาว 6 เมตร พาดกับผนังตึก เมื่อช่างทาสีขึ้นบันไดไปได้ครึ่งหนึ่งของบันได เขาทำแบลงทาสีตก ถ้าจุดที่แบลงตกถึงพื้นดินห่างจากผนังตึก 1 เมตร แล้วเชิงบันไดอยู่ห่างจากผนังตึกเท่าไร?

บัตรภาพ

บัตรภาพประกอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 2/1 (กลุ่ม)

บัตรภาพที่ 1

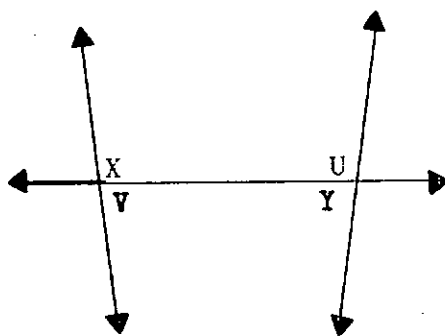
ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของมุมแย้ง



จากรูป $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ เป็นเส้นตรงคู่หนึ่ง มี $\overleftrightarrow{MN}$ เป็นเส้นตัด

เราเรียก $\hat{1}$ กับ $\hat{3}$ ว่า มุมแย้ง

และเรียก $\hat{2}$ กับ $\hat{4}$ ว่า มุมแย้ง



จากรูป มีเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงคู่หนึ่ง

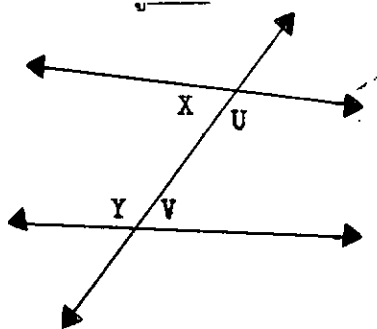
เราเรียก $\hat{X}$ กับ $\hat{Y}$ ว่า มุมแย้ง

และเรียก $\hat{U}$ กับ $\hat{V}$ ว่า มุมแย้ง

บัตรภาพที่ 2

ให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับมุมแย้ง

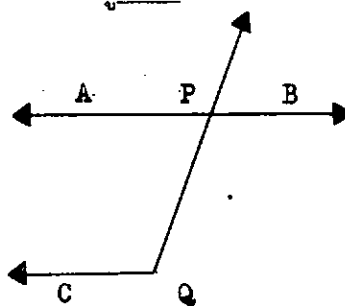
รูปที่ 1



$\angle X$ เป็นมุมแย้งกับ _____

$\angle Y$ เป็นมุมแย้งกับ _____

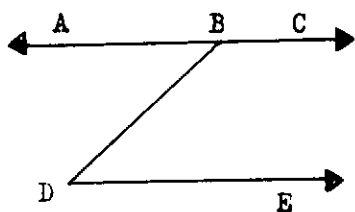
รูปที่ 2



มุมคูที่เป็นมุมแย้งกัน คือ _____

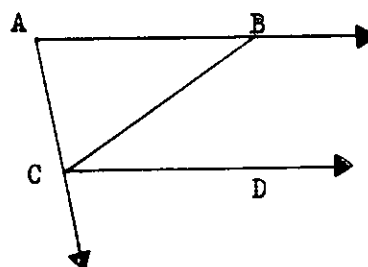
มุมคูที่เป็นมุมแย้งกัน คือ _____

รูปที่ 3



มุมคูที่เป็นมุมแย้งกัน คือ _____

รูปที่ 4

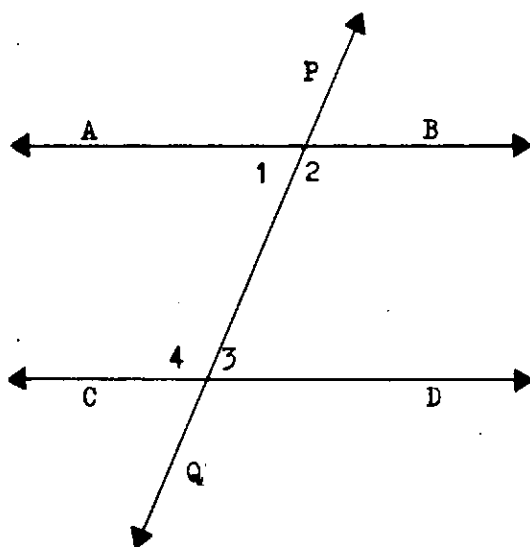


มุมคูที่เป็นมุมแย้งกัน คือ _____

บัตรภาพประกอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 2/2 (กลุ่ม)

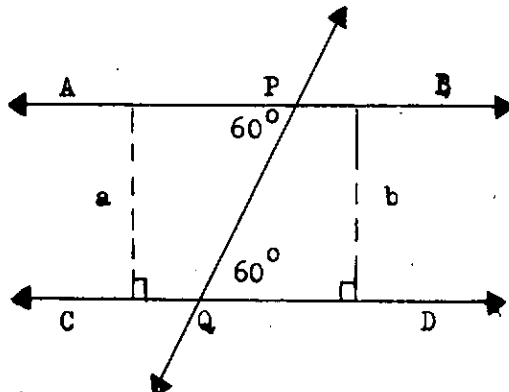
บัตรภาพที่ 1

กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$ ให้นักเรียนวัดขนาดของ $\hat{1}$, $\hat{2}$, $\hat{3}$ และ $\hat{4}$

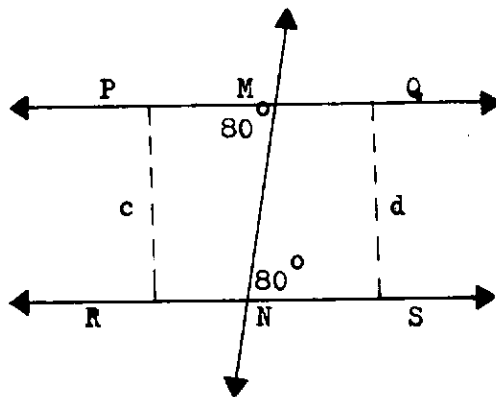


บัตรภาพที่ 2

กำหนด $\hat{APQ} = \hat{PQD} = 60^\circ$ ให้นักเรียนวัดความยาวของ a และ b

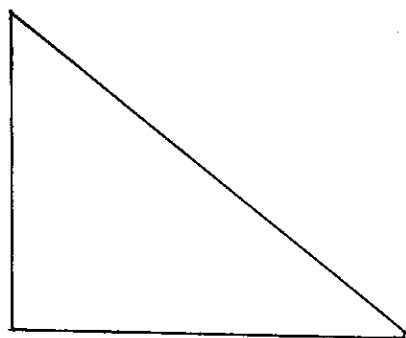
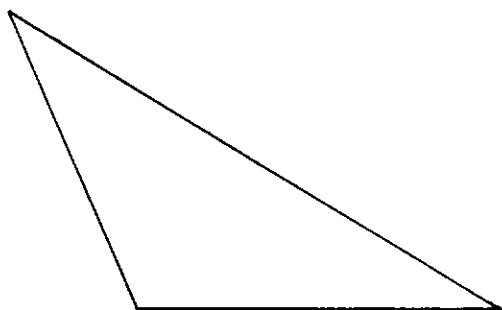
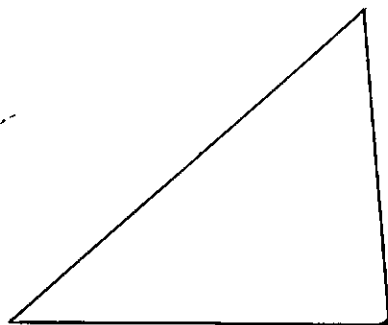
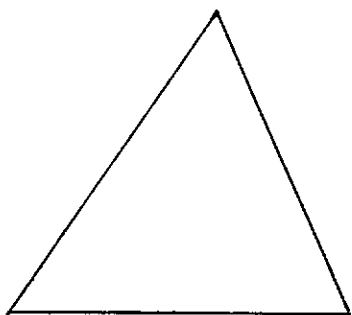


กำหนด $\hat{PMN} = \hat{SNM} = 80^\circ$ ให้นักเรียนวัดความยาวของ c และ d



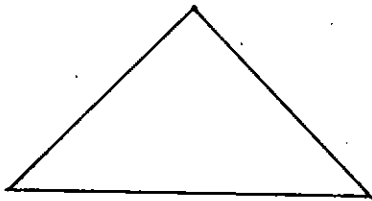
บัตรภาพประกอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 3/1 (กลุ่ม)

บัตรภาพที่ 1

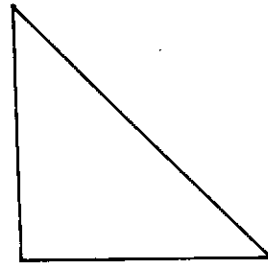


บัตรภาพประกอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 3/2 (กลุ่ม)

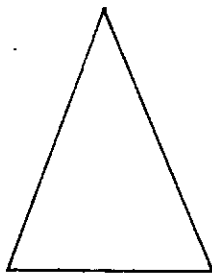
บัตรภาพที่ 1



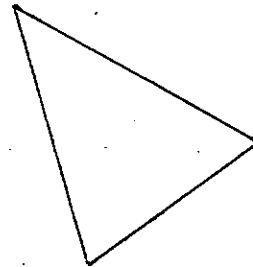
รูปที่ 1



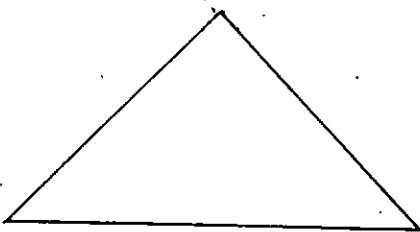
รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4



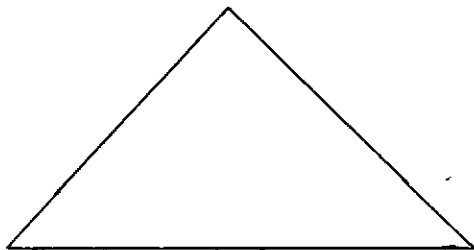
รูปที่ 5



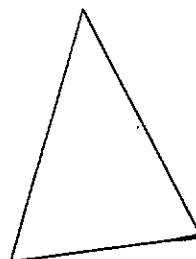
รูปที่ 6

บัตรภาพประกอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 4/1 (กลุ่ม)

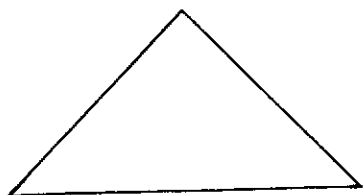
บัตรภาพที่ 1



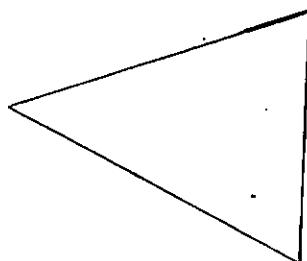
รูปที่ 1



รูปที่ 2

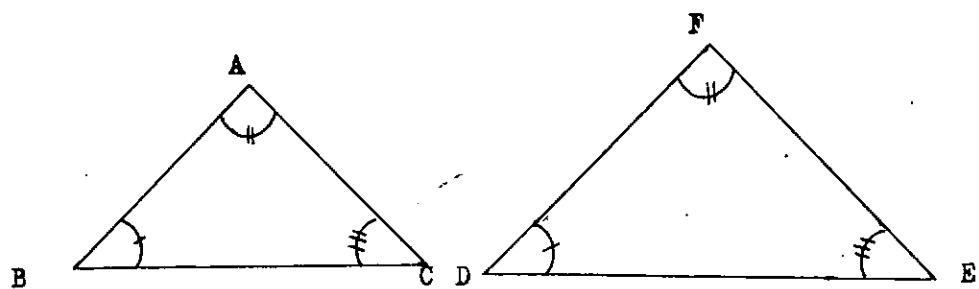


รูปที่ 3



รูปที่ 4

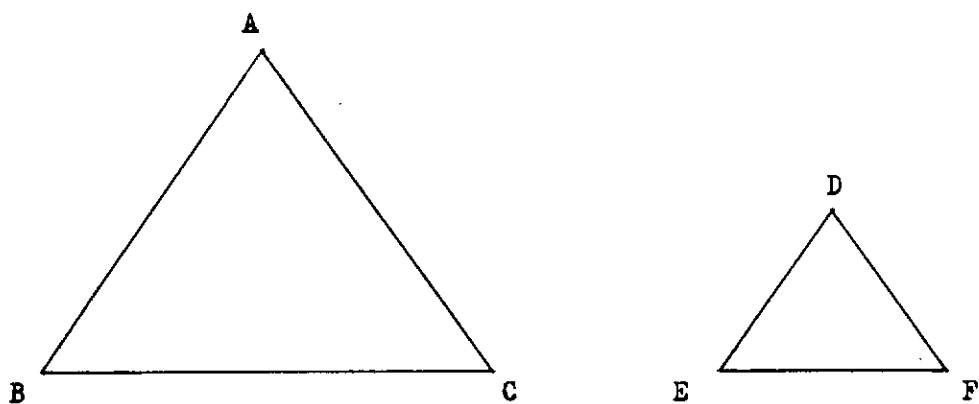
บัตรภาพที่ 2 :



$\triangle ABC$ คล้ายกับ $\triangle DEF$ เขียนสัญลักษณ์แทนด้วย $\triangle ABC \sim \triangle DEF$
 เครื่องหมาย " $\sim$ " อ่านว่า "คล้ายกับ"

บัตรภาพประกอบบทเรียนปฏิบัติการที่ 4/2 (กลุ่ม)

บัตรภาพที่ 1



แบบบันทึกข้อมูล

แบบบันทึกข้อมูลที่ 1/1

ข้อ 2 2.1 a = _____

 b = _____

 ∴ a _____ b

 เส้นตรงสองเส้นนี้ _____ โอกาสตัดกัน

2.2 a = _____

 b = _____

 ∴ a _____ b

 เส้นตรงสองเส้นนี้ _____ โอกาสตัดกัน

2.3 a = _____

 b = _____

 ∴ a _____ b

 เส้นตรงสองเส้นนี้ _____ โอกาสตัดกัน

2.4 a = _____

 b = _____

 ∴ a _____ b

 เส้นตรงสองเส้นนี้ _____ โอกาสตัดกัน

2.5 a = _____

 b = _____

 ∴ a _____ b

 เส้นตรงสองเส้นนี้ _____ โอกาสตัดกัน

2.6 a = _____

 b = _____

 ∴ a _____ b

 เส้นตรงสองเส้นนี้ _____ โอกาสตัดกัน

ข้อ 4 ผลสรุป _____

ข้อ 6 รูปที่ 1.1 เขียนสัญลักษณ์แทนด้วย _____

รูปที่ 1.2 เขียนสัญลักษณ์แทนด้วย _____

รูปที่ 1.3 เขียนสัญลักษณ์แทนด้วย _____

รูปที่ 1.4 เขียนสัญลักษณ์แทนด้วย _____

รูปที่ 1.5 เขียนสัญลักษณ์แทนด้วย _____

รูปที่ 1.6 เขียนสัญลักษณ์แทนด้วย _____

ผู้ปฏิบัติการ

1. _____

4. _____

2. _____

5. _____

3. _____

6. _____

แบบบันทึกข้อมูลที่ 1/2

- ข้อ 2) 2.1 เกิดมมทั้งหมด _____ มม
- 2.2 มมที่เหลือมี _____ มม ได้แก่ _____
- 2.3 มมภายนอก ได้แก่ _____
- ข้อ 3) 3.1 ด้านซ้ายของเส้นตัด PQ มีมมภายใน _____ มม ได้แก่ _____
- 3.2 ด้านขวาของเส้นตัด PQ มีมมภายใน _____ มม ได้แก่ _____
- ข้อ 4) ผลสรุป _____
- _____
- _____

ผู้ปฏิบัติการ

- | | |
|----------|----------|
| 1. _____ | 4. _____ |
| 2. _____ | 5. _____ |
| 3. _____ | 6. _____ |

แบบบันทึกข้อมูลที่ 1/3

ข้อ 1) รูปที่ 1 $\hat{A}^{XY} =$ _____ $\hat{C}^{YX} =$ _____ $\hat{B}^{XY} =$ _____ $\hat{D}^{XY} =$ _____รูปที่ 2 $\hat{M}^{RS} =$ _____ $\hat{O}^{SR} =$ _____ $\hat{N}^{RS} =$ _____ $\hat{P}^{SR} =$ _____

ข้อ 2) ผลรวมของขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

รูปที่ 1

1) $\hat{A}^{XY} + \hat{C}^{YX} =$ _____ $+$ _____ $=$ _____

2) _____ $+$ _____ $=$ _____ $+$ _____ $=$ _____

รูปที่ 2

1) _____ $+$ _____ $=$ _____ $+$ _____ $=$ _____

2) _____ $+$ _____ $=$ _____ $+$ _____ $=$ _____

ข้อ 3) ผลสรุป _____

ผู้ปฏิบัติการ

1. _____

4. _____

2. _____

5. _____

3. _____

6. _____

แบบบันทึกข้อมูลที่ 1/4

รูปที่สร้างได้

ข้อ 3) จากรูป ผลบวกของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดเท่ากับ _____

ข้อ 4) ระยะทางระหว่าง $\overleftrightarrow{AB}$ กับ $\overleftrightarrow{CD}$ เท่ากันหรือไม่ _____

ข้อ 5) ผลสรุป _____

ผู้ปฏิบัติการ

1. _____

4. _____

2. _____

5. _____

3. _____

6. _____

แบบบันทึกข้อมูลที่ 2/1

2. สรุปลักษณะของมุมแย้ง ได้คือ _____

3. จากบัตรภาพ

รูปที่1 $\hat{X}$ เป็นมุมแย้งกับ _____ , $\hat{V}$ เป็นมุมแย้งกับ _____

รูปที่2 มุมคู่ที่เป็นมุมแย้งกันคือ _____

รูปที่3 มุมคู่ที่เป็นมุมแย้งกันคือ _____

รูปที่4 มุมคู่ที่เป็นมุมแย้งกันคือ _____

ผู้ปฏิบัติการ

1. _____

4. _____

2. _____

5. _____

3. _____

6. _____

แบบบันทึกข้อมูลที่ 2/2

2. $\hat{1} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\hat{2} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\hat{3} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\hat{4} = \underline{\hspace{2cm}}$

มุมที่มีขนาดเท่ากันคือ $\underline{\hspace{4cm}}$

มุมที่มีขนาดเท่ากันเป็น $\underline{\hspace{4cm}}$

$\hat{A}XY = \underline{\hspace{2cm}}$, $\hat{X}YZ = \underline{\hspace{2cm}}$, $\hat{B}XZ = \underline{\hspace{2cm}}$, $\hat{Y}ZX = \underline{\hspace{2cm}}$

มุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันคือ $\underline{\hspace{4cm}}$

มุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันเป็น $\underline{\hspace{4cm}}$

3. ผลสรุป $\underline{\hspace{4cm}}$

5. $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ซม. ; $b = \underline{\hspace{2cm}}$ ซม.

a กับ b มีความยาว $\underline{\hspace{2cm}}$ ดังนั้น $\overleftrightarrow{AB}$ กับ $\overleftrightarrow{CD}$ $\underline{\hspace{2cm}}$

$c = \underline{\hspace{2cm}}$ ซม. , $d = \underline{\hspace{2cm}}$ ซม.

ความยาว c กับ d $\underline{\hspace{2cm}}$ ดังนั้น $\overleftrightarrow{PQ}$ กับ $\overleftrightarrow{CD}$ $\underline{\hspace{2cm}}$

6. ผลสรุป $\underline{\hspace{4cm}}$

ผู้ปฏิบัติการ

1. $\underline{\hspace{4cm}}$

4. $\underline{\hspace{4cm}}$

2. $\underline{\hspace{4cm}}$

5. $\underline{\hspace{4cm}}$

3. $\underline{\hspace{4cm}}$

6. $\underline{\hspace{4cm}}$

แบบบันทึกข้อมูลที่ 3/1

1. ผลรวมของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับ _____

3. ผลสรุป _____

5. มุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยมเกิดขึ้นเมื่อ _____

6. $\hat{BAC} =$ _____

$\hat{BCA} =$ _____

$\hat{CBD} =$ _____

7. ผลสรุป _____

ผู้ปฏิบัติการ

1. _____

4. _____

2. _____

5. _____

3. _____

6. _____

แบบบันทึกข้อมูลที่ 3/2

1. รูปสามเหลี่ยมที่มีความเท่ากันทุกประการ ได้แก่ _____

2. ผลสรุป _____

3. รูปที่สร้างได้

4. รูปสามเหลี่ยมที่สร้างขึ้นมา มีความเท่ากันทุกประการหรือไม่ _____

5. ผลสรุป _____

ผู้ปฏิบัติการ

1. _____

4. _____

2. _____

5. _____

3. _____

6. _____

แบบบันทึกข้อมูลที่ 4/1

2. รูปสามเหลี่ยมที่มีขนาด 3 คู่ ได้แก่ รูปที่ _____ กับรูปที่ _____
รูปที่ _____ กับรูปที่ _____
3. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมเท่ากัน 3 คู่ เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีลักษณะ _____
4. รูปสามเหลี่ยม 2 รูปจะมีลักษณะคล้ายกัน ก็ต่อเมื่อ _____

ผู้ปฏิบัติการ

- | | |
|----------|----------|
| 1. _____ | 4. _____ |
| 2. _____ | 5. _____ |
| 3. _____ | 6. _____ |

แบบบันทึกข้อมูลที่ 4/2

2. $AB =$ _____ $DE =$ _____

BC = _____ EF = _____

AC = _____ DF = _____

3. AB = _____ = _____

DC

4. $\frac{AB}{DC} = \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$

$$\frac{BC}{EF} = \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$
$$\frac{AC}{DF} = \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$

5. ผลสรุป _____

ឧបន្ទីបតិការ

1. _____

4. _____

2. _____

5. _____

3. _____

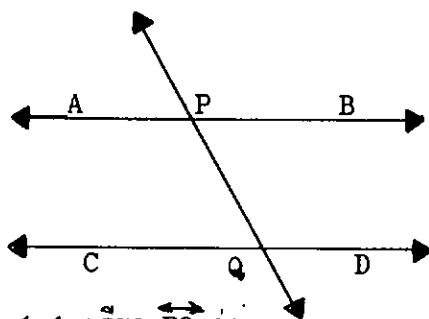
6. _____

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่าง แต่ละข้อความต่อไปนี้

1. จากรูปที่กำหนดให้ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้



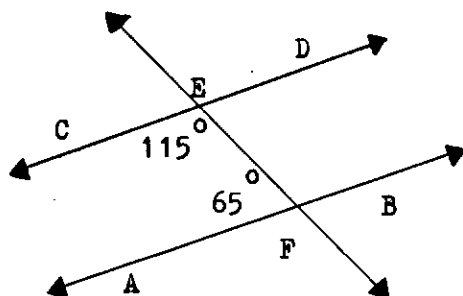
1.1 เรียก $\overleftrightarrow{PQ}$ ว่า _____

1.2 มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีมุม _____

1.3 $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ จะขนานกันก็ต่อเมื่อ _____

1.4 ถ้ากำหนด $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ และ $\angle APQ = 120^\circ$ แล้ว $\angle CQP =$ _____ องศา

2.



จากรูป จะได้ว่า

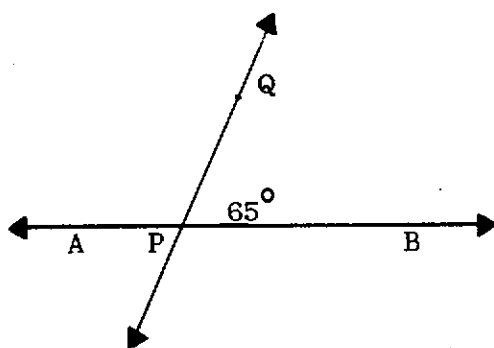
1) ผลบวกของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดคือมุม _____

เท่ากับ _____ องศา

2) ดังนั้น $\overleftrightarrow{AB}$ กับ $\overleftrightarrow{CD}$ จะมีลักษณะ _____

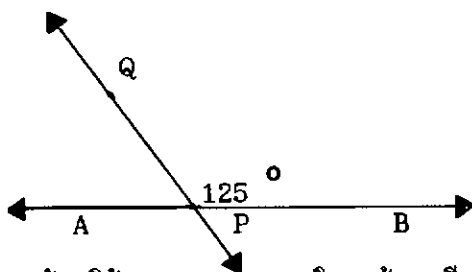
3. จากรูป ถ้าต้องการลากเส้นตรงให้ขนานกับ $\overleftrightarrow{AB}$ โดยผ่านจุด Q และจะต้องให้ขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด ทางด้านเดียวกับ $\widehat{BPQ}$ เป็นเท่าไร

3.1



จะต้องสร้างให้ขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด ทางด้านเดียวกับ $\widehat{BPQ}$ มีขนาด _____ องศา

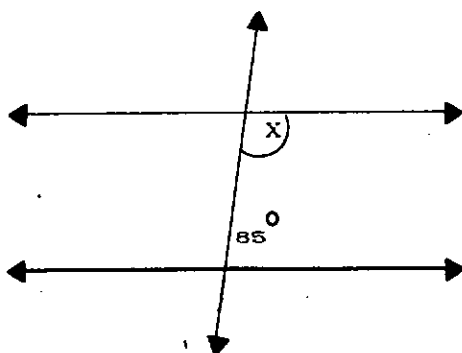
3.2



จะต้องสร้างให้ขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด ทางด้านเดียวกับ $\widehat{BPQ}$ มีขนาด _____ องศา

4. ให้นักเรียนหาขนาดของมุม x จากรูปที่กำหนดให้

4.1

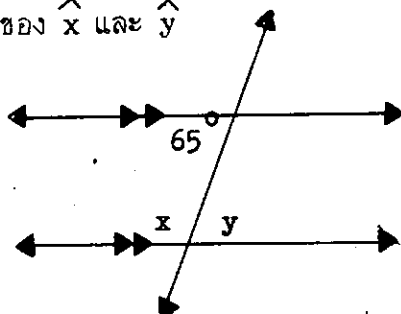


$\widehat{x} =$ _____ องศา

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่าง แต่ละข้อต่อไปนี้

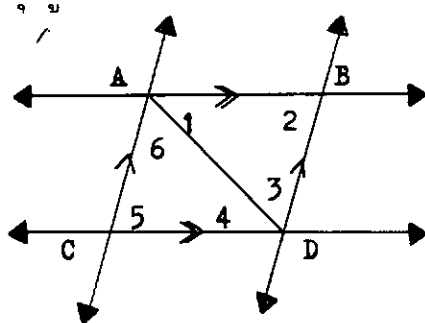
1. จงหาค่าของ $\hat{x}$ และ $\hat{y}$



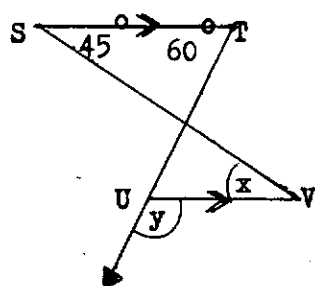
$\hat{x} =$ _____ องศา

$\hat{y} =$ _____ องศา

2. จากรูปมุมคู่ใดที่มีขนาดเท่ากันบ้าง เมื่อกำหนด $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ และ $\overleftrightarrow{AC} \parallel \overleftrightarrow{BD}$



3. จากรูปกำหนดให้ $\overleftrightarrow{ST} \parallel \overleftrightarrow{UV}$

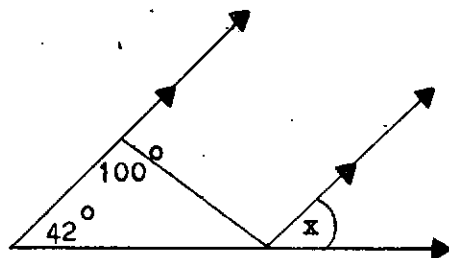


$\hat{x} =$ _____ องศา

$\hat{y} =$ _____ องศา

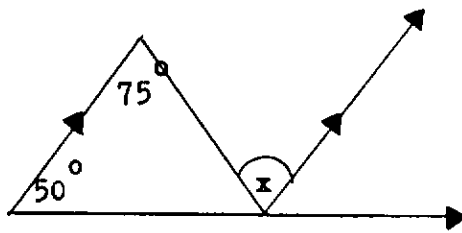
4. จากรูปต่อไปนี้จงหาขนาดของ $\hat{x}$

4.1



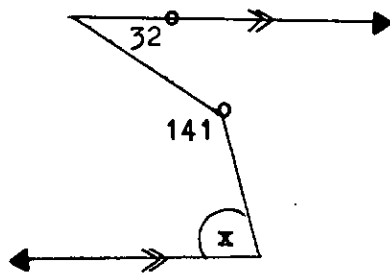
$\hat{x} =$ _____ องศา

4.2



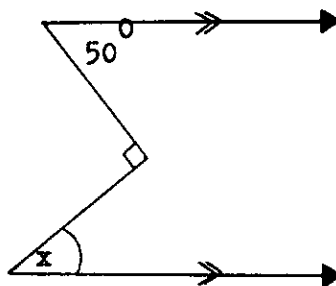
$$\hat{x} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ องศา}$$

4.3



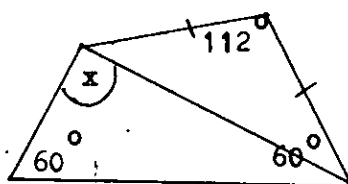
$$\hat{x} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ องศา}$$

4.4



$$\hat{x} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ องศา}$$

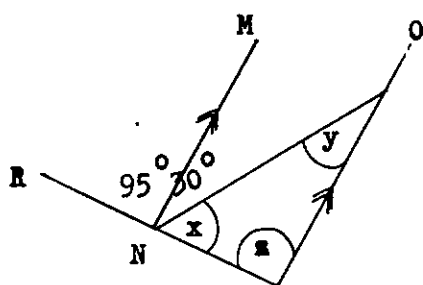
4.5



$$\hat{x} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ องศา}$$

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

1. จากรูปกำหนดให้ $\overline{MN} \parallel \overline{OP}$ จงหาขนาดของ $\hat{x}$, $\hat{y}$ และ $\hat{z}$

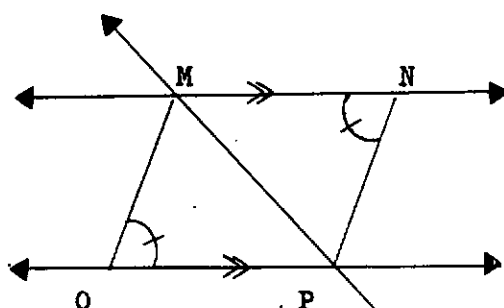


$$\hat{x} = \text{_____ องศา}$$

$$\hat{y} = \text{_____ องศา}$$

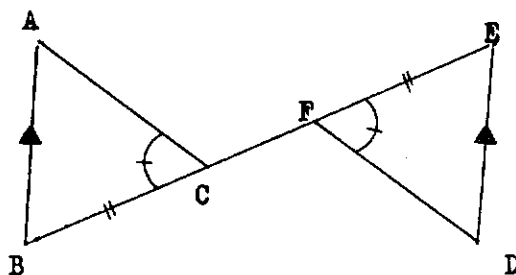
$$\hat{z} = \text{_____ องศา}$$

2. จากรูปกำหนดให้ $\overleftrightarrow{NM} \parallel \overleftrightarrow{OP}$ และ $\hat{MNP} = \hat{MOP}$ จงแสดงว่า $\triangle MOP \cong \triangle MNP$

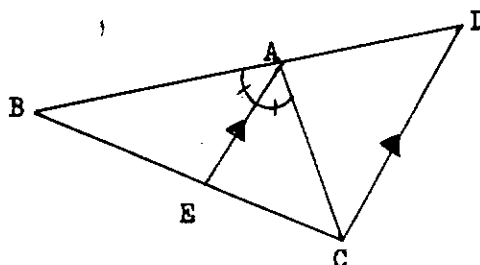


3. จากรูปกำหนดให้ $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$; $\hat{ACB} = \hat{EFD}$ และ $\overline{BC} = \overline{EF}$ จงแสดงว่า

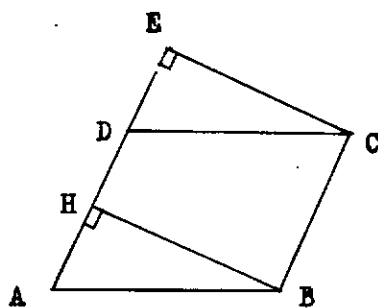
$$\triangle ABC \cong \triangle DEF$$



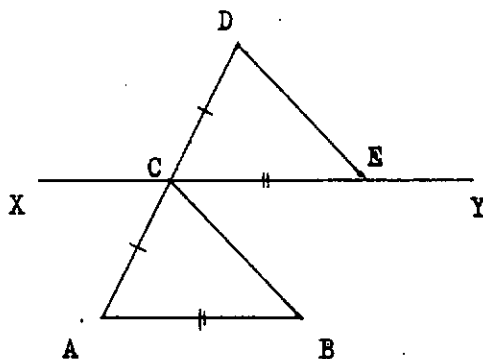
4. จากรูปกำหนดให้ $\overline{AE} \parallel \overline{CD}$ และ $\hat{BAE} = \hat{CAE}$ จงแสดงว่า $\triangle ACD$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว



5. จากรูปกำหนดให้ $\square ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน $\overline{BH} \perp \overline{AD}$ และ $\overline{CE}$ ตั้งฉากกับส่วนต่อของ $\overline{AD}$ จงแสดงว่า $\overline{BH} = \overline{CE}$

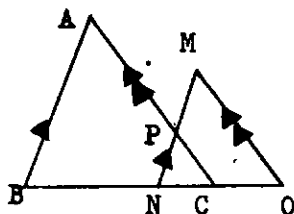


6. จากรูปกำหนดให้ $\overline{XY} \parallel \overline{AB}$, $\overline{AC} = \overline{CD}$ และ $\overline{AB} = \overline{CE}$ จงแสดงว่า $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$

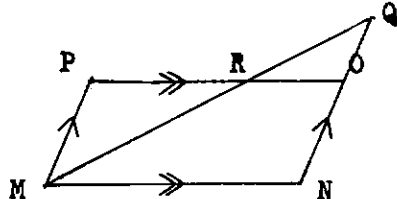


แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ 4

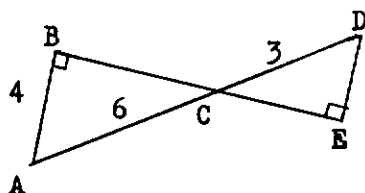
1. จากรูปกำหนดให้ $\overline{MN} \parallel \overline{AB}$ และ $\overline{MO} \parallel \overline{AC}$ จงแสดงว่า $\triangle MNO \sim \triangle ABC$



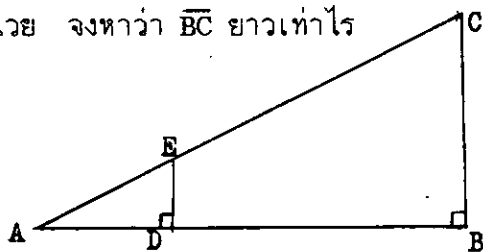
2. จากรูปกำหนดให้ $\overline{MP} \parallel \overline{NQ}$ และ $\overline{MN} \parallel \overline{PO}$ จงแสดงว่า $\triangle MPR \sim \triangle QNM$



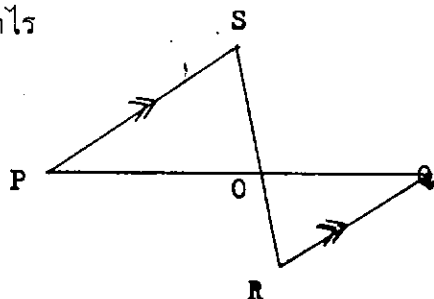
3. จากรูปกำหนดให้ $\angle ABC = \angle CED = 90^\circ$, $\overline{AB} = 4$ หน่วย $\overline{AC} = 6$ หน่วย และ $\overline{CD} = 3$ หน่วย จงหาค่าของ $\overline{ED}$



4. จากรูปกำหนดให้ $\angle ABC = \angle ADE = 90^\circ$, $\overline{AB} = 50$ หน่วย, $\overline{BD} = 40$ หน่วย และ $\overline{DE} = 6$ หน่วย จงหาว่า $\overline{BC}$ ยาวเท่าไร

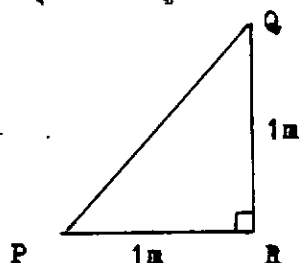


5. จากรูปกำหนดให้ $\overline{PS} \parallel \overline{RQ}$, $PS:RQ = 3:2$ และ $\overline{RQ} = 12$ หน่วย แล้ว $\overline{OR}$ จะยาวเท่าไร

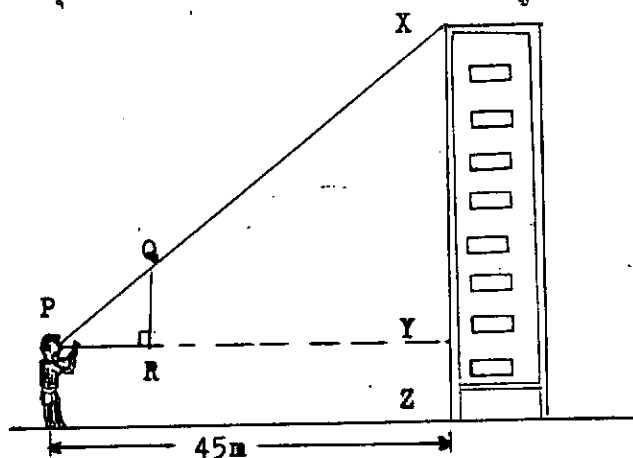


แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

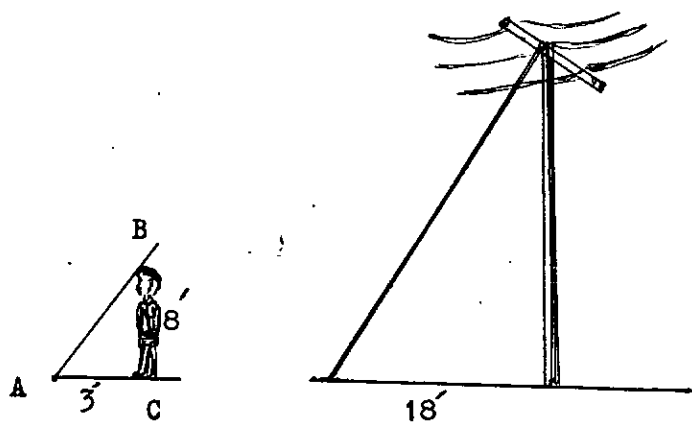
1. อี๊ดมีกระดาษรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ดังรูป



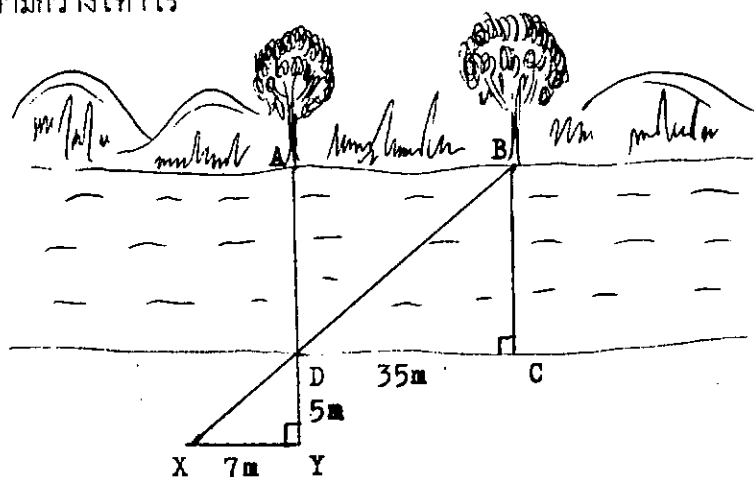
ความสูงจากเท้าถึงตาของอี๊ดวัดได้ 1.5 เมตร ถ้าตำแหน่งที่อี๊ดยืนห่างจากตึกหลังหนึ่ง 45 เมตร มองเห็นจุดยอดของตึก โดยเล็งตามแนวด้านของรูปสามเหลี่ยม ดังรูป จงหาว่าตึกสูงกี่เมตร



2. นายบิลล์สูง 5 ฟุต เมื่อเขาวัดเงาของเขาที่ทอดไปตามพื้นได้ยาว 3 ฟุตและในขณะเดียวกันเขาได้วัดเงาของเสาไฟฟ้าได้ยาว 18 ฟุต จงหาความสูงของเสาไฟฟ้านี้



3. ตูมตามต้องการหาความกว้างของแม่น้ำสายหนึ่ง จึงเดินไปบริเวณชายฝั่งซึ่งตรงข้ามมีต้นไม้ 2 ต้น แล้วเขาก็ปักหลักให้ตรงกับต้นไม้ ดังรูป วัดระยะห่างระหว่างหลักทั้งสองนี้ได้ 35 เมตร จากนั้นจึงใช้ความรู้เรื่องคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย โดยสร้าง $\triangle DXY$ ให้อยู่ในตำแหน่งดังรูป แล้ววัด DY ได้ยาว 5 เมตร และ XY ได้ยาว 7 เมตร แล้วแม่น้ำสายนี้มีความกว้างเท่าไร



4. เสาไม้สองต้นสูง 10 เมตร และ 7 เมตร ปักอยู่ห่างกัน 6 เมตร เด็กชายหน้อยใช้ลำไม้ไผ่นอนเล็งปลายเสาทั้งสองต้น อยากทราบว่าเขาจะต้องอยู่ห่างจากเสาต้นสูงกี่เมตรจึงจะมองเห็นปลายเสาทั้งสองต้นอยู่ในแนวเดียวกัน

บทเรียนโปรแกรม

คำแนะนำในการทำบทเรียนโปรแกรม

1. ให้นักเรียนอ่านและสังเกตข้อคำถามแต่ละกรอบตามลำดับอย่างถี่ถ้วน แล้วตอบคำถามลงในกระดาษคำตอบ อย่าทำข้ามกรอบ
2. นักเรียนจะทราบได้ทันทีว่าคำตอบผิดหรือถูก โดยคำตอบจะอยู่ทางด้านซ้ายมือของกรอบถัดไป

	กรอบ 1	ข้อความที่ให้อ่านและมีคำถามให้ตอบ
คำตอบของ กรอบที่ 1	กรอบ 2	ข้อความที่ให้อ่านและมีคำถามให้ตอบ
คำตอบของ กรอบที่ 2	กรอบ 3	ข้อความที่ให้อ่านและมีคำถามให้ตอบ

3. การทำบทเรียน ให้นักเรียนนำกระดาษที่เตรียมไว้ให้ ปิดข้อความกรอบที่ 2 ก่อนอ่านกรอบที่ 1 เมื่อตอบคำถามในกรอบที่ 1 ทุกคำถามแล้วเลื่อนกระดาษปิดกรอบที่ 3 แล้วตรวจคำตอบของกรอบที่ 1 และอ่านกรอบที่ 2 ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนจบบทเรียน

4. นักเรียนไม่ควรเปิดดูคำตอบก่อน เพราะจะทำให้นักเรียนไม่ได้ความรู้และไม่เข้าใจ ถ้านักเรียนตอบถูกให้เรียนกรอบต่อไปได้ แต่ถ้าตอบคำถามผิดให้นักเรียนพยายามทำความเข้าใจในกรอบนั้นใหม่ เมื่อเข้าใจดีแล้วจึงเริ่มเรียนกรอบต่อไปได้

5. การที่นักเรียนตอบข้อใดผิดไม่ได้แสดงว่านักเรียนไม่เก่ง แต่นักเรียนยังไม่เข้าใจในตอนนั้น จึงต้องย้อนกลับไปทำความเข้าใจใหม่

6. โปรดอย่าผ่านกรอบใดกรอบหนึ่งไปโดยที่ยังไม่เข้าใจหรือหาคำตอบไม่ถูกต้อง เพราะจะทำให้นักเรียนไม่เข้าใจและทำกรอบต่อไปไม่ได้

บทเรียน โปรแกรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน

กรอบ 1

เส้นตรงมีความยาวไม่จำกัด

จากรูป เส้นตรง AB เขียนแทนด้วย $\overleftrightarrow{AB}$

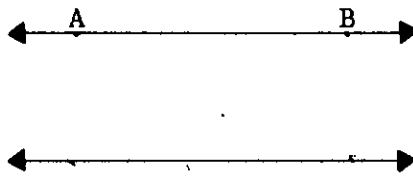
เมื่อนักเรียนสังเกตการเขียนเส้นตรงจะเห็นว่าหัวลูกศรทั้งสองข้าง
เราสามารถลากเส้นตรงออกไปได้ยาวไม่มีที่สิ้นสุด

กรอบ 2

ส่วนของเส้นตรง คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงซึ่งมีจุดปลายสองจุด

ส่วนของเส้นตรง AB เขียนแทนด้วย $\overline{AB}$ A และ B เป็นจุดปลายของ $\overline{AB}$

กรอบ 3



จากรูป มีเส้นตรงสองเส้นคือ $\overleftrightarrow{AB}$ กับ $\overleftrightarrow{CD}$ เส้นตรงสองเส้นนี้
มีระยะห่างเท่ากันตลอด ดังนั้น เส้นตรงสองเส้นนี้ (1)

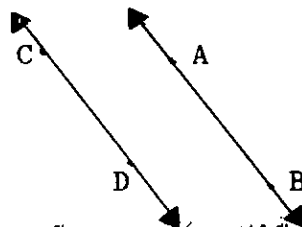
โอกาสตัดกัน เราจึงเรียกเส้นตรงสองเส้นนี้ว่าเป็นเส้นตรงที่
(2)

(1) ไม่มี

(2) ขนานกัน

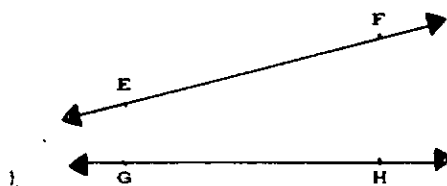
กรอบ 4

จากรูป กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB}$ ขนานกับ $\overleftrightarrow{CD}$



เราสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนได้คือ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

แต่ถ้าเส้นตรงสองเส้นไม่ขนานกัน ดังรูปข้างล่างคือ

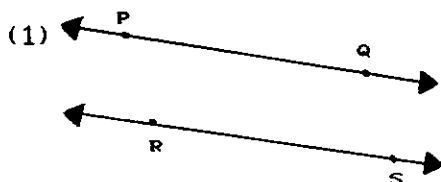


$\overleftrightarrow{EF}$ ไม่ขนานกับ $\overleftrightarrow{GH}$ เราเขียนสัญลักษณ์แทนได้คือ

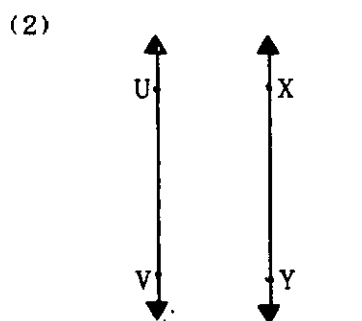
$\overleftrightarrow{EF} \nparallel \overleftrightarrow{GH}$

กรอบ 5

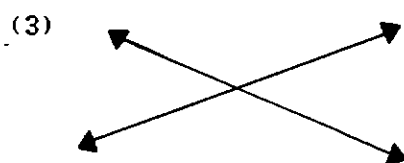
จากรูปที่กำหนดให้ ให้นักเรียนพิจารณาว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกันหรือไม่ แล้วให้นักเรียนเขียนสัญลักษณ์แทนเส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นด้วย



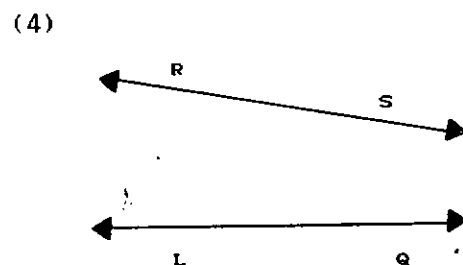
เขียนสัญลักษณ์ได้ คือ _____



เขียนสัญลักษณ์ได้ คือ _____



เขียนสัญลักษณ์ได้ คือ _____

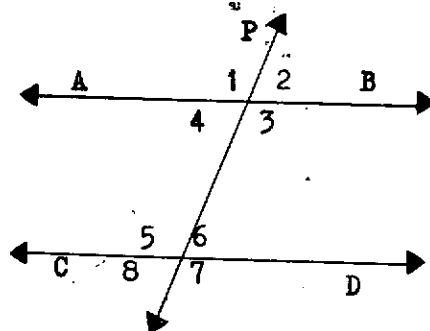


เขียนสัญลักษณ์ได้ คือ _____

- (1) $\overleftrightarrow{PQ} // \overleftrightarrow{RS}$
 (2) $\overleftrightarrow{UV} // \overleftrightarrow{XY}$
 (3) $\overleftrightarrow{MN} \nparallel \overleftrightarrow{OP}$
 (4) $\overleftrightarrow{RS} \nparallel \overleftrightarrow{LQ}$

กรอบ 6

นักเรียนลองมาสังเกตรูปข้างล่าง



จากรูปจะเห็นได้ว่า $\overleftrightarrow{AB}$ กับ $\overleftrightarrow{CD}$ เป็นเส้นตรงคู่หนึ่ง และมี $\overleftrightarrow{PQ}$ เป็นเส้นตรงที่ตัดกับเส้นตรงคู่

เราเรียก $\overleftrightarrow{PQ}$ ว่า เส้นตัด $\overleftrightarrow{PQ}$

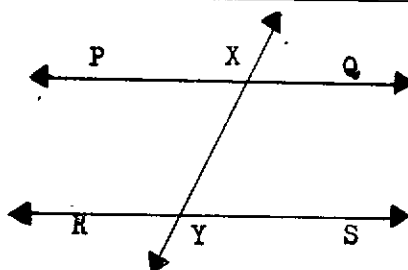
จากรูป มุมที่เกิดขึ้นมีทั้งหมด (1) มุม

มุมที่อยู่ระหว่าง $\overleftrightarrow{AB}$ กับ $\overleftrightarrow{CD}$ มีทั้งหมด (2) มุม คือ (3)

เราเรียกมุมที่อยู่ระหว่าง $\overleftrightarrow{AB}$ กับ $\overleftrightarrow{CD}$ มุมภายใน และมุมที่เหลืออีก 4 มุม คือ (4) เราเรียกว่า มุมภายนอก

- (1) $\hat{8}$
 (2) $\hat{4}$
 (3) $\hat{3}, \hat{4}, \hat{5}, \hat{6}$
 (4) $\hat{1}, \hat{2}, \hat{7}, \hat{8}$

กรอบ 7



ตอนนี้เรามีความรู้เรื่องมุมภายในแล้ว จากรูปข้างบนนี้จะ

เห็นว่ามุมภายในทางด้านซ้ายของเส้นตัด $\overleftrightarrow{XY}$ มีเพียง 2 มุม

เท่านั้น คือ (1) กับ (2)

และเช่นเดียวกันมุมภายในทางด้านขวาของเส้นตัด $\overleftrightarrow{XY}$ ก็มีเพียง 2 มุม คือ (3) กับ (4)

(1) $\hat{PXY}$

(2) $\hat{RYX}$

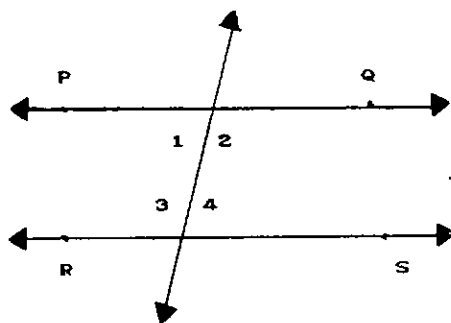
(3) $\hat{QXY}$

(4) $\hat{SYX}$

กรอบ 8

ดังรูป

กำหนดเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงคู่หนึ่งที่ขนานกัน



มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีสองคู่คือ

มุมคู่ที่ 1 ได้แก่ _____ (1)

มุมคู่ที่ 2 ได้แก่ _____ (2)

(1) $\hat{1}$ กับ $\hat{3}$

(2) $\hat{2}$ กับ $\hat{4}$

กรอบ 9

จากรูปกรอบที่ 6 กำหนดให้ $\overleftrightarrow{PQ} \parallel \overleftrightarrow{RS}$ ให้นักเรียนวัดขนาดของมุมภายในทั้งสี่มุม

(1) $\hat{1} =$ _____ องศา

(2) $\hat{2} =$ _____ องศา

(3) $\hat{3} =$ _____ องศา

(4) $\hat{4} =$ _____ องศา

เมื่อนักเรียนได้หาขนาดของมุมภายในเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ต่อไปให้นักเรียนหาผลบวกของมุมต่อไปนี้ซึ่งเป็นมุมภายใน
บนข้างเดียวกันของเส้นตัด คือ

(5) $\hat{1} + \hat{3} =$ _____

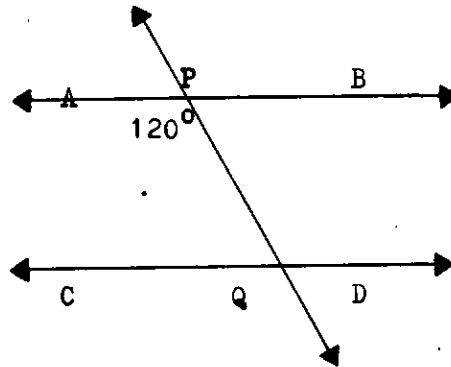
(6) $\hat{2} + \hat{4} =$ _____

นั่นคือ ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งที่ขนานกันแล้ว
ผลบวกของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดเท่ากับ _____ (7)

- (1) 65°
 (2) 115°
 (3) 115°
 (4) 65°
 (5) 180°
 (6) 180°
 (7) 180°

กรอบ 10

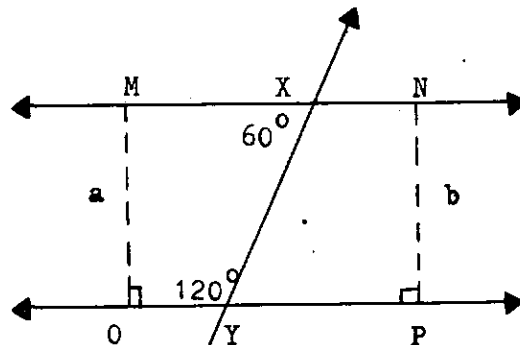
นักเรียนทราบแล้วว่าถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรง
 คู่หนึ่งทีชันนากันแล้วผลบวกของมุมภายในบนข้างเดียว
 กันของเส้นตัดเท่ากับ 180 องศาเสมอ



จากรูป กำหนด $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ มี $\overleftrightarrow{PQ}$ เป็นเส้นตัด และ
 $\angle APQ = 120$ องศา แล้ว $\angle CQP =$ _____ องศา

60°

กรอบ 11



จากรูป $\overleftrightarrow{XY}$ ตัดกับ $\overleftrightarrow{MN}$ และ $\overleftrightarrow{OP}$

$$\angle MXY = 60^\circ$$

$$\angle OYX = 120^\circ$$

$\angle MXY$ และ $\angle OYX$ เป็นมุม _____ (1)

$$\angle MXY + \angle OYX = \text{_____} \quad (2)$$

a มีความยาวเท่ากับ _____ (3) เซนติเมตร

b มีความยาวเท่ากับ _____ (4) เซนติเมตร

ดังนั้น $\overleftrightarrow{MN}$ _____ (5) $\overleftrightarrow{OP}$

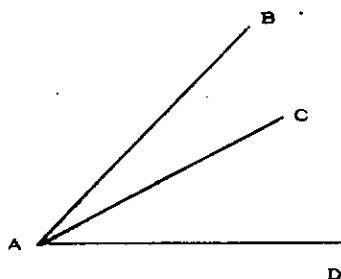
(1) มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด (2) 180° (3) 2.6 (4) 2.6 (5) ขนานกัน	กรอบ 12	จึงสรุปได้ว่า ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงคู่หนึ่ง และทำให้ขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกัน 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นี้จะ _____
ขนานกัน		จบบทเรียนแล้วครับ นักเรียนมีข้อสงสัยโปรดปรึกษาครู

บทเรียนโปรแกรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

กรอบ 1

นักเรียนรู้จักมุมประชิด มุมตรง และมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมาแล้ว ต่อไปให้นักเรียนพิจารณารูปข้างล่างนี้



$\widehat{BAC}$ และ $\widehat{CAD}$ มีเส้นร่วมกัน

ดังนั้น เส้นร่วมของมุมทั้งสอง คือ _____ (1)

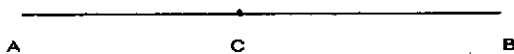
เราเรียก $\widehat{BAC}$ กับ $\widehat{CAD}$ ว่าเป็น _____ (2)

(1) $\overline{AC}$

(2) มุมประชิด

กรอบ 2

บนเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงทุกๆ จุดจะมีมุมและเราสามารถหาขนาดของมุมเหล่านั้นได้



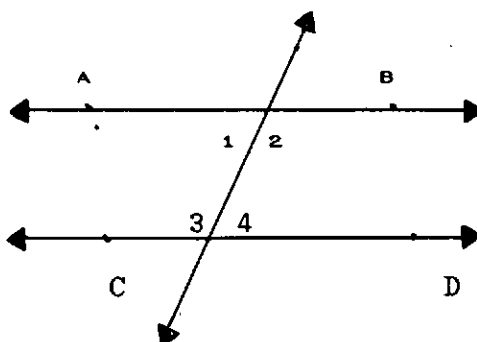
จากรูป กำหนด $\overline{AB}$

$\widehat{ACB}$ มีขนาดเท่ากับ _____ (1) องศา

เราเรียก $\widehat{ACB}$ ว่ามุม _____ (2)

- (1) 180°
 (2) มุมตรง

กรอบ 3



จากรูป มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมี 2 คู่

คู่ที่ 1 คือ _____ (1)

คู่ที่ 2 คือ _____ (2)

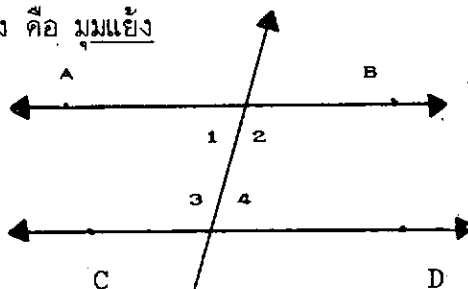
ถ้า $\hat{1} + \hat{3} = 180^\circ$

สรุปได้ว่า _____ (3)

- (1) $\hat{1}$ กับ $\hat{3}$
 (2) $\hat{2}$ กับ $\hat{4}$
 (3) $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$

กรอบ 4

เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งนักเรียนสามารถบอกได้ว่า
 มุมใดเป็นมุมภายใน มุมภายนอก หรือมุมภายในบนข้างเดียวกัน
 ของเส้นตัด ได้แล้ว ต่อไปนักเรียนจะรู้จักลักษณะของมุม
 อีกชนิดหนึ่ง คือ มุมแย้ง



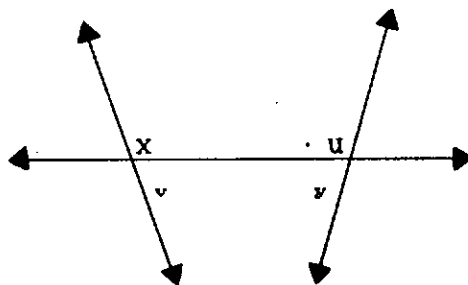
จากรูป เราเรียก $\hat{1}$ กับ $\hat{4}$ ว่า มุมแย้ง

และ $\hat{2}$ กับ $\hat{3}$ ว่า มุมแย้ง

ดังนั้น จากรูป มุมแย้งมี _____ คู่

2 คู่

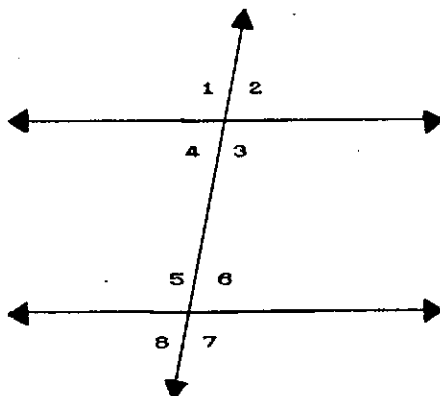
กรอบ 5

จากรูป เรียก $\hat{x}$ และ $\hat{y}$ ว่า _____ (1)เรียก $\hat{u}$ และ $\hat{v}$ ว่า _____ (2)

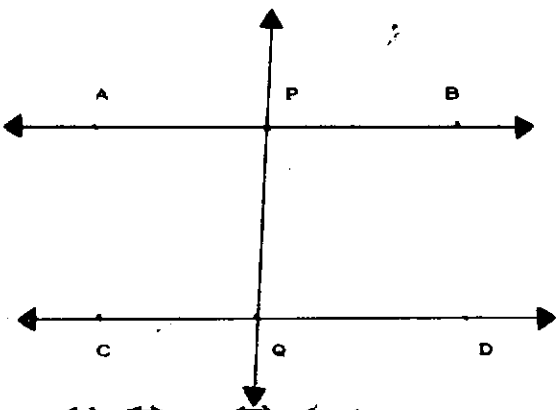
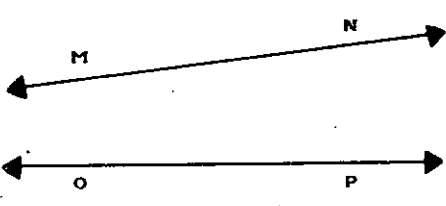
กรอบ 6

(1) มุมแย้ง

(2) มุมแย้ง

จากรูป มุมที่เป็นมุมแย้งกับ $\hat{3}$ คือ _____ (1)มุมที่เป็นมุมแย้งกับ $\hat{4}$ คือ _____ (2)

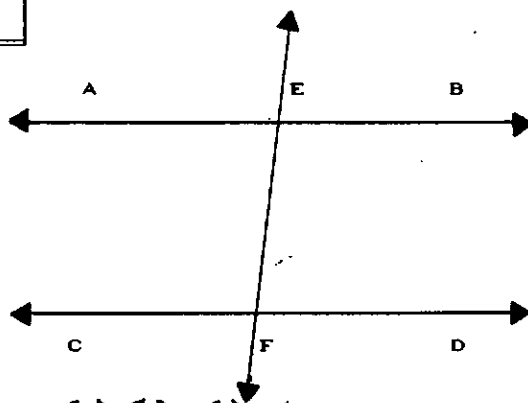
ถึงตอนนี้จึงสรุปได้ว่า มุมแย้ง คือ _____ (3)

(1) $\hat{5}$ (2) $\hat{6}$ (3) มุมภายในที่อยู่ คนละข้างของเส้นตัด และไม่เป็นมุมประชิด	กรอบ 7	 จากรูป กำหนด $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ และ PQ เป็นเส้นตัด $\hat{APQ}$ กับ $\hat{PQD}$ เป็นมุมแย้ง $\hat{BPQ}$ กับ $\hat{OQP}$ เป็นมุมแย้ง ให้นักเรียนวัดขนาดของมุมแย้งทั้ง 2 คู่ $\hat{APQ} =$ _____ (1) $\hat{PQD} =$ _____ (2) $\hat{BPQ} =$ _____ (3) $\hat{OQP} =$ _____ (4) $\hat{APQ}$ กับ $\hat{PQD}$ มีขนาดที่ _____ (5) $\hat{BPQ}$ กับ $\hat{OQP}$ มีขนาดที่ _____ (6)
(1) 85° (2) 85° (3) 95° (4) 95° (5) เท่ากัน (6) เท่ากัน	กรอบ 8	 จากรูป $\overleftrightarrow{MN} \parallel \overleftrightarrow{OP}$ ขนาดกันหรือไม่ _____ (1) มุมแย้งที่เกิดขึ้นมีขนาดเท่ากันหรือไม่ _____ (2)

กรอบ 9

(1) ไม่ขนานกัน

(2) ไม่เท่ากัน



กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ มี $\overleftrightarrow{EF}$ เป็นเส้นตัด

มุมคู่ที่เป็นมุมแย้งกันคือ _____ (1)

ต้องการแสดงว่า $\angle AEF = \angle DFE$

เนื่องจาก $\angle BEF + \angle DFE = 180^\circ$ (ขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180°)

$$\angle BEF + \angle AEF = 180^\circ \quad (\text{มุมตรง})$$

ดังนั้น $\angle BEF + \angle DFE = \angle BEF + \angle AEF$ (คุณสมบัติของการเท่ากัน)

$$\angle BEF + \angle DFE - \angle BEF = \angle BEF + \angle AEF - \angle BEF$$

(คุณสมบัติของการเท่ากัน)

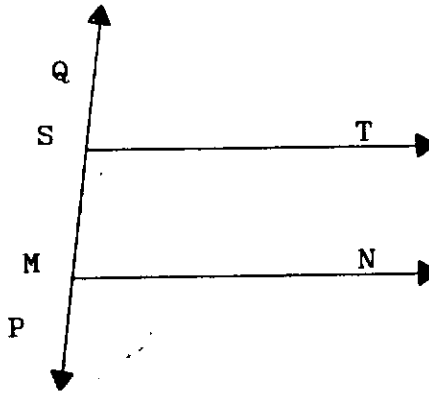
จะได้ $\angle DFE = \angle AEF$

สรุป ถ้ามีเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว _____

(2)

กรอบ 10

- (1) $\widehat{AEF}$ กับ $\widehat{DFE}$
 $\widehat{BEF}$ กับ $\widehat{CFE}$
 (2) มุมแย้งที่เกิดขึ้น
 จะมีขนาดเท่ากัน



กำหนด $\overrightarrow{ST} // \overrightarrow{MN}$

ต้องการแสดงว่า $\widehat{QST} = \widehat{SMN}$

เนื่องจาก $\widehat{QST} + \widehat{TSM} = 180^\circ$ ((1))

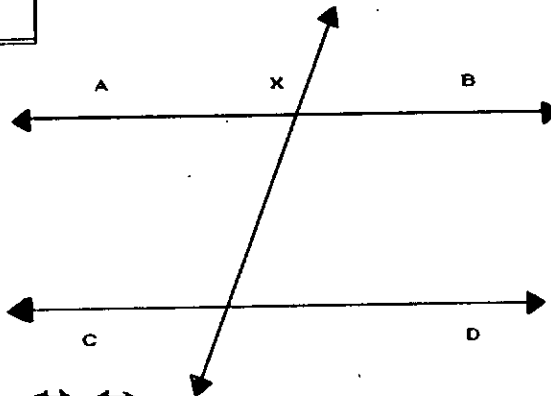
$\widehat{TSM} + \widehat{SMN} =$ (2) ((3))

ดังนั้น $\widehat{QST} + \widehat{TSM} =$ (4) (ค่าก็เท่ากับ 180°)

จะได้ (5) (คุณสมบัติของการเท่ากัน)

กรอบ 11

- (1) ขนาดของมุมตรง
 (2) 180°
 (3) ผลรวมของขนาด
 ของมุมภายในบนข้าง
 เดียวกันของเส้นตัด
 (4) $\widehat{TSM} = \widehat{SMN}$
 (5) $\widehat{QST} = \widehat{SMN}$



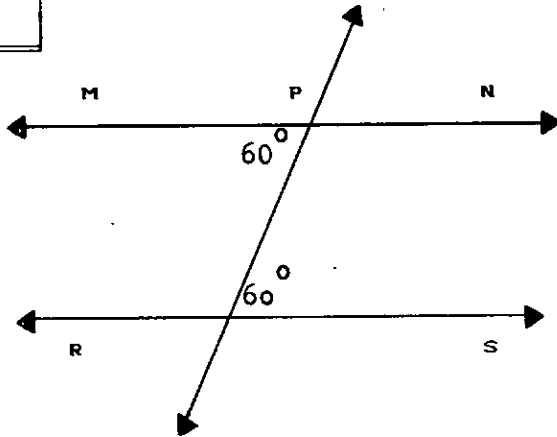
จากรูป $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$

$\widehat{AXY} =$ (1)

$\widehat{CYX} =$ (2)

กรอบ 12

- (1) 60°
(2) 120°



จากรูป กำหนดให้ $\widehat{MPQ} = \widehat{SQP} = 60^\circ$

$\widehat{MPQ}$ กับ $\widehat{SQP}$ เป็นมุม _____ (1)

ความยาวของ a = _____ (2) เซนติเมตร

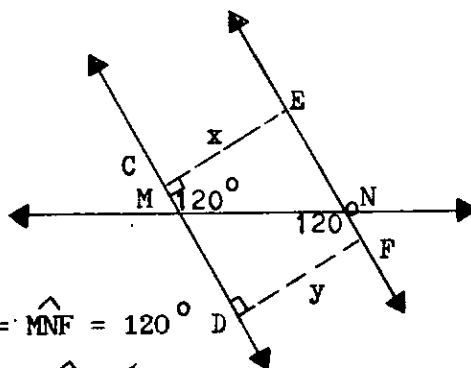
ความยาวของ b = _____ (3) เซนติเมตร

a และ b มีความยาวเท่ากันหรือไม่ _____ (4)

ดังนั้น $\overleftrightarrow{MN}$ _____ (5) $\overleftrightarrow{RS}$

กรอบ 13

- (1) แฉก
(2) 2.6 ซม.
(3) 2.6 ซม.
(4) เท่ากัน
(5) ขนานกับ



จากรูป $\widehat{NMC} = \widehat{MNF} = 120^\circ$

$\widehat{NMC}$ กับ $\widehat{MNF}$ เป็นมุม _____ (1)

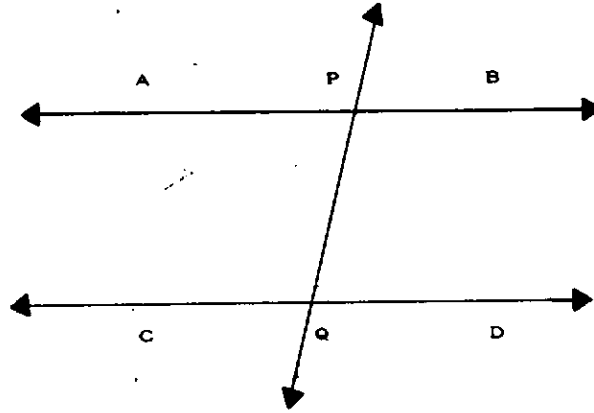
ความยาวของ x = _____ (2) เซนติเมตร

ความยาวของ y = _____ (3) เซนติเมตร

x และ y มีความยาวเท่ากันหรือไม่ _____ (4)

กรอบ 14

- (1) แฉก
(2) 1.9 ซม.
(3) 1.9 ซม.
(4) เท่ากัน



กำหนดให้ $\overleftrightarrow{PQ}$ ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ ทำให้ $\angle APQ = \angle DQP$

ต้องการแสดงว่า $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

เนื่องจาก $\angle APQ + \angle BPQ = 180^\circ$ ((1))

และ $\angle APQ = \angle DQP$ ((2))

$\angle DQP + \angle BPQ = 180^\circ$ แทนด้วยสิ่งที่เท่ากัน โดยแทน $\angle APQ$

จะได้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ ((3))

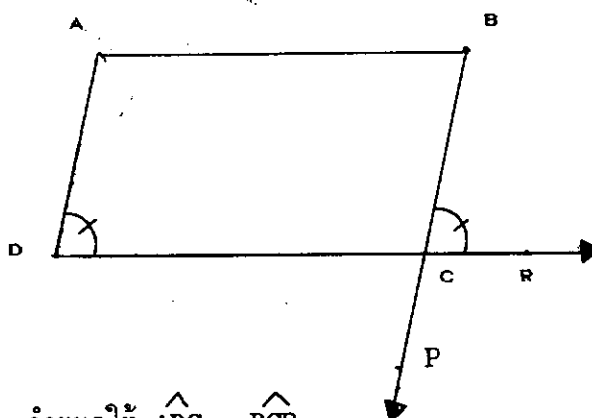
กรอบ 15

- (1) ขนาดของมุมตรง
(2) กำหนดให้
(3) ขนาดของมุม
ภายในที่อยู่บนข้าง
เดียวกันของเส้นตัด
รวมกันได้ 180°

จากการที่นักเรียนได้ศึกษามา สามารถสรุปได้ว่า
ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ถ้ามุมแย้งที่เกิดขึ้นมีขนาด
เท่ากันแล้ว _____

เส้นตรงคู่จะขนานกัน

กรอบ 16

จากรูป กำหนดให้ $\widehat{ADC} = \widehat{BCR}$ ต้องการแสดงว่า $\overleftrightarrow{AD} \parallel \overleftrightarrow{BP}$ เนื่องจาก $\widehat{DCP} = \widehat{BCR}$ ((1))

(2) = (3) (กำหนดให้)

ดังนั้น (4) = (5) (คุณสมบัติของการเท่ากัน)

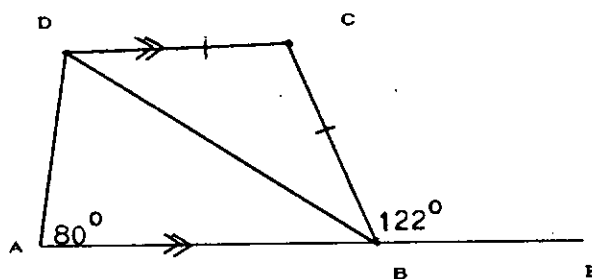
จะได้ $\overleftrightarrow{AD} \parallel \overleftrightarrow{BP}$ ((6))

(1) เส้นตรงสองเส้น
ตัดกัน มุมตรงข้ามจะ
มีขนาดเท่ากัน

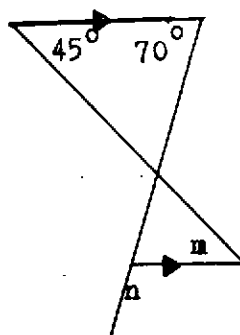
(2) $\widehat{BCR}$ (3) $\widehat{ADC}$ (4) $\widehat{DCP}$ (5) $\widehat{ADC}$

(6) เส้นตรงเส้นหนึ่ง
ตัดกับเส้นตรงคู่หนึ่งถ้า
มุมแย้งที่เกิดขึ้นมีขนาด
เท่ากันแล้ว เส้นตรง

กรอบ 17

จากรูป $\widehat{ADB} =$ (1) องศา $\widehat{DCB} =$ (2) องศา $\widehat{ABD} =$ (3) องศา

กรอบ 18



- (1) 71°
- (2) 122°
- (3) 29°

จากรูป $m =$ (1) องศา
 $n =$ (2) องศา

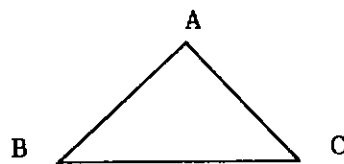
- (1) 45°
- (2) 110°

เก่งมากครับ
 จบบทเรียนแล้วจะ

บทเรียนโปรแกรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3
เรื่อง สามเหลี่ยมและความเท่ากันทุกประการ

กรอบ 1

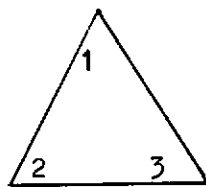
สามเหลี่ยมเป็นรูปที่ประกอบด้วยด้าน 3 ด้าน



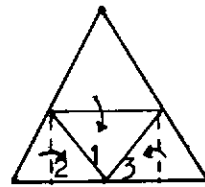
จากรูป $\triangle ABC$ ประกอบด้วยด้าน AB, BC และ AC

เรียก A, B และ C ว่าจุดยอดมุม

กรอบ 2



รูปที่ 1



รูปที่ 2

ให้นักเรียนตัดกระดาษเป็นรูปสามเหลี่ยม ดังรูปที่ 1 แล้วพับรูปสามเหลี่ยมให้มุมทั้งสามจรดกันแบบมุมประชิด ดังรูปที่ 2

จะได้ว่ามุมทั้งสามมุมประชิดกันเป็น _____ (1)

มุมทั้งสามมุมนี้รวมกันได้ _____ (2) องศา

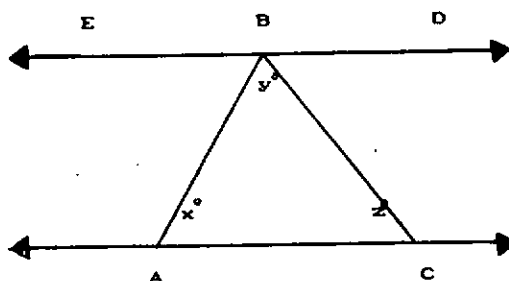
กรอบ 3

(1) มุมตรง

(2) 180

นักเรียนมีความรู้เรื่องเส้นขนานและมุมแย้งมาแล้ว

ต่อไปนี้ให้นักเรียนนำความรู้มาใช้ เพื่อหาว่าขนาดของมุมทั้งสามของรูป ABC รวมกันเป็นเท่าไร



กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AC} \parallel \overleftrightarrow{DE}$

ต้องการหาว่า $x^\circ + y^\circ + z^\circ$ เท่ากับกี่องศา

เนื่องจาก $\overleftrightarrow{AC} \parallel \overleftrightarrow{ED}$

ดังนั้น $\widehat{ABE} = \widehat{BAC} = x^\circ$ (1)

$\widehat{CBD} = \widehat{ACB} = z^\circ$ (2)

$\widehat{ABE} + \widehat{ABC} + \widehat{CBD} =$ (3) (4)

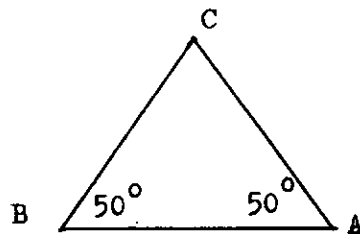
จะได้ $x^\circ + y^\circ + z^\circ =$ (5) (มุมตรง)

สรุป ได้ว่า ขนาดของมุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมใดๆ

รวมกันได้เท่ากับ (6)

กรอบ 4

- (1) กำหนดให้
- (2) กำหนดให้
- (3) 180°
- (4) ขนาดของมุมตรง
- (5) 180°

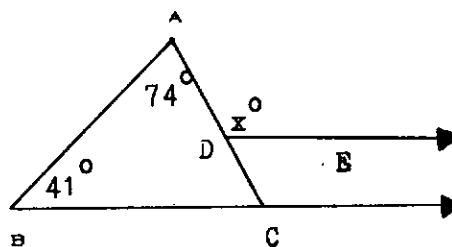


$\triangle ABC$ มี $\angle BAC = \angle ABC = 50^\circ$

ดังนั้น $\angle ACB =$ _____ องศา

กรอบ 5

80°



จากรูป

$\overrightarrow{DE} \parallel \overrightarrow{BC}$

$\angle BAD = 74^\circ$

$\angle ABC = 41^\circ$

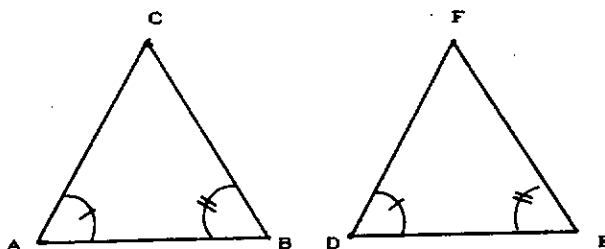
$\angle BCA =$ (1) องศา

$x =$ (2) องศา

กรอบ 6

(1) 65°

(2) 65°



จากรูป $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ มี

$$\hat{CAB} = \hat{EDF} \text{ และ } \hat{ABC} = \hat{DEF}$$

ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลาย ลอกมุม $\angle ACB$ แล้วนำไปทับ $\angle DFE$

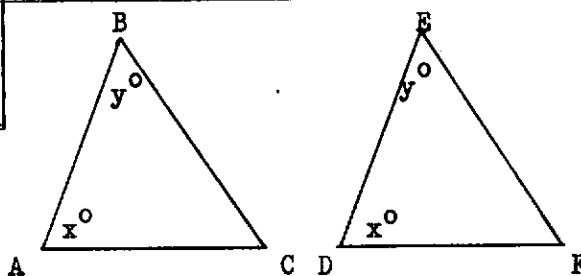
ผลที่ได้ $\hat{ACB}$ กับ $\hat{DFE}$ ทับกันสนิทหรือไม่ (1)

ดังนั้น $\hat{ACB}$ กับ $\hat{DFE}$ มีขนาด (2)

กรอบ 7

(1) ทับกันสนิท

(2) เท่ากัน



$$\triangle ABC \text{ และ } \triangle DEF \text{ มี } \hat{BAC} = \hat{EDF} ; \hat{ABC} = \hat{DEF}$$

ต้องการแสดงว่า $\hat{ACB} = \hat{DFE}$

$$\triangle ABC ; x^\circ + y^\circ + \hat{ACB} = \text{(1)} \text{ (เหตุผล (2))}$$

$$\triangle DEF ; x^\circ + y^\circ + \hat{DFE} = \text{(3)} \text{ (เหตุผล (4))}$$

$$x^\circ + y^\circ + \hat{ACB} = \text{(5)} \text{ (ต่างก็เท่ากับ } 180^\circ \text{)}$$

$$\hat{ACB} = \text{(6)} \text{ (คุณสมบัติของการเท่ากัน)}$$

จากที่นักเรียนศึกษาจึง

สรุปได้ว่า ถ้ามุมของรูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ มีขนาดเท่ากัน

สองคู่แล้ว (7)

(1) 180°

(2) ผลรวมขนาดของ

มุมภายในของรูป

(3) 180°

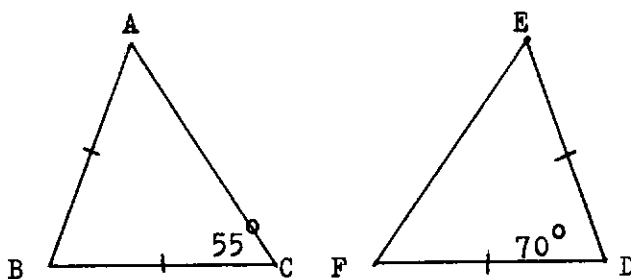
(4) เหมือนข้อ 2

(5) $x + y + \widehat{DEF}$ (6) $\widehat{DFE}$

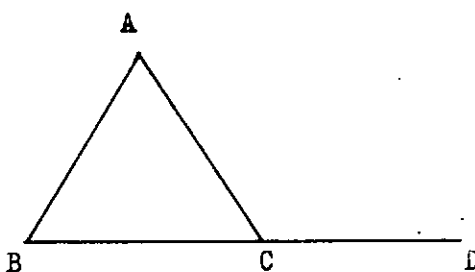
(7) มุมคู่ที่เหลือนจะมี

ขนาดเท่ากัน

กรอ 8

จากรูป $\widehat{ABC} =$ (1) องศา $\widehat{BAC} =$ (2) องศา $\widehat{FED} =$ (3) องศา $\widehat{DFE} =$ (4) องศา

กรอ 9

(1) 70° (2) 55° (3) 55° (4) 55° จากรูป $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยม ต่อ $\overline{BC}$ ถึงจุด Dเรียก $\widehat{ACD}$ ว่า มุมภายนอกของ $\triangle ABC$ และ เรียก $\widehat{ACB}$ ว่า มุมประกอบสองมุมฉากของ $\widehat{ACD}$

ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลาย ลอกมุม ABC และ BAC โดย

ให้ลอกเพื่อหาขนาดของ $\widehat{ABC} + \widehat{BAC}$ เมื่อได้ขนาดของ $\widehat{ABC} + \widehat{BAC}$ แล้วให้นักเรียนนำไปทับกับ $\widehat{ACD}$

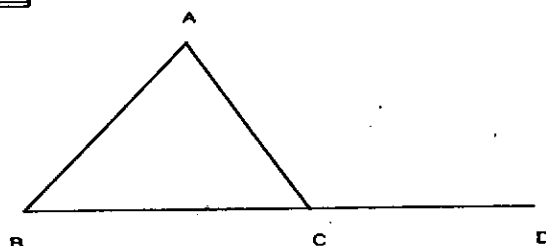
ผลที่ได้ คือ ทับกันสนิทหรือไม่ (1)

ดังนั้น แสดงว่า $\widehat{ABC} + \widehat{BAC} =$ (2)

กรอบ 10

(1) ทับกันสนิท

(2) $\hat{ACD}$



จากรูป เรียก $\hat{ACD}$ ว่า _____ (1)

เรียก $\hat{ACB}$ ว่า _____ (2)

ต้องการแสดงว่า $\hat{ACD} = \hat{ABC} + \hat{BAC}$

$$\hat{ACB} + \hat{ACD} = 180 \quad (\text{เหตุผล } (3))$$

$$\hat{ACB} + \hat{ABC} + \hat{BAC} = \quad (4) \quad (\text{เหตุผล } (5))$$

$$\quad (6) \quad = \hat{ACB} + \hat{ABC} + \hat{BAC}$$

(ต่างก็เท่ากับ 180)

ดังนั้น $\hat{ACD} = \quad (7)$

(เหตุผล (8))

สรุป ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุม
ภายนอกที่เกิดขึ้น จะมีขนาดเท่ากับ _____ (9)

(1) มุมภายนอกของ

 $\triangle ABC$

(2) มุมประกอบสอง

มุมฉาก

(3) ขนาดของมุมตรง

(4) 180

(5) ผลรวมของขนาด

ของมุมภายในของ

(6) $\hat{ACB} + \hat{ACD}$ (7) $\hat{ABC} + \hat{BAC}$

(8) คุณสมบัติของการ

เท่ากัน

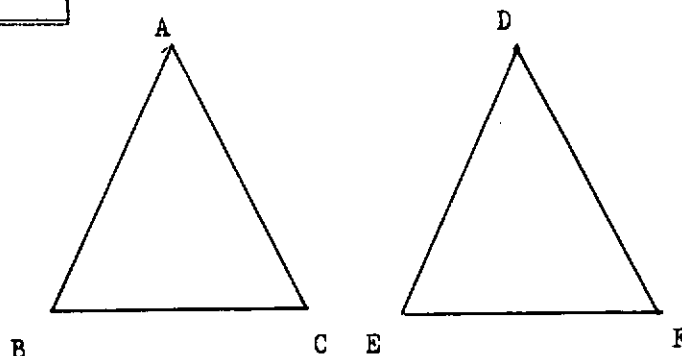
(9) ผลบวกของขนาด

ของมุมภายในที่ไม่ใช่

มุมประกอบสองมุมฉาก

ของมุมภายนอกนั้น

กรอบ 11

ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลายลอก $\triangle ABC$ แล้วนำไปทับ $\triangle DEF$ โดยให้จุด B ทับจุด E และ $\overline{BC}$ ทับ $\overline{EF}$ $\triangle ABC$ ทับกับ $\triangle DEF$ หรือไม่ (1) $\triangle ABC$ เท่ากันทุกประการกับ $\triangle DEF$ หรือไม่ (2)

ด้านใดของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปที่ทับกันสนิท

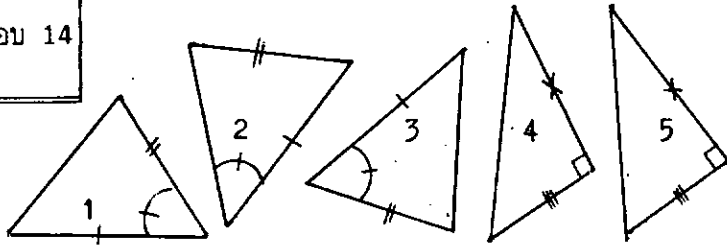
1. ด้าน (3) ของ $\triangle ABC$ ทับกับด้าน (4) ของ $\triangle DEF$ 2. ด้าน (5) ของ $\triangle ABC$ ทับกับด้าน (6) ของ $\triangle DEF$ 3. ด้าน (7) ของ $\triangle ABC$ ทับกับด้าน (8) ของ $\triangle DEF$

มุมใดของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปที่ทับกันสนิท

1. มุม (9) ของ $\triangle ABC$ ทับกับมุม (10) ของ $\triangle DEF$ 2. มุม (11) ของ $\triangle ABC$ ทับกับมุม (12) ของ $\triangle DEF$ 3. มุม (13) ของ $\triangle ABC$ ทับกับมุม (14) ของ $\triangle DEF$

(1) ทับกันสนิท (2) เท่ากันทุกประการ (3) $\overline{BC}$ (4) $\overline{EF}$ (5) $\overline{AB}$ (6) $\overline{DE}$ (7) $\overline{AC}$ (8) $\overline{DF}$ (9) $\widehat{ABC}$ (10) $\widehat{DEF}$ (11) $\widehat{BAC}$ (12) $\widehat{EFD}$ (13) $\widehat{ACB}$ (14) $\widehat{EDF}$ (ด้านและมุมในแต่ละข้อที่ตอบอาจสลับกันก็ได้)	กรอบ 12	จากการที่นักเรียนได้ศึกษามา สามารถสรุปได้ว่า เมื่อสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ เมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นทับกัน ได้สนิทพอดี ซึ่งทำให้ 1. ด้านที่อยู่ในลำดับเดียวกันของสามเหลี่ยมทั้งสองรูป _____ (1) 2. มุมที่อยู่ในลำดับเดียวกันของสามเหลี่ยมทั้งสองรูป _____ (2)
(1) มีความยาวเท่ากัน (2) มีขนาดเท่ากัน	กรอบ 13	จากรูป $\triangle ABC$ เท่ากันทุกประการกับ $\triangle XYZ$ เขียนแทนด้วย $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ เพราะสามเหลี่ยม 2 รูป มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน หมายถึง สามเหลี่ยมสองรูปที่มีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่ และมีมุมที่อยู่ระหว่างด้านคู่นั้นยาวเท่ากัน มีขนาดเท่ากันด้วย <u>แสดงให้เห็นได้ คือ</u> $\overline{AC} = \overline{XZ}$ $\overline{AB} = \overline{XY}$ $\widehat{CAB} = \widehat{ZXY}$ จาก $\triangle ABC$ มุมที่อยู่ระหว่างด้านคู่นั้นยาวเท่ากัน คือ $\widehat{ZXY}$ เพราะอยู่ระหว่างด้าน $\overline{XZ}$ กับ $\overline{XY}$

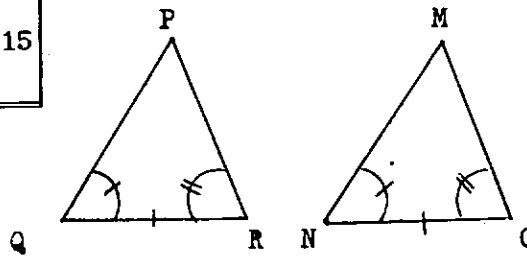
กรอบ 14



รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน มีรูปใดบ้าง

1. รูปที่ _____ กับ รูปที่ _____
2. รูปที่ _____ กับ รูปที่ _____

กรอบ 15



1. รูปที่ 1 กับรูปที่ 3
2. รูปที่ 4 กับรูปที่ 5

(อาจตอบสลับกันใน
ระหว่างข้อก็ได้)

จากรูป $\triangle PQR$ เท่ากันทุกประการกับ $\triangle MNO$ เขียนแทนด้วย

$$\triangle PQR \cong \triangle MNO$$

เพราะสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ

มุม-ด้าน-มุม หมายถึงสามเหลี่ยมสองรูปนี้ มีมุมเท่ากัน 2 มุม และ
มีด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมคู่ที่เท่ากัน มีความยาวเท่ากันด้วย
แสดงให้เห็นได้คือ

$$1. \angle PQR = \angle MNO$$

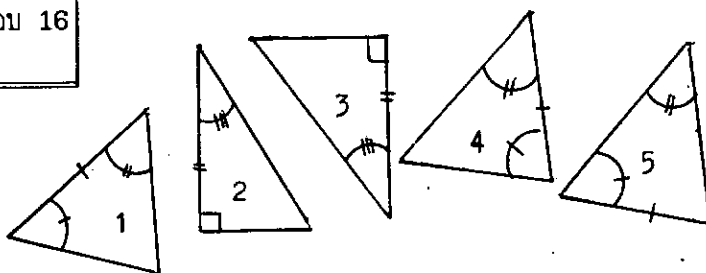
$$2. \angle PRQ = \angle MON$$

$$3. \overline{QR} = \overline{NO}$$

จาก $\triangle PQR$ ด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมคู่ที่เท่ากัน คือ $\overline{QR}$
ซึ่งเป็นแขนร่วมของ $\angle PQR$ กับ $\angle MNO$

จาก $\triangle MNO$ ด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมคู่ที่เท่ากัน คือ $\overline{NO}$
ซึ่งเป็นแขนร่วมของ $\angle MNO$ กับ $\angle MON$

กรอบ 16



รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม มีรูปใดบ้าง

1. รูปที่ _____ กับ รูปที่ _____

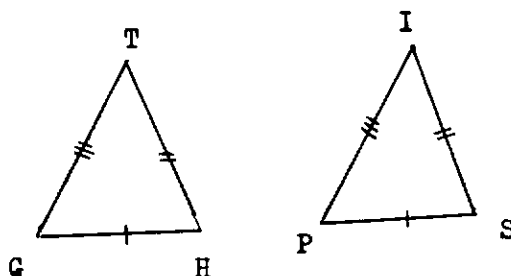
2. รูปที่ _____ กับ รูปที่ _____

1. รูปที่ 1 กับรูปที่ 4

2. รูปที่ 2 กับรูปที่ 3

(อาจตอบสลับกันใน
ระหว่างข้อก็ได้)

กรอบ 17



จากรูป $\triangle GHT$ เท่ากันทุกประการกับ $\triangle PSI$ เขียนแทนด้วย

$$\triangle GHT \cong \triangle PSI$$

เพราะสามเหลี่ยม 2 รูป มีความสัมพันธ์กันแบบ

ด้าน-ด้าน-ด้าน หมายถึงสามเหลี่ยมสองรูปนี้ มีด้านยาวเท่ากัน

สามคู่

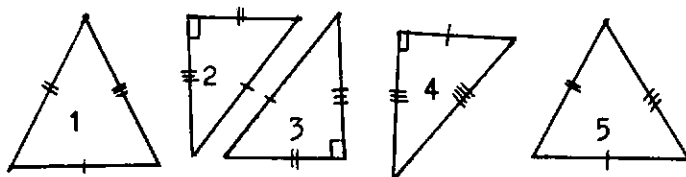
แสดงให้เห็นได้ คือ

1. $\overline{GT} = \overline{PI}$

2. $\overline{GH} = \overline{PS}$

3. $\overline{HT} = \overline{SI}$

กรอบ 18



รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน มีรูปใดบ้าง

1. รูปที่ _____ กับ รูปที่ _____
2. รูปที่ _____ กับ รูปที่ _____

กรอบ 19

นักเรียนทราบแล้วว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ

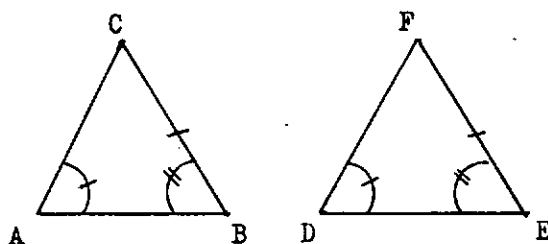
1. รูปที่ 1 กับรูปที่ 5

เมื่อมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน หรือ มุม-ด้าน-มุม

2. รูปที่ 2 กับรูปที่ 3

หรือ ด้าน-ด้าน ด้าน แล้วสามเหลี่ยมสองรูปนี้จะมีค่าเท่ากัน

ทุกประการ



(อาจตอบสลับกันใน
ระหว่างข้อก็ได้)

กำหนดสามเหลี่ยม 2 รูป ซึ่งแตกต่างจากความ

สัมพันธ์ที่ได้กล่าวมาแล้ว

ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลายลอกรูปสามเหลี่ยม ABC ไปทับ
รูปสามเหลี่ยม DEF

$\triangle ABC$ กับ $\triangle DEF$ ได้สนิทหรือไม่ _____ (1)

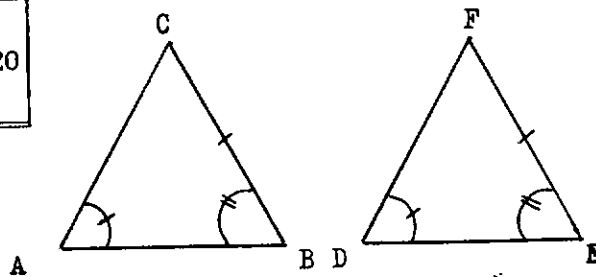
ดังนั้น $\triangle ABC$ กับ $\triangle DEF$ เป็นอย่างไรกัน _____ (2)

กรอบ 19(ต่อ)

ต้องการแสดงว่า $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

1. $\hat{A} = \hat{D}$ (กำหนดให้)
2. $\overline{BC} = \overline{EF}$ ((3))
3. $\hat{ACB} = \hat{DFE}$ $\triangle 2$ รูปมีมุมเท่ากัน 2 คู่ แล้วมุมคู่ที่เหลือย่อมเท่ากัน)
4. $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ (มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม)

กรอบ 20



ลักษณะของความสัมพันธ์ของสามเหลี่ยม 2 รูปนี้ เราเรียกว่า มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน หมายถึง สามเหลี่ยมสองรูป ที่มีมุมเท่ากัน 2 คู่ และด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมคู่ที่เท่ากันมีความยาวเท่ากัน

จากรูป มุมใดของสามเหลี่ยม 2 รูปที่มีขนาดเท่ากัน

1. _____ กับ _____
2. _____ กับ _____

เราทราบว่า $\hat{CAB} = \hat{EDF}$

จาก $\triangle ABC$ ด้านที่อยู่ตรงข้าม $\hat{BAC}$ คือ ด้าน _____ (1)

จาก $\triangle DEF$ ด้านที่อยู่ตรงข้าม $\hat{EDF}$ คือ ด้าน _____ (2)

ด้านที่อยู่ตรงข้าม $\hat{CAB}$ และ $\hat{EDF}$ ยาวเท่ากันหรือไม่ _____ (3)

เราจึงเรียก $\triangle ABC$ กับ $\triangle DEF$ ว่ามีความสัมพันธ์กันแบบ _____ (4)

และสามเหลี่ยม 2 รูปนี้จะ _____ (5)

- (1) ทับได้สนิท
- (2) เท่ากันทุกประการ
- (3) กำหนดให้

กรอบ 21

1. $\widehat{BAC}$ กับ $\widehat{EDF}$

2. $\widehat{ABC}$ กับ $\widehat{DEF}$

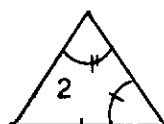
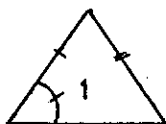
(อาจตอบสลับกัน
ระหว่างข้อก็ได้)

(1) $\overline{BC}$

(2) $\overline{EF}$

(3) เท่ากัน

(4) มุม-มุม-ด้าน



รูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน มีรูปใดบ้าง

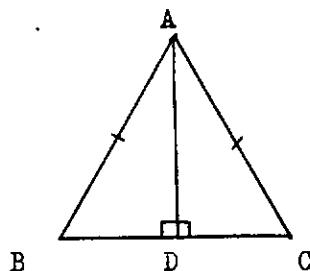
1. รูปที่ _____ กับ รูปที่ _____

2. รูปที่ _____ กับ รูปที่ _____

กรอบ 22

1. รูปที่ 2 กับรูปที่ 4

2. รูปที่ 3 กับรูปที่ 5



$\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มี

$$\overline{AB} = \overline{AC} \text{ และ } \overline{AD} \perp \overline{BC}$$

ต้องการแสดงว่า $\overline{BD} = \overline{DC}$

1. $\widehat{ABD} = \widehat{ACD}$ หรือไม่ (1) เพราะ (2)

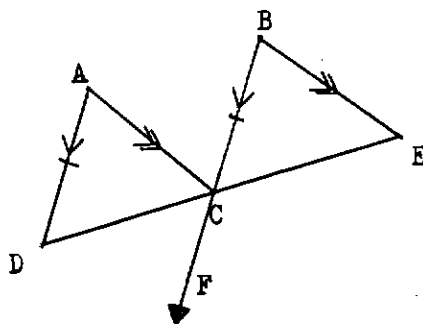
2. $\triangle ABD$ กับ $\triangle ACD$ มีความสัมพันธ์กันแบบ (3)

3. ดังนั้น $\triangle ABD$ (4) $\triangle ACD$

4. $\overline{BD} = \overline{DC}$ เพราะ (5)

กรอบ 23

- (1) เท่ากัน
- (2) มุมที่ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- (3) มุม-มุม-ด้าน
- (4) เท่ากันทุกประการ
- (5) $\triangle ABD \cong \triangle ACD$



กำหนด $\overline{AD} // \overline{BC}$ และ $\overline{AC} // \overline{BE}$

ต้องการแสดงว่า $\triangle ACD \cong \triangle BCE$

1. _____ (1) _____ เหตุผล _____ (2)
2. _____ (3) _____ เหตุผล _____ (4)
3. _____ (5) _____ เหตุผล _____ (6)
4. _____ (7) _____ เหตุผล _____ (8)

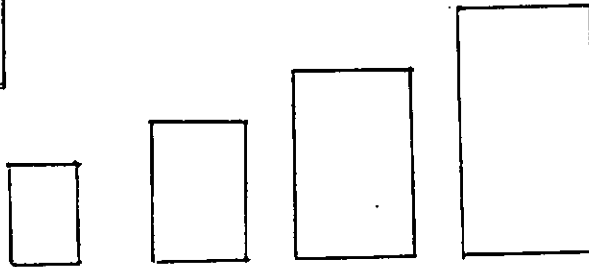
- (1) $\overline{AD} = \overline{BC}$
- (2) กำหนดให้
- (3) $\widehat{ADC} = \widehat{BCE}$
- (4) มุมภายนอกเท่ากับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดของเส้นคู่ขนาน
- (5) $\widehat{ACD} = \widehat{BEC}$
- (6) เหมือนข้อ 4
- (7) $\triangle ADC \cong \triangle BCE$
- (8) มุม-มุม-ด้าน

เก่งมาก
เรียนจบบทเรียนแล้วจะ

บทเรียน โปรแกรมประจำหน่วยการเรียนรู้ 4

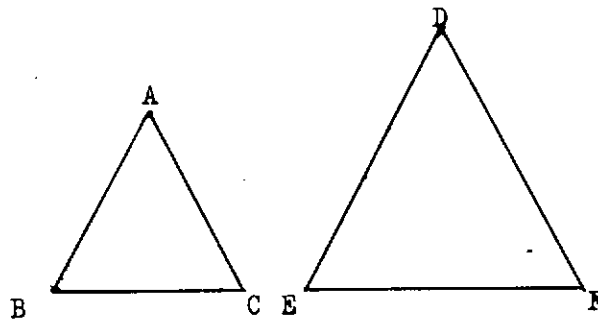
เรื่อง คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

กรอบ 1



รูปเหลี่ยมทั้งสี่รูปนี้ เราเรียกว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีรูปร่างแบบเดียวกัน หรือมีลักษณะที่คล้ายกัน นั่นเอง

กรอบ 2



รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนี้ มีรูปร่างแบบเดียวกันหรือไม่ (1)

รูปสามเหลี่ยมที่มีรูปร่างแบบเดียวกันนี้ เรากล่าวได้ว่าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกถ่ายเพื่อตรวจสอบดูว่ามุมแต่ละคู่ต่อไปนี้เท่ากันหรือไม่

1. $\hat{BAC}$ กับ $\hat{EDF}$ เป็นมุมที่ (2)

2. $\hat{ABC}$ กับ $\hat{DEF}$ เป็นมุมที่ (3)

3. $\hat{ACB}$ กับ $\hat{DFE}$ เป็นมุมที่ (4)

(1)แบบเดียวกัน

กรอบ 3

(2) เท่ากัน

(3) เท่ากัน

(4) เท่ากัน

จากกรอบที่ 2 เราจะเห็นว่า สามเหลี่ยมสองรูป

ดังกล่าว มีมุมเท่ากัน (1) คู่

จึงสรุปได้ว่า

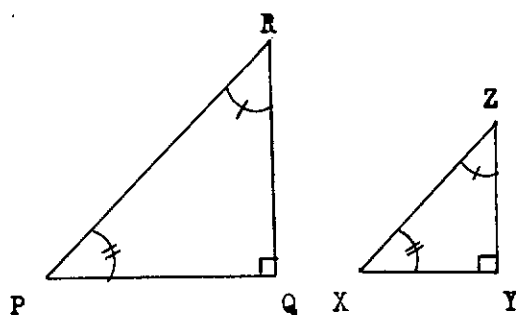
รูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ คล้ายกัน ก็ต่อเมื่อ (2)

กรอบ 4

(1) 3 คู่

(2) มีมุมเท่ากัน

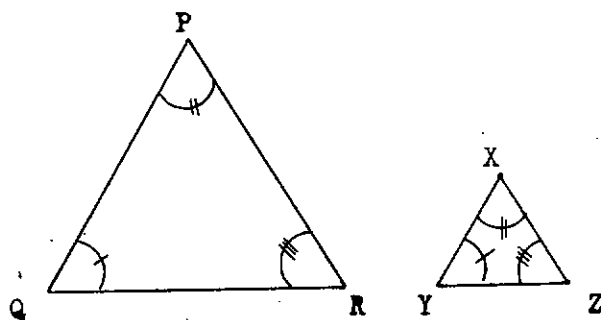
3 คู่

จากรูป $\triangle ABC$ คล้ายกับ $\triangle DEF$

เราเขียนสัญลักษณ์แทนได้คือ

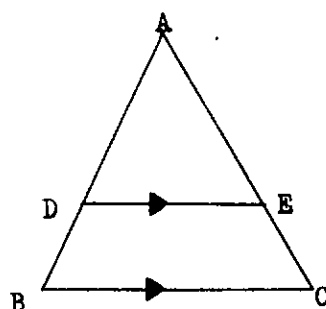
$$\triangle ABC \sim \triangle DEF$$

กรอบ 5

 $\triangle PQR$ กับ $\triangle XYZ$ มีมุมเท่ากัน (1) คู่จะได้ว่า $\triangle PQR$ (2) $\triangle XYZ$

กรอบ 6

- (1) 3 คู่
(2) คล้ายกับ



จากรูป $\triangle ADE \sim \triangle ABC$

ในรูปสามเหลี่ยม ADE

6.1 ด้านที่อยู่ตรงข้าม $\angle ADE$ คือ (1)

6.2 ด้านที่อยู่ตรงข้าม $\angle DEA$ คือ (2)

6.3 ด้านที่อยู่ตรงข้าม $\angle DAE$ คือ (3)

ในรูปสามเหลี่ยม ABC

6.4 ด้านที่อยู่ตรงข้าม $\angle ABC$ คือ (4)

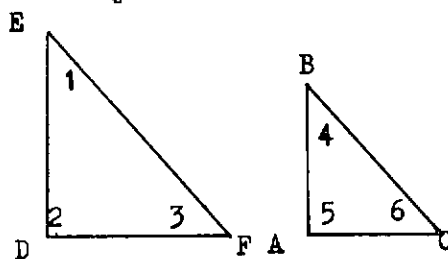
6.5 ด้านที่อยู่ตรงข้าม $\angle BCA$ คือ (5)

6.6 ด้านที่อยู่ตรงข้าม $\angle BAC$ คือ (6)

กรอบ 7

- (1) $\overline{AE}$
(2) $\overline{AD}$
(3) $\overline{DE}$
(4) $\overline{AC}$
(5) $\overline{AB}$
(6) $\overline{BC}$

พิจารณารูป $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$



$\triangle ABC \sim \triangle DEF$ เพราะ (1)

คือ 1. _____

2. _____

3. _____

กรอบ 8

(1) มีมุมเท่ากัน

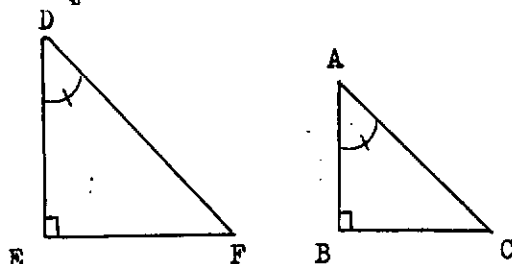
3 คู่

1. $\hat{1} = \hat{4}$

2. $\hat{2} = \hat{5}$

3. $\hat{3} = \hat{6}$

พิจารณารูปสามเหลี่ยมข้างล่างนี้



อัตราส่วนความยาวของด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยม

สองรูป คือ

$$\frac{AB}{DE}, \frac{(1)}{EF}, \frac{AC}{(2)} \quad \text{หรือ} \quad \frac{DE}{AB}, \frac{(3)}{BC}, \frac{DF}{(4)}$$

กรอบ 9

(1) BC

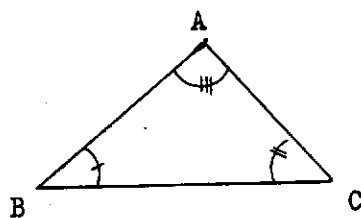
(2) DF

(3) EF

(4) AC

จงวัดความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน

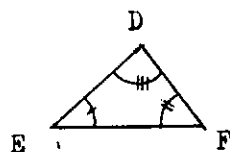
ข้างล่างนี้



$$\overline{AB} = \underline{\hspace{1cm}} (1) \text{ เซนติเมตร}$$

$$\overline{BC} = \underline{\hspace{1cm}} (2) \text{ เซนติเมตร}$$

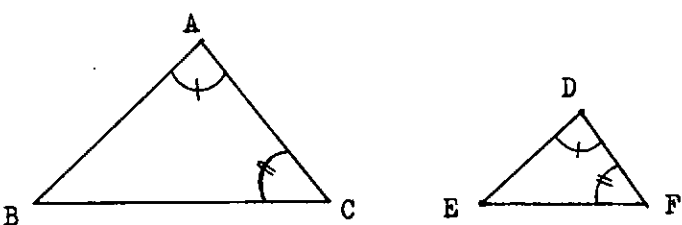
$$\overline{AC} = \underline{\hspace{1cm}} (3) \text{ เซนติเมตร}$$



$$\overline{DE} = \underline{\hspace{1cm}} (4) \text{ เซนติเมตร}$$

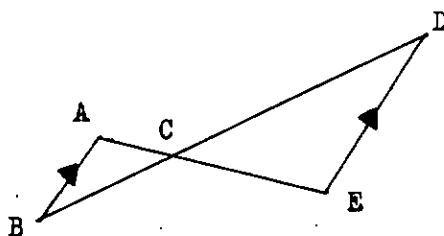
$$\overline{EF} = \underline{\hspace{1cm}} (5) \text{ เซนติเมตร}$$

$$\overline{DF} = \underline{\hspace{1cm}} (6) \text{ เซนติเมตร}$$

(1) 3 ซม. (2) 4 ซม. (3) 2.5 ซม. (4) 1.5 ซม. (5) 2 ซม. (6) 1.5 ซม.	กรอบ 10	พิจารณารูปสามเหลี่ยมข้างล่างนี้ และหาค่าของอัตราส่วนของด้านที่กำหนดให้ โดยวัดความยาวของด้านให้หน่วยเป็นเซนติเมตร  $\frac{AB}{DE} = \frac{(1)}{\quad} = \frac{(2)}{\quad}$ $\frac{BC}{EF} = \frac{(3)}{\quad} = \frac{(4)}{\quad}$ $\frac{CA}{FD} = \frac{(5)}{\quad} = \frac{(6)}{\quad}$
(1) 3/1.5 (2) 2 (3) 4/2 (4) 2 (5) 2.8/1.4 (6) 2	กรอบ 11	จากอัตราส่วนในกรอบ 10 อัตราส่วนทั้งสามอัตราส่วนมีค่าเท่ากันหรือไม่ _____ (1) นั่นคือ $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF} = \frac{(2)}{\quad}$
(1) มีค่าเท่ากัน (2) 2	กรอบ 12	จากกรอบที่ 5 ถึงกรอบที่ 11 สรุปได้ว่า เมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกัน เพราะมีมุมเท่ากัน 3 คู่ จะได้คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน คือ อัตราส่วนของความยาวของด้านที่อยู่ตรงข้ามของมุมที่มีขนาดเท่ากันจะ _____

มีค่าเท่ากัน

กรอบ 13

จากรูปข้างล่างนี้ กำหนด $\triangle ABC \sim \triangle CDE$ 

ดังนั้น มีมุมเท่ากัน 3 คู่ คือ

1) _____

2) _____

3) _____

ใน $\triangle ABC$ ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับ $\angle ABC$ คือ ด้าน _____ (1)ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับ $\angle BCA$ คือ ด้าน _____ (2)ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับ $\angle BAC$ คือ ด้าน _____ (3)ใน $\triangle CDE$ ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับ $\angle CDE$ คือ ด้าน _____ (4)ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับ $\angle DCE$ คือ ด้าน _____ (5)ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับ $\angle CED$ คือ ด้าน _____ (6)

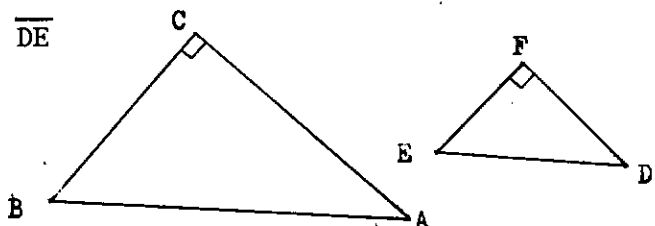
อัตราส่วนความยาวของด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน

จะเท่ากันทั้งสามอัตราส่วน

คือ _____ (7)

หรือ _____ (8)

1) $\widehat{BAE} = \widehat{CED}$	กรอบ 14	
2) $\widehat{ABC} = \widehat{CDE}$		จากอัตราส่วนทั้ง 3 อัตราส่วน ที่เท่ากันในกรอบที่ 13 .
3) $\widehat{ACB} = \widehat{DCE}$		สามารถเขียนเป็นสัดส่วนได้ดังนี้ คือ
(1) $\overline{AC}$		$\frac{AC}{CE} = \frac{AB}{DE}$
(2) $\overline{AB}$		$\frac{AC}{CE} = \frac{BC}{CD}$
(3) $\overline{BC}$		$\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{CD}$
(4) $\overline{CE}$		
(5) $\overline{DE}$		
(6) $\overline{CD}$		
(7) $\frac{AC}{CE} = \frac{AB}{DE} = \frac{BC}{CD}$	หรือ	$\frac{CE}{AC} = \frac{DE}{AB}$
(8) $\frac{CE}{AC} = \frac{DE}{AB} = \frac{CD}{BC}$		1) $\frac{CE}{AC} = \frac{DE}{AB}$
		2) $\frac{CE}{AC} = \frac{CD}{BC}$

1) $\frac{CE}{AC} = \frac{CD}{BC}$	กรอบ 15	กำหนด $\triangle DEF \sim \triangle ABC$ มี $\overline{AB} = 10$ ซม.
2) $\frac{DE}{AB} = \frac{CD}{BC}$		$\overline{AC} = 8$ ซม. $\overline{BC} = 6$ ซม. และ $\overline{DF} = 4$ ซม. จงหาความยาวของ $\overline{EF}$ และ $\overline{DE}$
		
		<u>วิธีทำ</u> เราสามารถหาความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยม โดยใช้คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน ได้ดังนี้ เนื่องจาก $\triangle DEF \sim \triangle ABC$

กรอบ 15(ต่อ)

$$\text{ดังนั้น} \quad \frac{EF}{BC} = \frac{DF}{AC} = \frac{DE}{AB}$$

จากอัตราส่วนที่เท่ากันทั้ง 3 อัตราส่วน สามารถเขียนสัดส่วนได้เป็น

$$\frac{EF}{BC} = \frac{DF}{AC} \quad \frac{DE}{AB} = \frac{DF}{AC}$$

$$\frac{EF}{BC} = \frac{DE}{AB}$$

ดังนั้น เราสามารถหา EF จาก $\frac{EF}{BC} = \frac{DE}{AB}$

โดยแทนค่า $\overline{AC} = 8$ ช.ม. $\overline{DF} = 4$ ช.ม. และ $\overline{BC} = 6$ ช.ม.

จะได้
$$\frac{EF}{6} = \frac{4}{8}$$

$$EF = \frac{4}{8} \times 6$$

นั่นคือ $EF = 3$ เซนติเมตร

ในทำนองเดียวกัน เราสามารถหา DE จาก

$$\frac{DE}{AB} = \frac{DF}{AC}$$

โดยแทนค่า $\overline{AB} = 10$ ช.ม. $\overline{DF} = 4$ ช.ม. และ $\overline{AC} = 8$ ช.ม.

จะได้
$$\frac{DE}{10} = \frac{4}{8}$$

$$DE = \frac{4}{8} \times 10$$

$DE = 5$ เซนติเมตร

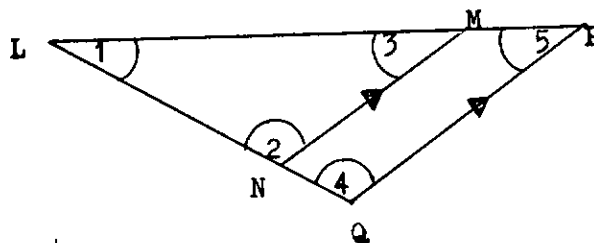
นั่นคือ $DE = 5$ เซนติเมตร

กรอบ 16

กำหนด $\triangle LMN \sim \triangle LPQ$ มี $\overline{LM} = 6$ ช.ม.

$\overline{MP} = 2$ ช.ม. $\overline{MN} = 4.5$ ช.ม. $\overline{PQ} = 6$ ช.ม. และ

$\overline{LN} = 3$ ช.ม. จงหาความยาวของ $\overline{LQ}$



วิธีทำ เนื่องจาก $\triangle LMN \sim \triangle LPQ$

เพราะ (1)

จะได้อัตราส่วนของความยาวของด้านคือ (2)

ดังนั้น เราสามารถหาความยาวของ LQ

$$\text{จาก } \frac{LQ}{LN} = \frac{LP}{LM}$$

$$\text{และ } LQ = LN + NQ$$

โดยแทนค่า $\overline{LN} = 3$ ช.ม. $\overline{LP} = 6 + 2 = 8$ ช.ม. $\overline{LM} = 6$ ช.ม.

$$\text{จะได้ } \frac{LN + NQ}{LN} = \frac{LP}{LM}$$

$$\frac{3 + NQ}{3} = \frac{8}{6}$$

$$3 + NQ = \frac{8}{6} \times 3$$

$$3 + NQ = 4$$

$$NQ = 1$$

$$\text{แต่ } LQ = LN + NQ$$

$$\text{ดังนั้น } LQ = 3 + 1 = 4 \text{ ช.ม.}$$

นั่นคือ ความยาวของ $LQ = 4$ เซนติเมตร

(1) มีมุมเท่ากัน

กรอบ 17

3 คู่

$$(2) \frac{LQ}{LN} = \frac{LP}{LM} = \frac{PQ}{MN}$$

LN LM MN

หรือ

$$\frac{LN}{LQ} = \frac{LM}{LP} = \frac{MN}{PQ}$$

LQ LP PQ

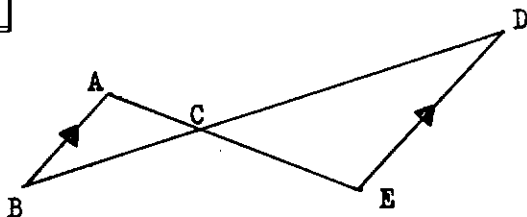
จากกรอบที่ 15 และกรอบที่ 16 สรุปวิธีหาความยาวของ

ด้านของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน ได้ดังนี้

1. เมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกัน จะต้องหามุมที่มีขนาดเท่ากันให้ได้ 3 คู่
2. เขียนอัตราส่วนของความยาวของด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมแต่ละรูป ซึ่งทั้งสามอัตราส่วนมีค่าเท่ากัน
3. เมื่อโจทย์กำหนดความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมด้านใด ก็เลือกอัตราส่วนมาเพียง 2 คู่ โดยเลือกอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดความยาวของด้านมาให้ กับที่โจทย์ต้องการให้หา
4. คำนวณหาความยาวของด้านที่ต้องการ

กรอบ 18

ให้เติมข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

จากรูป กำหนด $\triangle ABC \sim \triangle CDE$ มี $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$, $\overline{CE} = 8$ ซม. $\overline{AC} = 6$ ซม. $\overline{AB} = 7.5$ ซม. และ $\overline{CD} = 12$ ซม.

1. มุมที่เท่ากัน 3 คู่ ได้แก่ _____

2. อัตราส่วนของความยาวของด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกันทั้ง 3 อัตราส่วน ได้แก่ _____

3. $\overline{BC} =$ _____ เซนติเมตรและ $\overline{DE} =$ _____ เซนติเมตร

$$1. \hat{BAC} = \hat{CED}$$

$$\hat{ABC} = \hat{CDE}$$

$$\hat{ACB} = \hat{CDE}$$

$$2. \frac{AB}{DE} = \frac{BC}{CD} = \frac{AC}{CE}$$

หรือ

$$\frac{DE}{AB} = \frac{CD}{BC} = \frac{CE}{AC}$$

$$3. \overline{BC} = 9 \text{ ซม.}$$

$$\overline{DE} = 10 \text{ ซม.}$$

กรอบ 19

ให้เติมข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

จากรูป กำหนด $\triangle ABC \sim \triangle DEF$

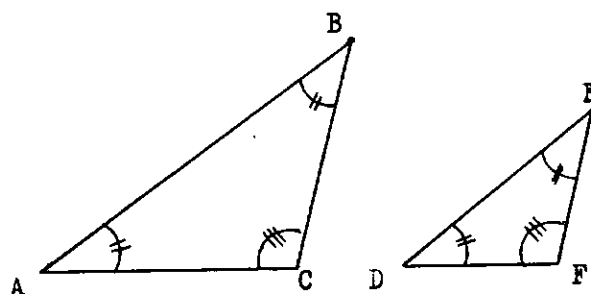
$$\overline{AC} = 15 \text{ นิ้ว}$$

$$\overline{AB} = 20 \text{ นิ้ว}$$

$$\overline{BC} = 10 \text{ นิ้ว}$$

$$\overline{DE} = 8 \text{ นิ้ว}$$

$$\overline{EF} = 4 \text{ นิ้ว และ } \overline{DF} = 6 \text{ นิ้ว}$$



อัตราส่วนของความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน
ทั้งสามอัตราส่วน มีค่าเท่ากับ _____

2.5

จบบทเรียนแล้ว
เก่งจังเลยครับ

บทเรียนโปรแกรม

เรื่อง การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้

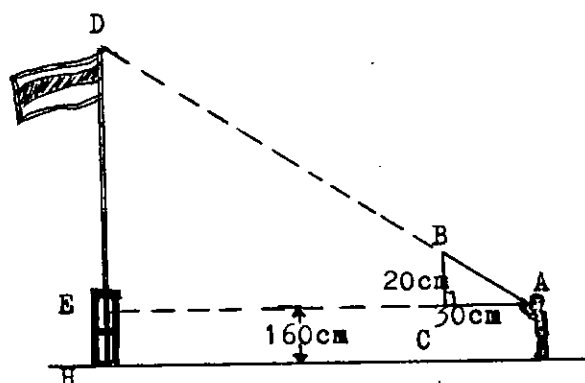
กรอบ 1

นักเรียนคงเคยใช้วิธีการประมาณความสูงของตึก ต้นไม้
เสาธง หรือความกว้างของแม่น้ำ มาแล้วใช่ไหม

ต่อไปเราจะมาเรียนรู้วิธีการหาความสูงหรือความกว้าง
ของสิ่งต่างๆ โดยการนำความรู้เรื่องรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันมาใช้

กรอบ 2

นักเรียนลองมาดูวิธีการหาความสูงของเสาธง
จากรูปข้างล่างนี้



วิธีการ ก็คือ นำกระดานแข็งที่เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ไปเล็งปลาย
ของเสาธง โดยให้ปลายของเสาธงอยู่ในแนวเดียวกับด้าน $\overline{AB}$ ของ
รูปสามเหลี่ยม ABC

กรอบ 2(ต่อ)

เราจะเห็นได้ว่า $\triangle ABC \sim \triangle ADE$

ถ้าเราวัดระยะ $\overline{AE}$ ได้ 30 เมตร เราสามารถหาความสูงของเสาธง ได้ดังนี้

จากคุณสมบัติของสามเหลี่ยมคล้าย จะได้ว่า

$$\frac{\overline{DE}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AE}}{\overline{AC}}$$

$$\overline{BC} = 20 \text{ เซนติเมตร หรือ } .20 \text{ เมตร}$$

$$\overline{AC} = (1) \text{ เซนติเมตร หรือ } (2) \text{ เมตร}$$

$$\overline{AE} = (3) \text{ เมตร}$$

$$\text{จะได้ว่า } \frac{\overline{DE}}{.20} = (4)$$

$$\therefore \overline{DE} = (5) \text{ เมตร}$$

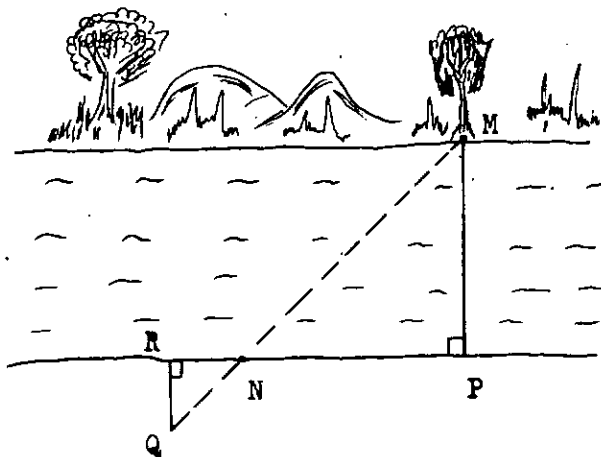
$$\begin{aligned} \text{ความสูงของเสาธง เท่ากับ } \overline{HE} + \overline{ED} &= \frac{(6)}{+} \\ &= (7) \text{ เมตร} \end{aligned}$$

กรอบ 3

- (1) 30 ซม.
- (2) 30 ซม.
- (3) 30 ซม.
- (4) 30/30
- (5) 20 ซม.
- (6) 1.60+20 ซม.
- (7) 21.60 ซม.

ในการหาความสูงนั้นจะเห็นได้ว่าเราใช้กระดาษแข็ง
รูปสามเหลี่ยมมุมฉากเพื่อเล็งจุดปลายของสิ่งนั้นๆ

แต่ในการหาความกว้าง เช่นความกว้างของแม่น้ำ



เราจะมีวิธีการ คือ ใช้หมุดปัก เพื่อต้องการสร้างรูปสามเหลี่ยมที่คล้าย
กัน แล้ววัดความยาวของด้านที่จะใช้เพื่อการคำนวณ

จากรูป เราปักหมุด M , N และ Q ให้อยู่ในแนวเดียวกัน

เพื่อสร้าง $\triangle NRQ$ ให้คล้ายกับ $\triangle MNP$

ถ้าจากการวัดความยาว ของรูปสามเหลี่ยมจากรูปข้างบนได้

$$\overline{RN} = 4 \text{ เมตร}$$

$$\overline{RQ} = 3 \text{ เมตร}$$

$$\overline{NP} = 40 \text{ เมตร}$$

ต้องการหา MP หรือความกว้างของแม่น้ำ

$$\text{จะได้ว่า } \frac{MP}{RQ} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{MP}{3} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\therefore MP = \underline{\hspace{2cm}} \text{ เมตร}$$

นั่นคือ แม่น้ำมีความกว้าง เมตร

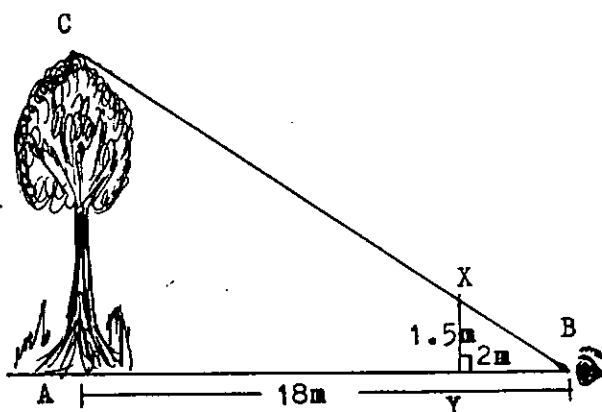
กรอบ 4

(1) PN/RN

(2) 40/4

(3) 30 เมตร

(4) 30 เมตร



ลูกเสือคนหนึ่งต้องการหาความสูงของต้นไม้ต้นหนึ่ง โดยการนอน
เล็งแนวยอดไม้พลองกับยอดไม้ตั้งรูป

ต้องการหา $\overline{AC}$

ความสูงของต้นไม้ คือ ระยะ $\overline{AC}$

จะได้ $\frac{\overline{AC}}{(1)} = \underline{\hspace{2cm}} (2)$

(3)

(4)

$\therefore \overline{AC} = \underline{\hspace{2cm}} (5) \text{ เมตร}$

นั่นคือ ต้นไม้สูง $\underline{\hspace{2cm}} (6) \text{ เมตร}$

แผนการสอน

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

ครั้งที่ 1 คาบที่ 1

เนื้อหา นิยามของเส้นขนาน การจำแนกมุมภายใน มุมภายนอก และมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

- มโนเมติ**
1. เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันจะขนานกันเมื่อเส้นตรงทั้งสองเส้นนี้ไม่ตัดกัน
 2. เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง มุมภายในคือมุมที่อยู่ระหว่างเส้นตรงสองเส้นนั้นกับเส้นตัด และมุมที่เหลือเป็นมุมภายนอก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกนิยามและลักษณะของเส้นขนานได้
2. เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งมาให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเส้นตรงคู่นั้นขนานกันหรือไม่และเขียนสัญลักษณ์แทนได้
3. เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งและมีเส้นตัดแล้ว นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมใดเป็นมุมภายใน มุมภายนอก และมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูทบทวน เรื่องเส้นตรงและมุม
2. ครูให้นักเรียนพิจารณาว่าเส้นตรงแต่ละคู่ที่กำหนดให้จากแผ่นโปรงใส มีโอกาสตัดกันหรือไม่
3. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้นักเรียนทราบ

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนดูแผ่นโปรงใส แสดงลักษณะของเส้นขนาน
2. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะเป็นเส้นขนาน (เช่น ขอบหนังสือ รางรถไฟ ขอบประตู) แล้วบันทึกผลลงบนกระดานดำ พร้อมกับถาม-ตอบเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

2.1 นักเรียนสังเกตอย่างไรว่าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน (เส้นตรงสองเส้นนั้นไม่มีโอกาสตัดกัน)

2.2 คำว่า ระนาบ หมายความว่าอย่างไร (ระนาบ หมายถึง พื้นที่ผิวซึ่งมีลักษณะแบนและเรียบ)

2.3 เส้นตรงสองเส้นจะขนานกัน จะเกี่ยวข้องกับระนาบอย่างไร (เส้นตรงทั้งสองเส้นต้องอยู่บนระนาบเดียวกัน)

3. ให้นักเรียนช่วยกันสรุป ความหมายของเส้นขนาน (เส้นตรงสองเส้นขนานกันเมื่อเส้นตรงทั้งสองเส้นนี้อยู่บนระนาบเดียวกันและไม่ตัดกัน)

4. ครูแจกแผ่นภาพ รูปเส้นตรงสองเส้นที่ขนานกัน แล้วให้นักเรียนวัดระยะห่างระหว่างเส้นตรงสองเส้นที่ขนานกัน แล้วถามว่าได้ผลอย่างไร (ได้ว่าระยะห่างระหว่างเส้นตรงสองเส้นที่ขนานกัน เท่ากันเสมอ)

5. ครูใช้วิธีสอนแบบอุปนัย เพื่อให้นักเรียนบอกความหมายของมุมภายใน มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด และมุมภายนอก โดยเขียนตัวอย่างลงบนกระดานดำ และจากหนังสือแบบเรียน หน้า 346-347

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุป ลักษณะของเส้นขนาน มุมภายใน มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด และมุมภายนอก

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดพิเศษ จำนวน 4 ข้อ

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัดพิเศษ

สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นโปสเตอร์
2. แผ่นภาพรูปเส้นขนาน
3. แบบฝึกหัดพิเศษ

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

ครั้งที่ 2 คาบที่ 2 - 3

เนื้อหา เส้นขนานและมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด

มโนคติ 1. ถ้าเส้นตรงคู่หนึ่งขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว ขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศา

2. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งและทำให้ผลบวกของขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดเป็น 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นี้จะขนานกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เมื่อกำหนดเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งที่ขนานกัน นักเรียนสามารถบอกได้ว่าขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้เท่ากับ 180 องศา
2. เมื่อกำหนดเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งที่ขนานกันและกำหนดขนาดของมุมหนึ่งมาให้แล้ว นักเรียนสามารถหาขนาดของมุมที่เหลือที่อยู่บนข้างเดียวกันของ

เส้นตัดได้

3. เมื่อกำหนดเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเส้นตรงคู่นี้ขนานกันหรือไม่ได้

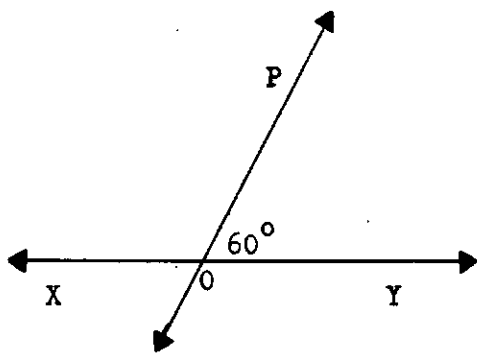
กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ ทบทวนเรื่องมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด แล้วจึงจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

ขั้นสอน

1. ครูแจกแผ่นภาพรูปเส้นตรงคู่หนึ่งที่ขนานกันและมีเส้นตัด แล้วให้นักเรียนหาผลบวกของขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด
2. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปผลที่ได้จากข้อ 1
3. ให้นักเรียนศึกษาจากหนังสือแบบเรียนหน้า 352 ข้อ 1 แล้วถาม-ตอบ ว่ารูปในแต่ละข้อขนานกันหรือไม่ เพราะอะไร

4. ให้นักเรียนเขียนรูปจากหนังสือแบบเรียนหน้า 350 ข้อ 4 ลงในสมุด ดังรูป
ข้างล่าง



แล้วให้นักเรียนลาก $\overrightarrow{CD}$ ผ่านจุด P โดยทำมุม 120 องศา กับ $\overleftrightarrow{OP}$ ทางด้าน $\overrightarrow{OY}$
แล้วให้นักเรียนตรวจสอบว่า $\overrightarrow{CD}$ กับ $\overleftrightarrow{XY}$ ขนานกันหรือไม่

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนสรุปเรื่องผลบวกของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นโปสเตอร์
2. แผ่นภาพรูปเส้นขนาน

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

ครั้งที่ 3 คาบที่ 4 - 5

เนื้อหา เส้นขนานและมุมแย้ง

มโนคติ

1. ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้วมุมแย้งที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากัน
2. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมแย้งที่เกิดขึ้นมีขนาดเท่ากันแล้ว

เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของมุมแย้ง ได้
2. เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งและมีเส้นตัดแล้ว นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมคู่ใดเป็นมุมแย้ง
3. เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งที่ขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมแย้งมีขนาดเท่ากัน และหาขนาดของมุมที่เหลือได้
4. เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งและมีเส้นตัด ทำให้มุมแย้งที่เกิดขึ้นมีขนาดเท่ากันแล้ว นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน และหาขนาดของมุมที่เหลือได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ ครูทบทวนเรื่อง มุมตรง มุมประชิด และเส้นขนาน โดยใช้แผ่นใสแล้วจึง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูใช้แผ่นใสอธิบายลักษณะของมุมแย้ง
2. ครูแจกเอกสารแนะแนวทางเรื่องมุมแย้ง แล้วให้นักเรียนสรุปความหมายของมุมแย้ง
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือแบบเรียนหน้า 353-354 ข้อ 1, 2, 3 และ 4
4. ให้นักเรียนเขียนรูปเส้นตรงที่ขนานกันและมีเส้นตัดแล้วหาขนาดของมุมแย้งที่เกิดขึ้น แล้วสรุปขนาดของมุมแย้งที่เกิดขึ้น
5. ให้นักเรียนเขียนรูปเส้นตรงสองเส้นและมีเส้นตัด โดยให้มุมแย้งที่เกิดขึ้นมีขนาดเท่ากันแล้วให้นักเรียนตรวจสอบว่าเส้นตรงสองเส้นนั้นขนานกันหรือไม่

ขั้นสรุป

1. ครูกับนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องเส้นขนานและมุมแย้ง
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการทำเอกสารแนะแนวทาง
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. แผ่นโป่งใส
2. เอกสารแนะแนวทาง

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

ครั้งที่ 4 คาบที่ 6

เนื้อหา มุมภายในและมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม

มโนคติ

1. ผลบวกของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมใดๆ เท่ากับ 180 องศา
2. ถ้ามุมภายในของรูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ มีขนาดเท่ากันสองคู่ แล้วมุมคู่ที่สามจะมีขนาดเท่ากันด้วย

3. ถ้าต่อด้านหนึ่งด้านใดของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประกอบสองมุมจากของมุมภายนอกนั้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและบอกเหตุผลได้ว่าผลบวกของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมใดๆ รวมกันได้ 180 องศา
2. เมื่อกำหนดมุมของรูปสามเหลี่ยมใดๆ มาให้สองมุม นักเรียนสามารถหาขนาดของมุมที่เหลือได้
3. เมื่อกำหนดให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ มีขนาดของมุมเท่ากันสองคู่ แล้วนักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมคู่ที่เหลือมีขนาดเท่ากัน
4. เมื่อต่อด้านหนึ่งด้านใดของรูปสามเหลี่ยมออกไป นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมใดเป็นมุมภายนอก และมุมใดเป็นมุมประกอบสองมุมจากของมุมภายนอก
5. เมื่อต่อด้านหนึ่งด้านใดของรูปสามเหลี่ยมออกไป นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมที่ไม่ใช่มุมประกอบสองมุมจากของมุมภายนอกนั้น

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ ครูสนทนาและซักถามนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของรูปสามเหลี่ยม แล้วแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนตัดกระดาษเป็นรูปสามเหลี่ยม แล้วพับรูปสามเหลี่ยมให้มุมทั้งสามจรดกันเป็นมุมประชิด
2. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับมุมที่เกิดขึ้น

3. ครูและนักเรียนใช้ความรู้เรื่องเส้นขนานและมุมแย้งเพื่อหาขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม

5. ครูให้นักเรียนพิสูจน์ว่ามุมคู่ที่สามของรูปสามเหลี่ยมสองรูปว่าเท่ากันเมื่อสามเหลี่ยมสอง รูปนั้นมีมุมเท่ากันสองคู่

6. ครูอธิบายเรื่องมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ขนาดของมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 363 ข้อ 2 และแบบฝึกหัดที่ 11.3

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน

2. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. กระดาษลอกลาย

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

ครั้งที่ 5 คาบที่ 7

เนื้อหา ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน

มโนคติ ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีขนาดของมุมเท่ากันสองคู่ และมีด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมที่มีขนาดเท่ากันมีความยาวเท่ากันคู่หนึ่งแล้ว สามเหลี่ยมสองรูปนี้จะมีขนาดเท่ากันทุกประการ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูป มาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน จะมีความเท่ากันทุกประการ
3. นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน ไปใช้ได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ ครูทบทวนเรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม และด้าน-ด้าน-ด้าน โดยใช้แผ่นโปรงใส แล้วแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูเสนอแผ่นใส ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน
2. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่าลักษณะของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน
3. ครูแจกเอกสารแนะแนวทางเกี่ยวกับเรื่องความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปแบบ มุม-มุม-ด้าน และความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน
4. ครูให้นักเรียนพิสูจน์ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนสรุปความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-มุม-ด้าน
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 11.3 ข้อ 6, 7 และ 9

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการทำเอกสารแนะแนวทาง
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. กระดาษลอกลาย
2. เอกสารแนะแนวทาง

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

ครั้งที่ 6 คาบที่ 8

เนื้อหา รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

มโนคติ รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกนิยามของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้
2. นักเรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกันได้
3. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมสองรูปใดๆ มาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกันหรือไม่ได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ ครูเสนอแผ่นใสเพื่อให้นักเรียนบอกว่ารูปใดที่คล้ายกัน แล้วจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนดูกระต่ายรูปสามเหลี่ยมสองรูป แล้วถามนักเรียนว่าคล้ายกันหรือไม่
2. ครูสาธิต ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกันมีมุมเท่ากันสามมุม
3. ครูอธิบายการเขียนสัญลักษณ์แทนรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน
4. ให้นักเรียนทำเอกสารแนะแนวทาง

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนสรุปลักษณะของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 411 ข้อ 3, 4 และ 5

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการทำเอกสารแนะแนวทาง
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. กระต่ายรูปสามเหลี่ยม
2. เอกสารแนะแนวทาง

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

ครั้งที่ 7 คาบที่ 9 - 10

เนื้อหา คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

มโนคติ ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกันแล้ว อัตราส่วนของความยาวของด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน จะเท่ากัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมใดๆ มาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ด้านใดที่เป็นด้านตรงข้ามกับมุมที่กำหนดให้ได้
2. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนของความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันที่อยู่ตรงข้ามกับมุมที่กำหนดให้ได้
3. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน นักเรียนสามารถหาความยาวของด้านที่ต้องการได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ ครูเสนอแผ่นใสทบทวนเรื่องอัตราส่วน แล้วจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูใช้แผ่นใส แล้วถามนักเรียนเกี่ยวกับด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมของรูปสามเหลี่ยมใดๆ
2. ครูใช้แผ่นใสเพื่อแสดงจุดประสงค์รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน แล้วให้นักเรียนหาค่าของอัตราส่วนของด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่เท่ากัน
3. ให้นักเรียนสร้างรูปสามเหลี่ยมขึ้นสองรูปที่คล้ายกัน แล้วหาอัตราส่วนของด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่เท่ากัน
4. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปค่าของอัตราส่วนของด้านของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
5. ครูใช้แผ่นใสประกอบการอธิบายการหาความยาวของด้านที่กำหนดให้ของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปค่าของอัตราส่วนของด้านคู่ที่อยู่ตรงข้ามกับมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

2. ให้นักเรียนอภิปรายวิธีการหาความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 13.2 ข้อ 2, 5, 6 และ 7

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นโปสเตอร์

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย

ครั้งที่ 8 คาบที่ 11 - 12

เนื้อหา การนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

มโนคติ -

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถนำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ ครูสนทนา ชักถามเกี่ยวกับวิธีการหาความสูงของสิ่งต่างๆ เช่น เสาธง ตึก หรือความกว้างของ แม่น้ำ ว่านักเรียนใช้วิธีการใด และทบทวนเรื่องคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน แล้วจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน และแจกกระดาษแข็งรูปสามเหลี่ยมมุมฉากกลุ่มละ 1 รูป แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหาความสูงเสาธงของโรงเรียน โดยนำกระดาษที่แจกให้ไปเล็งปลายเสาธง
2. ให้นักเรียนวัดระยะทางระหว่างโคนเสาธงกับจุดที่นักเรียนยืน
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มคำนวณความสูงของเสาธง โดยใช้คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
4. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหา ที่นำคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันมาใช้

ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการคำนวณความสูงหรือความกว้างที่ใช้คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 13.3

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติงานในการหาความสูงของเสาธงของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. สังเกตจากการแก้โจทย์ปัญหา
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. กระดาษแข็งรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
2. สายวัด

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นายมนิตย์ ชื้อสกุล อัครตะ

เกิดวันที่ 24 เดือน ตุลาคม

พุทธศักราช 2507

สถานที่เกิด

อำเภอสังขละบุรี จังหวัดสงขลา

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

บ้านเลขที่ 4/3 ถนนเกาะหลัก อำเภอเมือง

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77000

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน

อาจารย์ 1

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนประจวบวิทยาลัย อำเภอเมือง

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77000

Tel. (032) 611103

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2525

มัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนสังขละบุรีวิทยา

พ.ศ. 2529

ค.บ. (วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิชาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา) จากวิทยาลัยครูสงขลา

พ.ศ. 2534

กศ.ม. (การมัธยมศึกษา กลุ่มการสอนคณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคล

โดยเรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอน

ตามคู่มือครูของ สสวท.

บทคัดย่อของ

ของ

มนิตย์ อดตะ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

ตุลาคม 2534

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบระบบ
การสอนส่วนบุคคลโดยเรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ
สสวท. โดยจำแนกตามระดับความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนประจวบวิทยาลัย จำนวน 126 คน เป็นกลุ่มทดลอง 2
กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 42 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับ
ความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ ที่ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น จากประชากรที่เป็น
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนประจวบ
วิทยาลัย จำนวน 504 คน กลุ่มทดลองสอนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่
เรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ระยะเวลา
ในการทดลองกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการ
ทดลองแบบ Factorial Design เมื่อทดลองเสร็จแล้วจะทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนำข้อมูลที่ได้
มาวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง แบบ Several Observations Per Cell

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ
ระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครู
ของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถ
สูง ปานกลางและต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและ
ที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .01
3. การสอนกับระดับความสามารถมีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. เจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงปานกลางและต่ำ ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคลและที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. การสอนกับระดับความสามารถของนักเรียน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อเจตคติต่อวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์

THE COMPARISON OF THE MATHEMATICS ACHIEVEMENT AND THE ATTITUDE TOWARDS
THE METHODS OF TEACHING MATHEMATICS OF MATHAYOM SUKSA II STUDENTS'
THROUGH THE PERSONALIZED SYSTEM OF INSTRUCTION BY INDIVIDUAL,
GROUP AND THE IPST TEACHER'S MANUAL

AN ABSTRACT

BY

MANIT ATTA

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

October 1991

The purpose of this research was to compare the mathematics achievement and the attitude towards the methods of teaching mathematics of Mathayom Suksa II students' through the Personalized System of Instruction by individual, group and through the IPST Teacher's Manual.

The samples were three groups of Mathayom Suksa II students' of Prachuapwittayalai School in the first semester of the 1991 academic year. Those students were stratified randomly selected into two groups of experimental and one control group, which 42 students in each. The Two - ways Analysis of Variance with Several Observations Per cell was used for data analysis.

The results of this study were as follows:

1. There were significantly differences in the mathematics achievement among the treatment groups at .01 level.
2. There were significantly differences in the mathematics achievement among the different ability groups at .01 level.
3. The interaction between the methods of teaching and the ability groups on mathematics achievement at .01 level.
4. There were significantly differences in attitude towards the methods of teaching mathematics among the treatment groups at .01 level.
5. There were significantly differences in attitude towards the methods of teaching mathematics among the different ability groups at .01 level.
6. The interaction between the methods of teaching and the ability groups on attitude towards the methods of teaching mathematics was not found.