



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน



สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำนำ

ตามที่ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริ เมื่อวันที่ ๒๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ให้จัดทำสื่อการเรียนรู้เป็นชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ (Comprehensive Learning Package) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน โรงเรียนพระปริยัติธรรม สังกัดสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ และโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเน้นการใช้บริบทชีวิตจริงของผู้เรียนและชุมชนเป็นฐานในการเรียน ทำการบูรณาการสาระตามหลักสูตรให้เชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตทั้งปัจจุบันและอนาคต ตามแนวพระราชดำริ ที่ทรงแนะนำให้ใช้โครงการศึกษาทัศน์ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้จัดทำชุดการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่อิงมาตรฐานและเชื่อมโยงไปสู่สมรรถนะ เน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมผู้เรียนรอบด้าน ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าต่อเองในลักษณะการเรียนรู้ตามความสนใจได้ และเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้ จึงจัดแยกเป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ และแยกเป็นภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒ ทั้ง ๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒

การนำชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ครูผู้สอนต้องศึกษาเอกสาร คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และศึกษาคำชี้แจงในเอกสารชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) เพื่อให้ทราบถึงแนวคิด การจัดกระบวนการเรียนรู้ การเตรียมตัวของครู สื่อการจัดการเรียนรู้ ลักษณะชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินผลของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หวังว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษาพิเศษ ครู อาจารย์ นักวิชาการ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารมา ณ โอกาสนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน เล่มนี้เป็น 1 ใน 34 เล่ม ของชุดสื่อการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูครบชั้นและครูไม่ครบชั้น และโรงเรียนในถิ่นทุรกันดาร ซึ่งผ่านการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เมื่อสอนครบทั้ง 34 เล่ม นักเรียนจะได้เรียนรู้ครบถ้วนครอบคลุมทุกตัวชี้วัดของหลักสูตร

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน เล่มนี้เป็นเอกสารที่นำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ซึ่งก่อนการสอนเรื่อง เส้นนี้ที่คู่กัน ครูผู้สอนควรศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารเล่มนี้อย่างละเอียด จะทำให้ทราบว่าต้องสอนเนื้อหาอย่างไร และต้องเตรียมสื่อ/อุปกรณ์ประกอบการสอนอะไร อย่างไร ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้ของครูมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้เรื่อง เส้นขนาน ให้กับนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูครบชั้นและครูไม่ครบชั้น และโรงเรียนในถิ่นทุรกันดาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนของครู และเสริมสร้างการเรียนรู้ของนักเรียนให้เต็มศักยภาพต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน	1
ผังมโนทัศน์	2
เส้นทางการจัดการเรียนรู้	3
โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้	4
ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้	5
เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมนี้ที่ซ่อนอยู่	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	9
เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมนี้ที่คู่กัน	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	30
เรื่องที่ 10.3 เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	45
เรื่องที่ 10.4 เส้นขนานนี้...อย่าคิดนาน	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	57
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และเฉลย	61
เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม	70
บัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ	89

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 : เส้นนี้ที่คู่กัน

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2

เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.2/2

นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้

เส้นขนาน

- สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
3. การให้เหตุผล

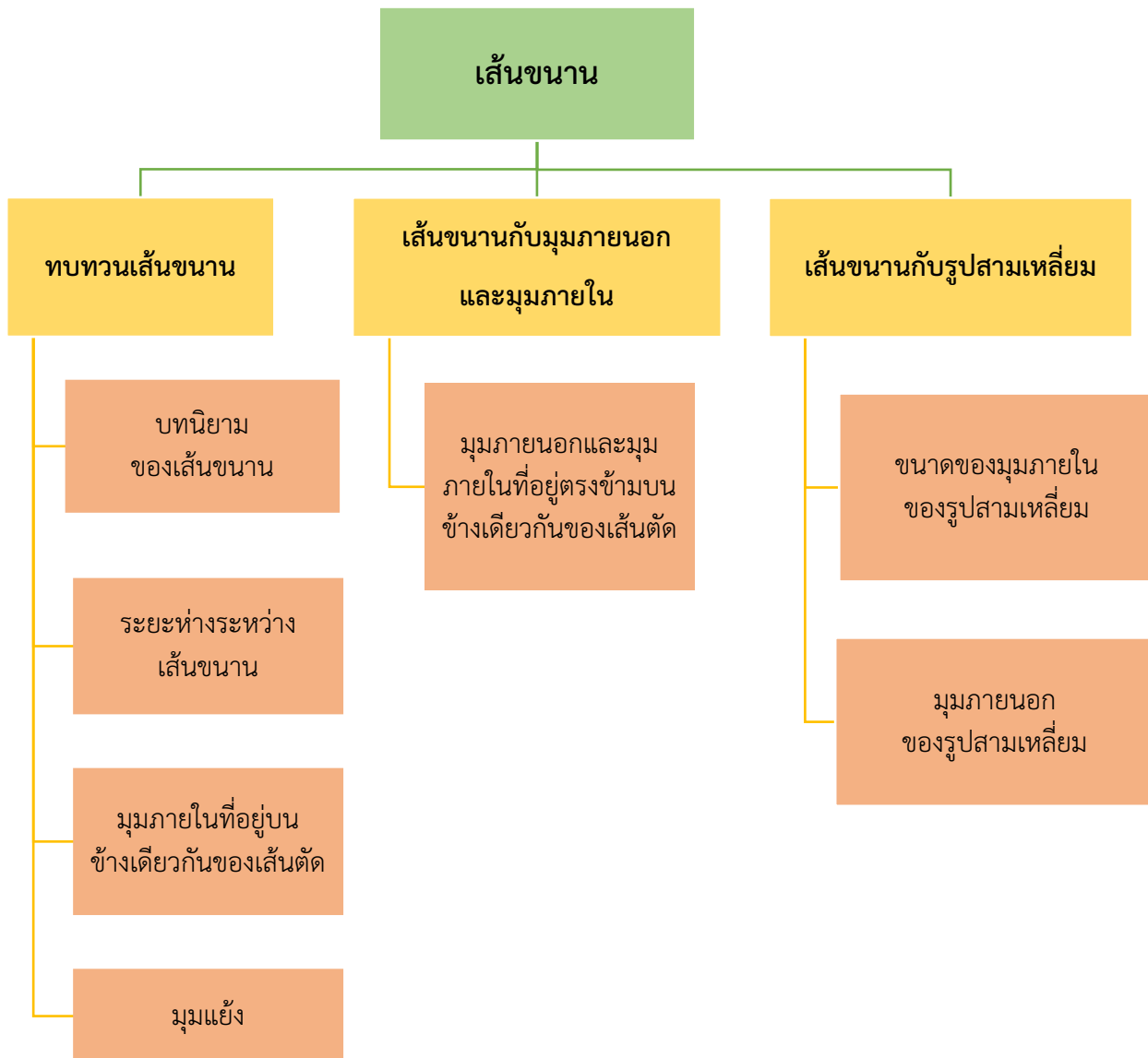
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

1. มุ่งมั่น และไม่ย่อท้อ
2. มีเหตุผล
3. คิดอย่างเป็นระบบ

สมรรถนะ

1. การจัดการตนเอง
2. การสื่อสาร
3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม

ผังมโนทัศน์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 : เส้นนี้ที่คู่กัน



เส้นทางการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 : เส้นนี้ที่คู่กัน

ยกตัวอย่างสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะของเส้นขนาน
ทบทวนบทนิยามของเส้นขนานและระยะห่างของเส้นขนาน

แนะนำมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
และแสดงผลรวมของมุมเพื่อนำไปสู่สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับ
ผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด

แนะนำมุมแย้ง และทำกิจกรรมสำรวจขนาดของมุมแย้ง
เพื่อนำไปสู่ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานกับมุมแย้ง

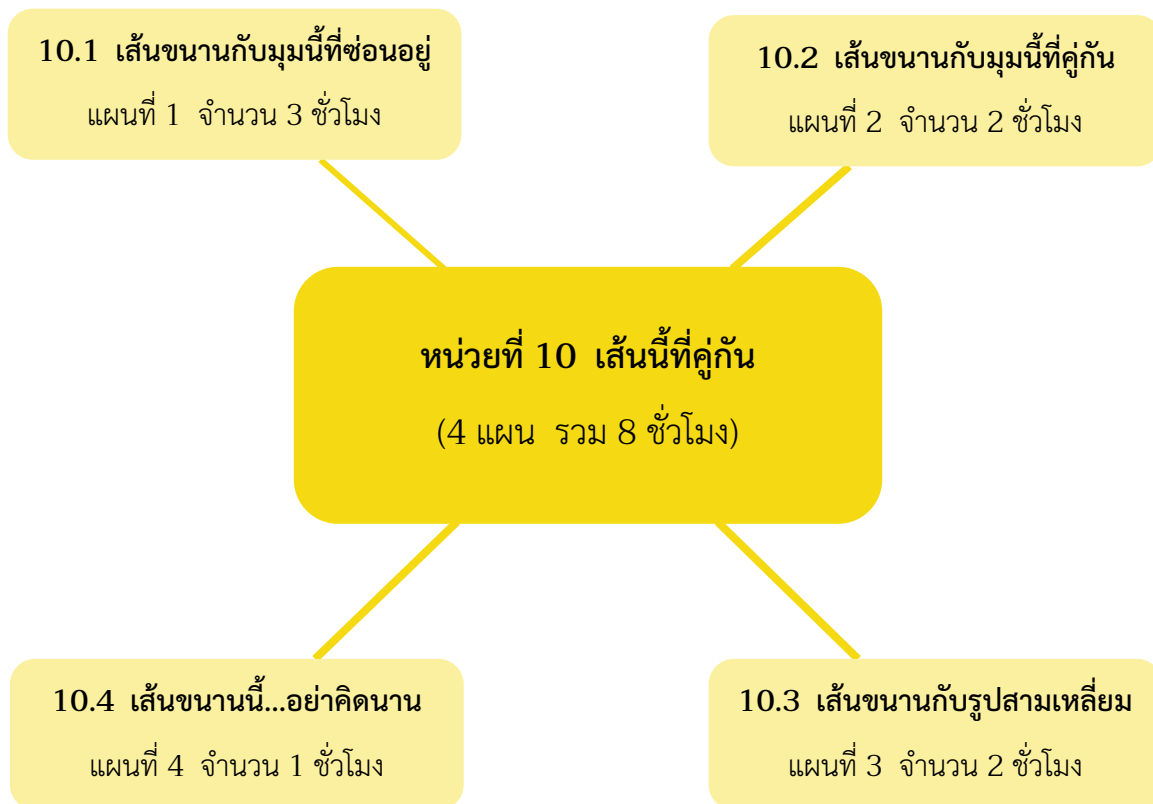
แนะนำมุมภายในและมุมภายนอกที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด
และแสดงมุมเพื่อนำไปสู่ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานกับมุมภายในและมุมภายนอก

แนะนำมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม และทำกิจกรรมสำรวจผลรวมของขนาดของมุมภายใน
เพื่อนำไปสู่ทฤษฎีบทเกี่ยวกับผลรวมของขนาดของมุมภายในรูปสามเหลี่ยม

แนะนำมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม และแนะนำทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม

ทำกิจกรรมเพื่อฝึกแก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม
โดยอาศัยสมบัติของเส้นขนาน ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนาน และทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 : เส้นนี้ที่คู่กัน



หน่วยที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้

เส้นนี้ที่คู่กัน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2





รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์
เวลา 8 ชั่วโมง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
เรื่องที่ 10.1	เส้นขนานกับมุมหน้าที่ซ่อนอยู่ (3 ชั่วโมง)					
1-3	ค 2.2 ม.2/2	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร	1. บทนิยามของเส้นขนาน เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ เส้นตรงทั้งสองเส้นนั้น ไม่ตัดกัน 2. ระยะห่างระหว่างเส้นขนาน • ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะ ห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ • ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่าง เส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้น จะขนานกัน 3. ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัด • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ขนาด ของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของ เส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา	1. ทำกิจกรรมตามหา ความจริงเพื่อให้นักเรียน ทบทวน และฝึกใช้ สมบัติของเส้นขนาน เกี่ยวกับระยะห่าง ระหว่างเส้นขนานใน การหาค่าตอบ 2. ทำกิจกรรมมุมแย้ง บอกได้ เพื่อให้นักเรียน สังเกตขนาดของมุม แย้งและสร้างข้อความ คาดการณ์ซึ่งจะนำไปสู่ ทฤษฎีบทเกี่ยวกับ มุมแย้ง	1. ใบกิจกรรม 1 : ตามหาความจริง 2. แบบฝึกหัด 1 : เส้นขนานและ มุมภายใน 3. ใบกิจกรรม 2 : มุมแย้งบอกได้ 4. แบบฝึกหัด 2 : เส้นขนานและ มุมแย้ง	1. การจัดการตนเอง • นักเรียนสามารถควบคุม และกำกับตนเอง ในการใช้ความรู้เกี่ยวกับระยะห่างระหว่าง เส้นขนาน มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัด และมุมแย้ง มาแก้ปัญหา ได้สำเร็จตามเป้าหมาย 2. การสื่อสาร • นักเรียนสามารถอธิบาย ผ่านการเขียน หรือพูด ด้วยภาษาของตนเอง เพื่อ แสดงแนวคิดเกี่ยวกับ การแก้ปัญหา ที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ระยะห่างระหว่างเส้นขนาน มุมภายใน ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด และ มุมแย้ง ได้อย่างถูกต้อง

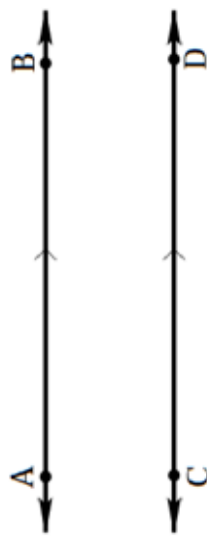
ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์ เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อ การวัดผลและประเมินผล
			4. ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมแย้ง <ul style="list-style-type: none"> เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ในขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้ง มีขนาดเท่ากัน 			
เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมในที่สุดกัน (2 ชั่วโมง)						
4-5	ค 2.2 ม.2/2	1. การจัดการ ตนเอง 2. การสื่อสาร	1. ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมภายในและมุม ภายนอก <ul style="list-style-type: none"> เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ในขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมภายในและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน 		1. แบบฝึกหัด 3 : เส้นขนานและ มุมภายในอกกับ มุมภายใน 2. แบบฝึกหัด 4 : การแก้ปัญห เกี่ยวกับเส้น ขนาน	1. การจัดการตนเอง <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถควบคุม และกำกับตนเอง ในการใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้น ขนาน มาแก้ปัญหาได้สำเร็จตามเป้าหมาย 2. การสื่อสาร <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถอธิบาย ผ่านการเขียน หรือพูด ด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแสดง แนวคิดเกี่ยวกับกรแก้ปัญหที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้น ขนาน ได้อย่างถูกต้อง
เรื่องที่ 10.3 เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม (2 ชั่วโมง)						
6-7	ค 2.2 ม.2/2	1. การจัดการ ตนเอง 2. การสื่อสาร	1. ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานกับรูป สามเหลี่ยม <ul style="list-style-type: none"> ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของ รูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา 		1. แบบฝึกหัด 5 : เส้นขนานกับรูป สามเหลี่ยม	1. การจัดการตนเอง <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถควบคุม และกำกับตนเอง ในการใช้ความรู้เกี่ยวกับขนาดของมุม ภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยม


ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
			<ul style="list-style-type: none"> ถ้าต่อต้านด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป แล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช้มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น 			<p>และมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยมมาแก้ปัญหาได้สำเร็จตามเป้าหมาย</p> <p>2. การสื่อสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับขนาดของมุมภายใน ทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยม และมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม ได้อย่างถูกต้อง
เรื่องที่ 10.4 เส้นขนาน...อย่าคิดนาน (1 ชั่วโมง)						
8	ค 2.2 ม.2/2	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม	การแก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม โดยใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานและทฤษฎีบทเกี่ยวกับสามเหลี่ยม	1. ทำกิจกรรมคิดให้ได้ 2. ตอบให้เร็ว เพื่อให้ให้นักเรียนทบทวนและฝึกใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนาน และทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมในการหาคำตอบ		<p>1. การจัดการตนเอง</p> <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถควบคุม และกำกับตนเอง ในการใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม มาแก้ปัญหา ได้สำเร็จตามเป้าหมาย <p>2. การสื่อสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม ได้อย่างถูกต้อง

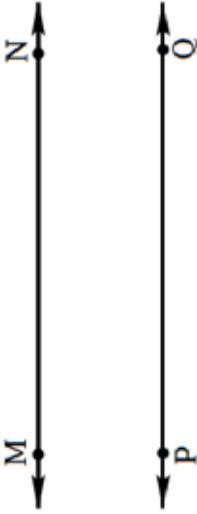
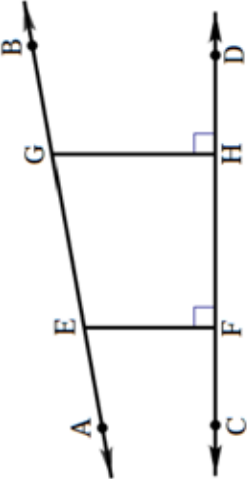
ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์ เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อ การวัดผลและประเมินผล
						<p>3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม</p> <ul style="list-style-type: none"> • นักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยร่วมกันวางแผน คิดแก้ปัญหา และตัดสินใจร่วมกันในการทำกิจกรรม คิดให้ตอบได้เร็ว ได้สำเร็จ

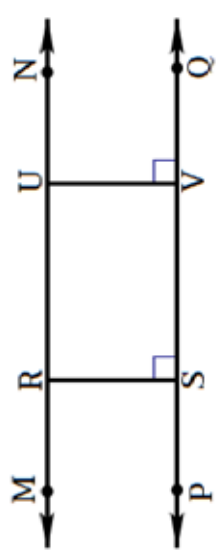
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมนี้ที่ซ่อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>สาระการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บทนิยามของเส้นขนาน <ul style="list-style-type: none"> เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ เส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน 2. ระยะห่างระหว่างเส้นขนาน <ul style="list-style-type: none"> • ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ • ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน 3. ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด <ul style="list-style-type: none"> • ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน และมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา 	<p>ชั่วโมงที่ 1 ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนาถึงสิ่งที่มีลักษณะของเส้นขนาน เช่น รางรถไฟ รั้ว เส้นบรรทัดในสมุดทางม้าลาย โดยใช้ภาพประกอบ และอธิบายว่า ส่วนใดบนรูปที่มีลักษณะของเส้นขนาน <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>  	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ภาพสิ่งของที่มีลักษณะของเส้นขนาน ได้แก่ รางรถไฟ รั้ว เส้นบรรทัดในสมุด ทางม้าลาย 2. ไม่บรรทัด สำหรับวัดความยาวบนกระดาษ 3. บัตรภาพลงตา 4. อุปกรณ์กิจกรรมตามหาความจริง <ul style="list-style-type: none"> • ไม้ฉากสามเหลี่ยม (หรือไม่บรรทัดกับโพพรแทรกเตอร์) • ใบกิจกรรม 1 : ตามหาความจริง <p>ชั่วโมงที่ 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สื่อแผนภาพเส้นขนาน

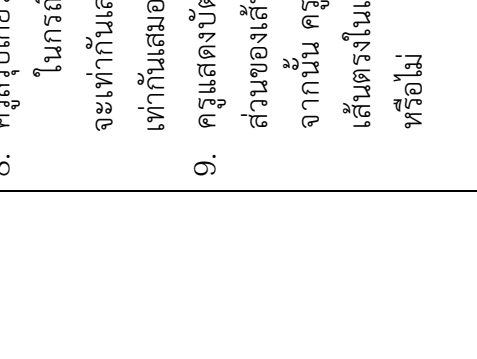
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</p> <p>เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมนี้ที่ซ่อนอยู่</p> <p>รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา <p>4. ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมแย้ง</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน และมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน • ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน 	<p>2. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งทีพบเห็นในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะของเส้นขนาน จากนั้น ใช้คำถามกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนพิจารณาลักษณะของเส้นขนานของสิ่งทีนักเรียนยกตัวอย่างมา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ส่วนใดที่มีลักษณะของเส้นขนาน [คำตอบขึ้นอยู่กับนักเรียน] • นักเรียนทราบได้อย่างไรว่า ส่วนใดขนานกัน [ทราบได้จาก ถ้าลากเส้นตรงต่อจากส่วนที่พิจารณา เส้นตรงเหล่านั้นจะไม่ตัดกัน] <p>คำตอบของคำถามนี้ นักเรียนอาจตอบว่า ทราบได้จาก ระยะห่างของส่วนที่พิจารณาเท่ากันเสมอ ซึ่งนักเรียนได้เรียนในระดับประถมศึกษาแล้ว หากไม่มีคำตอบนี้เกิดขึ้นในชั้นเรียน ครูไม่จำเป็นต้องขยาดความ นักเรียนเรียนสามารถเรียนรู้เพิ่มเติมได้ในชั้นสอน</p> <p>3. ครูอธิบายให้นักเรียนว่า สิ่งของที่ครูและนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างมีลักษณะของเส้นขนาน จากนั้น ครูทบทวนบทนิยามของเส้นขนานบนกระดาน ดังนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ เส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นไม่ตัดกัน</p> </div> <p>4. ครูทบทวนการใช้สัญลักษณ์แสดงการขนานกัน โดยวาดรูปบนกระดาน ดังนี้</p>	<p>ชั่วโมงที่ 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สื่อแผนภาพเส้นขนาน 2. อุปกรณณ์กิจกรรมมุมแย้งบอกได้ <ul style="list-style-type: none"> • โพรแทรกเตอร์ • ใบกิจกรรม 2 : มุมแย้งบอกได้ <p>ชิ้นงาน/ภาระงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบกิจกรรม 1 : ตามหาความจริง 2. แบบฝึกหัด 1 : เส้นขนานและมุมภายใน 3. ใบกิจกรรม 2 : มุมแย้งบอกได้ 4. แบบฝึกหัด 2 : เส้นขนานและมุมแย้ง




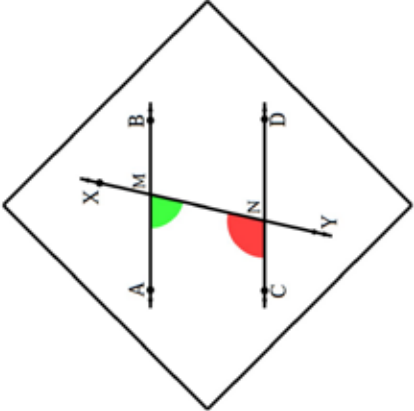
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</p> <p>เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมที่ซ้อนอยู่</p> <p>รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> ใช้ระยะห่างระหว่างเส้นตรงในการตรวจสอบว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน ระบุได้ว่า มุมคู่ใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดเมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง บอกได้ว่า เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา และนำสมบัตินี้ไปใช้ บอกได้ว่า มุมคู่ใดเป็นมุมแย้งเมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง 	<p>จากนั้น ครูอธิบายการใช้สัญลักษณ์แสดงการขนานกัน ดังนี้</p> <p>เมื่อ \vec{AB} และ \vec{CD} ขนานกัน</p> <p>กล่าวได้ว่า \vec{AB} ขนานกับ \vec{CD} หรือ \vec{CD} ขนานกับ \vec{AB}</p> <p>เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\vec{AB} // \vec{CD}$ หรือ $\vec{CD} // \vec{AB}$</p> <p>ในการเขียนรูปเส้นตรง ส่วนของเส้นตรง หรือรังสีที่ขนานกัน อาจใช้ลูกศรที่มีลักษณะเหมือนกัน แสดงเส้นที่ขนานกันดังตัวอย่างในรูป</p>	<p>การวัดและประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบกิจกรรม 1 โดยตอบได้ถูกต้อง ตรวจแบบฝึกหัด 1 โดยตอบได้ถูกต้อง 5 ข้อ จาก 6 ข้อ ตรวจใบกิจกรรม 2 โดยตอบได้ถูกต้อง ตรวจแบบฝึกหัด 2 โดยตอบได้ถูกต้อง 5 ข้อ จาก 6 ข้อ
<p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูวาดรูปที่ 1 และรูปที่ 2 บนกระดาน เพื่อให้นักเรียนพิจารณาว่า รูปใดแสดงการขนานกันของเส้นตรงสองเส้น 	 <p>รูปที่ 1</p>	

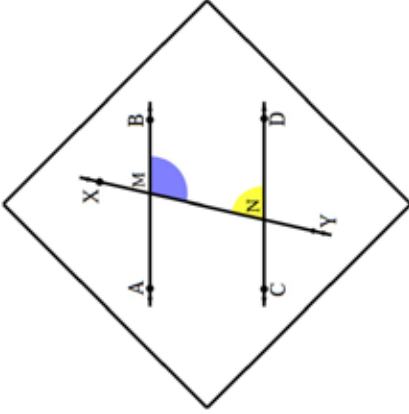
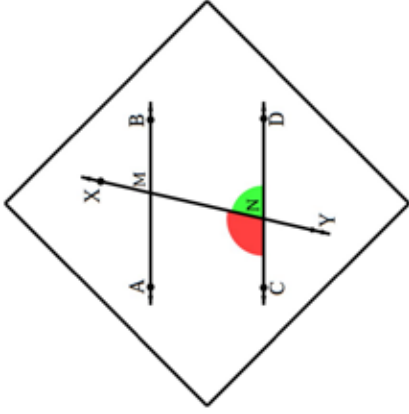
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <p>5. บอกได้ว่า เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่หนึ่งขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> นำความรู้เรื่องระยะห่างระหว่างเส้นขนาน มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด และมุมแย้งไปใช้ในการแก้ปัญหา อธิบายข้อความคาดการณ์ รวมทั้งนำเสนอวิธีคิดของตนเองในการแก้ปัญหา อธิบายเหตุผลประกอบการแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</p> <p>เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมนี้ที่ซ่อนอยู่</p> <p>รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>  <p>รูปที่ 2</p> <p>จากนั้น ครูใช้คำถามกับนักเรียน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> รูปใดแสดงการขนานกันของเส้นตรง 2 เส้น ทราบได้อย่างไร [รูปที่ 2 ทราบได้จาก \overline{MN} และ \overline{PQ} ไม่ตัดกัน] จากรูปที่ 1 นักเรียนทราบได้อย่างไรว่า \overline{AB} และ \overline{CD} ไม่ขนานกัน [เมื่อต่อ \overline{AB} และ \overline{CD} ออกไป \overline{AB} และ \overline{CD} จะตัดกัน] <p>6. ครูลาก \overline{EF} ตั้งฉากกับ \overline{CD} และลาก \overline{GH} ตั้งฉากกับ \overline{CD} บนรูปที่ 1 และลาก \overline{RS} ตั้งฉากกับ \overline{PQ} และลาก \overline{UV} ตั้งฉากกับ \overline{PQ} บนรูปที่ 2 ดังรูป</p>  <p>รูปที่ 1</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
---	--	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <p>2. นักเรียนมีเหตุผล ในการสนับสนุน หรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล</p> <p>3. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>1. การจัดการตนเอง โดยการควบคุมและกำกับตนเองในการใช้ความรู้เกี่ยวกับระยะห่างระหว่างเส้นขนานมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด และมุมแย้งมาแก้ปัญหา</p> <p>2. การสื่อสาร โดยอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ในการสื่อความเพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด และมุมแย้ง</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</p> <p>เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมนี้ที่ซ่อนอยู่</p> <p>รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 3 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <div style="text-align: center;">  <p>รูปที่ 2</p> </div> <p>ครูอธิบายว่า</p> <p>EF เป็นระยะห่างระหว่าง \vec{AB} และ \vec{CD} ที่วัดจากจุด E</p> <p>GH เป็นระยะห่างระหว่าง \vec{AB} และ \vec{CD} ที่วัดจากจุด G</p> <p>RS เป็นระยะห่างระหว่าง \vec{MN} และ \vec{PQ} ที่วัดจากจุด R</p> <p>UV เป็นระยะห่างระหว่าง \vec{MN} และ \vec{PQ} ที่วัดจากจุด U</p> <p>จากนั้น ครูใช้คำถามกับนักเรียน เพื่อให้สังเกตระยะห่างระหว่างเส้นตรง ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • จากรูปที่ 1 EF และ GH เท่ากันหรือไม่ [ไม่เท่ากัน] • จากรูปที่ 2 RS และ UV เท่ากันหรือไม่ [เท่ากัน] <p>ครูให้ตัวแทนนักเรียนออกมาวัด RS และ UV เพื่อแสดงว่า $RS = UV$ และให้ตัวแทนนักเรียนอีกหนึ่งคน เลือกวัดระยะห่างระหว่าง \vec{MN} และ \vec{PQ} ณ ตำแหน่งใดก็ได้ เพื่อแสดงให้เห็นว่า ระยะห่างระหว่าง \vec{MN} และ \vec{PQ} เท่ากันเสมอ ไม่ว่าจะวัดจากจุดใดก็ตามบน \vec{MN}</p>
--	---


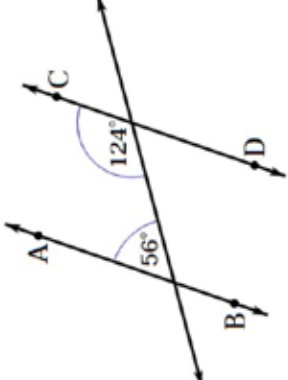
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมนี้ที่ซ่อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า ในกรณีที่ \overline{AB} และ \overline{CD} ไม่ขนานกัน จะได้ว่า ระยะห่างระหว่าง \overline{AB} และ \overline{CD} ที่วัดจากจุดที่แตกต่างกันบน \overline{AB} จะไม่เท่ากัน ในกรณีที่ \overline{MN} และ \overline{PQ} ขนานกัน จะได้ว่า ระยะห่างระหว่าง \overline{MN} และ \overline{PQ} ที่วัดจากจุดที่แตกต่างกันบน \overline{AB} จะเท่ากันเสมอ</p> <p>8. ครูสรุปเกี่ยวกับระยะห่างระหว่างเส้นขนานอีกครั้ง ดังนี้ ในกรณีทั่วไป ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้น จะเท่ากันเสมอ และในทางกลับกัน ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน</p> <p>9. ครูแสดงบัตรภาพกลางตาในใบกิจกรรม 1 : ตามหาความจริง แล้วถามนักเรียนว่า ส่วนของเส้นตรงในแนวนอนเหล่านั้น ขนานกันหรือไม่ [คำตอบขึ้นอยู่กับนักเรียน] จากนั้น ครูให้นักเรียนใช้ไม้ฉากสามเหลี่ยมตรวจสอบระยะห่างระหว่างส่วนของเส้นตรงในแนวนอน เพื่อตรวจสอบว่าส่วนของเส้นตรงในแนวนอนเหล่านั้นขนานกันหรือไม่</p>	 <p>ในกรณีที่ไม้ฉากสามเหลี่ยม สามารถใช้ไม้บรรทัดและโพพรแทรกเตอร์ในการสร้างเส้นตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรงในแนวนอน ณ จุดที่ต้องการได้</p>	

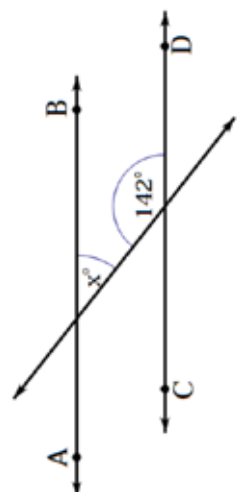
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมหน้าที่ซ่อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>10. ครูนำนักเรียนสรุปการทำกิจกรรมตามความหมายจริงว่า ส่วนของเส้นตรงในแนวนอน เหล่านี้ขนานกัน เพราะระยะห่างระหว่างส่วนของเส้นตรงเท่ากันเสมอ</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>11. ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปบทนิยามและระยะห่างระหว่างเส้นขนาน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ เส้นตรงทั้งสอง เส้นนั้นไม่ตัดกัน • ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้วระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ • ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน 	<p>ชั่วโมงที่ 2 ขั้นนำ</p> <p>1. ครูทบทวนขนาดของมุมตรง โดยครูวาดรูปบนกระดาน และใช้คำถาม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • จากรูป \widehat{MON} เป็นมุมอะไร และมีขนาดกี่องศา [เป็นมุมตรง และมีขนาด 180 องศา] 

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมนี้ที่ซ่อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>2. ครูอธิบายให้นักเรียนว่า การตรวจสอบว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกันหรือไม่นั้น นอกจากตรวจสอบจากระยะห่างระหว่างเส้นตรงทั้งสองเส้นแล้ว ยังสามารถตรวจสอบได้โดยการพิจารณาขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>3. ครูใช้สื่อแผนภาพเส้นขนาน เพื่อแนะนำมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด โดยอธิบายว่า \overline{AB} ขนานกับ \overline{CD} โดยมี \overline{XY} เป็นเส้นตัดขวาง หรือเรียกสั้น ๆ ว่า เส้นตัด จากนั้น ใช้สื่อแผนภาพเส้นขนาน แล้วติดมุมสี่เหลี่ยมคู่กับมุมสี่เหลี่ยมแล้วแนะนำนักเรียนว่า มุมสี่เหลี่ยมและมุมสี่เหลี่ยม เป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด</p>	
	 <p>จากนั้น ครูถามนักเรียนว่า มีมุมคู่ใดที่เป็นมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดอีกบ้าง [BMN และ DNM] แล้วครูติดมุมสี่เหลี่ยมคู่และมุมสี่เหลี่ยมแผนภาพเส้นขนาน</p>	

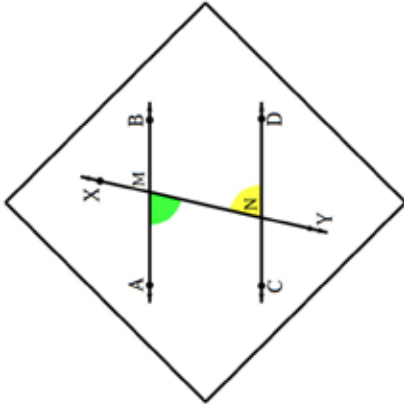
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมที่ที่ซ่อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>4. ครูแสดงผลรวมของขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัด โดยนำมามุมที่เขี้ยวมาวางในตำแหน่งของ \widehat{DNM} แล้วอธิบายว่า จาก \vec{AB} ขนานกับ \vec{CD} เมื่อนำมุมทั้งสองมาวางต่อกันจะมีขนาดเท่ากันมุมตรง จะได้ว่า ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา</p> <div style="text-align: center;">  </div>	

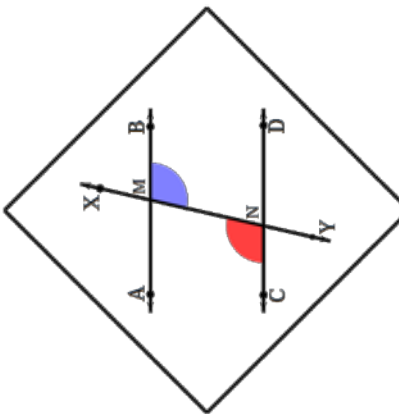
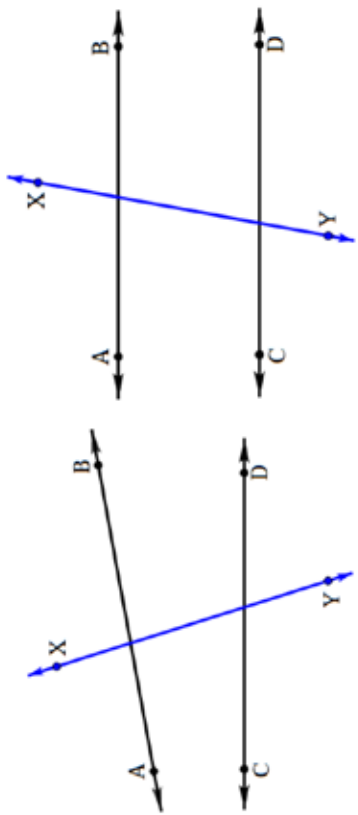
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมนี้ที่ซ่อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ครูอาจแสดงผลรวมของขนาดของมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดอีกครั้ง โดยใช้มุมสีม่วงและมุมสีเหลืองในลักษณะเดียวกัน</p> <p>5. ครูอธิบายว่า ผลรวมที่ได้นี้สอดคล้องกับสมบัติของเส้นขนาน โดยเขียนสมบัติของเส้นขนานบนกระดาน ดังนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา</p> </div> <p>จากนั้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า จากสมบัติของเส้นขนานข้างต้น เราสามารถพิจารณาได้ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา • ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่ขนานกัน <p>6. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 1 และข้อที่ 2 จากแบบฝึกหัด 1 : เส้นขนานและมุมภายใน ตอนที่ 1 บนกระดาน โดยครูให้นักเรียนสังเกตมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด แล้วพิจารณาว่า เส้นตรงแต่ละคู่ขนานกันหรือไม่ ดังนี้</p> <p>ตอนที่ 1 ให้นักเรียนพิจารณาว่า \overline{AB} และ \overline{CD} ในแต่ละข้อต่อไปนี้ขนานกันหรือไม่ เพราะเหตุใด</p>	

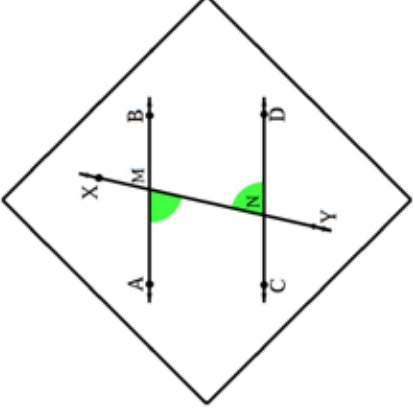
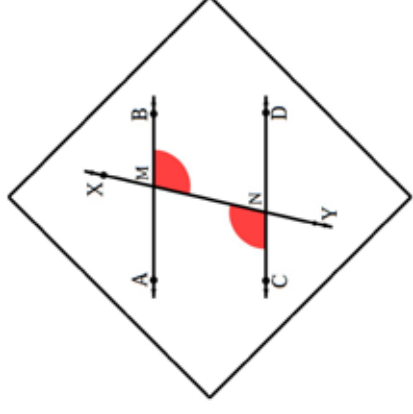
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมที่ที่ซ่อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ข้อที่ 1</p>  <p>\overline{AB} และ \overline{CD} ไม่ขนานกัน เพราะ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ $117 + 64 = 181$ องศา ซึ่งไม่เท่ากับ 180 องศา</p> <p>ข้อที่ 2</p>  <p>\overline{AB} และ \overline{CD} ขนานกัน เพราะ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ $56 + 124 = 180$ องศา</p> <p>7. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 1 จากแบบฝึกหัด 1 : เส้นขนานและมุมภายใน ตอนที่ 2 บนกระดาน เพื่อให้นักเรียนหาขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดเมื่อกำหนดเส้นตรงที่ขนานกันมาให้ ดังนี้</p>	

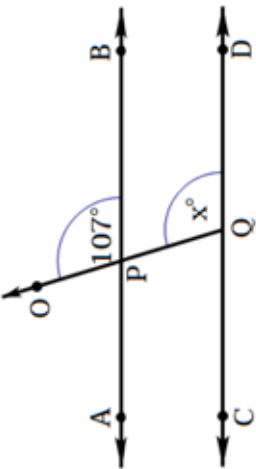
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมนี้ที่ซ่อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ข้อที่ 1 จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จงหาค่าของ x</p>  <p>วิธีทำ เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จะได้ $x + 142 = 180$ (ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา) ดังนั้น $x = 38$</p> <p>8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1 : เส้นขนานและมุมภายใน ข้อที่เหลือ จากนั้นครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันบอกริธีคิดและคำตอบที่ได้</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>9. ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของเส้นขนาน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา • ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมที่ซ่อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<ul style="list-style-type: none"> เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา <p>ชั่วโมงที่ 3 ชี้แนะ</p> <p>1. ครูทบทวนสมบัติของเส้นขนานและมุมภายใน โดยครูวาดรูปเส้นขนานและมุมภายใน ดังรูปข้างล่าง บนกระดาน และใช้คำถาม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับกี่องศา [180 องศา] จากรูป ทราบได้อย่างไรว่า \vec{AB} และ \vec{CD} ขนานกันหรือไม่ <div data-bbox="925 716 1276 1120" data-label="Diagram"> </div> <p>[คำตอบจะได้หลากหลาย เช่น o ถ้าต่อ \vec{AB} และ \vec{CD} ออกไปแล้ว เส้นตรงทั้งสองไม่ตัดกัน แล้ว $\vec{AB} \parallel \vec{CD}$</p>	

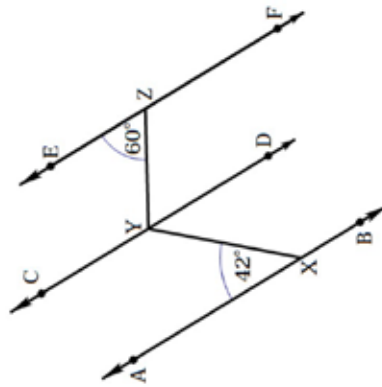
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมนี้ที่ซ่อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<ul style="list-style-type: none"> o ถ้า \vec{AB} และ \vec{CD} มีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน o ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน] <p>ขั้นตอน</p> <p>2. ครูใช้สื่อแผนภาพเส้นขนาน เพื่อแนะนำมุมแย้ง โดยติดมุมสี่เหลี่ยมสี่เหลี่ยมในตำแหน่งที่เป็นมุมแย้ง แล้วแนะนำนักเรียนว่า มุมสี่เหลี่ยมและมุมสี่เหลี่ยมทั้งสองมุมเป็นมุมแย้งกัน</p>	
		
	<p>จากนั้น ครูถามนักเรียนว่า มีมุมคู่ใดที่เป็นมุมแย้งกันอีกบ้าง [BMN และ CNM] แล้วครูติดมุมสี่เหลี่ยมและมุมสี่เหลี่ยมแบนภาพเส้นขนาน</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมนี้ที่ซ่อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> 	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <p>3. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 2 : มุมแย้งบอกได้ เพื่อให้นักเรียนสังเกตขนาดของมุมแย้ง เมื่อกำหนดเส้นตรงคู่หนึ่งที่ไม่ขนานกันและขนานกันมา ให้ โดยให้นักเรียนสร้างเส้นตัด XY ผ่าน \overrightarrow{AB} และ \overrightarrow{CD} ตามใจชอบ</p>  <p>ข้อที่ 1 จากนั้นวัดและเติมขนาดของมุมแย้งลงในตารางให้สมบูรณ์</p> <p>ข้อที่ 2</p>
--	--	---

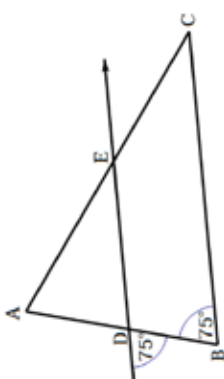
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมที่ซ้อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>4. ครูนำนักเรียนสังเกต ข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ว่า \vec{AB} และ \vec{CD} ไม่ขนานกัน ขนาดของมุมแย้งจะไม่เท่ากัน สำหรับ $\vec{AB} \parallel \vec{CD}$ ขนาดของมุมแย้งจะเท่ากันเป็นคู่ ๆ จากนั้นนำนักเรียนร่วมกันเขียนข้อความคาดการณ์บนกระดาน ดังนี้ “ถ้า $\vec{AB} \parallel \vec{CD}$ และมี \vec{XY} เป็นเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน”</p> <p>จากนั้น ครูใช้สื่อแผนภาพเส้นขนาน เพื่อแสดงให้เห็นอีกครั้ง โดยใช้มุมสีเขียว</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>5. ครูอธิบายกับนักเรียนว่า ข้อความคาดการณ์ที่ได้เป็นไปตามทฤษฎีบท ดังต่อไปนี้</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน</p> </div> <p>6. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 1 จากแบบฝึกหัด 2 : เส้นขนานและมุมแย้ง ตอนที่ 1 บนกระดาน และใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย เพื่อให้นักเรียนหาขนาดของมุม เมื่อกำหนดเส้นตรงที่ขนานกันมาให้ ดังนี้</p>
--	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมที่ที่ซ่อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ข้อที่ 1 จากรูป $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ จงหาค่าของ x</p>  <p>วิธีทำ เนื่องจาก \overleftrightarrow{AB} ตัดกับ \overleftrightarrow{CD} ที่จุด P จะได้ $\angle APQ = 107^\circ$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน แล้วมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน) เนื่องจาก $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ จะได้ $\angle APQ = \angle PQD$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและ มีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน) ดังนั้น $x = 107$ คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\angle APQ$ มีขนาดเท่าใด เพราะเหตุใด [107 องศา เพราะ $\angle APQ$ และ $\angle OPB$ เป็นมุมตรงข้ามกัน] • $\angle PQD$ เท่ากับ $\angle APQ$ หรือไม่ เพราะเหตุใด [PQD เท่ากับ $\angle APQ$ เพราะเป็นมุมแย้งกัน] 	

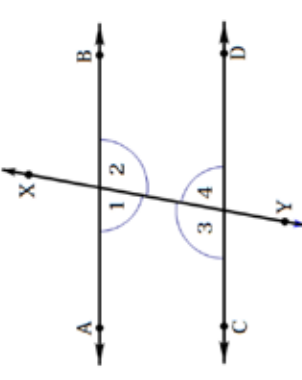
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมที่ซ้อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<ul style="list-style-type: none"> เราสามารถหาค่า x โดยวิธีอื่นได้หรือไม่ อย่างไร ใช้ความรู้เรื่องมุมตรง และ ผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัด ดังนี้ เนื่องจาก OPQ เป็นมุมตรง จะได้ $BPQ = 180 - 107 = 73^\circ$ เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ $BPQ + PQD = 180^\circ$ (ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดที่ตัดเส้นขนานรวมกันเท่ากับ) ดังนั้น $x = 180 - 73 = 107$ <p>7. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 3 จากแบบฝึกหัด 1 : เส้นขนานและมุมแย้ง ตอนที่ 1 บนกระดาน และใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย เพื่อให้นักเรียนหาขนาดของมุม เมื่อกำหนดเส้นตรงที่ขนานกันมาให้ ดังนี้</p> <p>ข้อที่ 3 จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ และ $\overline{CD} \parallel \overline{EF}$ จงหาขนาดของ $\angle XYZ$</p>	

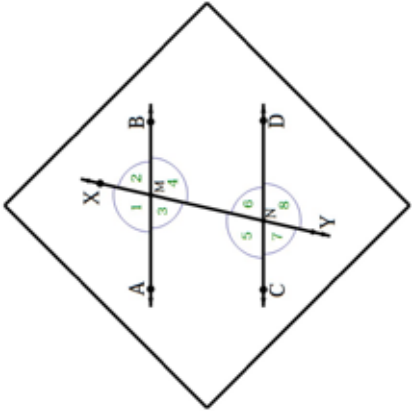


<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมในที่ซ้อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <p>วิธีทำ เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จะได้ $\angle XYD = 42^\circ$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน) เนื่องจาก $\overline{CD} \parallel \overline{EF}$ จะได้ $\angle DYZ = 60^\circ$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน) เนื่องจาก $\angle XYZ = \angle XYD + \angle DYZ$ จะได้ $\angle XYZ = 42 + 60 = 102^\circ$ คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ขนาดของ $\angle XYZ$ เท่ากับผลรวมของขนาดของมุมใด [ผลรวมของขนาดของ $\angle XYD$ และ $\angle DYZ$] เราจะหาขนาดของ $\angle XYD$ และ $\angle DYZ$ ได้อย่างไร [ใช้ความรู้เรื่องมุมแย้ง] <p>8. ครูอธิบายกับนักเรียนว่า การตรวจสอบว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกันหรือไม่นั้น นอกจากตรวจสอบจากระยะห่างระหว่างเส้นตรงทั้งสองเส้น และผลรวมของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดแล้ว ยังสามารถตรวจสอบได้โดยการพิจารณาขนาดของมุมแย้ง ตามทฤษฎีบทต่อไปนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน</p> </div>
---	---

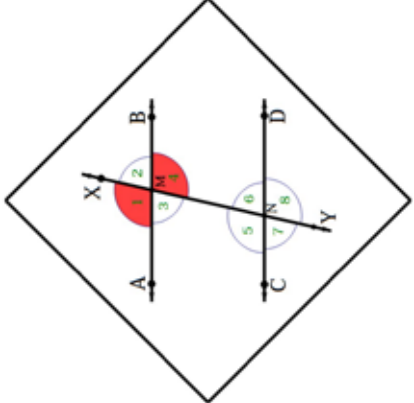
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมหน้าที่ซ่อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลานี้ 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <p>จากนั้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ทฤษฎีบทข้างต้นนี้เป็นบทกลับของทฤษฎีบทที่ว่า “ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน” และเมื่อเขียนทฤษฎีบททั้งสองใหม่โดยใช้ “ก็ต่อเมื่อ” จะได้ทฤษฎีบท ดังนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกันก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน</p> </div> <p>9. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 1 จากแบบฝึกหัด 2 : เส้นขนานและมุมแย้ง ตอนที่ 2 บนกระดาน เพื่อให้ให้นักเรียนพิจารณาว่า เส้นในแนวตรงคู่ใดขนานกัน ดังนี้</p> <p>ตอนที่ 2 จากรูปที่กำหนดให้ จงหาว่าเส้นตรง รังสี หรือส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน พร้อมทั้งให้เหตุผล</p> <p>ข้อที่ 1</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>เนื่องจาก \vec{DE} และ \vec{BC} มี \vec{AB} เป็นเส้นตัด ทำให้ได้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน คือ 75 องศา ดังนั้น $\vec{DE} \parallel \vec{BC}$</p> <p>10. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2 : เส้นขนานและมุมภายใน ข้อที่เหลือ จากนั้นครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันบอกวิธีการคิดและคำตอบที่ได้</p>
--	--	--

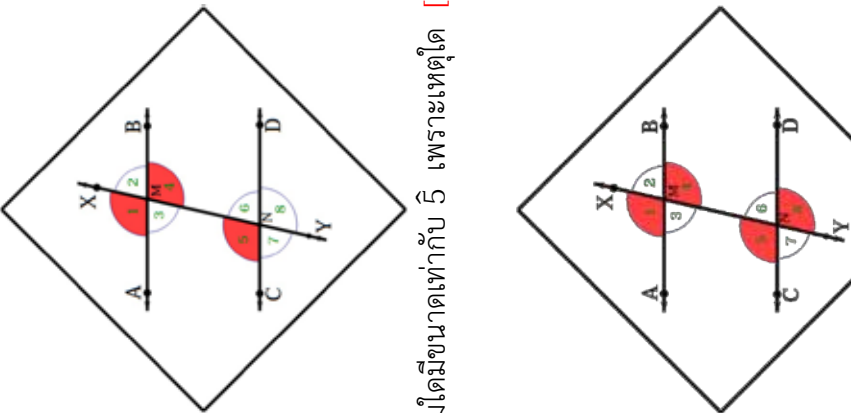
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 10.1 เส้นขนานกับมุมที่ที่ซ้อนอยู่ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ขั้นสรุป</p> <p>11. ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานและมุมแย้ง ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน • ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากันแล้วเส้นตรงคู่ขนานกัน • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน 	

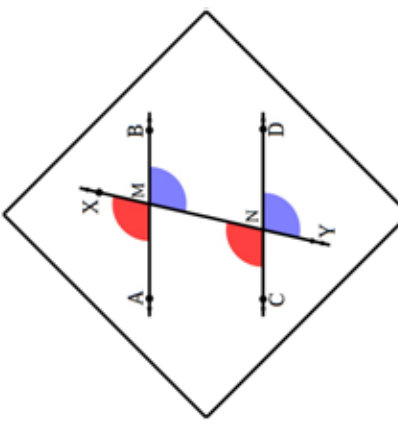
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมที่คู่กัน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>สาระการเรียนรู้</p> <p>1. ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมภายในและมุมภายนอก</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน และมีเส้นตัด แล้วมุมภายในและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มีขนาดเท่ากัน • ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายในนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 4</p> <p>1. ครูทบทวนขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด และขนาดของมุมแย้ง โดยตรวจสอบรูปนกระดาน และใช้คำถาม ดังนี้</p> 	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สื่อแผนภาพเส้นขนาน 2. แบบฝึกหัด 3 : เส้นขนานและมุมภายในออกกับมุมภายใน <p>ชั่วโมงที่ 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สื่อแผนภาพเส้นขนาน 2. แบบฝึกหัด 4 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนาน
<p>ชั่วโมงที่ 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ มุมใดมีขนาดเท่ากัน ทราบได้อย่างไร $\hat{1} = \hat{4}$ และ $\hat{2} = \hat{3}$ เพราะเป็นมุมแย้งกัน • มุมใดบ้างที่รวมกันได้ 180° ทราบได้อย่างไร $\hat{1}$ กับ $\hat{3}$ และ $\hat{2}$ กับ $\hat{4}$ เพราะเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด • ถ้าไม่ได้บอกว่า $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ เราทราบได้อย่างไรว่า \overline{AB} และ \overline{CD} ขนานกันหรือไม่ [ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180° องศา แล้วเส้นตรงคู่ขนานกัน ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากันแล้วเส้นตรงคู่ขนานกัน] 	<p>ชิ้นงาน/ภาระงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบฝึกหัด 3 : เส้นขนานและมุมภายในออกกับมุมภายใน 2. แบบฝึกหัด 4 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนาน 	<p>ชิ้นงาน/ภาระงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบฝึกหัด 3 : เส้นขนานและมุมภายในออกกับมุมภายใน 2. แบบฝึกหัด 4 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนาน

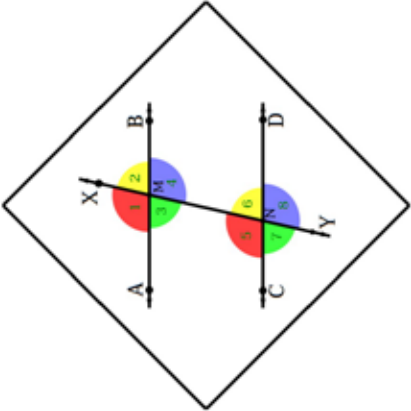
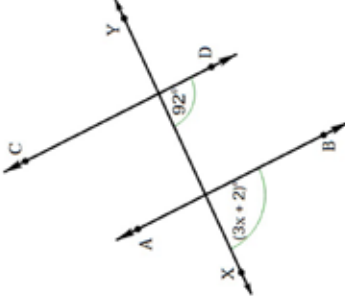
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นขนาน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมพื้นที่คู่กัน</p> <p>รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>		<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> บอกได้ว่า มุมคู่ใดเป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด เมื่อกำหนดให้เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง บอกได้ว่า เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่หนึ่งขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน และนำสมบัตินี้ไปใช้ นำสมบัติของเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 	<p>ขั้นตอน</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูเขียนมุมลงบนสื่อแผนภาพเส้นขนาน ดังรูป แล้วแนะนำมุมภายในกับมุมภายนอก ดังนี้  <p>จากแผนภาพ เรียก 1, 2, 7 และ 8 ว่า มุมภายนอก เรียก 3, 4, 5 และ 6 ว่า มุมภายใน</p>	<ol style="list-style-type: none"> ครูแนะนำมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด 2 คู่ โดยใช้สื่อแผนภาพเส้นขนาน ดังนี้ เรียก 1 และ 5 ว่าเป็น มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด เรียก 3 และ 7 ว่าเป็น มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด 	<p>การวัดและประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> ตรวจแบบฝึกหัด 3 โดยตอบได้ถูกต้องทั้งหมด 4 ข้อ ตรวจแบบฝึกหัด 4 โดยตอบได้ถูกต้อง 4 ข้อ จาก 5 ข้อ

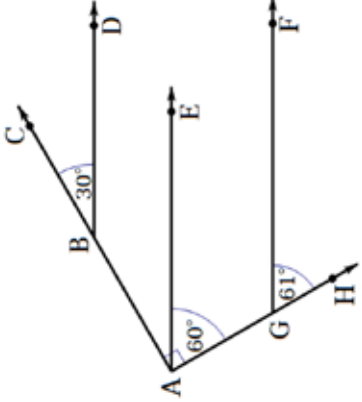
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นำความรู้เรื่องสมบัติของเส้นขนานไปใช้ในการแก้ปัญหา 2. นำเสนอวิธีคิดของตนเองในการแก้ปัญหา 3. อธิบายเหตุผลประกอบการแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2. นักเรียนมีเหตุผล ในการสนับสนุน หรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล 3. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม 	<p>จากนั้น ครูให้นักเรียนบอกมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด คู่อื่น ๆ เพิ่มเติม ซึ่งได้แก่ 2 และ 8</p> <p>4. ครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนว่า พิจารณา 2 ถึง 8 นักเรียนคิดว่ามุมใดบ้างที่มีขนาดเท่ากับ 1 โดยครูทำเครื่องหมายค่าตอบของนักเรียนบนแผนภาพ จากนั้นครูเฉลยคำตอบโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนพิจารณาที่ละมุม พร้อมทั้งให้นักเรียนออกเหตุผลประกอบ สังเกตขนาดของมุมพร้อมทั้งให้เหตุผล โดยในระหว่างใช้คำถามครูติดมุมบนแผนภาพ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • พิจารณา 2 ถึง 4 มุมใดมีขนาดเท่ากับ 1 เพราะเหตุใด [4 เพราะ 4 เป็นมุมตรงข้ามกับ 1] 	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมนี้ที่คู่กัน</p> <p>รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
--	---	--



<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมนี้ที่คู่กัน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดการตนเอง โดยการควบคุม และกำกับตนเองในการใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานมาแก้ปัญหา 2. การสื่อสาร โดยอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ในการสื่อความเพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนาน 	<ul style="list-style-type: none"> • พิจารณา 5 และ 6 มุมใดมีขนาดเท่ากับ 4 เพราะเหตุใด [5 เพราะเหตุ 4 และ 5 เป็นมุมแย้งกัน จะได้ $4 = 5$] • พิจารณา 7 และ 8 มุมใดมีขนาดเท่ากับ 5 เพราะเหตุใด [8 เพราะเหตุ 8 เป็นมุมตรงข้ามกับ 5]
	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมที่คู่กัน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <p>5. ครูอธิบายนักเรียนว่า 1 และ 5, 4 และ 8 เป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด และจะเห็นว่ามุมแต่ละคู่มีขนาดเท่ากัน ดังรูป</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>ซึ่งสิ่งที่เราได้นี้เป็นไปตามทฤษฎีบท ดังต่อไปนี้</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา</p> </div> <p>จากนั้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า จากทฤษฎีบทข้างต้น เราสามารถพิจารณาได้ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายในออกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน • ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายในออกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน
---	--

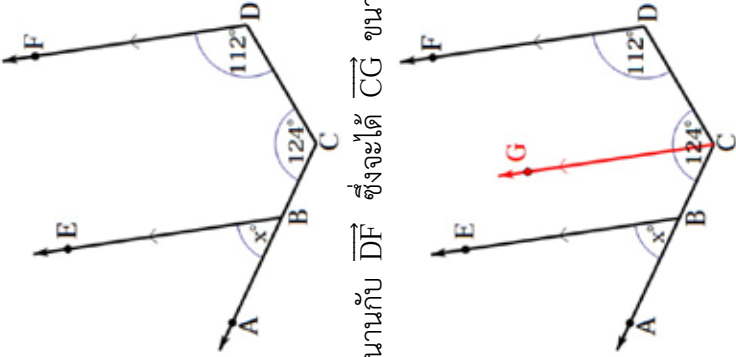
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นขนาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมหน้าที่คู่กัน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>จากนั้น ครูตีดมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดคู่ที่เหลือ พร้อมอธิบายว่า มุมแต่ละคู่มีขนาดเท่ากัน คู่ต่อคู่</p>  <p>6. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 1 จากแบบฝึกหัด 3 : เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน ตอนที่ 1 บนกระดาน เพื่อให้นักเรียนหาค่าของตัวแปรโดยอาศัยทฤษฎีบท ดังนี้ ข้อที่ 1 จากรูป $\vec{AB} \parallel \vec{CD}$ จงหาค่าของ x</p> 	

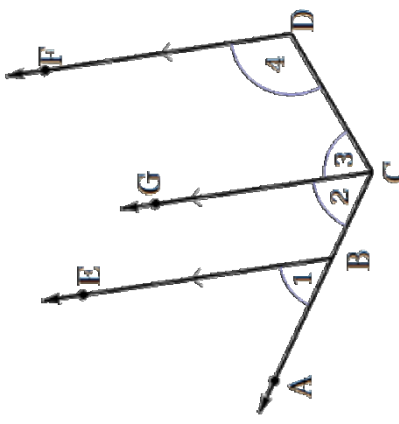
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมหน้าที่คู่กัน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>วิธีทำ เนื่องจาก $\overrightarrow{AB} \parallel \overrightarrow{CD}$ จะได้ $3x + 2 = 92$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานและมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้าม บนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน)</p> $3x = 90$ <p>ดังนั้น $x = 30$</p> <p>7. ครุยยกตัวอย่างข้อที่ 1 จากแบบฝึกหัด 3 : เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน ตอนที่ 2 บนกระดาน เพื่อให้ให้นักเรียนพิจารณาว่า เส้นในแนวตรงคู่ใดขนานกัน โดยใช้คำถามประกอบการอธิบาย ดังนี้ ข้อที่ 1</p> 

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมนี้ที่คู่กัน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>เนื่องจาก $\widehat{CAH} = 90^\circ$ จะได้ $\widehat{CAE} = 90 - 60 = 30^\circ$ และเนื่องจาก \overline{BD} และ \overline{AE} มี \overline{AC} เป็นเส้นตัด แล้วทำให้ \widehat{CBD} และ \widehat{CAE} ซึ่งเป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน ดังนั้น $\overline{BD} \parallel \overline{AE}$ คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • เส้นในแนวนตรงคู่ใดน่าจะขนานกัน [\overline{BD} และ \overline{AE}, \overline{AE} และ \overline{GF}] • เราจะพิจารณามุมคู่ใดจึงจะทราบว่า \overline{BD} และ \overline{AE} ขนานกันหรือไม่ และพิจารณาอย่างไร [พิจารณา \widehat{CBD} และ \widehat{CAE} ซึ่งเป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด ถ้ามุมทั้งสองมีขนาดเท่ากันจะได้ว่า $\overline{BD} \parallel \overline{AE}$] • \widehat{CAE} มีขนาดเท่าใด และมีขนาดเท่ากับ \widehat{CBD} หรือไม่ [$\widehat{CAE} = 90 - 60 = 30^\circ$ ซึ่งมีขนาดเท่ากับ \widehat{CBD}] • เราจะพิจารณามุมคู่ใดจึงจะทราบว่า \overline{AE} และ \overline{GF} ขนานกันหรือไม่ และพิจารณาอย่างไร [พิจารณา \widehat{EAG} และ \widehat{FGH} ซึ่งเป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด ถ้ามุมทั้งสองมีขนาดเท่ากันจะได้ว่า $\overline{AE} \parallel \overline{GF}$ ซึ่งจะเห็นว่า \widehat{EAG} และ \widehat{FGH} มีขนาดไม่เท่ากัน ดังนั้น \overline{AE} และ \overline{GF} ไม่ขนานกัน] 	<p>8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3 : เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน ข้อที่เหลือจากนั้น ครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดาน โดยให้นักเรียนช่วยกันบอกวิธีคิดและคำตอบที่ได้</p>

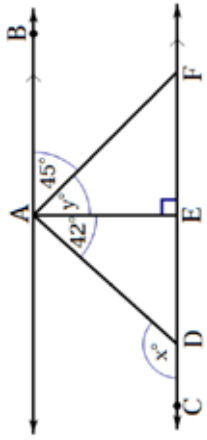
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมที่คู่กัน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>9. ครุมนานักเรียนร่วมกันสรุปทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมภายนอกกับมุมภายใน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มีขนาดเท่ากัน • ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด มีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่ขนานกัน • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน 	<p>ชั่วโมงที่ 5 ขั้นนำ</p> <p>1. ครุมนานักเรียนทบทวนทฤษฎีบทของเส้นขนาน โดยอธิบายพร้อมทั้งเขียนบนกระดานดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน

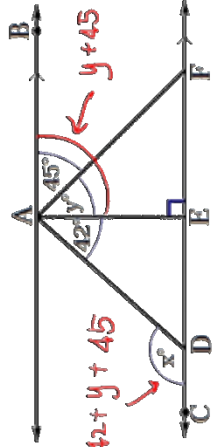
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมที่คู่กัน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>2. ครูใช้สื่อแผนภาพเส้นขนาน และอธิบายให้นักเรียนว่า กำหนดให้ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ โดยมีเส้นตัด XY ตัดเส้นตรงทั้งสอง จากนั้นครูให้นักเรียนบอกว่า มุมคู่ใดที่มีขนาดเท่ากันบ้าง พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล แล้วครูติดตามคำถามของนักเรียน</p>		<p>3. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 1 จากแบบฝึกหัด 4 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนาน บนกระดาน เพื่อให้นักเรียนฝึกใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานในการแก้ปัญหา โดยครูอธิบายว่าในการแก้ปัญหาบางข้อ อาจต้องวาดรูปเพิ่มเติม เพื่อให้การแก้ปัญหาง่ายขึ้น พร้อมทั้งใช้คำถามเพื่อแนะแนวทางในการแก้ปัญหาให้นักเรียนก่อนลงมือแก้ปัญหา</p> <p>ชั้นสอน</p>

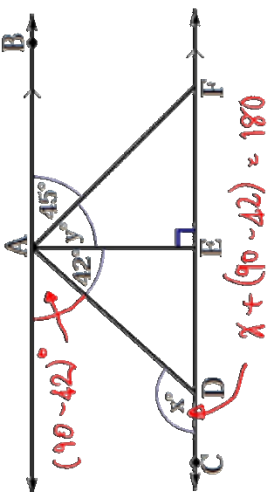
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นขนาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมที่คู่กัน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>ข้อที่ 1 จากรูป $\overline{BE} \parallel \overline{DF}$ จงหาค่าของ x</p>  <p>วิธีทำ ลาก \overline{CG} ให้ขนานกับ \overline{DF} ซึ่งจะได้ \overline{CG} ขนานกับ \overline{BE}</p> <p>เนื่องจาก $\overline{CG} \parallel \overline{DF}$ จะได้ $\widehat{DCG} + 112^\circ = 180^\circ$ (ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา) ดังนั้น $\widehat{DCG} = 68^\circ$</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
---	--	--	---

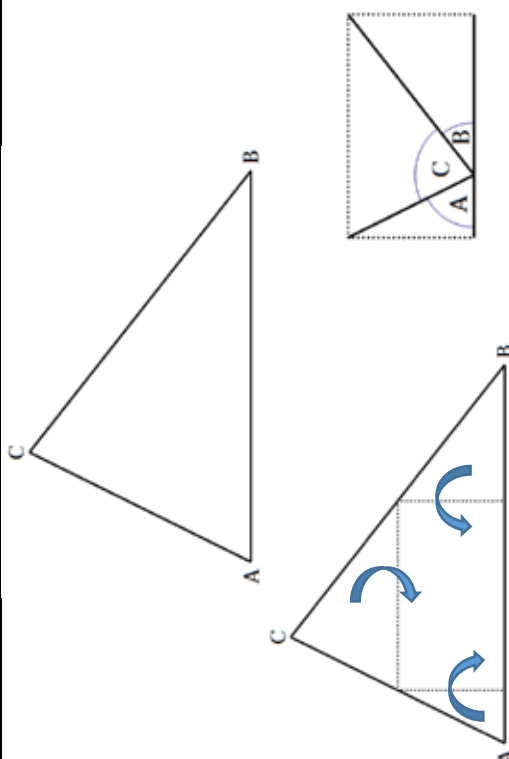
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมที่คู่กัน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	<p>เนื่องจาก $\widehat{ACG} + \widehat{DCG} = 124^\circ$ (กำหนดให้) จะได้ $\widehat{ACG} = 56^\circ$ เนื่องจาก $\overline{CG} \parallel \overline{BE}$ จะได้ $\widehat{ABE} = \widehat{ACG}$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน และมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้าม บนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน)</p> <p>ดังนั้น $x = 56$</p> <p>หลังจากที่ครูลาก \overline{CG} ให้ขนานกับ \overline{DF} แล้ว ครูแนะนำนักเรียนเพิ่มเติมว่า เนื่องจาก $\overline{BE} \parallel \overline{DF}$ และ $\overline{CG} \parallel \overline{DF}$ แล้ว $\overline{BE} \parallel \overline{CG}$ เนื่องจากขนานกัน ของเส้นตรงมีสมบัติถ่ายทอด จากนั้นครูวาดรูปบนกระดาน ดังรูป แล้วให้นักเรียน สังเกตความสัมพันธ์ของมุมต่าง ๆ ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล</p>	

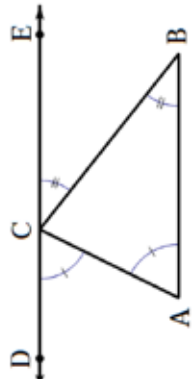
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นขนาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมที่คู่กัน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>จากรูป จะได้ $\hat{1} = \hat{2}$ เนื่องจากเป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด และ $3 + 4 = 180^\circ$ เนื่องจากขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกัน เท่ากับ 180 องศา จากนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้หาคำตอบด้วยตนเอง แล้วจึงเฉลยคำตอบโดยอาจใช้คำถามประกอบการอธิบาย ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • เมื่อลาก \overline{CG} ให้ขนานกับ \overline{DF} มุมใดที่มีขนาดเท่ากับมุม \widehat{ABE} เพราะเหตุใด [\widehat{ACG} เพราะ $\overline{CG} \parallel \overline{BE}$ และ \widehat{ABE} กับ \widehat{ACG} เป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด] • เราต้องทราบขนาดของมุมใด จึงจะหาขนาดของ \widehat{ACG} ได้ [\widehat{DCG}] • เราจะหาขนาดของ \widehat{DCG} ได้อย่างไร [เนื่องจาก $\overline{CG} \parallel \overline{DF}$ เพราะฉะนั้น $\widehat{DCG} + \widehat{FDC} = 180^\circ$] <p>4. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 2 จากแบบฝึกหัด 4 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนาน บนกระดาน เพื่อให้นักเรียนฝึกใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานในการแก้ปัญหา โดยใช้คำถามเพื่อแนะแนวทางในการแก้ปัญหาให้นักเรียนก่อนให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหา</p> <p>ข้อที่ 2 จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CF}$ จงหาค่าของ $x + y$</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
---	--	---	---

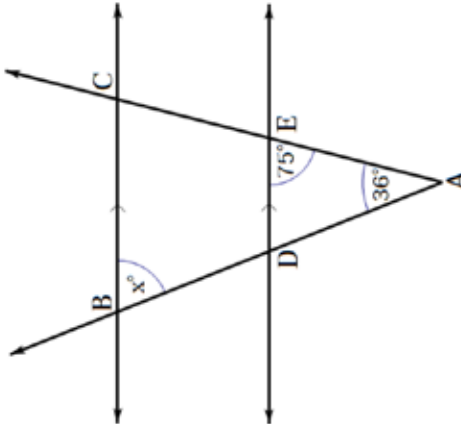


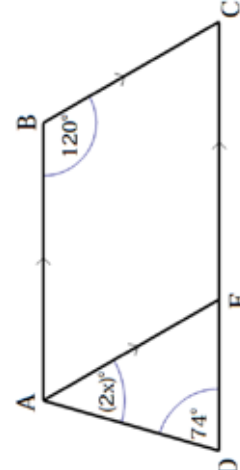
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นขนาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมที่คู่กัน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>วิธีทำ เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CF}$ จะได้ $90 + \widehat{EAF} + 45 = 180$ (ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา) ดังนั้น $y = 45$ เนื่องจาก $\widehat{CDA} = \widehat{DAB}$ (มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน) จะได้ $x = 42 + 45 + 45 = 132$ ดังนั้น $x + y = 132 + 45 = 177$ คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> เราสามารถหาค่าของ y ได้อย่างไร [ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันเท่ากับ 180 องศา] เราสามารถหาค่าของ x ได้อย่างไร [$\widehat{CDA} = \widehat{DAB}$ เพราะเป็นมุมแย้งกัน] <p>5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนออกความคิดเห็น ที่เป็นไปได้ของข้อที่ 2 เพิ่มเติม โดยแนวคิดอื่น ๆ ที่เป็นไปได้ อาจมีดังนี้</p>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นขนาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 10.2 เส้นขนานกับมุมที่คู่กัน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	 <p>6. ครูให้นักเรียนจับคู่ และทำแบบฝึกหัด 4 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนาน ข้อที่เหลือ จากนั้น ครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดาน โดยให้นักเรียนช่วยกันบอกริธีคิดและ คำตอบที่ได้</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>7. ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนาน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่หนึ่งขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ขนาด ของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่หนึ่งขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้ง มีขนาดเท่ากัน • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่หนึ่งขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาด เท่ากัน 	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 10.3 เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <p>2. บอกได้ว่า ถ้าตัดด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น และนำสมบัตินี้ไปใช้</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ นักเรียนสามารถ</p> <p>1. นำความรู้เรื่องขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมและมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>2. นำเสนอวิธีคิดของตนเองในการแก้ปัญหา</p> <p>3. อธิบายเหตุผลประกอบการแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล</p>		<p>ชิ้นงาน/ภาระงาน</p> <p>1. แบบฝึกหัด 5 : เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม</p> <p>การวัดและประเมินผล</p> <p>1. ตรวจสอบแบบฝึกหัด 5 โดยตอบได้ถูกต้อง 6 ข้อ จาก 7 ข้อ</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า “ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา” จากนั้นครูนำนักเรียนใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานในการให้เหตุผลเพื่อแสดงทฤษฎีบทเกี่ยวกับผลรวมของขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม โดยครูเขียนบนกระดานประกอบคำอธิบาย ดังนี้</p>	<p>เมื่อพับมุมทั้งสามมาต่อกัน จะพบว่า มุมทั้งสามเรียงต่อกันเป็นมุมตรง ซึ่งมีขนาด 180 องศา</p>	

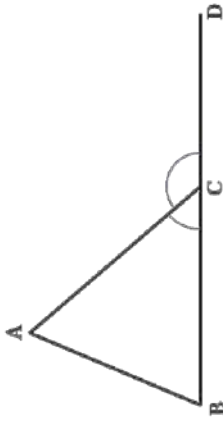
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2. นักเรียนมีเหตุผล ในการสนับสนุน หรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล 3. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดการตนเอง โดยการควบคุม และกำกับตนเองในการใช้ความรู้เกี่ยวกับขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยม และมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยมมาแก้ปัญหา 	<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 10.3 เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมใด ๆ</p>  <p>ต้องการแสดงว่า $\angle ACB + \angle BAC + \angle ABC = 180^\circ$ สร้าง \overline{DE} ผ่านจุด C ให้ $\overline{DE} \parallel \overline{AB}$ เนื่องจาก \overline{AC} และ \overline{BC} เป็นเส้นตัด \overline{DE} และ \overline{AB} จะได้ $\angle DCA = \angle BAC$ (มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน) และ $\angle ECB = \angle ABC$ (มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน) $\angle DCA + \angle ACB + \angle ECB = 180^\circ$ (ขนาดของมุมตรง) $\angle CAB + \angle BAC + \angle ABC = 180^\circ$ (สมบัติของการเท่ากัน) ดังนั้น $\angle ABC + \angle BAC + \angle CAB = 180^\circ$</p> <p>5. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 1 จากแบบฝึกหัด 5 : เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม บนกระดาน เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกใช้ทฤษฎีบทในการแก้ปัญหา โดยใช้คำถามเพื่อแนะแนวทางในการแก้ปัญหาให้นักเรียนก่อนให้นักเรียนลงมือแก้ปัญห</p>	<p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
--	--	--

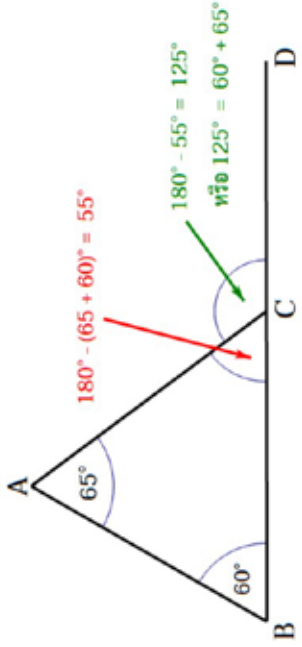
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <p>2. การสื่อสาร โดยอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ในการสื่อความเพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเกี่ยวกับขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมและมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 10.3 เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ข้อที่ 1 จากรูป $\vec{BC} \parallel \vec{DE}$ จงหาค่าของ x</p>  <p>วิธีทำ เนื่องจาก $\vec{BC} \parallel \vec{DE}$ จะได้ $\angle CBD = \angle EDA = x^\circ$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนาน และมีเส้นตัดแล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน) เนื่องจาก $\angle EDA + \angle DAE + \angle AED = 180^\circ$ (ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180°) จะได้ $x + 36 + 75 = 180$ ดังนั้น $x = 69$</p>	


<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 10.3 เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\angle CBD$ สัมพันธ์กับ $\angle EDA$ หรือไม่ อย่างไร [สัมพันธ์กัน โดยทั้งสองมุมเป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด จึงทำให้มีขนาดเท่ากัน] • เราจะหาขนาดของ $\angle EDA$ ได้หรือไม่ อย่างไร [ได้ โดยพิจารณาจากขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180°] <p>6. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 2 จากแบบฝึกหัด 5 : เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม บนกระดาน เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกใช้ทฤษฎีบทในการแก้ปัญหา โดยใช้คำถามเพื่อแนะแนวทางในการแก้ปัญหากับนักเรียนก่อนให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหา</p> <p>ข้อที่ 2 จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จงหาค่าของ x</p>	 <p>วิธีทำ เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จะได้ $\angle ECB + 120 = 180$ (ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา) ดังนั้น $\angle ECB = 60^\circ$</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 10.3 เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>และเนื่องจาก $\overline{AE} \parallel \overline{BC}$ จะได้ $\widehat{DEA} = \widehat{ECB} = 60^\circ$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน และมีเส้นตัด แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้าม บนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน) เนื่องจาก $\widehat{EAD} + \widehat{ADE} + \widehat{DEA} = 180^\circ$ (ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุม ของรูปสามเหลี่ยมรวมกัน เท่ากับ 180°)</p> <p>จะได้ $2x + 74 + 60 = 180$ ดังนั้น $x = 23$ คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • เราจะหาค่าของ x ได้อย่างไร และต้องทราบขนาดของมุมใด จึงจะหาค่า ของ x ได้ [หาได้จากขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกัน เท่ากับ 180° และต้องทราบขนาดของ \widehat{DEA}] • \widehat{DEA} สัมพันธ์กับ \widehat{ECB} หรือไม่ อย่างไร [สัมพันธ์กัน โดยทั้งสองมุมเป็นมุม ภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด จึงทำให้ มีขนาดเท่ากัน] • เราจะหาขนาดของ \widehat{ECB} ได้หรือไม่ อย่างไร [ได้ โดยพิจารณาจากขนาด ของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180°] 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</p> <p style="text-align: center;">เรื่องที่ 10.3 เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม</p> <p style="text-align: center;">รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <p>7. ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดว่า เราสามารถหาค่าของ x ในข้อที่ 2 ได้อย่างไรอีกบ้าง เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกให้เหตุผลในการหาค่าตอบ จากนั้น ครูให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอแนวคิดของตนเอง</p> <p>แนวคิดอื่น ๆ ที่เป็นไปได้ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> • หาขนาดของ \widehat{EAB} จะได้ว่า $\widehat{EAB} = 60^\circ$ จากนั้นแก้สมการ $60 + 2x + 74 = 180$ (ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา) • หาขนาดของ \widehat{CEA} จะได้ว่า $\widehat{CEA} = 120^\circ$ (มุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยม $ABCE$ ซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน มีขนาดเท่ากัน) จากนั้นจะได้ $\widehat{DEA} = 60^\circ$ (ขนาดของมุมตรง) แล้วแก้สมการ $60 + 2x + 74 = 180$ (ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา) <p>8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 : เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม ข้อที่ 3-4 จากนั้นครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดาน โดยให้นักเรียนช่วยกันบอกริธีคิดและคำตอบที่ได้</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>9. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา <p>นอกจากนี้ ครูสรุปเพิ่มเติมว่า ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนาน อาจมีได้หลายวิธี นักเรียนต้องแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยให้เหตุผลที่ถูกต้อง จึงจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องได้</p>
--	--

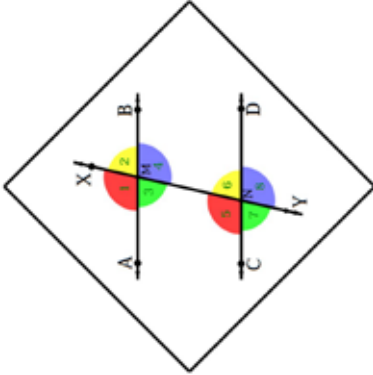
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 10.3 เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ชั่วโมงที่ 7 ผู้นำ</p> <p>1. ครูนำนักเรียนทบทวนทฤษฎีบทของเส้นขนานและทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม โดยอธิบายพร้อมทั้งเขียนบนกระดาน ดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน • ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา <p>ขั้นสอน</p> <p>2. ครูแนะนำมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม โดยเขียนบนกระดานประกอบคำอธิบาย ดังนี้</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 10.3 เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>จากรูป กำหนด $\triangle ABC$ และต่อ \overline{BC} ออกไปทางจุด C ถึงจุด D เรียก $\triangle ACD$ ว่า มุมภายนอกของ $\triangle ABC$ เรียก $\angle ACB$ และ $\angle ACD$ ว่าเป็นมุมประชิด หรืออาจกล่าวได้ว่า $\angle ACB$ เป็นมุมประชิดของ $\angle ACD$</p> <p>3. ครูแนะนำทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมอีกทฤษฎีบทหนึ่งที่ว่า “ถ้าต่อด้านใด ด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป แล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวก ของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น” จากนั้น ยกตัวอย่าง ประกอบการอธิบาย เพื่อให้นักเรียนสังเกตขนาดของมุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม ที่กำหนดให้เป็นจริงตามที่ทฤษฎีบทกล่าวไว้</p>	
	 <p>4. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 5 จากแบบฝึกหัด 5 : เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม บนกระดาน เพื่อให้นักเรียนฝึกใช้ทฤษฎีบทในการแก้ปัญหา โดยใช้คำถามประกอบการอธิบาย</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 10.3 เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ข้อที่ 5 จากรูป จงหาขนาดของ \widehat{ABE}</p>  <p>วิธีทำ จากรูป \widehat{BCD} เป็นมุมตรง จะได้ $\widehat{BCE} = 180 - 150 = 30^\circ$ ดังนั้น $\widehat{ABE} = \widehat{BCE} + \widehat{BEC} = 30 + 40 = 70^\circ$ (ถ้าต่อต้านในด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป แล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้น จะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของ มุมภายนอกนั้น) คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • มุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม BEC ได้แก่ มุมใดบ้าง [\widehat{ABE} และ \widehat{ECD}] • เราจะหาขนาดของ \widehat{ABE} ได้อย่างไร ต้องทราบข้อมูลอะไรบ้าง [\widehat{ABE} เป็นมุม ภายนอกมีขนาดเท่ากับผลบวกของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิด ดังนั้น ต้อง ทราบขนาดของ \widehat{BCE} และ \widehat{BEC}] • เราจะหา \widehat{ECB} ได้อย่างไร [หาได้จาก \widehat{BCD} เป็นมุมตรง จะได้ว่า $\widehat{BCD} = \widehat{ECB} + \widehat{ECD}$] 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 10.3 เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>5. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 2 จากแบบฝึกหัด 5 : เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม อีกครั้ง บนกระดาษ ซึ่งเป็นข้อที่นักเรียนได้ทำไปในคาบที่ผ่านมา เพื่อให้นักเรียนฝึกใช้ทฤษฎีบทที่กล่าวมาในการแก้ปัญหา</p> <p>ข้อที่ 2 จากรูป จงหาค่าของ x</p>	<div data-bbox="630 761 861 1243" data-label="Diagram"> </div> <p>วิธีทำ เนื่องจาก รูปสี่เหลี่ยม ABCE เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน จะได้ $\angle CEA = 120^\circ$ (มุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีขนาดเท่ากัน) เนื่องจาก $2x + 74 = 120$ (ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยม ออกไป แล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาด เท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายใน ที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น)</p> <p>ดังนั้น $x = 23$ คำตอบที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • มุมภายนอกของรูปสามเหลี่ยม ADE ได้แก่ มุมใดบ้าง [C&E&A] • รูปสี่เหลี่ยม ABCE เป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด [รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน] 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 10.3 เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • CEA เป็นมุมภายในของรูปสี่เหลี่ยม ABCE เราจะหาขนาดของ CEA ได้อย่างไร [CEA = ABC เนื่องจาก CEA และ ABC เป็นมุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยม ABCE] • เราจะหาค่าของ x ได้อย่างไร [หาได้จากผลบวกของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดกับ CEA] <p>6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 : เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม ข้อที่ 6-7 จากนั้นครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดาน โดยให้นักเรียนช่วยกันบอกริธีคิดและคำตอบที่ได้</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>7. ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป แล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น 	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องที่ 10.4 เส้นขนาน...อย่าคิดนาน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์		เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้ 1. ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด <ul style="list-style-type: none"> เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ขนาดของมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามกันที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดเท่ากับ 180 องศา 2. ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมแย้ง <ul style="list-style-type: none"> เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน 3. ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมภายในและมุมภายนอก <ul style="list-style-type: none"> เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน 	กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 8 ชั้นนำ 1. ครูใช้สื่อแผนภาพเส้นขนาน และอธิบายให้นักเรียนว่า กำหนดให้ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ โดยมีเส้นตัด XY ตัดเส้นตรงทั้งสอง จากนั้นครูให้นักเรียนบอกว่า มุมคู่ใดที่มีขนาดเท่ากันบ้าง พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล แล้วครูตีพิมพ์ตามคำตอบของนักเรียน  2. ครูนำนักเรียนทบทวนทฤษฎีบทของเส้นขนานและทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม โดยอธิบายพร้อมทั้งเขียนบนกระดาน ดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน 	สื่อและแหล่งเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 8 1. บัตรคำถาม เกมคิดให้เร็ว ตอบให้เร็ว ชิ้นงาน/ภาระงาน - การวัดและประเมินผล -

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องที่ 10.4 เส้นขนานนี้...อย่าคิดนาน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์		เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่ดูกัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ <p>4. ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม</p> <ul style="list-style-type: none"> • ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา • ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป แล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น 	<ul style="list-style-type: none"> • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมภายในและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน • ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา • ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป แล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น <p>ขั้นสอน</p> <p>3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน เพื่อทำกิจกรรมคิดให้โต้ตอบให้เร็ว โดยครูอธิบายวิธีการเล่น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • แต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็น 2 ทีม ทีมละ 2 คน • บัตรคำถามมีทั้งหมด 20 ใบ คำและสัญลักษณ์ทั้งหมดบดบัง โดยไม่มีฝ่ายใดเห็นคำถามบนบัตร จากนั้นเลือกทีมที่จะเล่นก่อน โดยให้ทั้งสองทีมสลับกันเปิดบัตรคำถาม • ทีมที่เล่นก่อนเลือกทายบัตร 1 ใบ บนโต๊ะ ทั้งสองทีมต้องรีบหาคำตอบของคำถามบนบัตรให้ถูกต้อง จากนั้นแข่งขันกันทายบัตรให้ถูกต้องพูดคำตอบที่ถูกต้องทันที โดยให้อีกทีมตรวจสอบคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ โดยทีมที่ตอบสามารถอธิบายวิธีหาคำตอบร่วมด้วยได้ 	
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้</p> <p>1. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์</p>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้คู่กัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องที่ 10.4 เส้นขนาน...อย่าคิดนาน รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p style="text-align: right;">เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นำความรู้เรื่องสมบัติของเส้นขนาน และรูปสามเหลี่ยม ไปใช้ในการแก้ปัญหา 2. นำเสนอวิธีคิดของตนเองในการแก้ปัญหา 3. อธิบายเหตุผลประกอบการแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล 	<ul style="list-style-type: none"> • หากทีมที่ขยับบัตรได้ตอบคำถามถูกต้องให้เก็บบัตรคำถามนั้นไว้ แต่หากตอบผิด ทีมตรงข้ามมีโอกาสตอบคำถามนี้อีกครั้ง ถ้าทีมตรงข้ามตอบถูกต้อง ให้ทีมตรงข้ามเก็บบัตรไว้ แต่ถ้าตอบไม่ถูกต้อง บัตรคำถามนี้ไม่ถูกนำกลับมาเล่นอีก และต้องวางพักไว้จนออกกองแล้วจึงหาคำถามนั้นไว้ • เมื่อบัตรคำถามบนโต๊ะหมด ทีมใดมีจำนวนบัตรคำถามมากกว่าเป็นฝ่ายชนะ <p>4. ครูเฉลยคำตอบของบัตรคำถาม โดยอาจให้ตัวแทนนักเรียนเป็นผู้อธิบายแนวคิดหรือให้นักเรียนในห้องร่วมกันเฉลยคำตอบ โดยพิจารณาคำถามที่นักเรียนตอบไม่ได้ ระหว่างทำกิจกรรม หรือคำถามที่มีความซับซ้อน นอกจากนั้น ครูอาจให้นักเรียนแสดงแนวคิดที่หลากหลายในการหาคำตอบของคำถามเดียวกันได้</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2. นักเรียนมีเหตุผล ในการสนับสนุน หรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล 	<p>ขั้นสรุป</p> <p>5. ครูนำนักเรียนสรุปทฤษฎีบทของเส้นขนานและทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา • เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เส้นนี้ที่คู่กัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <p>3. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่ขนานกัน ก็ต่อเมื่อมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน</p> <ul style="list-style-type: none"> • ขนาดของมุมภายในทั้งสองมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา • ถ้าตัดด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป แล้วมุมภายในที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น <p>นอกจากนี้ ครูสรุปเพิ่มเติมว่า ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนาน อาจมีได้หลายวิธี นักเรียนต้องแก้ปัญหาโดยให้เหตุผลที่ถูกต้อง จึงจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องได้</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4</p> <p>เรื่องที่ 10.4 เส้นขนานนี้...อย่าคิดนาน</p> <p>รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดการตนเอง โดยการควบคุมและกำกับตนเองในการใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม มาแก้ปัญหา 2. การสื่อสาร โดยอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ในการสื่อความเพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม 3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยร่วมกันทำกิจกรรมคิดให้ได้ตอบให้เร็ว โดยมีคิดหาคำตอบ และตัดสินใจร่วมกัน เพื่อหาคำตอบ 		

แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 : เส้นนี้ที่คู่กัน

เวลาสอบ 40 นาที

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ชื่อ - สกุล

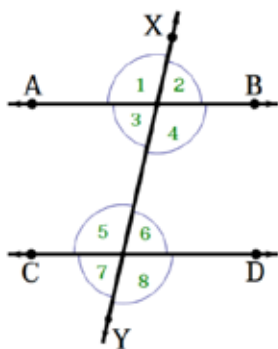
ชั้น ม. 2/

ห้อง

เลขที่

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ มีทั้งหมด 15 ข้อ รวม 20 คะแนน
ให้นักเรียนเขียน \bigcirc ล้อมรอบตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด

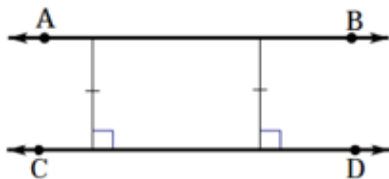
1. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ มุมในข้อใดมีขนาดเท่ากันทั้งหมด (1 คะแนน)



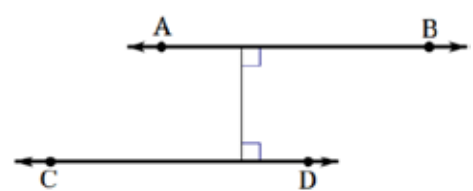
- ก. $\hat{1}$, $\hat{2}$, $\hat{3}$ และ $\hat{4}$
- ข. $\hat{1}$, $\hat{2}$, $\hat{5}$ และ $\hat{6}$
- ค. $\hat{3}$, $\hat{4}$, $\hat{5}$ และ $\hat{6}$
- ง. $\hat{2}$, $\hat{3}$, $\hat{6}$ และ $\hat{7}$

2. \overline{AB} และ \overline{CD} ในข้อใด ไม่สามารถบอกได้ว่าขนานกัน (2 คะแนน)

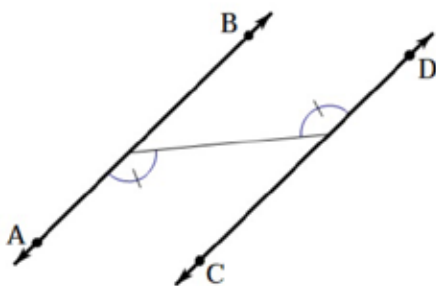
ก.



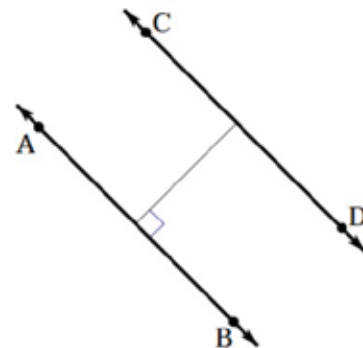
ข.



ค.

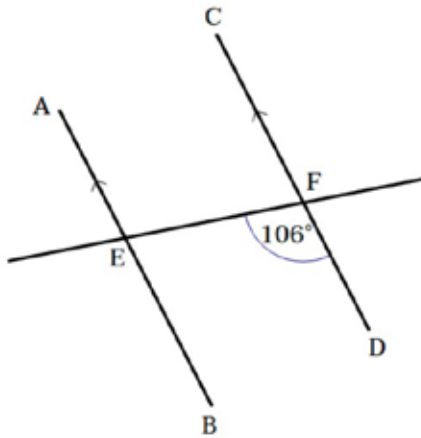


ง.



3. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จงหาขนาดของ \widehat{FEB}

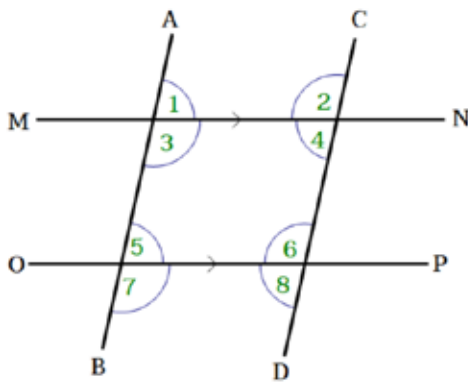
(1 คะแนน)



- ก. 74°
- ข. 84°
- ค. 90°
- ง. 106°

4. จากรูป $\overline{MN} \parallel \overline{OP}$ ข้อใดไม่ถูกต้อง

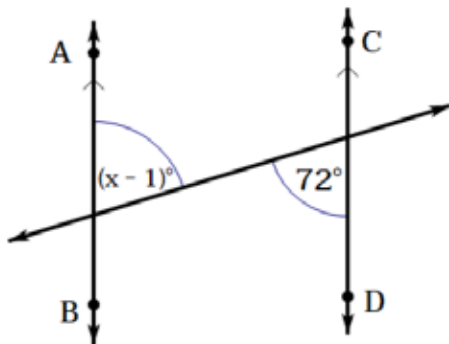
(2 คะแนน)



- ก. $\widehat{1} + \widehat{7} = 180^\circ$
- ข. $\widehat{3} + \widehat{4} = 180^\circ$
- ค. $\widehat{4} + \widehat{6} = 180^\circ$
- ง. $\widehat{8} + \widehat{6} = 180^\circ$

5. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จงหาค่าของ x

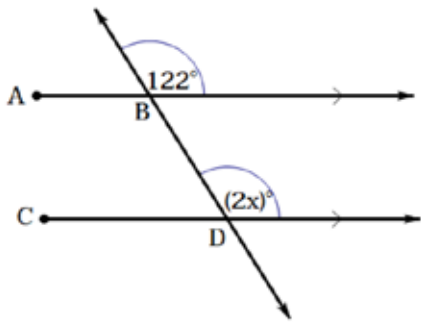
(1 คะแนน)



- ก. 71
- ข. 72
- ค. 73
- ง. 74

6. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จงหาค่าของ x

(1 คะแนน)



ก. 244

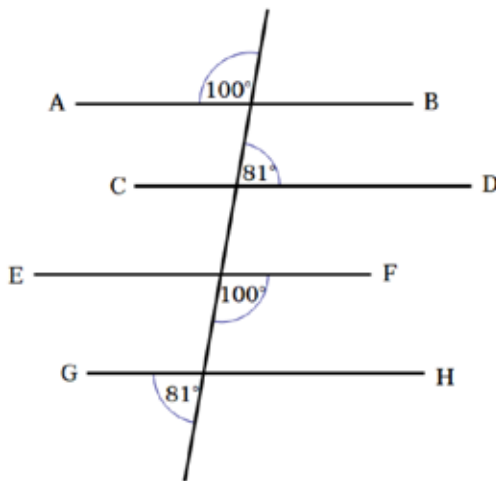
ข. 122

ค. 120

ง. 61

7. จากรูป ส่วนของเส้นตรงใดที่ขนานกับ \overline{AB}

(1 คะแนน)



ก. \overline{CD}

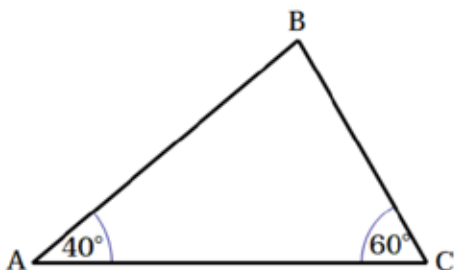
ข. \overline{EF}

ค. \overline{GH}

ง. ไม่มีส่วนของเส้นตรงใดขนานกับ \overline{AB}

8. จากรูป จงหาขนาดของ \widehat{ABC}

(1 คะแนน)



ก. 60°

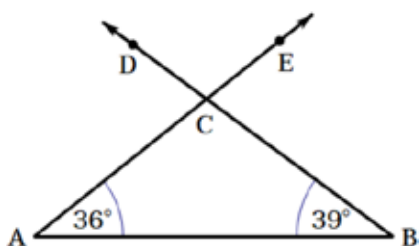
ข. 75°

ค. 80°

ง. 90°

9. จากรูป จงหาขนาดของ \widehat{DCA}

(1 คะแนน)



ก. 75°

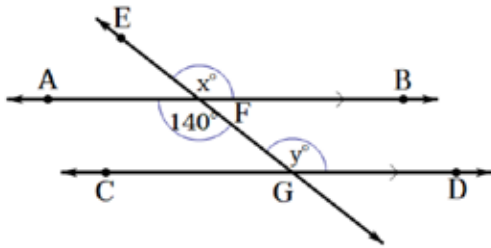
ข. 85°

ค. 95°

ง. 105°

10. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จงหาค่าของ $x + y$

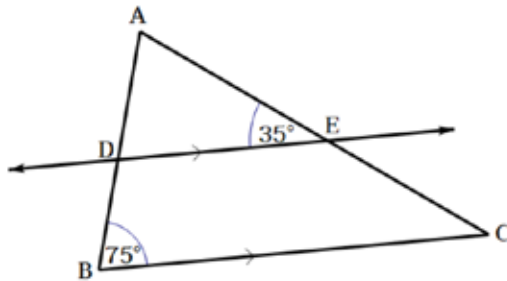
(1 คะแนน)



- ก. 240
- ข. 280
- ค. 300
- ง. 320

11. จากรูป $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ จงหาขนาดของ \widehat{DAE}

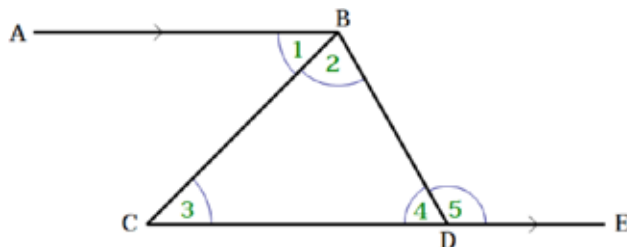
(1 คะแนน)



- ก. 35°
- ข. 45°
- ค. 70°
- ง. 75°

12. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CE}$ ข้อใดไม่ถูกต้อง

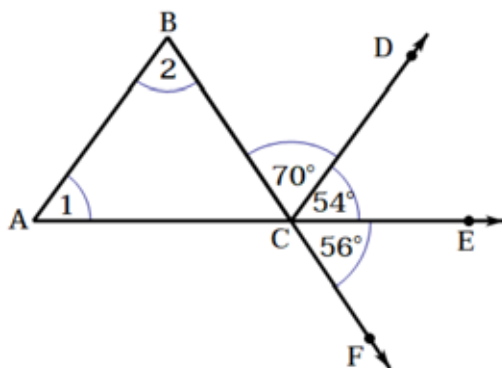
(1 คะแนน)



- ก. $\hat{1} + \hat{2} = \hat{5}$
- ข. $\hat{2} + \hat{3} + \hat{4} = \hat{1} + \hat{2} + \hat{4}$
- ค. $\hat{3} + \hat{4} = \hat{1}$
- ง. $\hat{2} + \hat{3} = \hat{5}$

13. จากรูป จงหาขนาดของ $\hat{1} + \hat{2}$

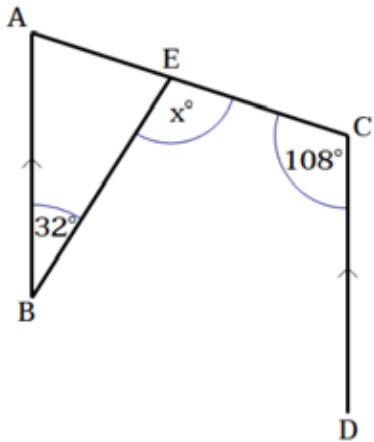
(2 คะแนน)



- ก. 110°
- ข. 124°
- ค. 126°
- ง. 154°

14. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จงหาค่าของ x

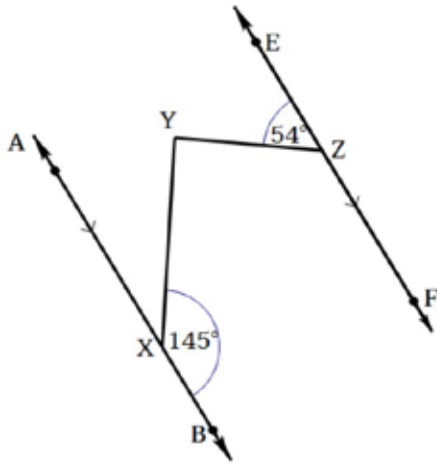
(2 คะแนน)



- ก. 110
- ข. 108
- ค. 104
- ง. 72

15. จากรูป $\overrightarrow{AB} \parallel \overrightarrow{EF}$ จงหาขนาดของ \widehat{XYZ}

(2 คะแนน)



- ก. 88°
- ข. 89°
- ค. 90°
- ง. 91°

เฉลยแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 : เส้นนี้ที่คู่กัน

1. ข้อ ง

แนวคิด เนื่องจาก $\hat{2}$ และ $\hat{3}$ เป็นมุมตรงข้ามกัน จะได้ $\hat{2} = \hat{3}$
 $\hat{6}$ และ $\hat{7}$ เป็นมุมตรงข้ามกัน จะได้ $\hat{6} = \hat{7}$
และ $\hat{3}$ และ $\hat{6}$ เป็นมุมแย้งกัน และ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จะได้ $\hat{3} = \hat{6}$
ดังนั้น $\hat{2} = \hat{3} = \hat{6} = \hat{7}$

2. ข้อ ง

แนวคิด ข้อ ก ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างระหว่างเส้นตรงเท่ากันเสมอ แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน
ข้อ ข ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน
ข้อ ค ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน

3. ข้อ ก

แนวคิด เนื่องจาก \hat{FEB} และ \hat{EFD} เป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด และ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$
ดังนั้น $\hat{FEB} = 180 - 106 = 74^\circ$

4. ข้อ ข

แนวคิด ข้อ ก เนื่องจาก $\hat{3}$ และ $\hat{7}$ เป็นมุมภายในและมุมภายนอกที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัด ตามลำดับ และ $\overline{MN} \parallel \overline{OP}$ จะได้ $\hat{3} = \hat{7}$
และเนื่องจาก $\hat{1} + \hat{3}$ เป็นมุมตรง ดังนั้น $\hat{1} + \hat{7} = 180^\circ$
ข้อ ข เนื่องจาก $\hat{3}$ และ $\hat{4}$ เป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด แต่ไม่ทราบว่า \overline{AB} และ \overline{CD} ขนานกันหรือไม่
ดังนั้น ไม่สามารถสรุปได้ว่า $\hat{3} + \hat{4} \neq 180^\circ$
ข้อ ค เนื่องจาก $\hat{4}$ และ $\hat{6}$ เป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด และ $\overline{MN} \parallel \overline{OP}$ ดังนั้น $\hat{4} + \hat{6} = 180^\circ$
ข้อ ง เนื่องจาก $\hat{8} + \hat{6}$ เป็นมุมตรง ดังนั้น $\hat{8} + \hat{6} = 180^\circ$

5. ข้อ ค

แนวคิด

เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$

$$\text{จะได้ } x - 1 = 72$$

(ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด
แล้วมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน)

$$\text{ดังนั้น } x = 73$$

6. ข้อ ง

แนวคิด

เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$

$$\text{จะได้ } 2x = 122$$

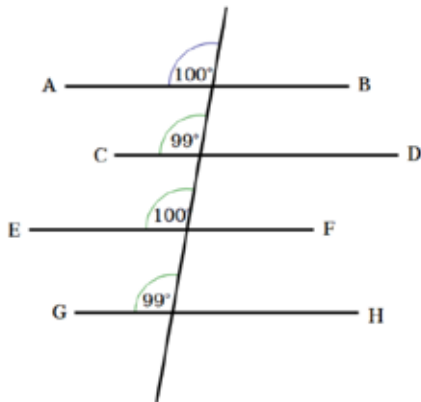
(ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด
แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบน
ข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน)

$$\text{ดังนั้น } x = 61$$

7. ข้อ ข

แนวคิด

เมื่อพิจารณามุมตรงและมุมตรงข้าม จะสามารถเขียนขนาดของมุมภายในที่อยู่บน
ข้างเดียวกันของเส้นตัด ได้ดังรูป



เนื่องจาก ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง
ทำให้มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้าง
เดียวกันของเส้นตัด มีขนาดเท่ากัน แล้วเส้นตรงคู่นั้น
ขนานกัน ดังนั้น $\overline{AB} \parallel \overline{EF}$

8. ข้อ ค

แนวคิด

เนื่องจาก ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา

$$\text{จะได้ } \widehat{ABC} + 40 + 60 = 180$$

$$\text{ดังนั้น } \widehat{ABC} = 80^\circ$$

9. ข้อ ก

แนวคิด

เนื่องจาก ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป แล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมี
ขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายในนั้น

$$\text{จะได้ } \widehat{DCA} = 36 + 39 = 75^\circ$$

10. ข้อ ข

แนวคิด เนื่องจาก \widehat{EFB} เป็นมุมตรงข้ามกับ \widehat{AFG} และ \widehat{FGD} เป็นมุมแย้งกับ \widehat{AFG}
โดยที่ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$
จะได้ $\widehat{EFB} = \widehat{FGD} = \widehat{AFG} = 140^\circ$
ดังนั้น $x + y = 140 + 140 = 280$

11. ข้อ ค

แนวคิด เนื่องจาก $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$
จะได้ $\widehat{ADE} = 75^\circ$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด
แล้วมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบน
ข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน)
พิจารณา $\triangle ADE$
จะได้ $\widehat{DAE} + 75 + 35 = 180$ (ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยม
รวมกันเท่ากับ 180 องศา)
ดังนั้น $\widehat{DAE} = 70^\circ$

12. ข้อ ค

แนวคิด ข้อ ก ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมีมุมแย้งมีขนาดเท่ากัน
ดังนั้น $\hat{1} + \hat{2} = 5$
ข้อ ข เนื่องจาก ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ
180 องศา จะได้ $\hat{2} + \hat{3} + \hat{4} = 180^\circ$
เนื่องจาก $\hat{1} + \hat{2}$ และ $\hat{4}$ เป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
และ $\overline{AB} \parallel \overline{CE}$
จะได้ $\hat{1} + \hat{2} + \hat{4} = 180^\circ$
ดังนั้น $\hat{2} + \hat{3} + \hat{4} = \hat{1} + \hat{2} + \hat{4}$
ข้อ ง ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป แล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมี
ขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น
ดังนั้น $\hat{2} + \hat{3} = 5$

13. ข้อ ข

แนวคิด พิจารณา $\triangle ABC$
จะได้ $\hat{1} + \hat{2} = \widehat{BCE}$ (ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป
แล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของ
ขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น)
ดังนั้น $\hat{1} + \hat{2} = 70 + 54 = 124^\circ$

14. ข้อ ค

แนวคิด

เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$

จะได้ $\widehat{BAC} + 108 = 180$ (ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
รวมกันเท่ากับ 180 องศา)

ดังนั้น $\widehat{BAC} = 72^\circ$

พิจารณา $\triangle ABE$

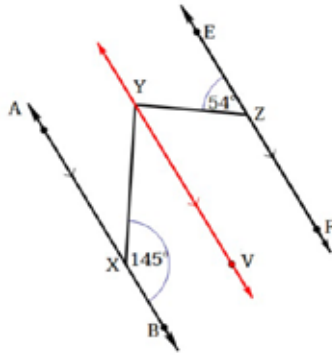
จะได้ $x = \widehat{BAC} + \widehat{ABE}$ (ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป
แล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของ
ขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น)

ดังนั้น $x = 72 + 32 = 104$

15. ข้อ ข

แนวคิด

ลาก \overline{YV} ให้ขนานกับ \overline{AB} จะได้ $\overline{AB} \parallel \overline{YV}$ และ $\overline{YV} \parallel \overline{EF}$



เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{YV}$

จะได้ $\widehat{XYV} + 145 = 180$ (ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
รวมกันเท่ากับ 180 องศา)

ดังนั้น $\widehat{XYV} = 35^\circ$

เนื่องจาก $\overline{YV} \parallel \overline{EF}$

จะได้ $\widehat{VYZ} = \widehat{EZY}$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัด แล้วมุมแย้งมี
ขนาดเท่ากัน)

นั่นคือ $\widehat{VYZ} = 54^\circ$

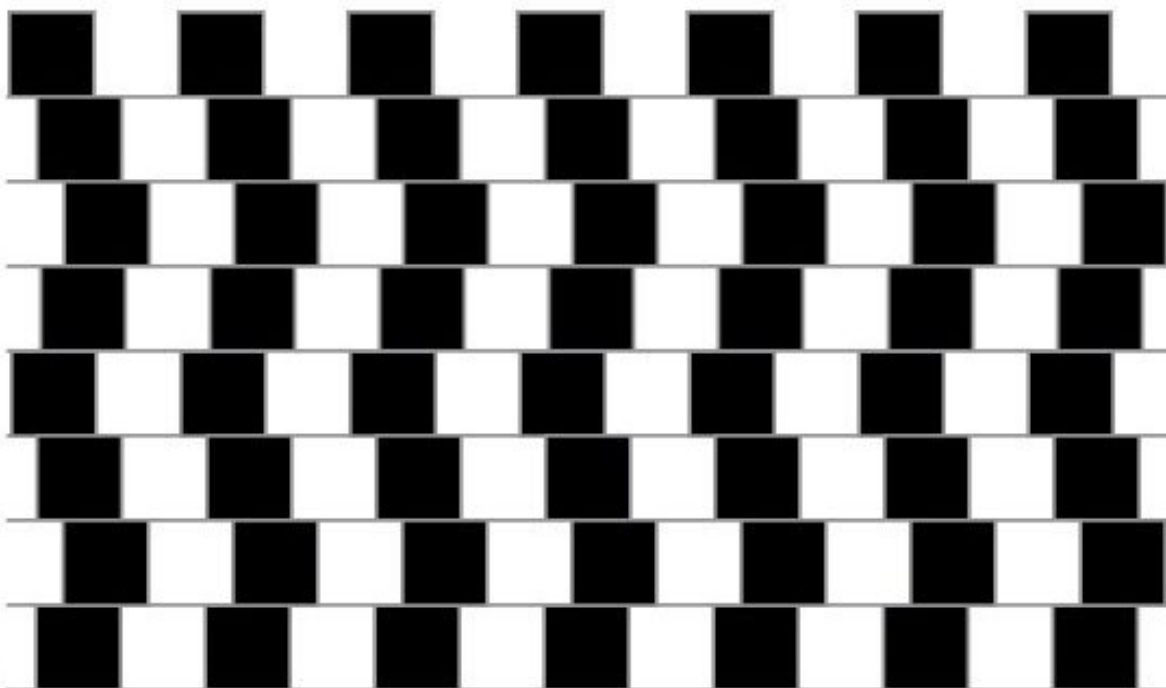
ดังนั้น $\widehat{XYZ} = \widehat{XYV} + \widehat{VYZ} = 35 + 54 = 89^\circ$

เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม

เฉลยใบกิจกรรม 1 : ตามหาความจริง

คำชี้แจง

ให้นักเรียนใช้อุปกรณ์วัดระยะห่างระหว่างส่วนของเส้นตรงในแนวนอนทั้งหมด



นักเรียนคิดว่า ส่วนของเส้นตรงในแนวนอนทั้งหมดขนานกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

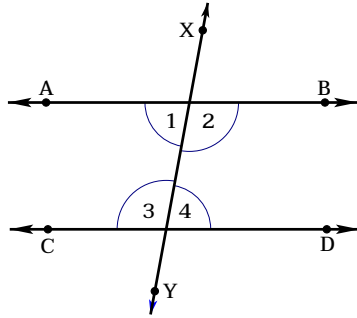
ขนานกัน เพราะว่า เมื่อวัดระยะห่างระหว่างส่วนของเส้นตรงแต่ละคู่ พบว่ามีระยะห่าง

เท่ากันเสมอ



เฉลยแบบฝึกหัด 1 : เส้นขนานและมุมภายใน

เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ
ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา



กำหนดให้ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จะได้

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

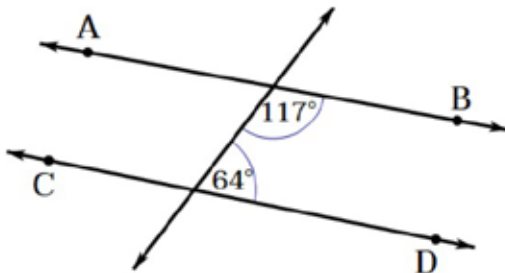
$$\text{หรือ } \hat{2} + \hat{4} = 180^\circ$$



ตอนที่ 1

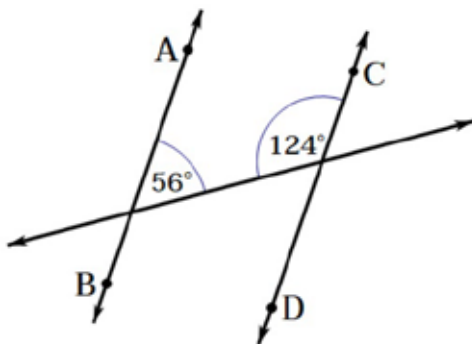
คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาว่า \overline{AB} และ \overline{CD} ในแต่ละข้อต่อไปนี้ขนานกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

1.



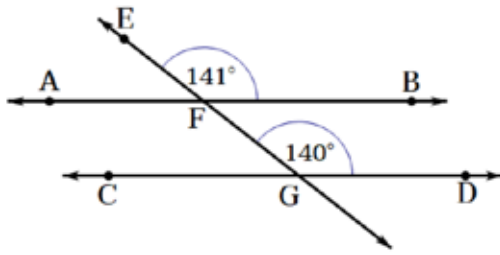
\overline{AB} และ \overline{CD} ไม่ขนานกัน เพราะ ขนาดของมุม
ภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกัน
เท่ากับ $117 + 64 = 181$ องศา ซึ่งไม่เท่ากับ
180 องศา

2.



\overline{AB} และ \overline{CD} ขนานกัน เพราะ ขนาดของมุม
ภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกัน
เท่ากับ $56 + 124 = 180$ องศา

3.



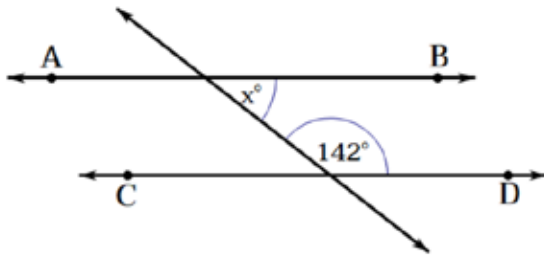
\overline{AB} และ \overline{CD} ไม่ขนานกัน เนื่องจาก
 $B\hat{F}G = 180 - 141 = 39^\circ$ และขนาดของมุม
 ภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกัน
 เท่ากับ $140 + 39 = 179$ องศา ซึ่งไม่เท่ากับ
 180 องศา



ตอนที่ 2

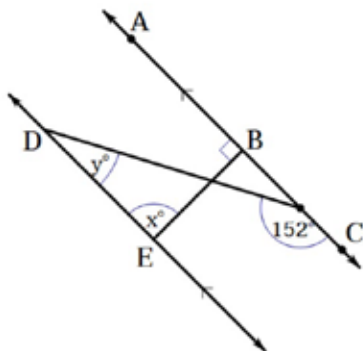
คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาว่า \overline{AB} และ \overline{CD} ในแต่ละข้อต่อไปนี้ขนานกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

1. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จงหาค่าของ x



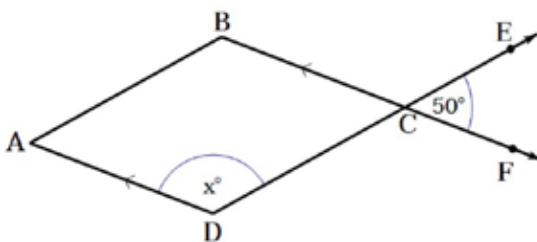
เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$
 จะได้ $x + 142 = 180$
 ดังนั้น $x = 38$

2. จากรูป $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ จงหาค่าของ x + y



เนื่องจาก $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$
 จะได้ $x + 90 = 180$ ดังนั้น $x = 90$
 และ $y + 152 = 180$ ดังนั้น $y = 28$
 ดังนั้น $x + y = 90 + 28 = 118$

3. จากรูป $\overline{AD} \parallel \overline{CF}$ จงหาค่าของ x



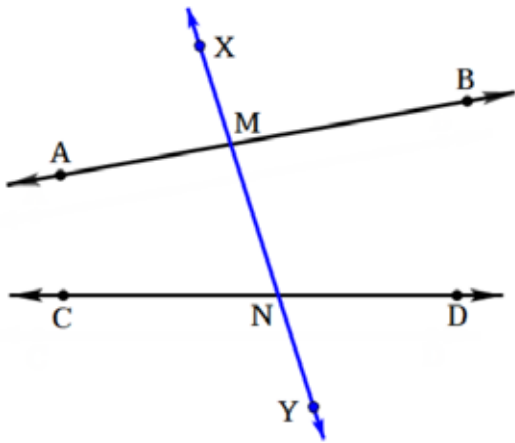
จากรูป จะได้ $B\hat{C}D = 50^\circ$
 เนื่องจาก $\overline{AD} \parallel \overline{CF}$
 จะได้ $x + 50 = 180$
 ดังนั้น $x = 130$

เฉลยใบกิจกรรม 2 : มุมแย้งบอกได้

- คำตอบขึ้นอยู่กับกรลาการ \overline{XY} ซึ่งมุมแย้งแต่ละคู่ต้องมีขนาดไม่เท่ากัน -

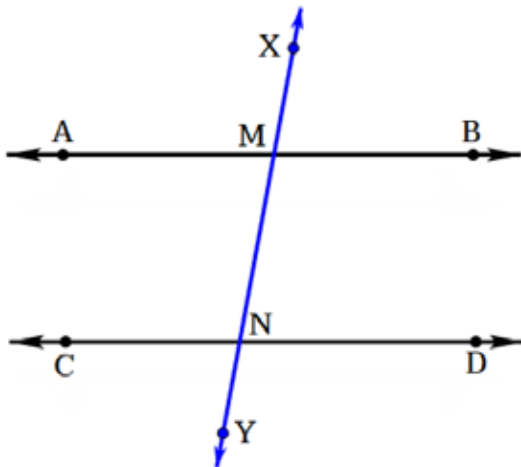
คำชี้แจง ให้นักเรียนกำหนด \overline{AB} และ \overline{CD} ไม่ขนานกัน ให้นักเรียนเขียนเส้นตัด XY ตัด \overline{AB} และ \overline{CD} โดยให้ จุด M และจุด N เป็นจุดตัดบน \overline{AB} และ \overline{CD} ตามลำดับ จากนั้นวัดขนาดของมุมแย้ง แล้วเติมลงในตารางให้สมบูรณ์

1.



	ชื่อมุม	ขนาดของมุม
มุมแย้ง คู่ที่ 1	\widehat{AMN}	
	\widehat{DNM}	
มุมแย้ง คู่ที่ 2	\widehat{BMN}	
	\widehat{CNM}	

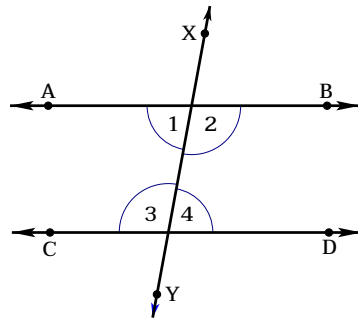
2.



	ชื่อมุม	ขนาดของมุม
มุมแย้ง คู่ที่ 1	\widehat{AMN}	
	\widehat{DNM}	
มุมแย้ง คู่ที่ 2	\widehat{BMN}	
	\widehat{CNM}	

เฉลยแบบฝึกหัด 2 : เส้นขนานและมุมแย้ง

เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน
ก็ต่อเมื่อ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน

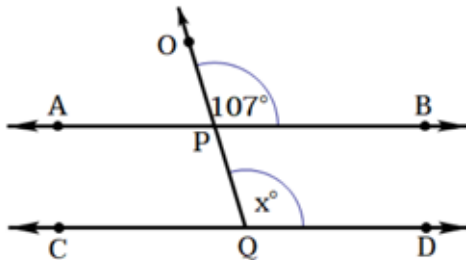


กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ จะได้
 $\hat{1} = \hat{4}$ หรือ $\hat{2} = \hat{3}$



ตอนที่ 1

1. จากรูป $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ จงหาค่าของ x

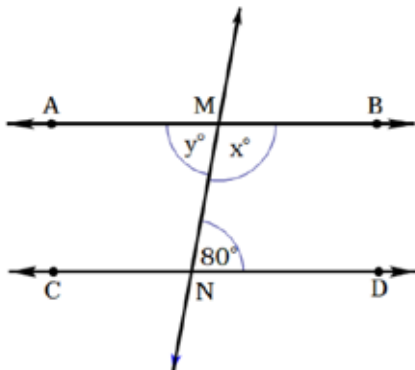


จากรูป จะได้ $\angle P Q = 107^\circ$

เนื่องจาก $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

จะได้ $x = 107$

2. จากรูป $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ จงหาค่าของ $x - y$



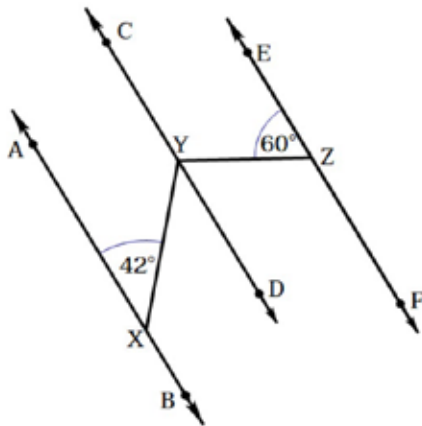
เนื่องจาก $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

จะได้ $x = 180 - 80 = 100$

และ $y = 80$

ดังนั้น $x - y = 100 - 80 = 20$

3. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ และ $\overline{CD} \parallel \overline{EF}$ จงหาขนาดของ \widehat{XYZ}



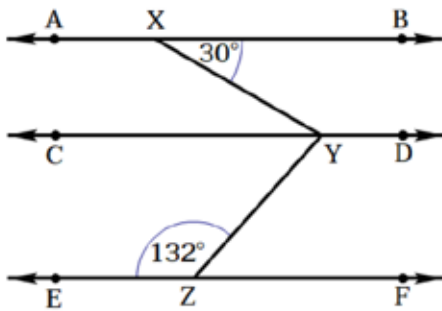
เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จะได้ $\widehat{XYD} = 42^\circ$

เนื่องจาก $\overline{CD} \parallel \overline{EF}$ จะได้ $\widehat{DYZ} = 60^\circ$

เนื่องจาก $\widehat{XYZ} = \widehat{XYD} + \widehat{DYZ}$

ดังนั้น $\widehat{XYZ} = 42 + 60 = 102^\circ$

4. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ และ $\overline{CD} \parallel \overline{EF}$ จงหาขนาดของ \widehat{XYZ}



เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จะได้ $\widehat{XYC} = 30^\circ$

เนื่องจาก $\overline{CD} \parallel \overline{EF}$

จะได้ $\widehat{CYZ} = 180 - 132 = 48^\circ$

เนื่องจาก $\widehat{XYZ} = \widehat{XYC} + \widehat{CYZ}$

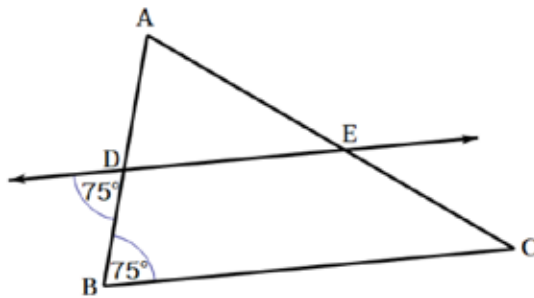
ดังนั้น $\widehat{XYZ} = 30 + 48 = 78^\circ$



ตอนที่ 2

จากรูปที่กำหนดให้ จงหาว่าเส้นตรง รั้งสี่ หรือส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน พร้อมทั้งให้เหตุผล

1.

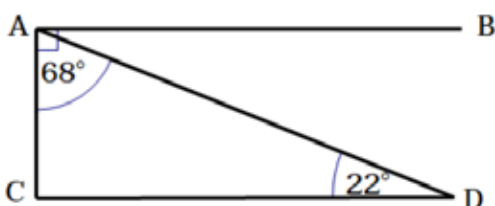


เนื่องจาก \overline{DE} และ \overline{BC} มี \overline{AB} เป็นเส้นตัด

ทำให้ได้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน คือ 75 องศา

ดังนั้น $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$

2.



เนื่องจาก \overline{AB} และ \overline{CD} มี \overline{AD} เป็นเส้นตัด

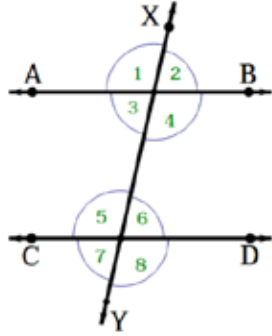
และ $\widehat{BAD} = 90 - 68 = 22^\circ$

เนื่องจาก \widehat{BAD} และ \widehat{ADC} เป็นมุมแย้งกัน

และมีขนาดเท่ากัน ดังนั้น $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$

เฉลยแบบฝึกหัด 3 : เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน

เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง เส้นตรงคู่นั้นขนานกัน ก็ต่อเมื่อ มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน



กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ จะได้

$$\hat{1} = \hat{5}$$

$$\hat{2} = \hat{6}$$

$$\hat{3} = \hat{7}$$

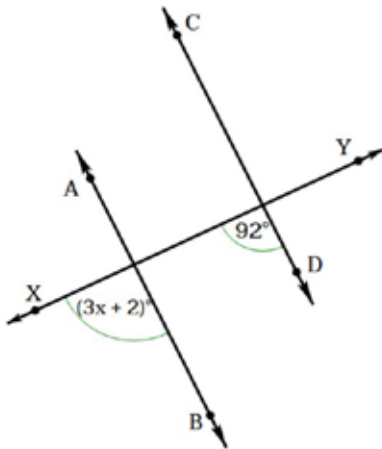
หรือ $\hat{4} = \hat{8}$



ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาค่าของมุมที่กำหนด โดยพิจารณารูปต่อไปนี้

1. จากรูป $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ จงหาค่าของ x



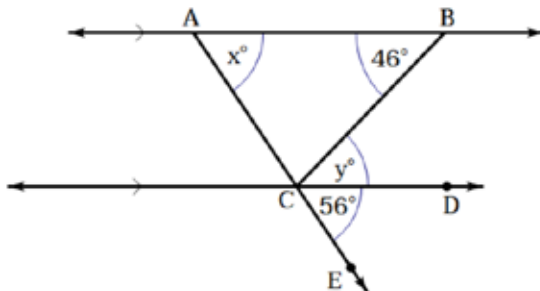
เนื่องจาก $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

$$\text{จะได้ } 3x + 2 = 92$$

$$3x = 90$$

$$\text{ดังนั้น } x = 30$$

2. จากรูป $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ จงหาค่าของ $x - y$



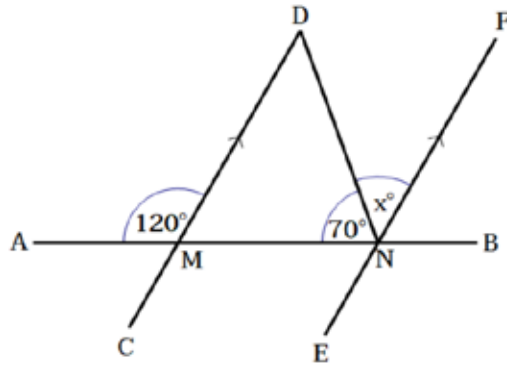
เนื่องจาก $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

$$\text{จะได้ } x = 56$$

$$\text{และ } y = 46$$

$$\text{ดังนั้น } x - y = 56 - 46 = 10$$

3. จากรูป $\overline{CD} \parallel \overline{EF}$ จงหาค่าของ x



เนื่องจาก $\overline{CD} \parallel \overline{EF}$

จะได้ $x + 70 = 120$

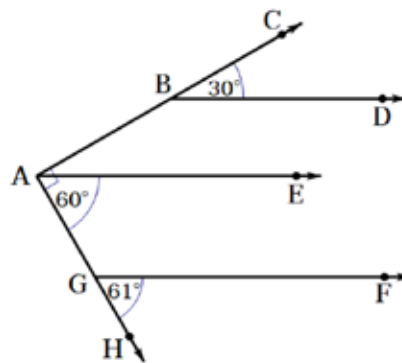
ดังนั้น $x = 50$



ตอนที่ 2

คำชี้แจง จากรูปที่กำหนดให้ จงหาว่าเส้นตรง รั้งสี หรือส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน พร้อมทั้งให้เหตุผล

1.



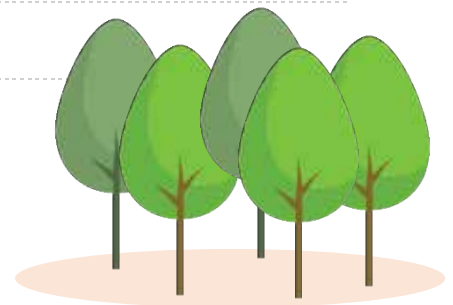
เนื่องจาก $\widehat{CAH} = 90^\circ$

จะได้ $\widehat{CAE} = 90 - 60 = 30^\circ$

และเนื่องจาก \overline{BD} และ \overline{AE} มี \overline{AC} เป็นเส้นตัด

แล้วทำให้ \widehat{CBD} และ \widehat{CAE} ซึ่งเป็นมุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน

ดังนั้น $\overline{BD} \parallel \overline{AE}$



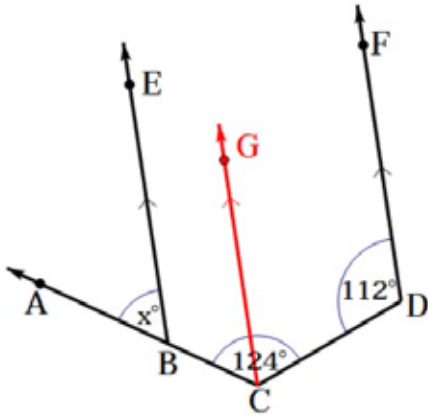
เฉลยแบบฝึกหัด 4 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนาน

ชื่อ - สกุล ชั้น ม. 2/ ห้อง เลขที่

ชื่อ - สกุล ชั้น ม. 2/ ห้อง เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาค่าของมุมที่กำหนด โดยพิจารณารูปต่อไปนี้

1. จากรูป $\overline{BE} \parallel \overline{DF}$ จงหาค่าของ x



ลาก \overline{CG} ให้ขนานกับ \overline{DF}

ซึ่งจะได้ \overline{CG} ขนานกับ \overline{BE}

เนื่องจาก $\overline{CG} \parallel \overline{DF}$

จะได้ $\angle DCG + 112 = 180^\circ$

ดังนั้น $\angle DCG = 68^\circ$

เนื่องจาก $\angle ACG + \angle DCG = 124^\circ$

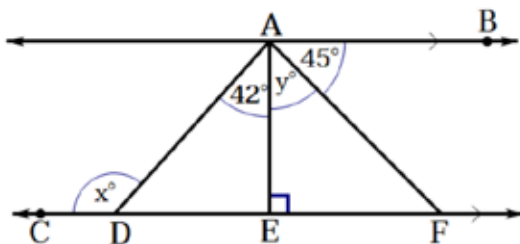
จะได้ $\angle ACG = 56^\circ$

เนื่องจาก $\overline{CG} \parallel \overline{BE}$

จะได้ $\angle ABE = \angle ACG$

ดังนั้น $x = 56$

2. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CF}$ จงหาค่าของ $x + y$



เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CF}$

จะได้ $90 + y + 45 = 180^\circ$

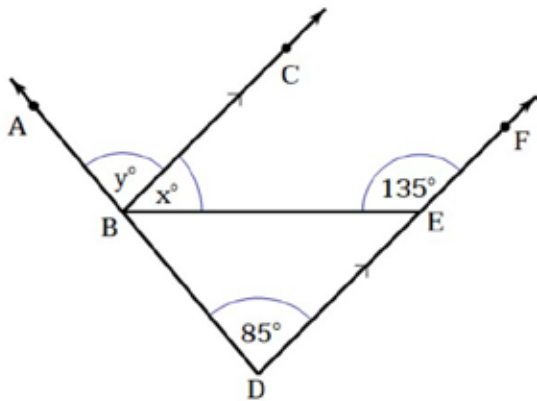
ดังนั้น $y = 45$

เนื่องจาก $x = \angle DAB$

จะได้ $x = 42 + 45 + 45 = 132$

ดังนั้น $x + y = 132 + 45 = 177$

3. จากรูป $\overline{BC} \parallel \overline{DF}$ จงหาค่าของ $2x - y$



เนื่องจาก $\overline{BC} \parallel \overline{DF}$

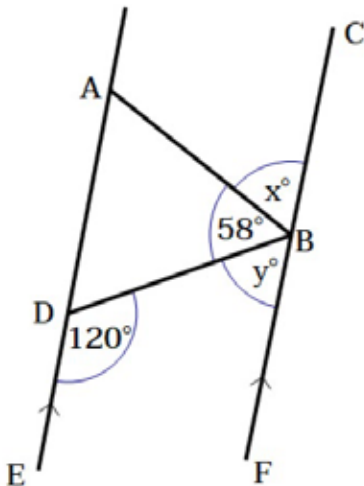
จะได้ $y = 85$

และ $x + 135 = 180$

จะได้ $x = 45$

ดังนั้น $2x - y = 2(45) - 85 = 5$

4. จากรูป $\overline{AE} \parallel \overline{CF}$ จงหาค่าของ $2(x - y)$



เนื่องจาก $\overline{AE} \parallel \overline{CF}$

จะได้ $y + 120 = 180$

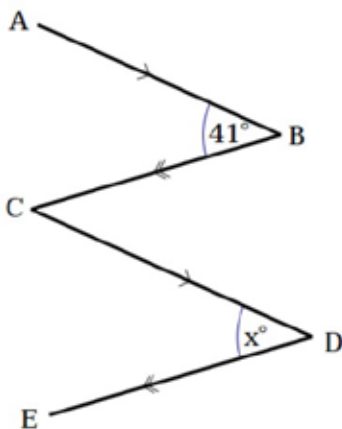
ดังนั้น $y = 60$

และ $x + 58 = 120$

จะได้ $x = 62$

ดังนั้น $2(x - y) = 2(62 - 60) = 4$

5. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ และ $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ จงหาค่าของ x



เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$

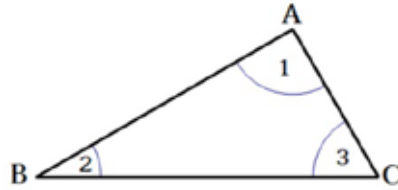
จะได้ $\widehat{BCD} = 41^\circ$

เนื่องจาก $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$

จะได้ $x = 41^\circ$

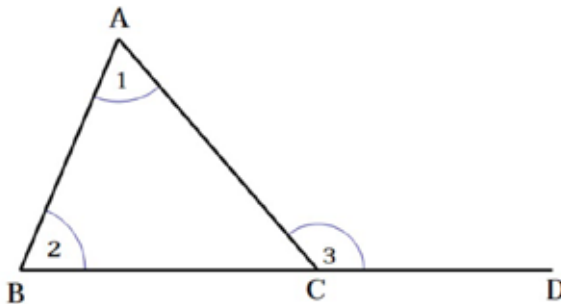
เฉลยแบบฝึกหัด 5 : เส้นขนานกับรูปสามเหลี่ยม

ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา



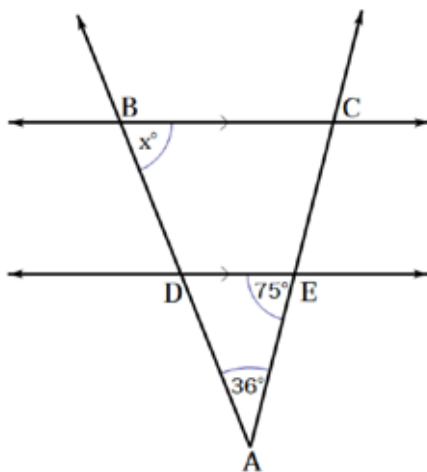
$$\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} = 180^\circ$$

ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไป แล้วมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิดของมุมภายนอกนั้น



$$\hat{3} = \hat{1} + \hat{2}$$

1. จากรูป $\vec{BC} \parallel \vec{DE}$ จงหาค่าของ x



เนื่องจาก $\vec{BC} \parallel \vec{DE}$

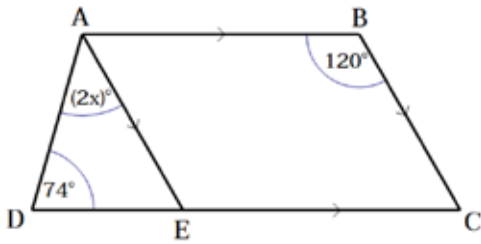
จะได้ $\angle CBD = \angle EDA = x^\circ$

เนื่องจาก $\angle EDA + \angle DAE + \angle AED = 180^\circ$

จะได้ $x + 36 + 75 = 180$

ดังนั้น $x = 69$

2. จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ จงหาค่าของ x



เนื่องจาก $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$

จะได้ $\widehat{ECB} + 120 = 180$

ดังนั้น $\widehat{ECB} = 60^\circ$

และเนื่องจาก $\overline{AE} \parallel \overline{BC}$

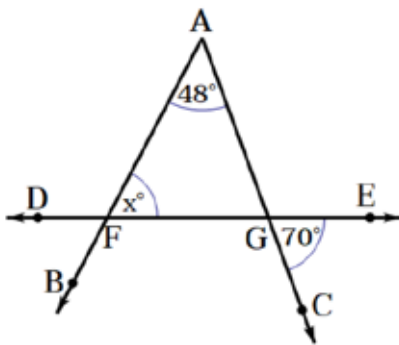
จะได้ $\widehat{DEA} = \widehat{ECB} = 60^\circ$

เนื่องจาก $\widehat{EAD} + \widehat{ADE} + \widehat{DEA} = 180^\circ$

จะได้ $2x + 74 + 60 = 180$

ดังนั้น $x = 23$

3. จากรูป จงหาค่าของ x



เนื่องจาก $\widehat{AGF} = \widehat{CGE}$

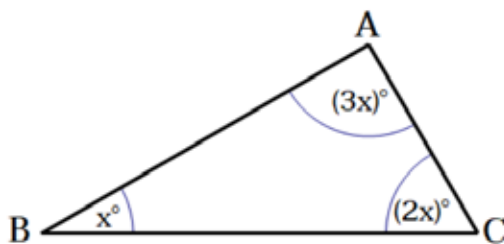
จะได้ $\widehat{AGF} = 70^\circ$

เนื่องจาก $\widehat{FAG} + \widehat{GFA} + \widehat{AGF} = 180^\circ$

จะได้ $48 + x + 70 = 180$

ดังนั้น $x = 62$

4. จากรูป จงหาขนาดของมุมแต่ละมุมภายในรูปสามเหลี่ยม ABC



เนื่องจาก $\widehat{ABC} + \widehat{BCA} + \widehat{CAB} = 180^\circ$

จะได้ $x + 2x + 3x = 180$

$6x = 180$

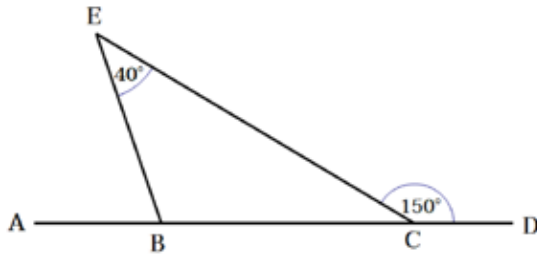
$x = 30$

ดังนั้น $\widehat{ABC} = 30^\circ$

$\widehat{BCA} = 2(30) = 60^\circ$

$\widehat{CAB} = 3(30) = 90^\circ$

5. จากรูป จงหาขนาดของ \widehat{ABE}

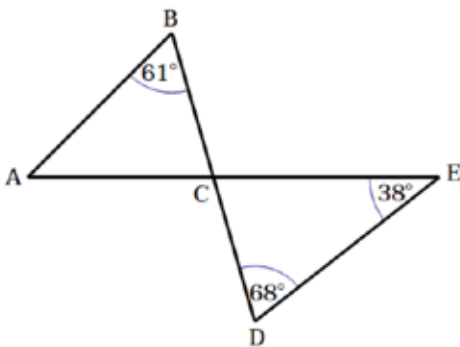


จากรูป \widehat{BCD} เป็นมุมตรง

จะได้ $\widehat{BCE} = 180 - 150 = 30^\circ$

ดังนั้น $\widehat{ABE} = \widehat{BCE} + \widehat{CEB} = 30 + 40$
 $= 70^\circ$

6. จากรูป จงหาขนาดของ \widehat{CAB}



จากรูป \widehat{BCE} เป็นมุมภายนอกของ $\triangle DEC$

จะได้ $\widehat{BCE} = 68 + 38 = 106^\circ$

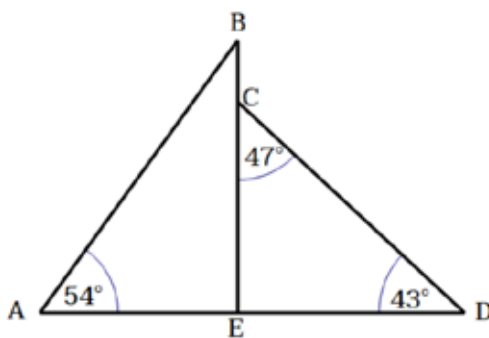
จากรูป \widehat{BCE} เป็นมุมภายนอกของ $\triangle ABC$

จะได้ $\widehat{CAB} + \widehat{ABC} = \widehat{BCE}$

$\widehat{CAB} + 61 = 106$

ดังนั้น $\widehat{CAB} = 45^\circ$

7. จากรูป จงหาขนาดของ \widehat{ABE}



จากรูป \widehat{BEA} เป็นมุมภายนอกของ $\triangle DEC$

จะได้ $\widehat{BEA} = 47 + 43 = 90^\circ$

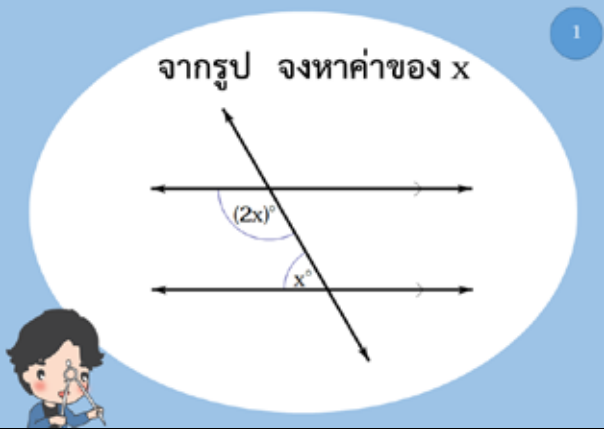
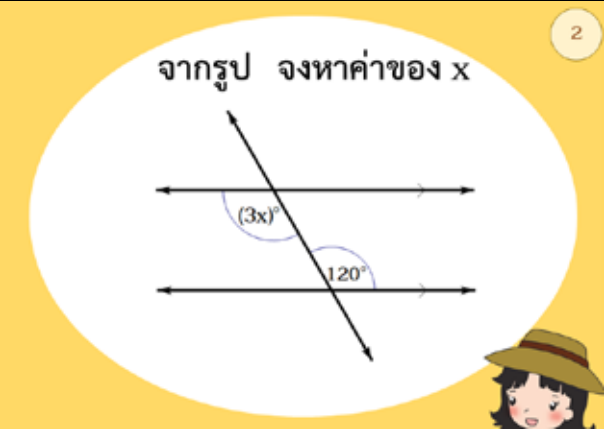
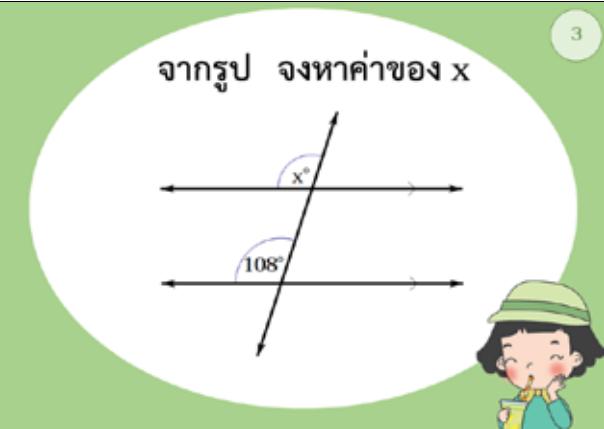

เนื่องจาก $\widehat{EAB} + \widehat{BEA} + \widehat{ABE} = 180^\circ$

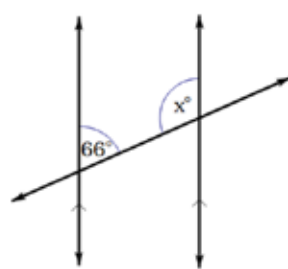
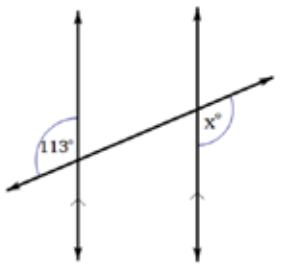

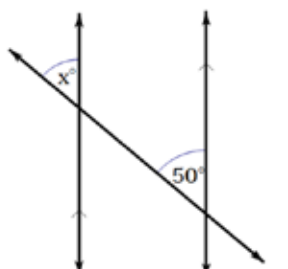
จะได้ $54 + 90 + \widehat{ABE} = 180$

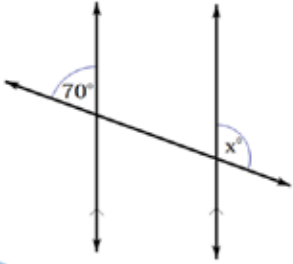
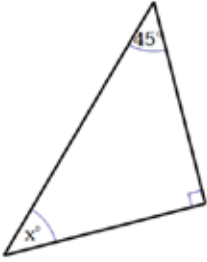
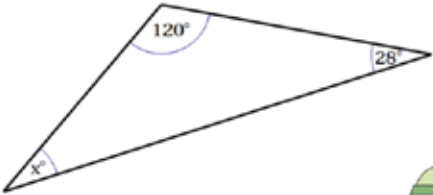
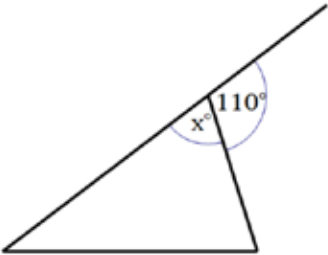
ดังนั้น $\widehat{ABE} = 36^\circ$

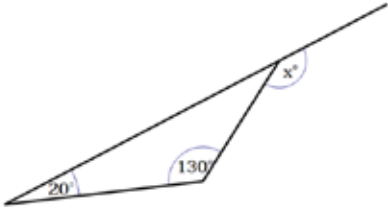
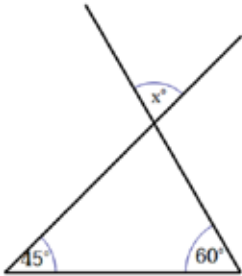
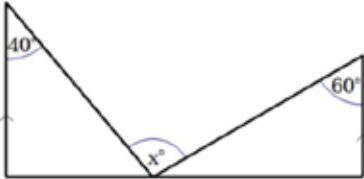
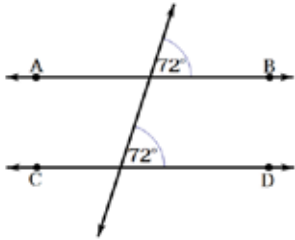


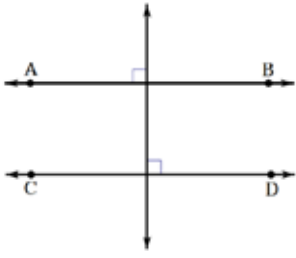
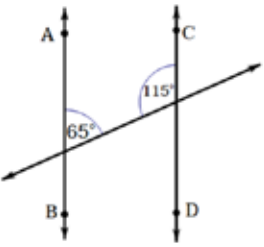
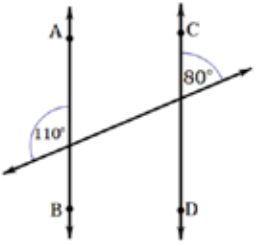
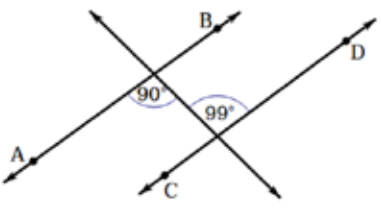
เฉลยกิจกรรม : คิดให้ได้ตอบให้เร็ว

บัตรคำถาม	คำตอบ
<p>จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p>1</p>	60
<p>จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p>2</p>	40
<p>จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p>3</p>	108
<p>จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p>4</p>	90

บัตรคำถาม	คำตอบ
<p data-bbox="446 257 766 302">จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p data-bbox="845 224 877 268">5</p>	114
<p data-bbox="446 694 766 739">จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p data-bbox="845 660 877 705">6</p>	113
<p data-bbox="446 1131 766 1176">จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p data-bbox="845 1097 877 1142">7</p>	99
<p data-bbox="446 1556 766 1601">จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p data-bbox="845 1534 877 1579">8</p>	50

บัตรคำถาม	คำตอบ
<p data-bbox="411 293 727 338">จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p data-bbox="820 264 842 295">9</p>	<p data-bbox="1134 443 1187 479">110</p>
<p data-bbox="411 723 727 768">จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p data-bbox="820 694 842 725">10</p>	<p data-bbox="1142 878 1179 913">45</p>
<p data-bbox="411 1153 727 1198">จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p data-bbox="820 1124 842 1155">11</p>	<p data-bbox="1142 1308 1179 1344">32</p>
<p data-bbox="411 1583 727 1628">จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p data-bbox="820 1554 842 1585">12</p>	<p data-bbox="1142 1738 1179 1774">70</p>

บัตรคำถาม	คำตอบ
<p>จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p>13</p>	150
<p>จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p>14</p>	75
<p>จากรูป จงหาค่าของ x</p>  <p>15</p>	100
<p>จากรูป \overline{AB} ขนานกับ \overline{CD} หรือไม่</p>  <p>16</p>	ขนานกัน

บัตรคำถาม	คำตอบ
<p>จากรูป \overline{AB} ขนานกับ \overline{CD} หรือไม่ 17</p> 	<p>ขนานกัน</p>
<p>จากรูป \overline{AB} ขนานกับ \overline{CD} หรือไม่ 18</p> 	<p>ขนานกัน</p>
<p>จากรูป \overline{AB} ขนานกับ \overline{CD} หรือไม่ 19</p> 	<p>ไม่ขนานกัน</p>
<p>จากรูป \overline{AB} ขนานกับ \overline{CD} หรือไม่ 20</p> 	<p>ไม่ขนานกัน</p>

บัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ

บัตรภาพรางรถไฟ

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 1



บัตรภาพรั้ว

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 1



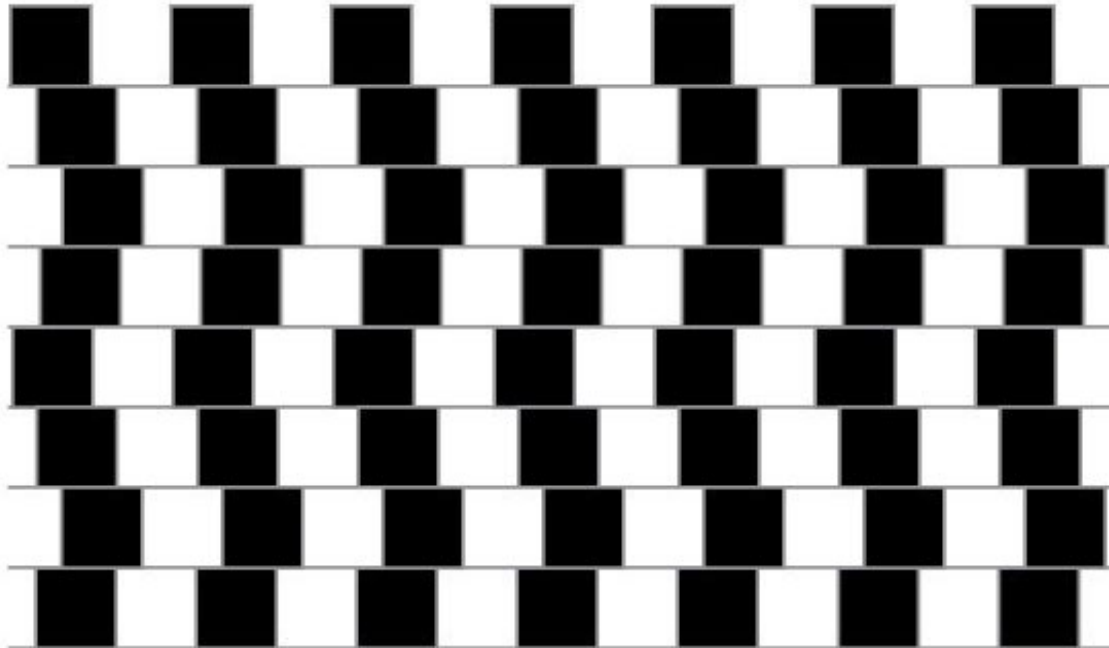
บัตรภาพเส้นบรรทัดในสมุด
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 1



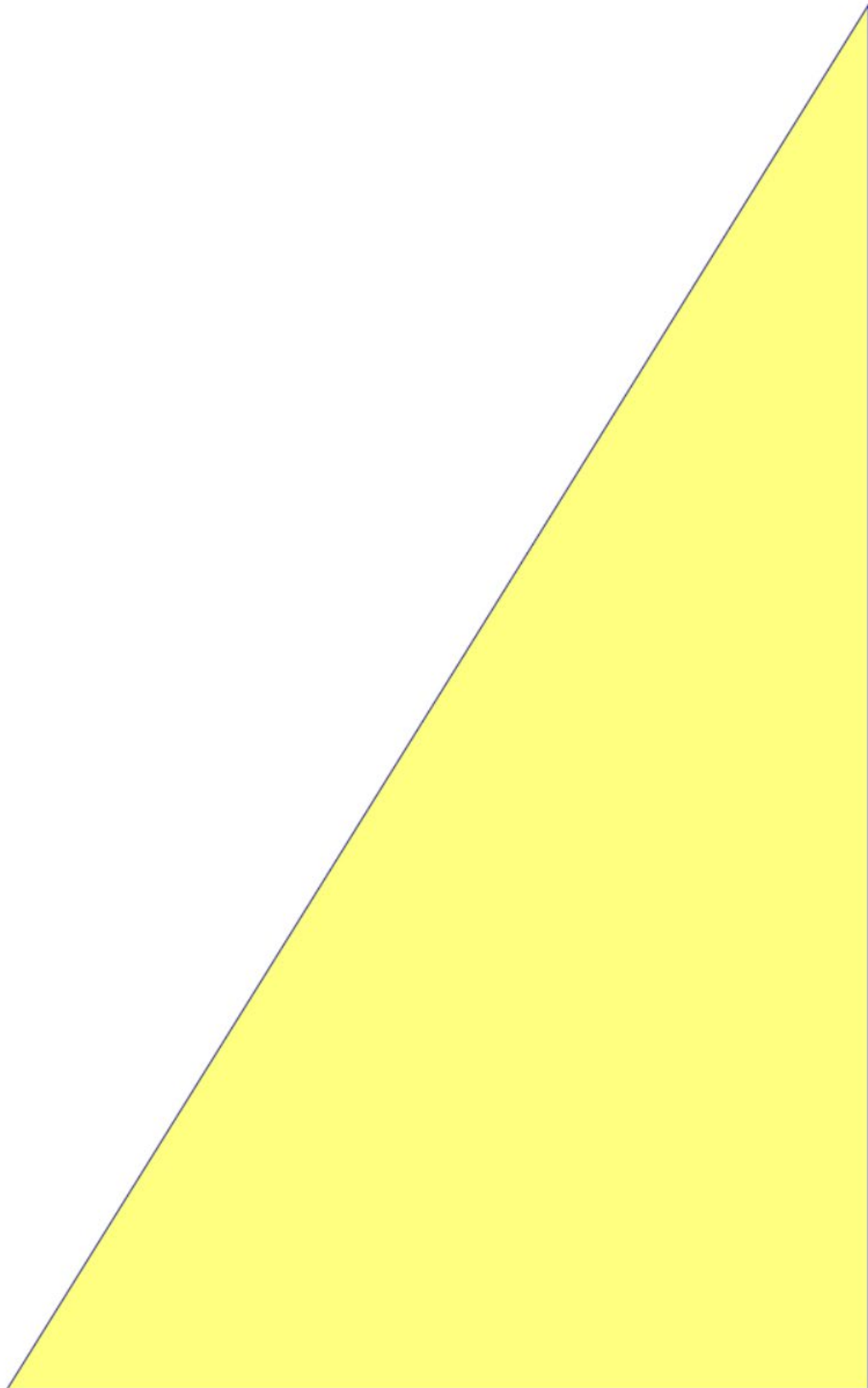
บัตรภาพทางม้าลาย
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 1



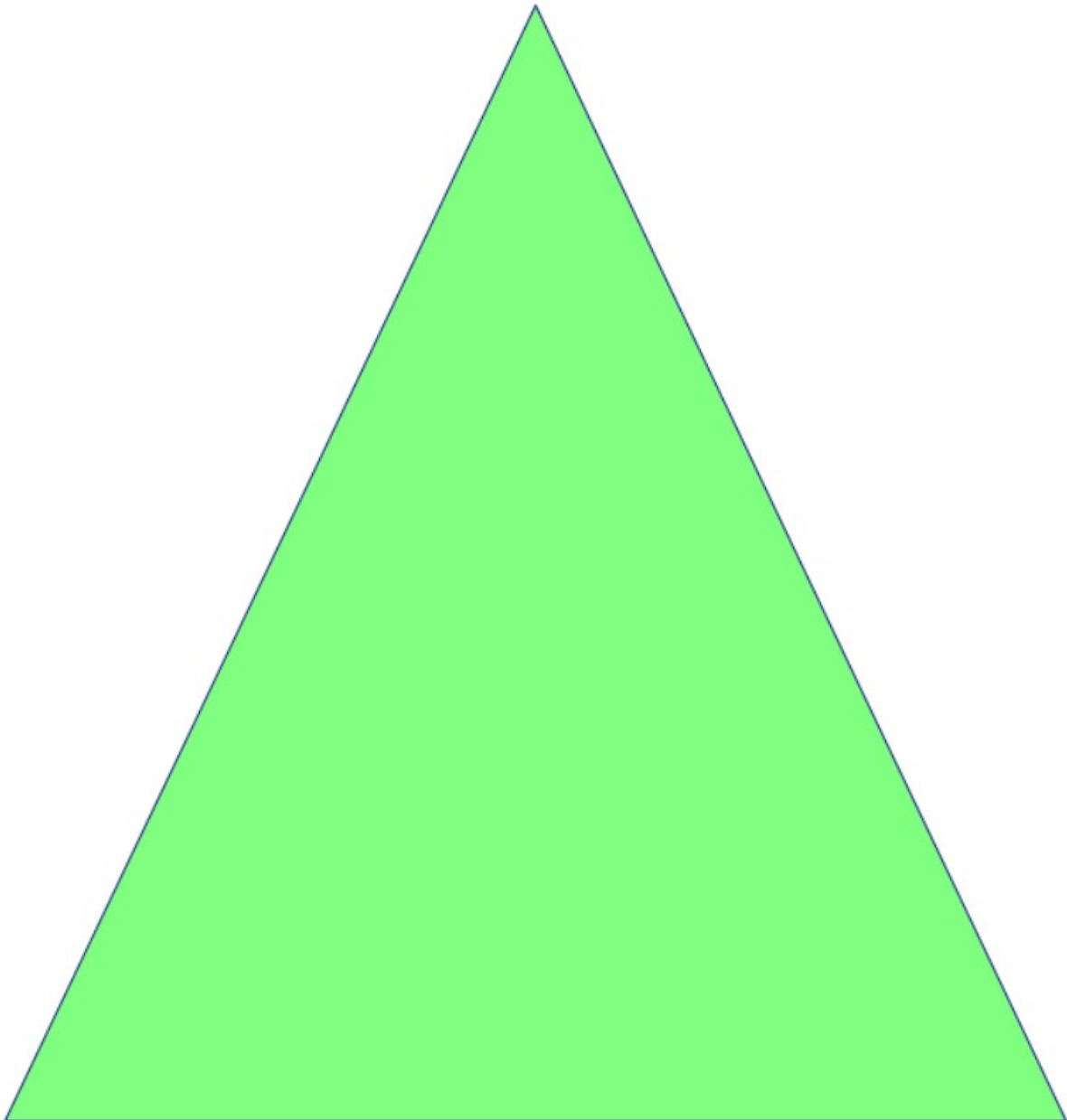
บัตรภาพลวงตา
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 1



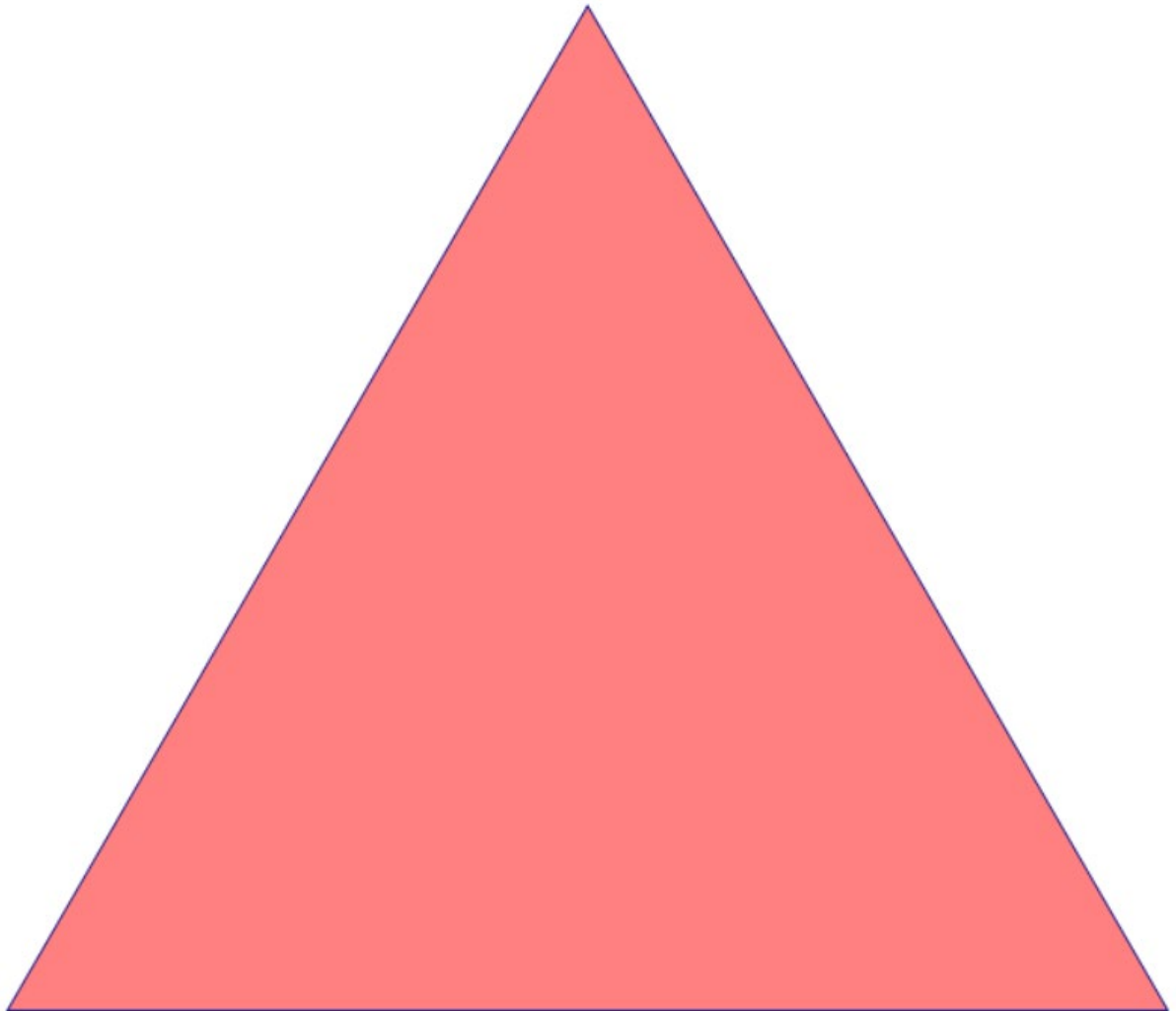
บัตรภาพรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ชั่วโมงที่ 6



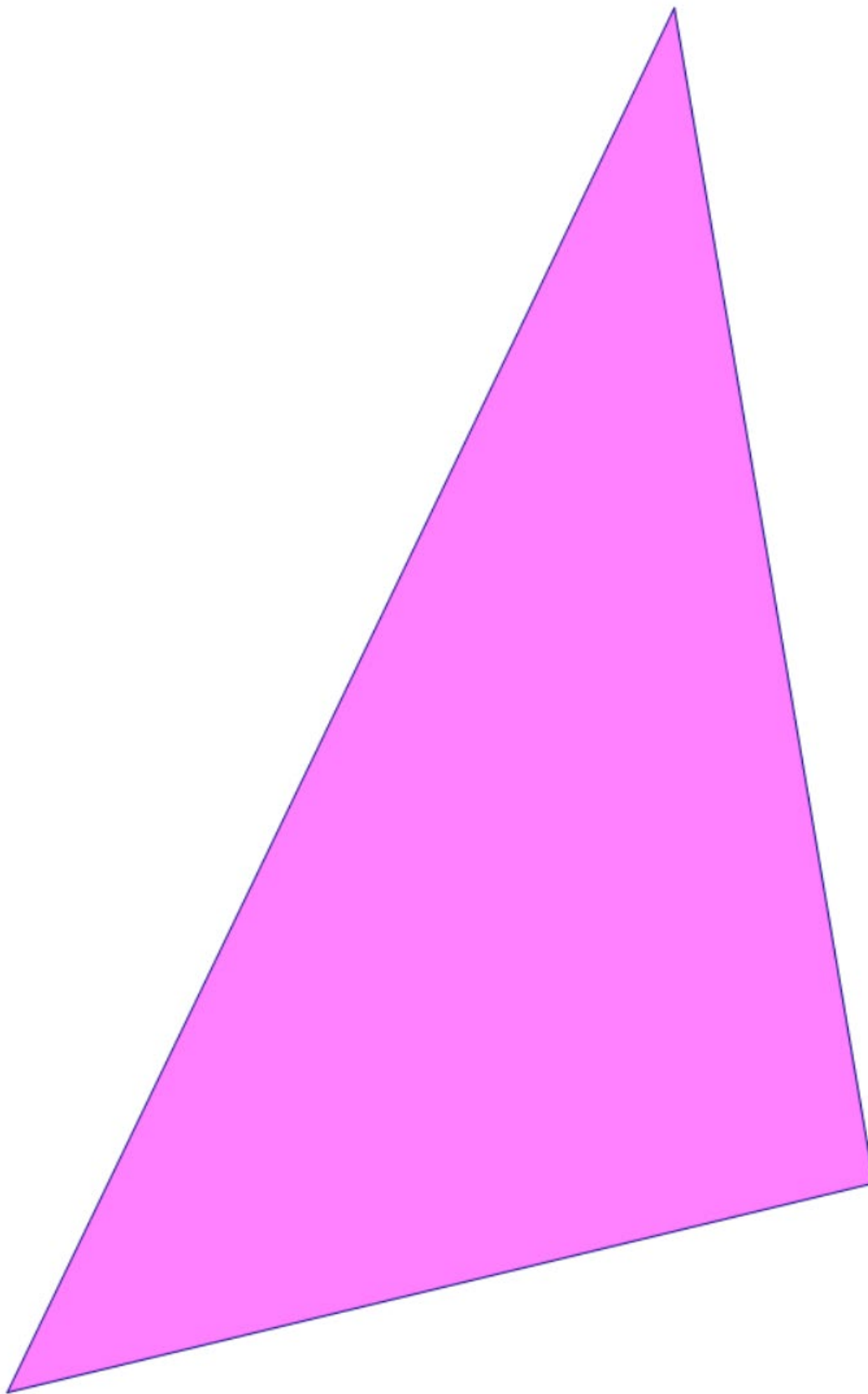
บัตรภาพรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ชั่วโมงที่ 6



บัตรภาพรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ชั่วโมงที่ 6



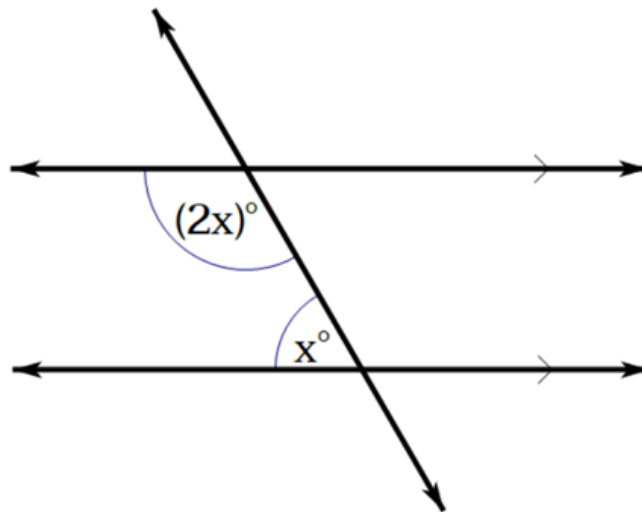
บัตรภาพรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ชั่วโมงที่ 6



บัตรคำถามกิจกรรมคิดให้ได้ตอบให้เร็ว
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ชั่วโมงที่ 8

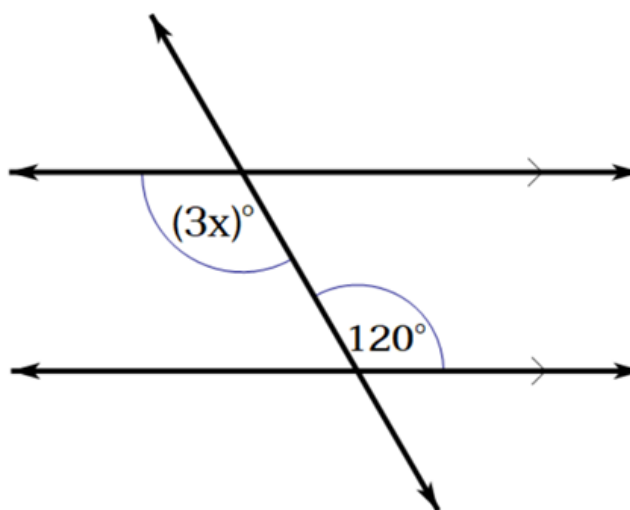
1

จากรูป จงหาค่าของ x



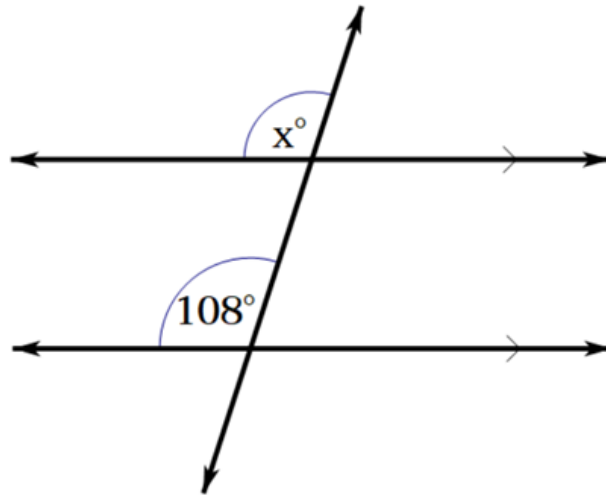
2

จากรูป จงหาค่าของ x



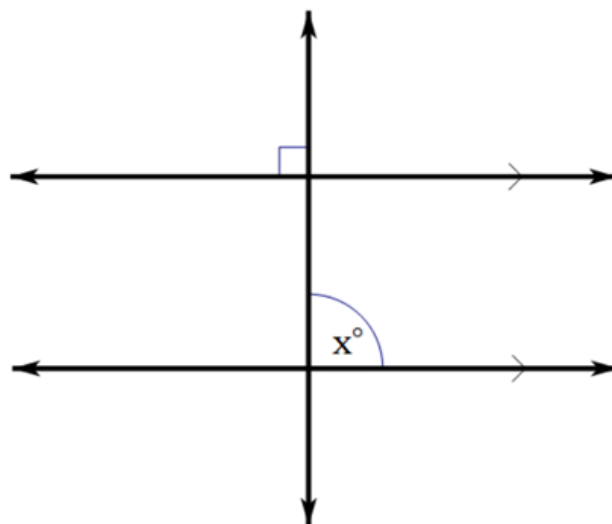
3

จากรูป จงหาค่าของ x

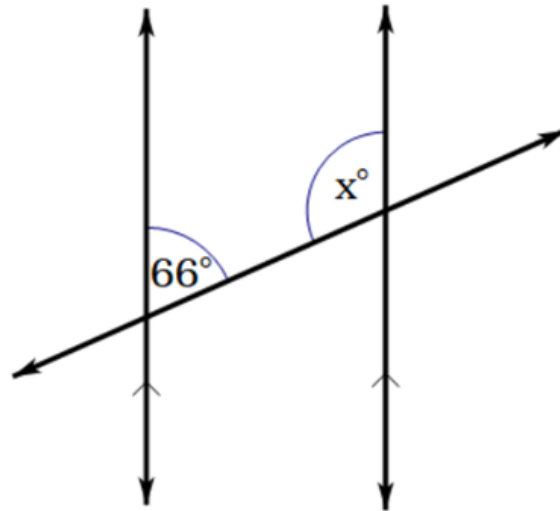


4

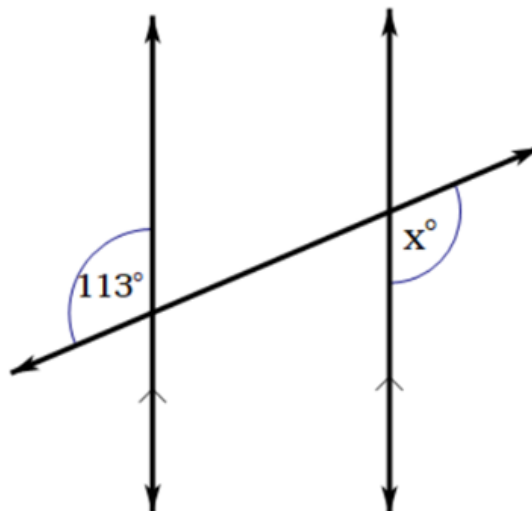
จากรูป จงหาค่าของ x



จากรูป จงหาค่าของ x

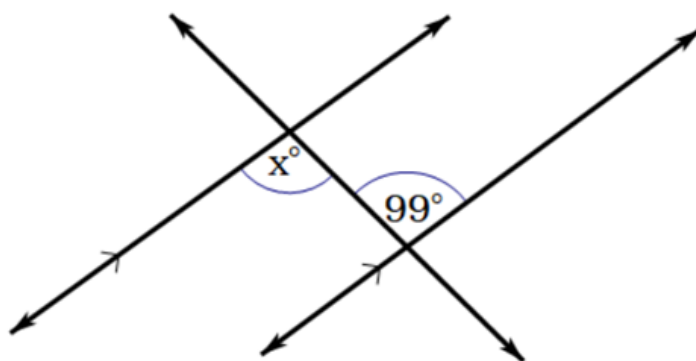


จากรูป จงหาค่าของ x



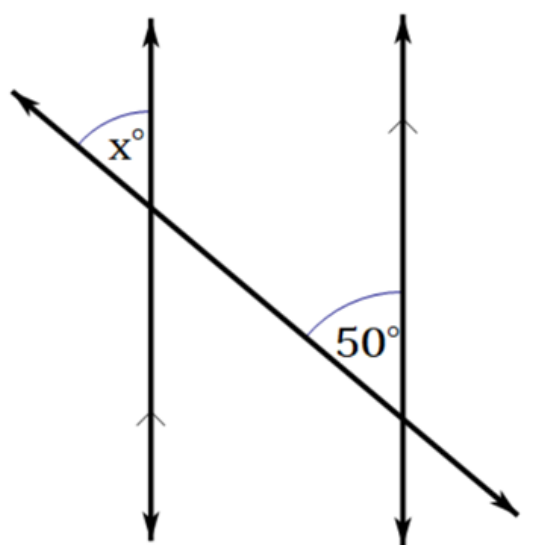
7

จากรูป จงหาค่าของ x

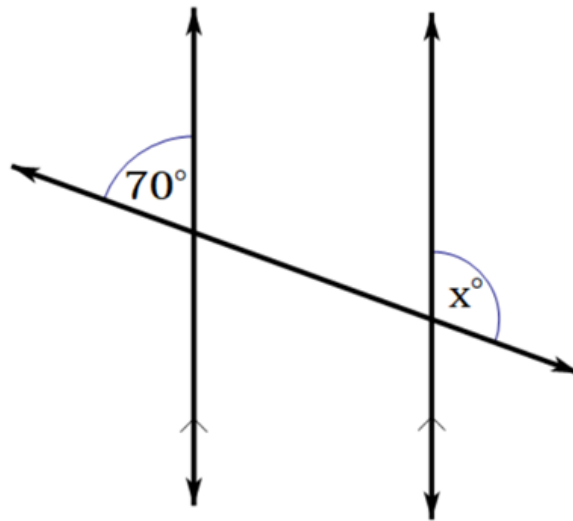


8

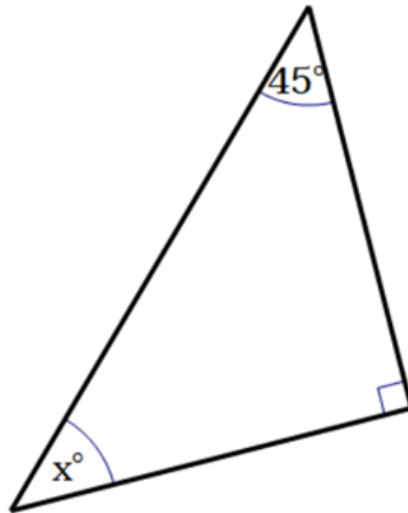
จากรูป จงหาค่าของ x



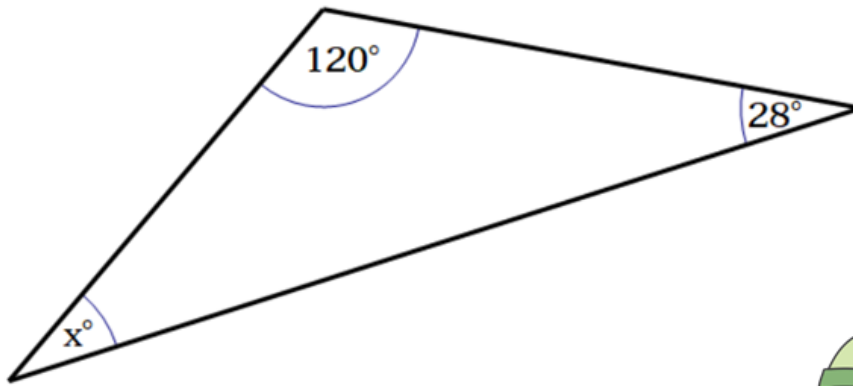
จากรูป จงหาค่าของ x



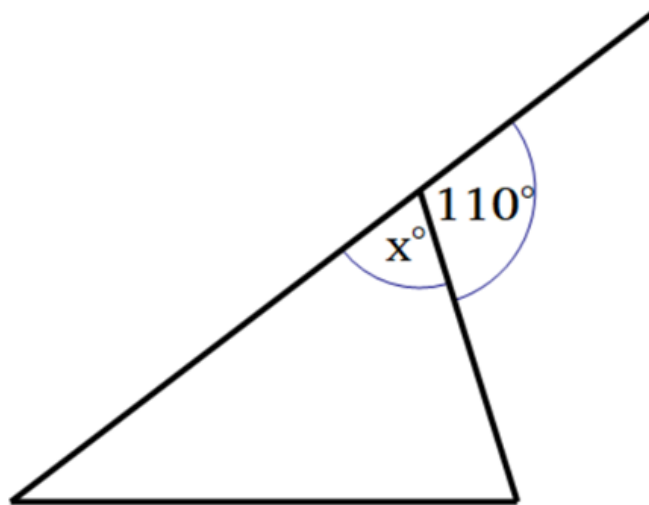
จากรูป จงหาค่าของ x



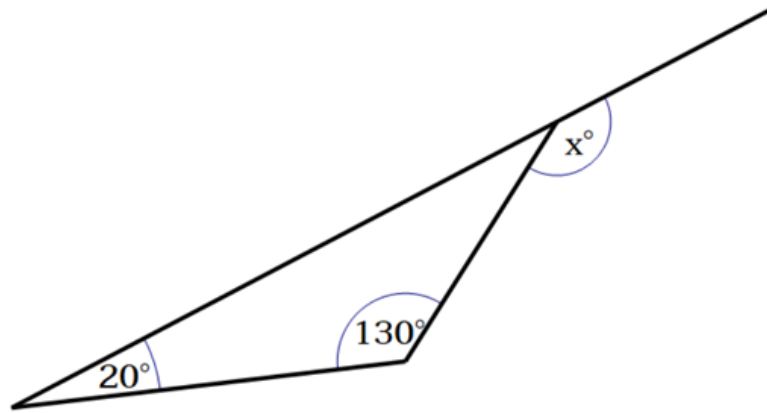
จากรูป จงหาค่าของ x



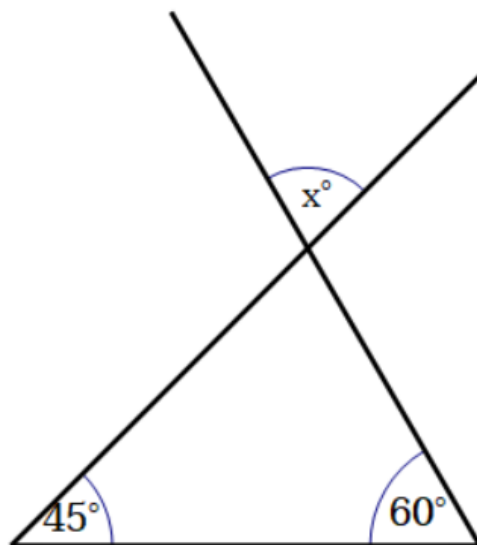
จากรูป จงหาค่าของ x



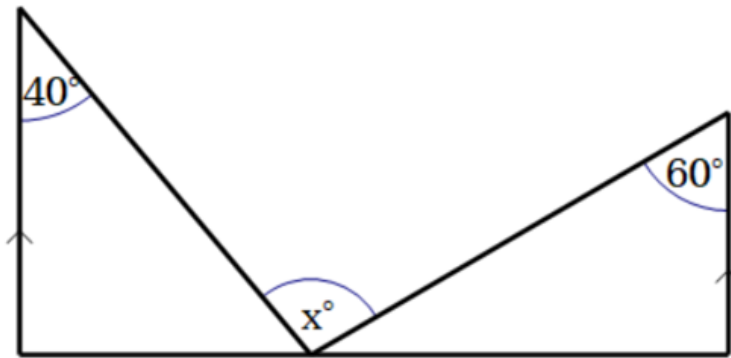
จากรูป จงหาค่าของ x



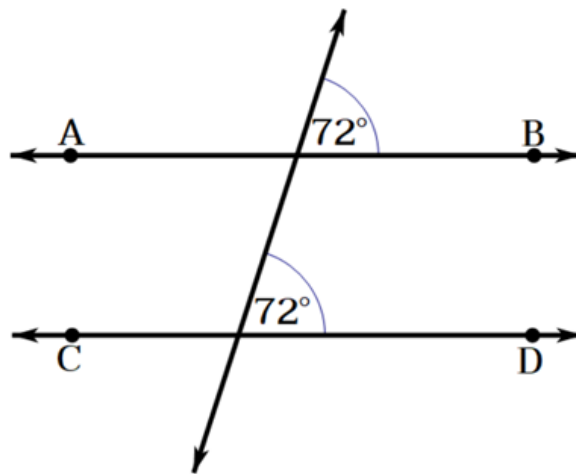
จากรูป จงหาค่าของ x



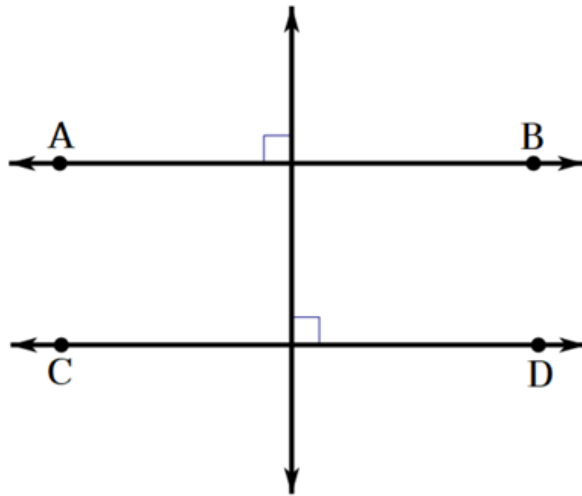
จากรูป จงหาค่าของ x



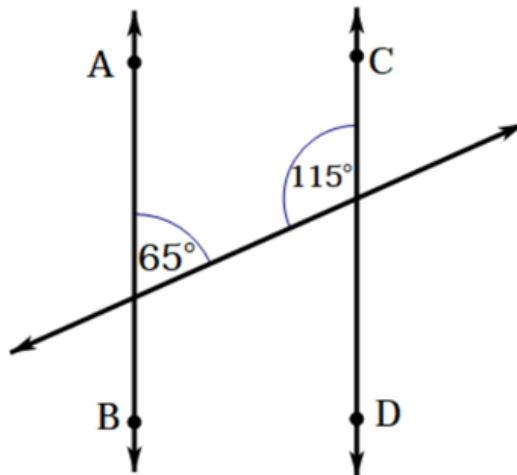
จากรูป
 \overline{AB} ขนานกับ \overline{CD} หรือไม่



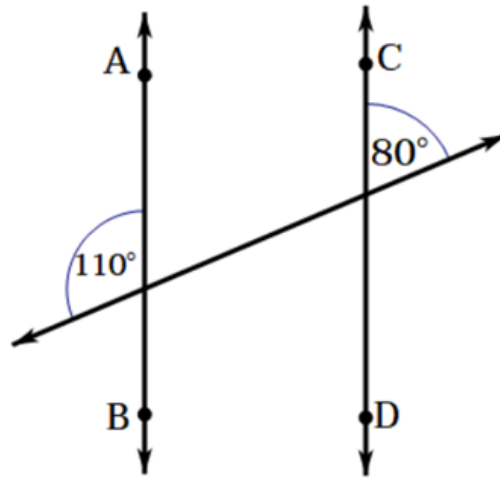
จากรูป
 \overline{AB} ขนานกับ \overline{CD} หรือไม่



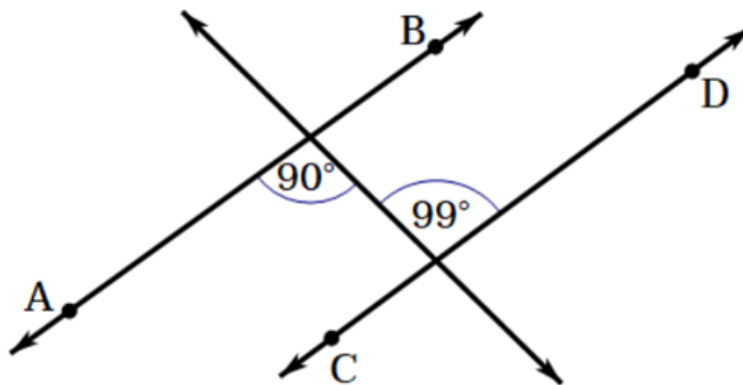
จากรูป
 \overline{AB} ขนานกับ \overline{CD} หรือไม่



จากรูป
 \overline{AB} ขนานกับ \overline{CD} หรือไม่



จากรูป
 \overline{AB} ขนานกับ \overline{CD} หรือไม่



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2543). *พจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: นามมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: นามมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2558). *พจนานุกรมคำใหม่ เล่ม 1-2 ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: นามมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 3-ควิ มีเดีย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. สืบค้นจาก www.scimath.org
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นจาก www.scimath.org
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2563). *สมรรถนะหลัก 5 ประการ*. เอกสารการประชุมปฏิบัติการพิจารณาและจัดทำตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 1 สัปดาห์ที่ 65 พระธาตุนคร 11 สิงหาคม 2563. (เอกสารไม่ตีพิมพ์เผยแพร่)
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2559). *พจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา* (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คุณหญิงกษมา วรวรรณ ณ อยุธยา

ที่ปรึกษาโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

นายสมเกียรติ ชอบผล

ประจำสำนักพระราชวังพิเศษ ระดับ ๑๐

นางมณฑนา ศังฆะกฤษณ์

ข้าราชการบำนาญ

ที่ปรึกษา

นายอัมพร พิณะสา

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

นายวินทร์เกียรติ นนธ์พละ

รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ

ข้าราชการบำนาญ

นายชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์

ผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

รองศาสตราจารย์ทศนา เขมมณี

ราชบัณฑิต

นางเบญจลักษณ์ น้ำฟ้า

ที่ปรึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

นางวัฒนาพร ระงับทุกข์

ที่ปรึกษาพิเศษ ศูนย์บริหารงานการพัฒนาศักยภาพบุคคลเพื่อความเป็นเลิศ

ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิ้มปิ๋งานงค์

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางศรีนทร วิฑยะสิรินันท์

ผู้อำนวยการโรงเรียนนานาชาติ เซนต์ แอนดรูวส์ กรุงเทพฯ

นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน

ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวสุพรรณิชา ชาญประเสริฐ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายศรเทพ วรณรัตน์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

- | | | |
|-----|------------------------------|--|
| ๑. | นายถนอมเกียรติ งานสกุล | ข้าราชการบำนาญ |
| ๒. | นางชนิสรา เมธภัทรศิริ | อาจารย์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต |
| ๓. | นางสาววัฒนา น้าแสงวานิช | อาจารย์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม |
| ๔. | นายรัฐพล กัลพล | อาจารย์ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ”
มหาวิทยาลัยบูรพา |
| ๕. | นายจักรพงษ์ ผิวนวน | อาจารย์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา |
| ๖. | นางสาวดนิตา ขึ้นอารมณ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๗. | นางสาววรรณารถ อยู่สุข | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๘. | นางสาวจันทน์ภา อุตตะมะ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๙. | นางสาวศศิวรรณ เมื่อนนท์ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๐. | นางสาวสิริวรรณ จันท์กุล | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๑. | นายจิระเมศร์ รุจิกรศิรินทร์ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๒. | นางสาวเสาวลักษณ์ สุวรรณชัยรบ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๓. | นางสาวไบอ้อ สามะกิจ | ครู โรงเรียนดาราสมุทร ศรีราชา
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน |
| ๑๔. | นางสาวสุรรัตน์ ทองพันซัง | ครู โรงเรียนปัญญาวรรคุณ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๑ |
| ๑๕. | นางสาวอภิรดา ทั้นแสง | ครู โรงเรียนวิสุทธิรังษี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี |
| ๑๖. | นางอรทัย ย่อมสรระน้อย | ครู โรงเรียนรุ่งคำ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ |
| ๑๗. | นางสาวแพรวไหม สามารถ | ครู โรงเรียนอนุกุลนารี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ |
| ๑๘. | นายนาคิน สัจจะเขตต์ | ครู โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น |
| ๑๙. | นายพนวัฒน์ จารย์พรมมา | ครู โรงเรียนชลบุรี “สุขบท”
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชลบุรี ระยอง |

๒๐. นางปจวรีชัย ชัยเพชร
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ตรัง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่
๒๑. นางสาวรัตน์ งามแก้ว
ครู โรงเรียนทุ่งสง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครศรีธรรมราช
๒๒. นางสาวมิตา จันพูน
ครู โรงเรียนทุ่งช้าง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา น่าน
๒๓. นางจริยา จันทรเรือง
ครู โรงเรียนประจวบวิทยาลัย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ประจวบคีรีขันธ์
๒๔. นางสาวเกศินี เพ็ชรรุ่ง
ครู โรงเรียนบ้านนา “นายกพิทยากร”
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ปราจีนบุรี นครนายก
๒๕. นายภาณุวัฒน์ เกียรติินฤมล
ครู โรงเรียนบรบือ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มหาสารคาม
๒๖. นางสาวอัจฉรา วันฤกษ์
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มุกดาหาร
๒๗. นายศรารุฒิ คล่องดี
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มุกดาหาร
๒๘. นางสาวพรปวีณ์ ตาลจรุง
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มุกดาหาร
๒๙. นายวีรยุทธ สร้อยเพชร
ครู โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ในพระบรมราชานุเคราะห์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สมุทรปราการ
๓๐. นายสุทธิรักษ์ สุขศิริสวัสดิกุล
ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สมุทรปราการ
๓๑. นางสาวยศติกา อ่อนจร
ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สมุทรปราการ
๓๒. นางมานิตา เจริญองอาจ
ครู โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สมุทรปราการ
๓๓. นางสาวจิตารัตน์ นิมนุช
ครู โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข”
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สุพรรณบุรี
๓๔. นางสาวขวัญหทัย พิกุลทอง
ครู โรงเรียนสวนแตงวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สุพรรณบุรี

๓๕. นายภานุพงษ์ วิยะบุญ

ครู โรงเรียนกุมภวาปี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี

๓๖. นายธนกร ชันตรีสกุล

ครู โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี

คณะบรรณาธิการ

๑. รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง

ข้าราชการบำนาญ

๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลัดดาวัลย์ เพ็ญสุภา

ข้าราชการบำนาญ

๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาลินท์ อธิธิรส

ข้าราชการบำนาญ

๔. นางสุวรรณา คล้ายกระแสด

ข้าราชการบำนาญ

๕. นายถนอมเกียรติ งานสกุล

ข้าราชการบำนาญ

๖. นางสาวจำเริญู เจียวหวาน

ข้าราชการบำนาญ

๗. นายदनัย ยังคง

นักวิชาการอิสระ

๘. นายสมนึก บุญพาไสว

นักวิชาการอิสระ

๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิดนิตษ์ ละเอียดอ้อม

อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ น่วมน่วม

อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑๑. ศาสตราจารย์วิเชียร เลหาทโกศล

อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิศจิรา เลิศอมรพงษ์

อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี เกษมสุขพิพัฒน์

อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๑๔. รองศาสตราจารย์เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร

อาจารย์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑๕. นางนงนุช ผลทวี

ครู โรงเรียนทับปุดวิทยา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพังงา ภูเก็ต ระนอง

๑๖. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑๗. นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑๘. ว่าที่ร้อยเอกภรณ์ฐ ก้วยเจริญพานิชก์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑๙. นางสาววรรณารดี อยู่สุข

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้รับผิดชอบโครงการ

นางผาณิต ทวีศักดิ์

นางสาวพรทิพย์ ดินดี

นางสาวภัทรา ด่านวิวัฒน์

นางสาวอริชฎาน คงช่วยสถิตย์

นายอภิศักดิ์ สิทธิเวช

นางสาวอัจฉราพร เทียงภักดิ์

นางสาวปรมาพร เรืองเจริญ

นางสาวศินี เขียวเงิน

รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ข้าราชการบำนาญ

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

พนักงานธุรการ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

