



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ



สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ

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 ที่ทรงแนะนำให้ใช้โครงการศึกษาทัศนของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้จัดทำชุดการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่อิงมาตรฐานและเชื่อมโยงไปสู่สมรรถนะ เน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมผู้เรียนรอบด้าน ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าต่อเนื่องในลักษณะการเรียนรู้ตามความสนใจได้ 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 ศึกษานิเทศก์ ครู อาจารย์ นักวิชาการ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารมา ณ โอกาสนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ 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 9 ฝาแฝดทุกประการ เล่มนี้เป็นเอกสารที่นำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ซึ่งก่อนการสอนเรื่อง ฝาแฝดทุกประการ ครูผู้สอนควรศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารเล่มนี้อย่างละเอียด จะทำให้ทราบว่าต้องสอนเนื้อหาอย่างไร และต้องเตรียมสื่อ/อุปกรณ์ประกอบการสอนอะไร อย่างไร ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้ของครูมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ให้กับนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูครบชั้นและครูไม่ครบชั้น และโรงเรียนในถิ่นทุรกันดาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนของครู และเสริมสร้างการเรียนรู้ของนักเรียนให้เต็มศักยภาพต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝ่าแผลทุกประการ	1
ผังมโนทัศน์	2
เส้นทางการจัดการเรียนรู้	3
โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้	4
ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้	5
เรื่องที่ 9.1 รูปเรขาคณิตคู่แผล	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	8
เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป๊ะ	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	19
เรื่องที่ 9.3 แก้ปัญหาด้วยความเป๊ะ	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	37
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และเฉลย	47
เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม	58
บัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ	71

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 : ฝาแฝดทุกประการ

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2

เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และ ทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.2/4

เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหา ในชีวิตจริง

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

ความเท่ากันทุกประการ

- ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม
- การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
3. การให้เหตุผล

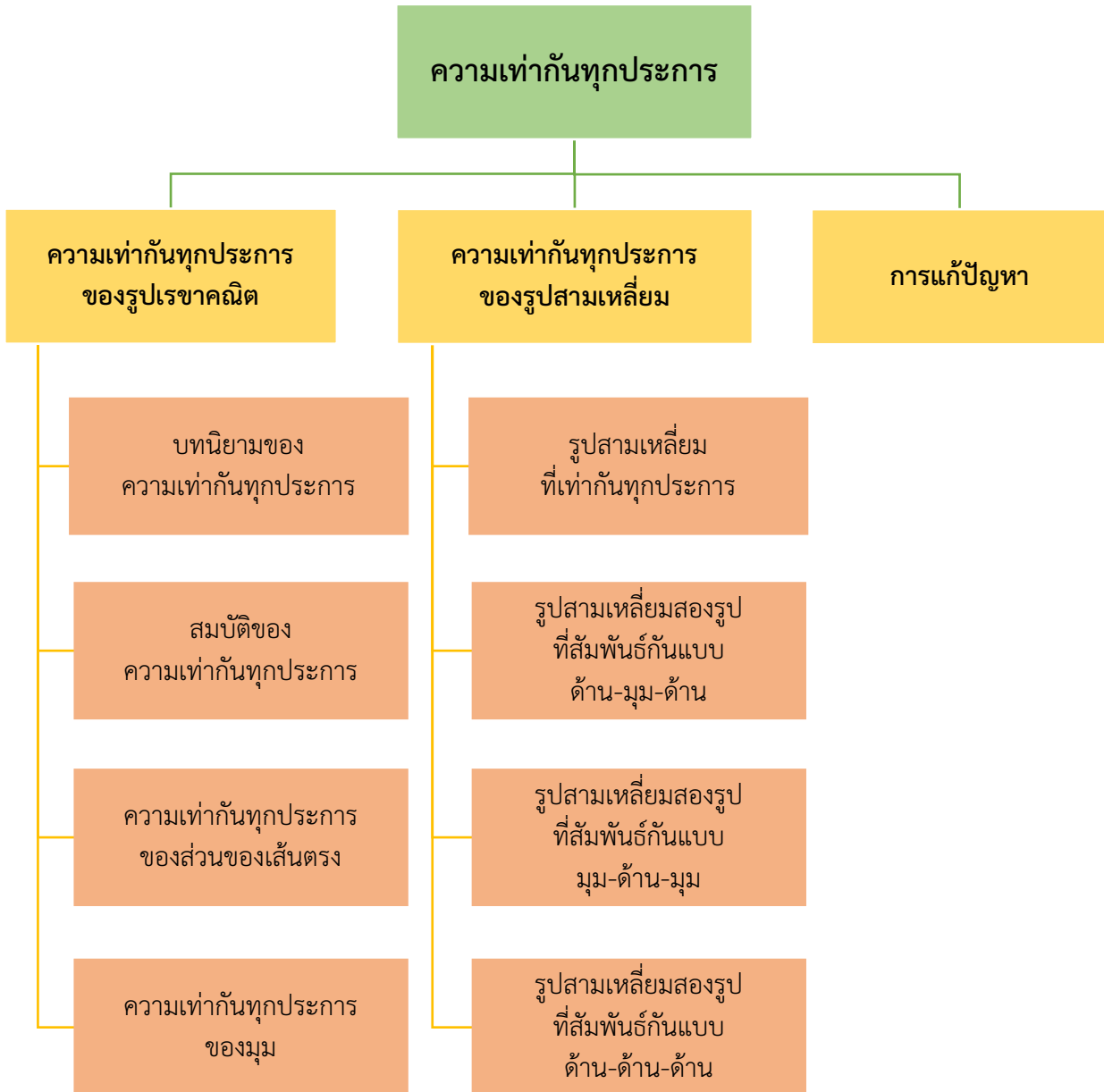
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. มุ่งมั่น และไม่ย่อท้อ
2. มีเหตุผล
3. คิดอย่างเป็นระบบ

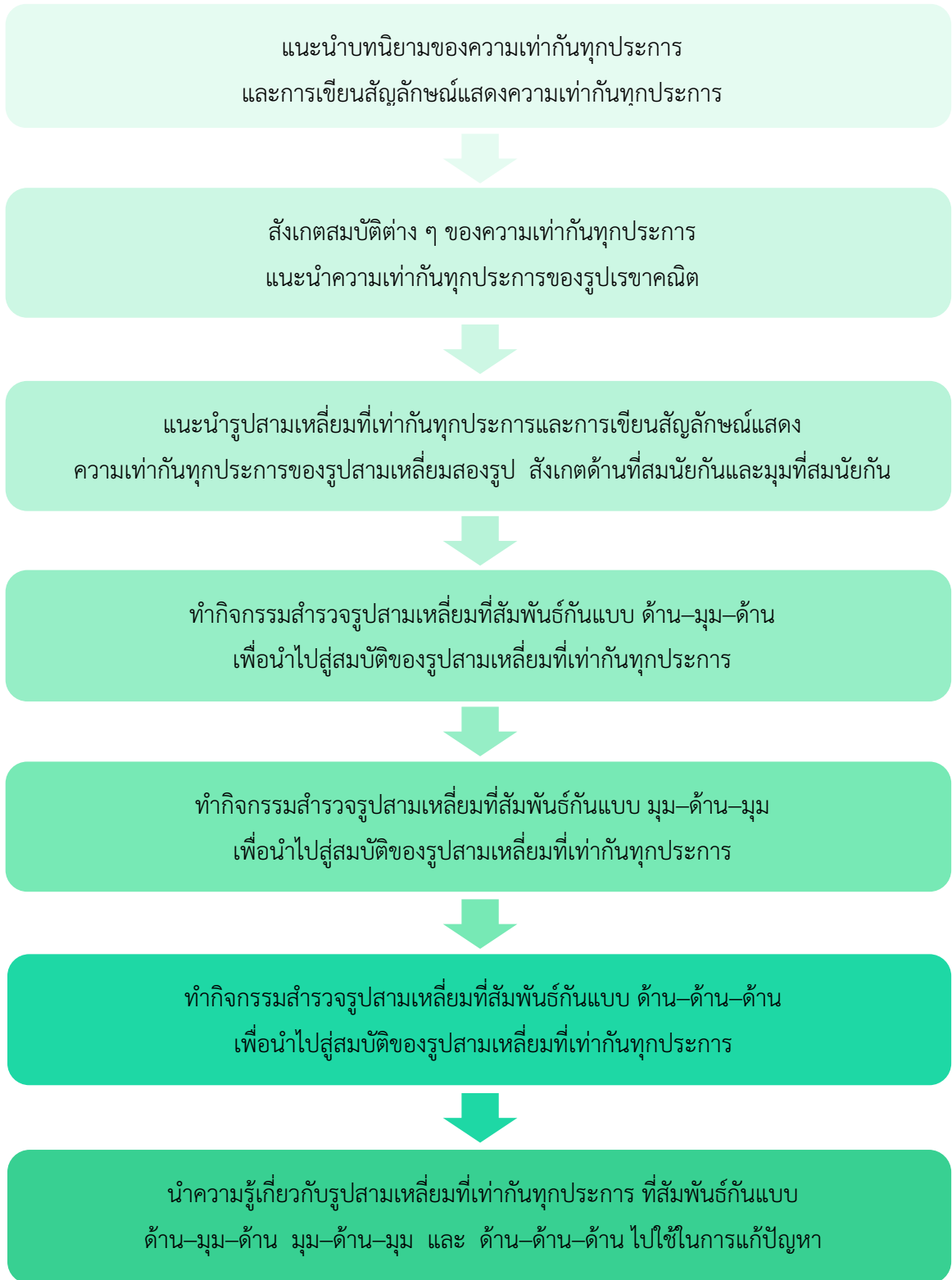
สมรรถนะ

1. การจัดการตนเอง
2. การสื่อสาร
3. การคิดขั้นสูง

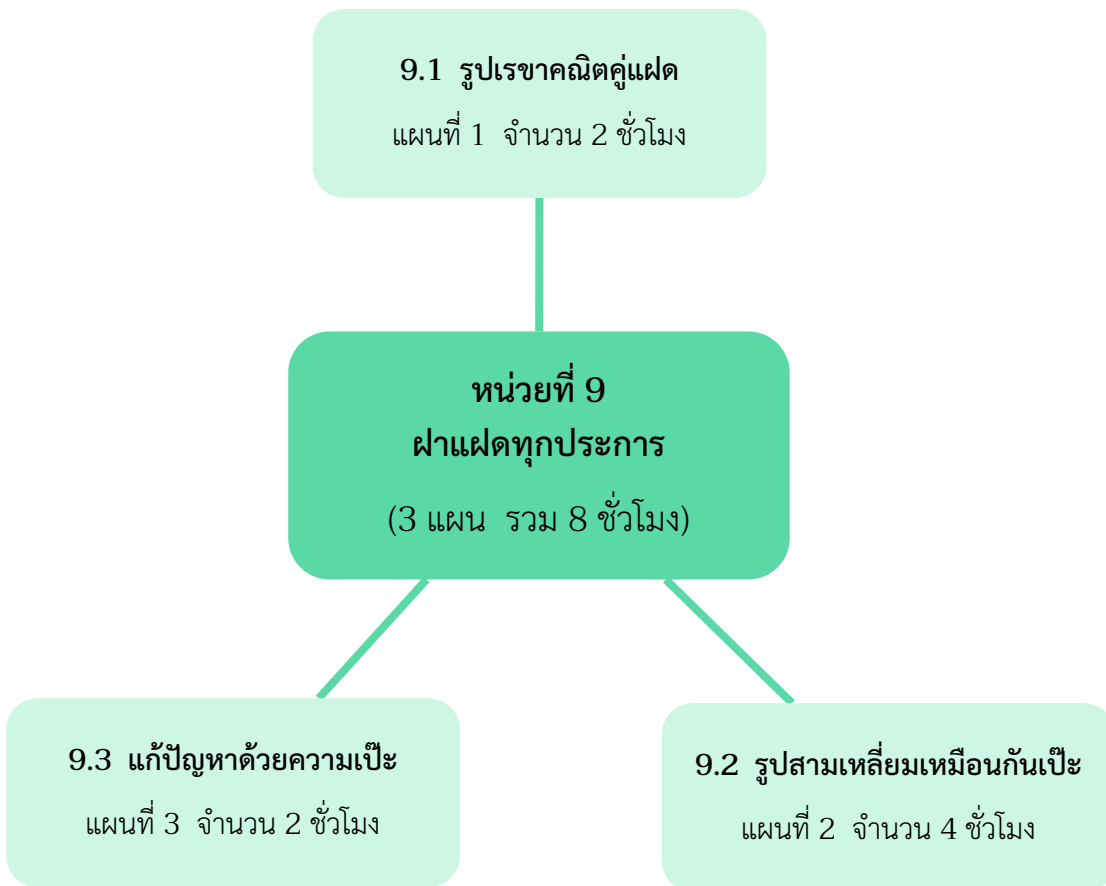
ผังมโนทัศน์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 : ฝาแฝดทุกประการ



เส้นทางการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 : ฝาแฝดทุกประการ



โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 : ฝาแฝดทุกประการ



หน่วยการเรียนรู้

แผนทุกประการ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

หน่วยที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

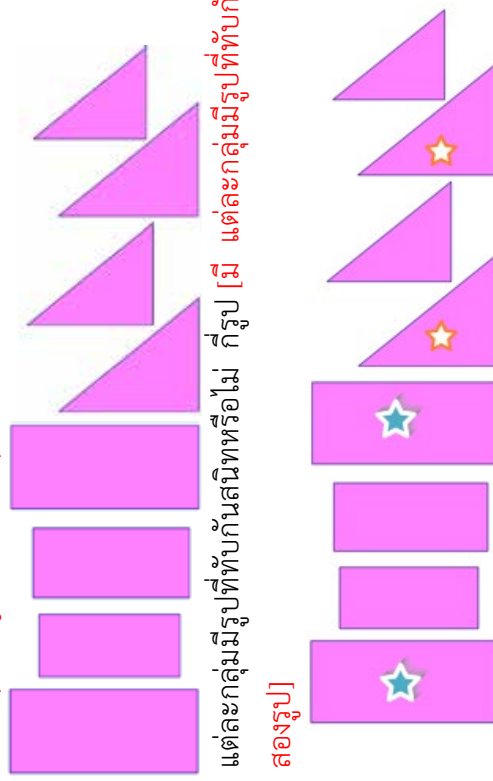
รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์

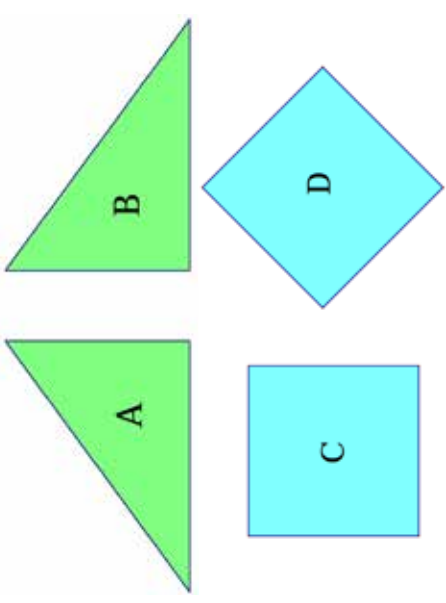
เวลา 8 ชั่วโมง


ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
เรื่องที่ 9.1 รูปเรขาคณิตคู่แฝด (2 ชั่วโมง)						
1-2	ค.2.2 ม.2/4	1. การจัดการตนเอง	1. รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อ เคลื่อนที่รูปหนึ่งไปทับอีกรูปหนึ่งได้สนิท		1. แบบฝึกหัด 1 : ก า ร เ ช ย น สัณยลักษณ์ความเท่ากันทุกประการ 2. แบบฝึกหัด 2 : ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต	1. การสื่อสาร • นักเรียนสามารถอธิบายผ่านการเขียนหรือพูด ด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแสดงความเข้าใจเกี่ยวกับจุดที่สมนัยกัน ด้านที่สมนัยกัน และมุมที่สมนัยกัน ได้อย่างถูกต้อง
เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป๊ะ (4 ชั่วโมง)						
3-6	ค.2.2 ม.2/4	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การคิดขั้นสูง	1. รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อ ด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้นมีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ 2. การตรวจสอบการเท่ากันของความยาวของด้านหรือขนาดของมุมเพียง 3 คู่ ตามเงื่อนไขที่กำหนด ก็เพียงพอที่จะสรุปว่า	1. ทำกิจกรรมส่อง ด้าน-มุม-ด้าน เพื่อให้เห็นการเรียนรู้สังเกตเงื่อนไขในการสร้างรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีด้านยาวเท่ากันสองคู่ และมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน ซึ่งนำไปสู่สมบัติ	1. แบบฝึกหัด 3 : รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ 2. แบบฝึกหัด 4 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ค.ม.ด.	1. การจัดการตนเอง • นักเรียนสามารถควบคุม และกำกับตนเอง ในการใช้ความรู้เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ มาแก้ปัญหาได้สำเร็จตามเป้าหมาย

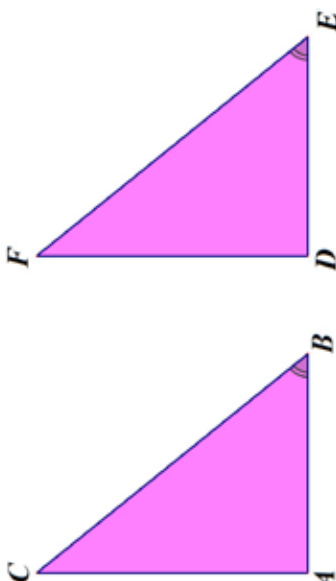
ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์ เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อ การวัดผลและประเมินผล
			<p>รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ</p> <p>3. สมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม</p> <ul style="list-style-type: none"> ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (ด.ม.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสองคู่ และมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากัน มีขนาดเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม (ม.ด.ม.) กล่าวคือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองยาวเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน (ด.ด.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสามคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ 	<p>ของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ</p> <p>2. ทำกิจกรรมสอง มุม-ด้าน-มุม เพื่อให้ให้นักเรียนสังเกตเงื่อนไขในการสร้างรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองยาวเท่ากัน ซึ่งนำไปสู่สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ</p> <p>3. ทำกิจกรรมต่อด้าน-ด้าน-ด้าน เพื่อให้ให้นักเรียนสังเกตเงื่อนไขในการสร้างรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีด้านเท่ากันสามคู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองยาวเท่ากัน ซึ่งนำไปสู่สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ</p>	<p>3. แบบฝึกหัด 5 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ม.ด.ม.</p> <p>4. แบบฝึกหัด 6 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ด.ด.</p>	<p>2. การสื่อสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถอธิบายผ่านการเขียนหรือพูด ด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแสดงเหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการได้อย่างสมเหตุสมผล <p>3. การคิดขั้นสูง</p> <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถวิเคราะห์และให้เหตุผลประกอบแนวคิดในการแก้ปัญหาที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ได้อย่างถูกต้องเป็นขั้นเป็นตอน และสมเหตุสมผล

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์ เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อ การวัดผลและประเมินผล
7-8	ค 2.2 ม.2/4	1. การจัดการ ตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การคิดขั้นสูง	1. การนำความรู้เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม ที่เท่ากันทุกประการ ที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน มุม-ด้าน-มุม และ ด้าน-ด้าน-ด้าน ไปใช้ในการแก้ปัญห		1. แบบฝึกหัด 7 : การแก้ปัญห เกี่ยวกับรูป สามเหลี่ยมสอง รูปที่เท่ากันทุก ประการ	1. การจัดการตนเอง <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถรวบรวม และ กำกับตนเอง ในการใช้ความรู้ เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน ทุกประการ มาแก้ปัญหาได้สำเร็จ ตามเป้าหมาย 2. การสื่อสาร <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถอธิบาย ผ่านการ เขียนหรือพูด ด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแสดงแนวคิดในแก้ปัญหา เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน ทุกประการได้อย่างถูกต้อง 3. การคิดขั้นสูง <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถวิเคราะห์ และ ให้เหตุผลประกอบแนวคิดในการ แก้ปัญหาที่กำหนดให้ โดยใช้ ความรู้เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม ที่เท่ากันทุกประการได้อย่างถูกต้อง เป็นขั้นเป็นตอน และสมเหตุสมผล


<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 9.1 รูปเรขาคณิตคู่แฝด รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>สาระการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บทนิยามของความเท่ากันทุกประการ รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากัน ทุกประการ ก็ต่อเมื่อ เคลื่อนที่รูป หนึ่งไปทับอีกรูปหนึ่งได้สนิท 2. สัญลักษณ์แสดงความเท่ากัน ทุกประการ ได้แก่ \cong เมื่อรูป เรขาคณิต A และรูปเรขาคณิต B เท่ากันทุกประการ จะเขียนว่า รูป A \cong รูป B อ่านว่า รูป A เท่ากัน ทุกประการกับรูป B หรือ รูป A และรูป B เท่ากันทุกประการ 3. ความเท่ากันทุกประการของ ส่วนของเส้นตรงและมุม <ul style="list-style-type: none"> • ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากัน ทุกประการ ก็ต่อเมื่อ ส่วนของ เส้นตรงทั้งสองเสันั้นยาว เท่ากัน 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1 ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูตัดบัตรภาพรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 4 รูป และบัตรภาพรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 4 รูป คละกันบนกระดาน จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันจัดกลุ่มรูปเรขาคณิต แล้วใช้คำถามกับ นักเรียน ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • นักเรียนจัดกลุ่มได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง [2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และกลุ่มของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก]  <ul style="list-style-type: none"> • แต่ละกลุ่มมีรูปที่ทับกันสนิทหรือไม่ ก็รูป [มี แต่ละกลุ่มมีรูปที่ทับกันสนิท สองรูป] <p>ครูนำรูปทั้งสองมาทับกันให้นักเรียนดู จากนั้นครูแนะนำนักเรียนว่า รูปเรขาคณิต ทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการ เนื่องจากรูปเรขาคณิตทั้งสองรูปที่ทับกันสนิท</p>	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บัตรภาพรูปสี่เหลี่ยม ผืนผ้า 4 รูป (มีรูปที่เท่ากัน ทุกประการ 1 คู่) 2. บัตรภาพรูปสามเหลี่ยม มุมฉาก 4 รูป (มีรูปที่เท่ากัน ทุกประการ 1 คู่) 3. บัตรภาพรูปสามเหลี่ยม มุมฉากที่เท่ากันทุกประการ 2 รูป 4. บัตรภาพรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่เท่ากันทุกประการ 2 รูป 5. บัตรภาพรูปสามเหลี่ยม มุมฉาก ABC และ DEF <p>ชั่วโมงที่ 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บัตรภาพชุดรูปดาว A, B และ C

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ผาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> • มุมสองมุมเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ มุมทั้งสองมุมนั้นมีขนาดเท่ากัน <p>4. ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้ารูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ แล้วรูปเรขาคณิตทั้งสองรูปนั้นมีรูปร่างเหมือนกัน และมีขนาดเท่ากัน • ถ้ารูปเรขาคณิตสองรูปมีรูปร่างเหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปเรขาคณิตทั้งสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกสมบัติของ ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต 	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 9.1 รูปเรขาคณิตคู่แฝด รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>2. ครูตัดบัตรภาพรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก A และ B และบัตรภาพรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส C และ D บนกระดาษในลักษณะดังรูป ให้นักเรียนพิจารณาว่า รูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูป และรูปสี่เหลี่ยมทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการหรือไม่</p>  <p>จากนั้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า รูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการ เนื่องจากเมื่อพลิกอีกรูปหนึ่งมาทับอีกรูปหนึ่ง รูปทั้งสองจะทับกันสนิท และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการ เนื่องจากเมื่อหมุนอีกรูปหนึ่งมาทับอีกรูปหนึ่ง รูปทั้งสองจะทับกันสนิทเช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามบทนิยามของความเท่ากันทุกประการ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>บทนิยาม รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ เคลื่อนที่รูปหนึ่งไปทับอีกรูปหนึ่งได้สนิท</p> </div>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <p>2. บัตรภาพชุดรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว A, B และ C</p> <p>ชิ้นงาน/ภาระงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบฝึกหัด 1 : การเขียนสัญลักษณ์ความเท่ากันทุกประการ 2. แบบฝึกหัด 2 : ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต <p>การวัดและประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบแบบฝึกหัด 1 โดยตอบได้ถูกต้องทั้งหมด 5 ข้อ 2. ตรวจสอบแบบฝึกหัด 2 โดยตอบได้ถูกต้อง 4 ข้อ จาก 5 ข้อ
--	---	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 9.1 รูปเรขาคณิตคู่แฝด รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>		<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>2. บอกมุมหรือด้านที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นำความรู้เรื่องระยะห่างระหว่างเส้นขนาน มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด และมุมแย้งไปใช้ในการแก้ปัญหา 2. อธิบายข้อความคาดการณ์ รวมทั้งนำเสนอวิธีคิดของตนเองในการแก้ปัญหา 3. อธิบายเหตุผลประกอบการแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 	<p>3. ครูอธิบายให้นักเรียนเกี่ยวกับการใช้สัญลักษณ์ว่า เมื่อรูปเรขาคณิต A และรูปเรขาคณิต B เท่ากันทุกประการ จะเขียนว่า รูป A \cong รูป B อ่านว่า รูป A เท่ากันทุกประการกับรูป B หรือ รูป A และรูป B เท่ากันทุกประการ</p> <p>จากนั้น ครูอธิบายการเขียนสัญลักษณ์และการอ่านในทำนองเดียวกันกับรูป A และรูป B ก็เป็นการอธิบายรูป C และรูป D</p> <p>4. ครูวาด \overline{AB} และ \overline{CD} บนกระดาน ซึ่งกำหนดให้ \overline{AB} และ \overline{CD} มีความยาวเท่ากัน</p>  <p>จากนั้น ใช้คำถามกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนพิจารณาความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้าใช้กระดาษลอกลาย ลอก \overline{AB} แล้วนำไปทับกับ \overline{CD} ให้จุด A ทับจุด C \overline{AB} และ \overline{CD} จะทับกันสนิทหรือไม่ เพราะเหตุใด [ทับกันสนิท เพราะ \overline{AB} และ \overline{CD} ยาวเท่ากัน] • \overline{AB} และ \overline{CD} เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด [เท่ากันทุกประการ เพราะ \overline{AB} และ \overline{CD} ทับกันสนิท] <p>จากนั้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า จากที่ครูกำหนดให้ \overline{AB} และ \overline{CD} ยาวเท่ากัน ซึ่งเมื่อนำมาทับกันจะทับกันสนิท จะได้ว่า \overline{AB} และ \overline{CD} เท่ากันทุกประการ นั่นคือ ถ้า $AB = CD$ แล้ว $\overline{AB} \cong \overline{CD}$</p>		

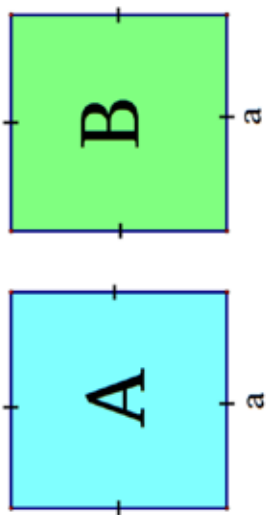
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ผาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 9.1 รูปเรขาคณิตคู่แฝด รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <p>1. การจัดการตนเอง โดยการใช้ความรู้ และกำกับตนเองในการใช้ความรู้ เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการ ของรูปเรขาคณิตมาแก้ปัญหา</p> <p>5. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในทางกลับกัน ถ้ากำหนด $\overline{AB} \cong \overline{CD}$ จากบทนิยามของความ เท่ากันทุกประการ จะได้ว่า \overline{AB} และ \overline{CD} เท่ากันสนิท ดังนั้น \overline{AB} และ \overline{CD} ยาว เท่ากัน นั่นคือ ถ้า $\overline{AB} \cong \overline{CD}$ แล้ว $AB = CD$</p> <p>จากนั้น ครูสรุปว่า โดยทั่วไปความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง เป็นไปตามสมบัติที่ว่า ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ ส่วนของ เส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นยาวเท่ากัน</p> <p>6. ครูคิดบัตรภาพรูปสามเหลี่ยมมุมฉากในลักษณะเดียวกันบนกระดาน จากนั้นตั้งข้อ จุดยอดของรูปสามเหลี่ยม และกำหนดให้ $\triangle ABC = \triangle DEF$ ดังนี้</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>จากนั้น ใช้คำถามกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนพิจารณาความเท่ากันทุกประการ ของมุม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ถ้าใช้กระดาษลอกลาย ลอก $\triangle ABC$ แล้วนำไปทับกับ $\triangle DEF$ โดยให้จุด B ทับจุด E และ \overline{AB} ทับ \overline{DE} มุมทั้งสองจะทับกันสนิทหรือไม่ เพราะเหตุใด [ทับกันสนิท เพราะ $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ มีขนาดเท่ากัน]
--	---

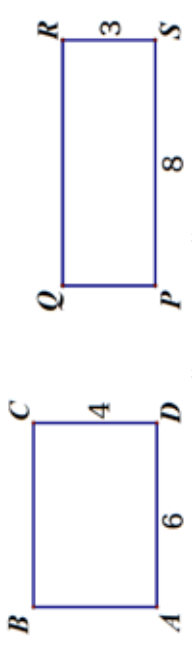
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 9.1 รูปเรขาคณิตคู่แฝด รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • ABC และ DEF เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด [เท่ากันทุกประการ เพราะ ABC และ DEF เท่ากันทุกประการ] <p>จากนั้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า จากที่ครูกำหนดให้ ABC และ DEF มีขนาดเท่ากัน ซึ่งเมื่อนำมาทับกันจะทับกันสนิท จะได้ว่า ABC และ DEF มีขนาดเท่ากันเท่ากันทุกประการ นั่นคือ ถ้า $ABC = DEF$ แล้ว $ABC \cong DEF$</p> <p>7. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในทางกลับกัน ถ้ากำหนด $ABC \cong DEF$ จากบทนิยามของความเท่ากันทุกประการ จะได้ว่า ABC และ DEF ทับกันสนิท ดังนั้น ABC และ DEF มีขนาดเท่ากัน นั่นคือ ถ้า $ABC \cong DEF$ แล้ว $ABC = DEF$</p> <p>จากนั้น ครูสรุปว่า โดยทั่วไปความเท่ากันทุกประการของมุม เป็นไปตามสมบัติที่ว่า มุมสองมุมเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ มุมทั้งสองมุนั้นมีขนาดเท่ากัน</p> <p>8. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เป็นไปตามสมบัติของความเท่ากันทุกประการที่กล่าวว่า ถ้ารูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ แล้วรูปเรขาคณิตทั้งสองรูปนั้นมีรูปร่างเหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน และในทางกลับกัน ถ้ารูปเรขาคณิตสองรูปมีรูปร่างเหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปเรขาคณิตทั้งสองรูปนั้น เท่ากันทุกประการ</p> <p>9. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 : การเขียนสัญลักษณ์ความเท่ากันทุกประการ จากนั้นครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันบอกคำตอบที่ได้</p>
--	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 9.1 รูปเรขาคณิตคู่แฝด รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>10. ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปนิยามของความเท่ากันทุกประการและสมบัติของความเท่ากันทุกประการ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ เคลื่อนที่รูปหนึ่งไปทับอีกรูปหนึ่งได้สนิท • ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ ส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นยาวเท่ากัน • มุมสองมุมเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ มุมทั้งสองมุนั้นมีขนาดเท่ากัน • ถ้ารูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ แล้วรูปเรขาคณิตทั้งสองรูปนั้นมีรูปร่างเหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน • ถ้ารูปเรขาคณิตสองรูปมีรูปร่างเหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปเรขาคณิตทั้งสองรูปนั้น เท่ากันทุกประการ 	<p>ชั่วโมงที่ 2 ขั้นนำ</p> <p>1. ครูทบทวนนิยามของความเท่ากันทุกประการและสมบัติของความเท่ากันทุกประการ โดยติดบัตรภาพรูปดาว A, B และ C บนกระดาน และใช้คำถาม ดังนี้</p> <div style="text-align: center;">  </div>


<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 9.1 รูปเรขาคณิตคู่แฝด รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>		<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<ul style="list-style-type: none"> จากรูป รูปใดเท่ากันทุกประการ และเขียนสัญลักษณ์ได้อย่างไร [รูป A □ รูป B] ถ้ากำหนดส่วนของเส้นตรงสองเส้นมาให้ ทราบได้อย่างไรว่า ส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นเท่ากันทุกประการ [ส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้นนั้นทับกันสนิท] ถ้ากำหนดมุมสองมุมมาให้ ทราบได้อย่างไรว่า มุมทั้งสองมุมนั้นเท่ากันทุกประการ [มุมทั้งสองมุมนั้นทับกันสนิท] <p>จากนั้น ครูทบทวนเพิ่มเติมว่า ถ้ารูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ แล้วรูปเรขาคณิตทั้งสองรูปนั้นมีรูปร่างเหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน และในทางกลับกัน ถ้ารูปเรขาคณิตสองรูปมีรูปร่างเหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปเรขาคณิตทั้งสองรูปนั้น เท่ากันทุกประการ</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>2. ครูติดบัตรภาพชุดรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว A บนกระดาน แล้วอธิบายว่า นอกจากสมบัติของความเท่ากันทุกประการที่เราได้ทบทวนแล้ว ยังมีสมบัติอื่น ๆ ของความเท่ากันทุกประการอีก ได้แก่ สมบัติสะท้อน ที่กล่าวว่า รูปเรขาคณิตใด ๆ รูปหนึ่ง จะเท่ากันทุกประการก็รูปเรขาคณิตรูปนั้น จากนั้นครูเขียนสมบัติสะท้อนบนกระดาน</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>สมบัติสะท้อน : รูป A ≅ รูป A</p> </div>		

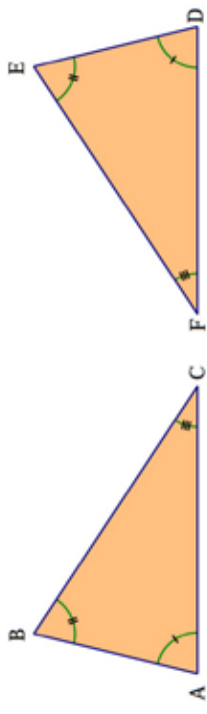
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 9.1 รูปเรขาคณิตคู่แฝด รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>3. ครูตีบัตรภาพรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว B เพิ่มบนกระดาษ แล้วแสดงให้ดูว่า รูป A กับรูป B ทับกันสนิท ซึ่งเราสามารถกล่าวได้ว่า รูป A เท่ากันทุกประการกับรูป B ซึ่งจะได้ว่ารูป B ก็เท่ากันทุกประการกับรูป A ด้วยเช่นกัน ซึ่งเป็นไปตามสมบัติสมมาตร จากนั้นครูเขียนสมบัติสมมาตรบนกระดาษ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>สมบัติสมมาตร : ถ้า รูป A \cong รูป B แล้ว รูป B \cong รูป A</p> </div> <p>4. ครูตีบัตรภาพรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว C เพิ่มบนกระดาษ แล้วแสดงให้ดูว่า รูป B กับรูป C ทับกันสนิท ซึ่งเราสามารถกล่าวได้ว่า รูป B เท่ากันทุกประการกับรูป C จากนั้นให้นักเรียนพิจารณาว่า จากที่ทราบมาแล้วว่า รูป A เท่ากันทุกประการกับรูป B และรูป B เท่ากันทุกประการกับรูป C จะได้ว่า รูป A เท่ากันทุกประการกับรูป C จากนั้น ครูแสดงให้ดูว่า รูป A และรูป C ทับกันสนิท ซึ่งเป็นไปตามสมบัติถ่ายทอด จากนั้นครูเขียนสมบัติถ่ายทอดบนกระดาษ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>สมบัติถ่ายทอด : ถ้า รูป A \cong รูป B และ รูป B \cong รูป C แล้ว รูป A \cong รูป C</p> </div> <p>5. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 1 จากแบบฝึกหัด 2 : ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตบนกระดาษ เพื่อให้ให้นักเรียนพิจารณาว่า รูปเรขาคณิตที่กำหนดให้เป็นรูปที่เท่ากันทุกประการหรือไม่ โดยให้นักเรียนอธิบายเหตุผลประกอบ</p>


<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 9.1 รูปเรขาคณิตคู่แฝด รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ข้อที่ 1 รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปที่มีความยาวของด้านเท่ากัน จะเท่ากันทุกประการหรือไม่</p> <p>วิธีทำ กำหนดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 2 รูป ที่มีความยาวของด้านเท่ากัน เป็น a หน่วย ดังรูป</p>  <p>เนื่องจาก รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส A และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส B มีรูปร่างเหมือนกันและมีความยาวของด้านเท่ากัน เป็น a หน่วย รูปสี่เหลี่ยม A และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส B จึงมีรูปร่างเหมือนกัน และมีขนาดเท่ากัน</p> <p>นั่นคือ ดังนั้น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส $A \cong$ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส B รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวของด้านเท่ากัน จะเท่ากันทุกประการ</p>	
	<p>6. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 2 จากแบบฝึกหัด 2 : ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต เพื่อให้นักเรียนพิจารณาว่า รูปเรขาคณิตที่กำหนดให้เป็นรูปที่เท่ากันทุกประการหรือไม่ โดยให้นักเรียนอธิบายเหตุผลประกอบ</p>	

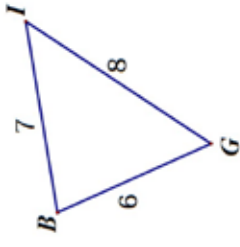
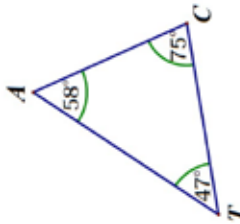
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 9.1 รูปเรขาคณิตคู่แฝด รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ข้อที่ 2 รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากสองรูปที่มีพื้นที่เท่ากัน จะเท่ากันทุกประการหรือไม่ วิธีทำ กำหนดรูปสี่เหลี่ยม ABCD และรูปสี่เหลี่ยม PQRS เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีพื้นที่เท่ากัน ดังรูป</p>  <p>จะเห็นว่า รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากทั้งสองรูป มีพื้นที่ 24 ตารางหน่วย เท่ากัน แต่มีรูปร่างแตกต่างกัน</p> <p>ดังนั้น รูปสี่เหลี่ยมทั้งสองรูปจึงไม่เท่ากันทุกประการ</p> <p>7. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า จากเงื่อนไขของรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้ ถ้านักเรียนสามารถวาดรูปเรขาคณิตที่สอดคล้องกับเงื่อนไขอย่างน้อย 2 รูป ที่แตกต่างกันได้ แสดงว่ารูปเรขาคณิตที่มีเงื่อนไขดังกล่าว ไม่เป็นรูปที่เท่ากันทุกประการ</p> <p>8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2 : ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต จากนั้นครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันบอกคำตอบที่ได้</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 9.1 รูปเรขาคณิตคู่แฝด รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>ชั้นสรุป</p> <p>9. ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของความเท่ากันทุกประการ และแนวคิดในการพิจารณาความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • สมบัติสะท้อน : รูป A \cong รูป A • สมบัติสมมาตร : ถ้า รูป A \cong รูป B แล้ว รูป B \cong รูป A • สมบัติถ่ายทอด : ถ้า รูป A \cong รูป B และ รูป B \cong รูป C แล้ว รูป A \cong รูป C • จากเงื่อนไขของรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้ ถ้านักเรียนสามารถวาดรูปเรขาคณิตที่สอดคล้องกับเงื่อนไขอย่างน้อย 2 รูป ที่แตกต่างกันได้ แสดงว่ารูปเรขาคณิตที่มีเงื่อนไขดังกล่าว ไม่เป็นรูปที่เท่ากันทุกประการ 	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
--	---	--	---

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป๊ะ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์		เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ผ่าตัดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <p>สาระการเรียนรู้</p> <p>1. ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม</p> <p>รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ ด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้น มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ</p> <p>2. สมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (ด.ม.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสองคู่ และมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 3 ขั้นนำ</p> <p>1. ครูทบทวนความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต โดยติดบัตรภาพรูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม DEF บนกระดาน จากนั้นครูกำหนดให้ รูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม DEF เท่ากันทุกประการ</p>  <p>จากนั้น ครูใช้คำถามกับนักเรียน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • รูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม DEF เท่ากันสนิทหรือไม่ [ทับกันสนิท] <p>ครูนำรูปสามเหลี่ยม ABC ไปทับกับรูปสามเหลี่ยม DEF จากนั้นให้นักเรียนพิจารณาความยาวของด้านและขนาดของมุม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ด้านคู่ที่ยาวเท่ากันบ้าง [$AB = DE, BC = EF$ และ $CA = FD$] • มุมคู่ใดมีขนาดเท่ากันบ้าง [$\hat{A} = \hat{D}, \hat{B} = \hat{E}$ และ $\hat{C} = \hat{F}$] <p>ครูอธิบายว่า เมื่อเราทราบว่า รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ เราสามารถบอกได้ว่า ด้านคู่ใดที่ยาวเท่ากันและมุมคู่ใดที่มีขนาดเท่ากัน และเราสามารถบอกด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกันได้</p>	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บัตรภาพรูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม DEF ที่เท่ากันทุกประการ 2. บัตรภาพรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่แสดงสัญลักษณ์ความยาวของด้านเท่ากันและขนาดของมุมเท่ากันเป็นคู่ ๆ <p>ชั่วโมงที่ 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อุปกรณ์สำหรับกิจกรรม สื่อ ด้าน-มุม-ด้าน <ul style="list-style-type: none"> • กระดาษไข หรือ • กระดาษ A4 • ไม้บรรทัด • โพรแทรกเตอร์

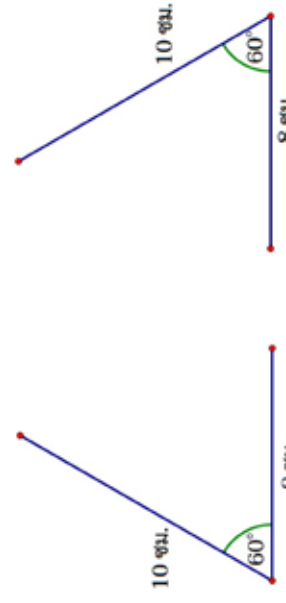
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	
เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป็น	
รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ผาแผดทุกประการ	เวลา 4 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<ul style="list-style-type: none"> • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม (ม.ด.ม.) กล่าวคือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองยาวเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน (ด.ด.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสามคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ 	<p>ขั้นสอน</p> <p>2. ครูอธิบายเกี่ยวกับด้านที่สมนัยกันและมุมที่สมนัยกันบนกระดาน ดังนี้</p> <p>ด้าน AB สมนัยกับด้าน DE</p> <p>ด้าน BC สมนัยกับด้าน EF</p> <p>และ ด้าน CA สมนัยกับด้าน FD</p> <p>\hat{A} สมนัยกับ \hat{D}</p> <p>\hat{B} สมนัยกับ \hat{E}</p> <p>และ \hat{C} สมนัยกับ \hat{F}</p> <p>จากนั้นครูอธิบายว่า โดยทั่วไป ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ แล้วด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้น มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ</p> <p>3. ครูคิดบัตรภาพรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่แสดงสัญลักษณ์ความยาวของด้านเท่ากันและขนาดของมุมเท่ากันเป็นคู่ ๆ แล้วเขียนชื่อจุดยอดตั้งรูป บนกระดาน</p>
	
	<p>ชั่วโมงที่ 5</p> <p>1. อุปการณ์สำหรับกิจกรรม</p> <p>ส่ง มุม-ด้าน-มุม</p> <ul style="list-style-type: none"> • กระดาษไขหรือกระดาษ A4 • ไม้บรรทัด • โพรแทรกเตอร์ <p>ชั่วโมงที่ 6</p> <p>1. อุปการณ์สำหรับกิจกรรม</p> <p>ต่อ ด้าน-ด้าน-ด้าน</p> <ul style="list-style-type: none"> • ตะเกียบ 3 แท่ง • หลอด • เทปขาว
	<p>ชิ้นงาน/ภาระงาน</p> <p>1. แบบฝึกหัด 3 : รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ</p>

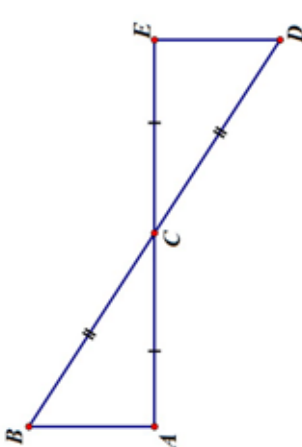
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป็น รายชื่อหาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>		<p>เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกได้ว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ ด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้น มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ 2. บอกด้านคู่ที่ยาวเท่ากันและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปสามเหลี่ยม 	<p>จากนั้น ครูอธิบายว่า รูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปมีด้านที่สมนัยกันยาวเท่ากันเป็นคู่ ๆ ได้แก่ $AB = DE, BC = EF$ และ $CA = FD$ และมีมุมที่สมนัยกันมีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ ได้แก่ $\hat{A} = \hat{D}, \hat{B} = \hat{E}$ และ $\hat{C} = \hat{F}$ แล้วให้นักเรียนพิจารณาว่า รูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการหรือไม่ [เท่ากันทุกประการ] จากนั้นครูนำรูปสามเหลี่ยมทั้งสองมาทับกัน ซึ่งจะเห็นว่า ทับกันสนิท</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า โดยทั่วไป ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกัน มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ แล้วรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ ดังนั้น จากที่เราสังเกตได้ข้างต้น เป็นไปตามสมบัติที่ว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ ด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้น มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ 	<ol style="list-style-type: none"> 2. แบบฝึกหัด 4 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ม.ด. 3. แบบฝึกหัด 5 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ม.ด.ม. 4. แบบฝึกหัด 6 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ด.ด. 	
<ol style="list-style-type: none"> 3. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้านเท่ากันทุกประการ 4. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุมเท่ากันทุกประการ 	<ol style="list-style-type: none"> 5. ครูแนะนำการเขียนสัญลักษณ์แสดงรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ นิยมเขียนตัวอักษรตามลำดับของมุมคู่ที่สมนัยกันและด้านคู่ที่สมนัยกัน จะได้ว่ารูปสามเหลี่ยม ABC เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยม DEF เท่ากันทุกประการ เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ 6. ครูแนะนำให้ให้นักเรียนสังเกตว่า เราสามารถทราบได้ว่า มุมคู่ที่สมนัยกันคือมุมคู่ใด และด้านคู่ที่สมนัยกันคือด้านคู่ใด โดยอธิบายและเขียนแสดงบนกระดานดังนี้ 	<p>การวัดและประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจแบบฝึกหัด 3 โดยตอบได้ถูกต้องทั้งหมด 4 ข้อ 2. ตรวจแบบฝึกหัด 4 โดยตอบได้ถูกต้องทั้งหมด 2 ข้อ 3. ตรวจแบบฝึกหัด 5 โดยตอบได้ถูกต้องทั้งหมด 2 ข้อ 4. ตรวจแบบฝึกหัด 6 โดยตอบได้ถูกต้องทั้งหมด 2 ข้อ 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป็น</p> <p>รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 4 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>5. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้านเท่ากันทุกประการ</p> <p>6. นำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน-มุม-ด้าน-มุม และด้าน-ด้าน-ด้าน ไปใช้อ้างอิงในการให้เหตุผล</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> นำความรู้เรื่องสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหา ให้เหตุผลเพื่อสรุปสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม รวมถึงสามารถให้เหตุผลประกอบแนวคิดในการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ <p>ด้านคุณลักษณะ</p>	<p>จากการเขียนสัญลักษณ์ จะได้ว่า \hat{A} สมนัยกับ \hat{D}, \hat{B} สมนัยกับ \hat{E} และ \hat{C} สมนัยกับ \hat{F}</p> <p>$\triangle ABC \cong \triangle DEF$ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$</p> <p>จากการเขียนสัญลักษณ์ จะได้ว่า ด้าน AB สมนัยกับด้าน DE, ด้าน BC สมนัยกับด้าน EF และด้าน CA สมนัยกับด้าน FD</p> <p>7. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 1 จากแบบฝึกหัด 3 : รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ตอนที่ 2 บนกระดาน เพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยอาศัยสมบัติของความเท่ากันทุกประการ โดยใช้คำถามประกอบการอธิบาย</p> <p>ข้อที่ 1 กำหนดให้ $\triangle BIG \cong \triangle CAT$ จงหา AT และขนาดของ \hat{B}</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>วิธีทำ เนื่องจาก $\triangle BIG \cong \triangle CAT$ จะได้ ด้าน AT สมนัยกับด้าน IG ดังนั้น AT = 8 หน่วย และ \hat{B} สมนัยกับ \hat{C} ดังนั้น \hat{B} มีขนาดเท่ากับ 75 องศา</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป๊ะ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>1. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์</p> <p>2. นักเรียนมีเหตุผล ในการสนับสนุน หรือโต้แย้ง แนวคิดได้อย่าง สมเหตุสมผล</p> <p>3. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบ สามารถ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่าง เป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และ เครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>สมรรถนะที่要求学生ให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>1. การจัดการตนเอง โดยการควบคุม และกำกับตนเองในการใช้ความรู้ เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการมาแก้ปัญหา</p>	<p>คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ด้านคู่ที่สมนัยกัน ได้แก่ด้านคู่ใดบ้าง [ด้าน BI สมนัยกับด้าน CA, ด้าน IG สมนัยกับด้าน AT และด้าน GB สมนัยกับด้าน TC] มุมคู่ที่สมนัยกัน ได้แก่มุมคู่ใดบ้าง [B สมนัยกับ C, I สมนัยกับ A และ G สมนัยกับ T] ด้าน AT ยาวเท่าใด เพราะเหตุใด [8 หน่วย เนื่องจาก ด้าน AT สมนัยกับ ด้าน IG ดังนั้น AT = IG] B มีขนาดเท่ากับเท่าใด เพราะเหตุใด [75 องศา เนื่องจาก B สมนัยกับ C ดังนั้น B = C] <p>8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3 : รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จากนั้นครูเฉลย แบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันบอกริธีคิดและคำตอบที่ได้</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>9. ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของความเท่ากันทุกประการ และการเขียนสัญลักษณ์แสดงรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ แล้วด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้น มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกัน มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ แล้วรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ผาแผ่ทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป๊ะ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>2. การสื่อสาร โดยอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ในการสื่อความหมาย เพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • การเขียนสัญลักษณ์แสดงรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการนิยมเขียนตัวอักษรตามลำดับของมุมคู่ที่สมนัยกันและด้านคู่ที่สมนัยกัน ทำให้ทราบได้ว่า มุมคู่ที่สมนัยกันคือมุมคู่ใด และด้านคู่ที่สมนัยกันคือด้านคู่ใด
<p>3. การคิดขั้นสูง โดยคิดวิเคราะห์ปัญหา และให้เหตุผลประกอบแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ</p>	<p>ชั่วโมงที่ 4 ชั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูนำนักเรียนทบทวนรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ โดยใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • เราทราบได้อย่างไรบ้างว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้ เท่ากันทุกประการ [ทราบได้โดย] <ul style="list-style-type: none"> o เคลื่อนที่รูปหนึ่งไปทับอีกรูปหนึ่งได้สนิท o รูปเรขาคณิตสองรูปมีรูปร่างเหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน o รูปสามเหลี่ยมสองรูปมีด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกัน มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ]
<p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. ครูอธิบายนักเรียนว่า การตรวจสอบความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปจะต้องตรวจสอบการเท่ากันของความยาวของด้านคู่ที่สมนัยกัน 3 คู่ และการเท่ากันของขนาดของมุมคู่ที่สมนัยกันอีก 3 คู่ จากนั้นครูแนะนำนักเรียนว่า เราสามารถตรวจสอบการเท่ากันของความยาวของด้านหรือขนาดของมุมเพียง 3 คู่ ตามเงื่อนไขที่กำหนด ก็เพียงพอที่จะสรุปว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ 	

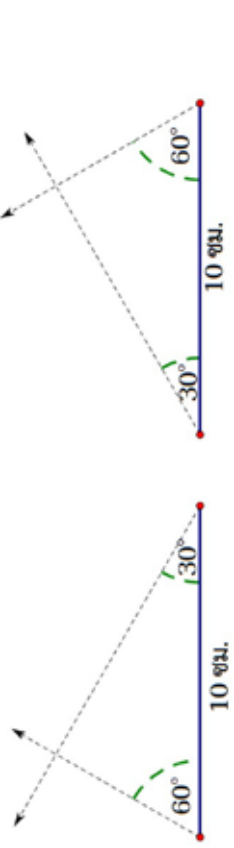
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป็น รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>3. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมส่อง ด้าน-มุม-ด้าน เพื่อให้นักเรียนสำรวจว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปตามเงื่อนไขที่กำหนดจะเท่ากันทุกประการหรือไม่ โดยให้นักเรียนวาดรูปสามเหลี่ยมตามเงื่อนไขที่ครูกำหนด คือ ด้านที่หนึ่งยาว 8 เซนติเมตร ด้านที่สองยาว 10 เซนติเมตร และมุมระหว่างด้านเท่ากับ 60 องศา ขั้นตอนการทำกิจกรรมมีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • สร้างด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมโดยลากส่วนของเส้นตรงยาว 8 เซนติเมตร บนกระดาษ A4 หรือกระดาษไข • สร้างด้านที่สองยาว 10 เซนติเมตร ที่ทำมุม 60 องศา กับด้านที่หนึ่ง  <ul style="list-style-type: none"> • ลากเส้นเชื่อมเพื่อสร้างเป็นรูปสามเหลี่ยม จากนั้นให้นำรูปสามเหลี่ยมที่สร้างได้ไปเปรียบเทียบกับเพื่อน โดยให้นำรูปไปซ้อนทับกัน <p>4. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมอีกครั้งโดยจับคู่กับเพื่อน แล้วกำหนดความยาวของด้านที่หนึ่งและด้านที่สอง รวมถึงมุมระหว่างด้านรวมกัน จากนั้น ให้สร้างรูปสามเหลี่ยมตามขั้นตอนแล้วเปรียบเทียบกับอีกครั้ง</p> <p>5. ครูให้นักเรียนสรุปผลของการทำงานทำกิจกรรม ซึ่งจะเห็นว่า รูปสามเหลี่ยมที่ตนเองสร้างและรูปสามเหลี่ยมที่เพื่อนสร้างทับกันสนิท ซึ่งรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปสร้างตามเงื่อนไข</p>

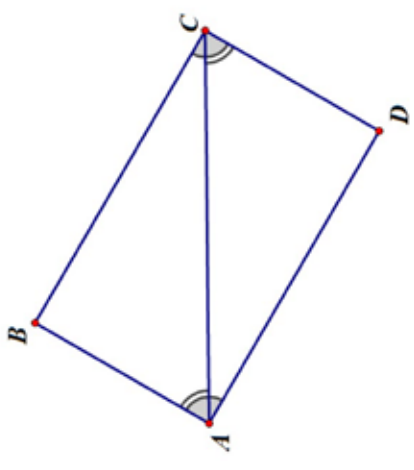
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ผาแผดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป๊ะ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ที่กำหนดให้ คือ มีด้านยาวเท่ากันสองคู่ และขนาดของมุมเท่ากันหนึ่งมุม ซึ่งเป็นมุมระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันนั้น ซึ่งกล่าวได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน หรือเขียนย่อ ๆ ว่า ด.ม.ด.</p> <p>จากนั้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ผลที่ได้จากการทำกิจกรรม เป็นไปตามสมบัติดังนี้ ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (ด.ม.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสองคู่ และมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ</p> <p>6. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า เมื่อเราทราบว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแล้ว ผลที่ได้ตามมาคือ ด้านที่เหลืออีกหนึ่งคู่ จะยาวเท่ากัน และมุมที่เหลืออีกสองคู่จะมีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ</p> <p>7. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 1 จากแบบฝึกหัด 4 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ม.ด. บนกระดาน เพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยอาศัยสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ม.ด. โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย</p> <p>ข้อที่ 1 จากรูป ด้าน AB และด้าน ED ยาวเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ผาแผดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป็น รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p style="text-align: right;">เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>วิธีทำ พิจารณา $\triangle ABC$ และ $\triangle EDC$</p> <p style="padding-left: 40px;">$BC = DC$ (กำหนดให้)</p> <p style="padding-left: 40px;">$\widehat{BCA} = \widehat{DCE}$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน แล้วมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน)</p> <p style="padding-left: 40px;">$CA = CE$ (กำหนดให้)</p> <p style="padding-left: 40px;">ดังนั้น $\triangle ABC \cong \triangle EDC$ (ต.ม.ด.)</p> <p style="padding-left: 40px;">จะได้ $AB = ED$ (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่ เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน)</p> <p>คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\triangle ABC$ และ $\triangle EDC$ มีด้านคู่ใดที่ยาวเท่ากันบ้าง ทราบได้อย่างไร [ด้าน BC ยาวเท่ากับด้าน DC และด้าน CA ยาวเท่ากับด้าน CEทราบได้จากโจทย์ กำหนดให้] • $\triangle ABC$ และ $\triangle EDC$ มีมุมคู่ใดที่ขนาดเท่ากันบ้าง ทราบได้อย่างไร [\widehat{BCA} มีขนาดเท่ากับ \widehat{DCE} ทราบได้จากโจทย์กำหนดให้] • \widehat{BCA} และ \widehat{DCE} เป็นมุมในระนาบตรงระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน ใช่หรือไม่ [ใช่] • $\triangle ABC$ และ $\triangle EDC$ เท่ากันทุกประการแบบใด [ต.ม.ด.] • ด้าน AB ยาวเท่ากับด้านใด [ด้าน ED]

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ผาแผดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป็น รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ม.ด. จากนั้นครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันบอกวิธีคิดและคำตอบที่ได้</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>9. ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ม.ด. ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (ด.ม.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสองคู่ และมุมในระหว่งด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ 	<p>เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ชั่วโมงที่ 5 ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำนักเรียนทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ม.ด. ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (ด.ม.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสองคู่ และมุมในระหว่งด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ 		


<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันปะ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>จากนั้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า จะเห็นว่า ในการบอกว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากัน ทุกประการ ไม่จำเป็นต้องตรวจสอบการเท่ากันของความยาวของด้านคู่ที่สมนัยกัน 3 คู่ และการเท่ากันของขนาดของมุมคู่ที่สมนัยกันอีก 3 คู่ แต่สามารถตรวจสอบการเท่ากันของความยาวของด้านหรือขนาดของมุมเพียง 3 คู่ ตามเงื่อนไขที่กำหนด ก็เพียงพอที่จะสรุปว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ</p>	<p>ขั้นสอน</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสอง มุม-ด้าน-มุม เพื่อให้นักเรียนสำรวจว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันจะเงื่อนไขกำหนดจะเท่ากันทุกประการหรือไม่ โดยให้นักเรียนวาดรูปสองรูปตามเงื่อนไขที่กำหนด คือ มุมที่หนึ่งขนาด 60 องศา และมุมที่สองขนาด 30 องศา และด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมยาว 10 เซนติเมตร ขึ้นตอนการทำกิจกรรมมีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • สร้างด้านที่เป็นแขนร่วมของมุม โดยลากส่วนของเส้นตรงยาว 10 เซนติเมตร บนกระดาษ A4 หรือกระดาษไข • สร้างมุมที่มีขนาด 60 องศา และ 30 องศา ที่จุดปลายของส่วนเส้นตรง แล้วลากแขนของมุมไปตัดกันที่จุดหนึ่ง จะได้รูปสามเหลี่ยมตามเงื่อนไขที่กำหนด 	

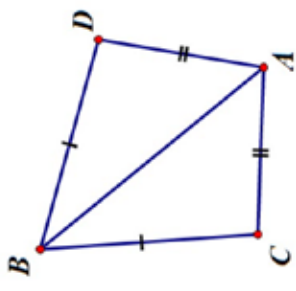
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ผาแผดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป็น รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>		<p>เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	 <ul style="list-style-type: none"> • นำรูปสามเหลี่ยมที่สร้างได้ไปเปรียบเทียบเพื่อนำรูปไปซ้อนทับกัน <p>3. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมอีกครั้งโดยให้จับคู่กับเพื่อน แล้วกำหนดขนาดของมุมทั้งสองมุมและความยาวของด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมร่วมกัน จากนั้นให้สร้างรูปสามเหลี่ยมตามขั้นตอนแล้วเปรียบเทียบอีกครั้ง</p> <p>4. ครูนำนักเรียนสรุปผลของการทำงานที่กิจกรรม ซึ่งจะเห็นว่า รูปสามเหลี่ยมที่ตนเองสร้างและรูปสามเหลี่ยมที่เพื่อนสร้างทับกันสนิท ซึ่งรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปสร้างตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ คือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านที่เป็นแขนร่วมมุมยาวเท่ากัน ซึ่งกล่าวว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม หรือเขียนย่อ ๆ ว่า ม.ด.ม.</p> <p>จากนั้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ผลที่ได้จากการทำกิจกรรม เป็นไปตามสมบัติดังนี้</p> <p>ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม (ม.ด.ม.) กล่าวคือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และมีด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองยาวเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ</p>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป็น รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>5. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า เมื่อเราทราบว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแล้ว ผลที่ได้ตามมามีคือ ด้านที่เหลือนอกสองคู่ จะยาวเท่ากันเป็นคู่ ๆ และมุมที่เหลือนอกหนึ่งคู่ จะมีขนาดเท่ากัน</p> <p>6. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 1 จากแบบฝึกหัด 5 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ม.ด.ม. บนกระดาน เพื่อให้ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยอาศัยสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ม.ด.ม. โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย</p> <p>ข้อที่ 1 จากรูป ด้าน AB และด้าน CD ยาวเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด</p>	
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>วิธีทำ พิจารณา $\triangle ABC$ และ $\triangle CDA$</p> <p>$\widehat{CAB} = \widehat{ACD}$ (กำหนดให้)</p> <p>$AC = CA$ (\overline{AC} เป็นด้านร่วม)</p> <p>$\widehat{BCA} = \widehat{DAC}$ (กำหนดให้)</p> <p>ดังนั้น $\triangle ABC \cong \triangle CDA$ (ม.ด.ม.)</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ผาแผดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป็น รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>จะได้ $AB = CD$ (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน)</p> <p>คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\triangle ABC$ และ $\triangle CDA$ มีด้านคู่ใดที่ยาวเท่ากันบ้าง ทราบได้อย่างไร [ด้าน AC ยาวเท่ากับด้าน CA ทราบได้จากเป็นด้านร่วมของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูป] • $\triangle ABC$ และ $\triangle CDA$ มีมุมคู่ใดที่ขนาดเท่ากันบ้าง ทราบได้อย่างไร [CAB มีขนาดเท่ากับ ACD และ BCA มีขนาดเท่ากับ DAC ทราบได้จากโจทย์กำหนดให้] • ด้าน AC และด้าน CA เป็นแขนร่วมของมุม ไขหรือไม่ [ใช่] • $\triangle ABC$ และ $\triangle CDA$ เท่ากันทุกประการแบบใด [ม.ด.ม.] • ด้าน AB ยาวเท่ากับด้านใด [ด้าน CD] <p>7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ม.ด.ม. จากนั้นครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันบอกวิธีคิดและคำตอบที่ได้</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>8. ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ม.ด.ม. ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม (ม.ด.ม.) กล่าวคือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองยาวเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันปะ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p style="text-align: right;">เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <p>ชั่วโมงที่ 6 ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำนักเรียนทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ม.ด. และแบบ ม.ด.ม. ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (ด.ม.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสองคู่ และมุมในระหว่งด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม (ม.ด.ม.) กล่าวคือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองยาวเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ <p>ขั้นสอน</p> <p>2. ครูให้นักเรียนจับคู่ทำกิจกรรมต่อ ด้าน-ด้าน เพื่อให้นักเรียนสำรวจารูปสามเหลี่ยมสองรูปตามเงื่อนไขที่กำหนดจะทำกันทุกประการหรือไม่ โดยให้นักเรียนสร้างรูปสามเหลี่ยมที่มีความยาวของด้าน 10, 15 และ 20 เซนติเมตร ขึ้นตอนการทำกิจกรรมมีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ตัดตะเกียบไม้ที่มีความยาว 10, 15 และ 20 เซนติเมตร • นำตะเกียบมาต่อกันด้วยหลอด เพื่อสามารถหักเป็นมุมของรูปสามเหลี่ยมได้ และติดเทปเพื่อยึดหลอดและตะเกียบไว้ ดังรูป จะได้รูปสามเหลี่ยมตามเงื่อนไขที่กำหนด
--	---

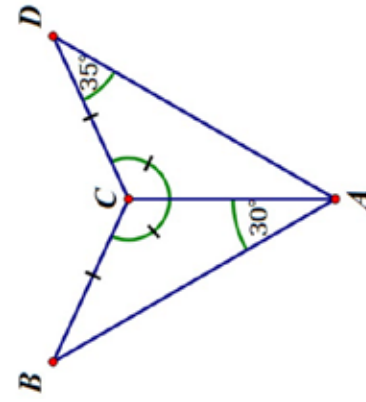
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ผาแผดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป็น รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>  <ul style="list-style-type: none"> นำรูปสามเหลี่ยมที่สร้างได้ไปเปรียบเทียบกับเพื่อน โดยให้นำรูปไปซ้อนทับกัน <p>3. ครูนำนักเรียนสรุปผลของการทำกิจกรรม ซึ่งจะเห็นว่า รูปสามเหลี่ยมที่ตนเองสร้างและรูปสามเหลี่ยมที่เพื่อนสร้างทับกันสนิท ซึ่งรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปสร้างตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ คือ ด้านที่ยาวเท่ากันสามคู่ ซึ่งกล่าวว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน หรือเขียนย่อ ๆ ว่า ด.ด.ด.</p> <p>จากนั้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ผลที่ได้จากการทำกิจกรรม เป็นไปตามสมบัติดังนี้ ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน (ด.ด.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสามคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ</p> <p>4. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า เมื่อเราทราบว่า รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแล้ว ผลที่ได้ตามาคือ มุมทั้งสามคู่ จะมีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ</p> <p>5. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 1 จากแบบฝึกหัด 6 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ด.ด. บนกระดาน เพื่อให้นักเรียนได้เหตุผลโดยอาศัยสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ด.ด. โดยใช้คำถามประกอบการอธิบาย</p> <p>ข้อที่ 1 จากรูป $\triangle ACB$ มีขนาดเท่ากับ $\triangle ADB$ หรือไม่ เพราะเหตุใด</p>	<p>เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
--	--	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป็น รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>วิธีทำ พิจารณา $\triangle ACB$ และ $\triangle ADB$</p> <p>$AC = AD$ (กำหนดให้)</p> <p>$CB = DB$ (กำหนดให้)</p> <p>$AB = AB$ (\overline{AB} เป็นด้านร่วม)</p> <p>ดังนั้น $\triangle ACB \cong \triangle ADB$ (ด.ด.ด.)</p> <p>จะได้ $\widehat{ACB} = \widehat{ADB}$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน)</p> <p>คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\triangle ACB$ และ $\triangle ADB$ มีด้านคู่ใดที่ยาวเท่ากันบ้าง ทราบได้อย่างไร [ด้าน AC ยาวเท่ากับด้าน AD และด้าน CB ยาวเท่ากับด้าน DB ทราบได้จากโจทย์ กำหนดให้ และด้าน AB ยาวเท่ากับด้าน AB ทราบได้จากเป็นด้านร่วมของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูป] • $\triangle ACB$ และ $\triangle ADB$ มีมุมคู่ใดที่ขนาดเท่ากันบ้าง [ไม่สามารถระบุได้]

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 9.2 รูปสามเหลี่ยมเหมือนกันเป็น รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • ΔACB และ ΔADB เท่ากันทุกประการแบบใด [ด.ด.ด.] • ΔACB มีขนาดเท่ากับมุมใด [ADBI] <p>6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ด.ด. จากนั้น ครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายวิธีคิดและคำตอบที่ได้</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>7. ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ด.ด. ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน (ด.ด.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสามคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากัน ทุกประการ
--	--	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 9.3 แก้ปัญหาด้วยความเป๊ะ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <p>สื่อและแหล่งเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 7 - ชั่วโมงที่ 8 - ชิ้นงาน/ภาระงาน 1. แบบฝึกหัด 7 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับรูป สามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากัน ทุกประการ</p> <p>การวัดและประเมินผล 1. ตรวจสอบแบบฝึกหัด 7 โดยตอบ ได้ถูกต้อง 5 ข้อ จาก 6 ข้อ</p>
<p>สาระการเรียนรู้</p> <p>1. ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนานกับรูป สามเหลี่ยม</p> <ul style="list-style-type: none"> • ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุม ของรูปสามเหลี่ยมรวมกัน เท่ากับ 180 องศา • ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูป สามเหลี่ยมออกไป แล้วมุม ภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาด เท่ากับผลบวกของขนาดของ มุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิด ของมุมภายนอกนั้น <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้</p> <p>1. นักเรียนสามารถนำสมบัติของความ เท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม สองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม- ด้าน, มุม-ด้าน-มุม และด้าน- ด้าน-ด้าน ไปใช้ในการแก้ปัญหา</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 7 ชี้แนะ</p> <p>1. ครูนำนักเรียนทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (ด.ม.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสองคู่ และมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาด เท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม (ม.ด.ม.) กล่าวคือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสอง ยาวเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน (ด.ด.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสามคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากัน ทุกประการ <p>2. ครูอธิบายว่า สิ่งสำคัญในการบอกว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่กำหนดให้เท่ากัน ทุกประการหรือไม่ จะต้องพิจารณาว่าด้านคู่ที่สัมพันธ์กันและมุมคู่ที่สัมพันธ์กัน ตามเงื่อนไข ของความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด. ม.ด.ม. และ ด.ด.ด. ซึ่งเราสามารถนำความรู้เกี่ยวกับ รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการมาช่วยในการแก้ปัญหาได้</p>

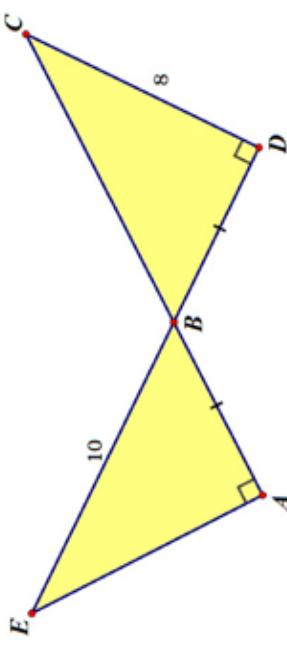
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 9.3 แก้ปัญหาด้วยความเป๊ะ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> นำความรู้เรื่องสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหา สื่อสารแนวคิดในการหาคำตอบของปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ให้เหตุผลประกอบแนวคิดในการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ 	<p>ขั้นสอน</p> <p>3. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 1 จากแบบฝึกหัด 7 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ บนกระดาน เพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยอาศัยสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบายข้อที่ 1 จากรูป จงหาขนาดของ \widehat{DCB}</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีเหตุผล ในการสนับสนุน หรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล 	<p>วิธีทำ พิจารณา $\triangle BDA$ และ $\triangle DBC$</p> <p>$BD = DB$ (\overline{BD} เป็นด้านร่วม)</p> <p>$DA = BC$ (กำหนดให้)</p> <p>$AB = CD$ (กำหนดให้)</p> <p>ดังนั้น $\triangle BDA \cong \triangle DBC$ (ด.ด.ด.)</p> <p>จะได้ $\widehat{DCB} = \widehat{BAD} = 60^\circ$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน)</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	
เรื่องที่ 9.3 แก้ปัญหาด้วยความเป็ะ	
รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	
เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <p>3. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>สมรรถนะที่่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดการตนเอง โดยการควบคุมและกำกับตนเองในการใช้ความรู้เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการมาแก้ปัญหา 2. การสื่อสาร โดยอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ในการสื่อความเพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ 3. การคิดขั้นสูง โดยคิดวิเคราะห์ปัญหา และให้เหตุผลประกอบแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ 	<p>คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\triangle BDA$ และ $\triangle BDC$ มีด้านคู่ใดที่ยาวเท่ากันบ้าง ทราบได้อย่างไร [ด้าน DA ยาวเท่ากับด้าน BC และด้าน AB ยาวเท่ากับด้าน CD ทราบได้จากโจทย์กำหนดให้ และด้าน BD ยาวเท่ากับด้าน DB ทราบได้จากเป็นด้านร่วมของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูป] • $\triangle BDA$ และ $\triangle BDC$ มีมุมคู่ใดที่ขนาดเท่ากันบ้าง [ไม่สามารถระบุได้] • $\triangle BDA$ และ $\triangle BDC$ เท่ากันทุกประการแบบใด [ด.ด.ด.] • $\widehat{D}CB$ มีขนาดเท่ากับมุมใด [\widehat{BAD}] <p>4. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 2 จากแบบฝึกหัด 7 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ บนกระดาน เพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยอาศัยสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบายข้อที่ 2 จากรูป จงหาขนาดของ \widehat{BCA}</p> 

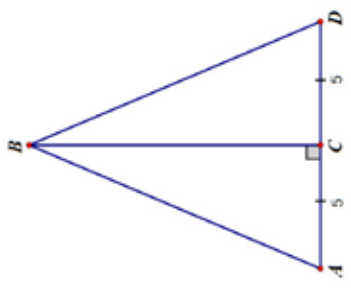
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 9.3 แก้ปัญหาด้วยความเป๊ะ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>วิธีทำ พิจารณา $\triangle ACB$ และ $\triangle ACD$</p> <p>$CB = CD$ (กำหนดให้)</p> <p>$\widehat{ACB} = \widehat{ACD}$ (กำหนดให้)</p> <p>$AC = AC$ (\overline{AC} เป็นด้านร่วม)</p> <p>ดังนั้น $\triangle ACB \cong \triangle ACD$ (ด.ม.ด.)</p> <p>จะได้ $\widehat{ABC} = \widehat{ADC} = 35^\circ$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน)</p> <p>จาก $\widehat{ABC} + \widehat{BCA} + \widehat{CAB} = 180^\circ$ (ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180°)</p> <p>จะได้ $35 + \widehat{BCA} + 30 = 180$</p> <p>ดังนั้น $\widehat{BCA} = 115^\circ$</p> <p>คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\triangle ACB$ และ $\triangle ACD$ มีด้านคู่ใดที่ยาวเท่ากันบ้าง ทราบได้อย่างไร [ด้าน CB ยาวเท่ากับด้าน CD ทราบได้จากโจทย์กำหนดให้ และด้าน AC ยาวเท่ากับด้าน AC ทราบได้จากเป็นด้านร่วมของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูป] • $\triangle ACB$ และ $\triangle ACD$ มีมุมคู่ใดที่ขนาดเท่ากันบ้าง ทราบได้อย่างไร [\widehat{ACB} มีขนาดเท่ากับ \widehat{ACD} ทราบได้จากโจทย์กำหนดให้] • \widehat{ACB} และ \widehat{ACD} เป็นมุมในระนาบเดียวกันคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากันใช่หรือไม่ [ใช่] • $\triangle ACB$ และ $\triangle ACD$ เท่ากันทุกประการแบบใด [ด.ม.ด.] 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 9.3 แก้ปัญหาด้วยความเป็น รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • ABC มีขนาดเท่ากับมุมใด [ADC] • เราจะใช้สมบัติใดมาช่วยในการหาขนาดของ BCA [ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180°] <p>5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 7 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ ข้อที่ 3 จากนั้น ครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันบอกวิธีคิดและคำตอบที่ได้</p>	
	<p>ขั้นสรุป</p> <p>6. ครุณำนักเรียนร่วมกันสรุปการแก้ปัญหาโดยอาศัยสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • พิจารณาด้านคู่ที่มีความยาวเท่ากัน และมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน เพื่อพิจารณาว่ารูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด. ม.ด.ม. หรือ ด.ด.ด. • เมื่อทราบว่า รูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการ จะได้ว่า ด้านคู่ที่สมนัยกันยาวเท่ากัน และมุมคู่ที่สมนัยกันมีขนาดเท่ากัน จากนั้นใช้ค่าที่ได้มาแก้ปัญหาคต่อไป โดยอาจอาศัยสมบัติอื่น ๆ มาช่วยเพิ่มเติม 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝ่าแผ่นดินทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 9.3 แก้ปัญหาด้วยความเป๊ะ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ชั่วโมงที่ 8 ชื่อนำ</p> <p>1. ครูนำนักเรียนทบทวนสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ และการแก้ปัญหาโดยอาศัยสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (ด.ม.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสองคู่ และมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม (ม.ด.ม.) กล่าวคือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองยาวเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ • ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน (ด.ด.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสามคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ • พิจารณาด้านคู่ที่มีความยาวเท่ากัน และมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน เพื่อพิจารณาว่ารูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด. ม.ด.ม. หรือ ด.ด.ด. • เมื่อทราบว่า รูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการ จะได้ว่า ด้านคู่ที่สมนัยกันยาวเท่ากัน และมุมคู่ที่สมนัยกันมีขนาดเท่ากัน จากนั้นใช้ค่าที่ได้มาแก้ปัญหาต่อไป โดยอาจอาศัยสมบัติอื่น ๆ มาช่วยเพิ่มเติม 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝ่ายผลิตทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</p> <p style="text-align: center;">เรื่องที่ 9.3 แก้ปัญหาด้วยความเป๊ะ</p> <p style="text-align: center;">รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>2. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 4 จากแบบฝึกหัด 7 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ บนกระดาน เพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยอาศัยสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบายข้อที่ 4 จากรูป จงหา AB</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>วิธีทำ พิจารณา $\triangle BEA$ และ $\triangle BCD$</p> <p>$\widehat{A}BE = \widehat{C}DB$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน แล้วมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน)</p> <p>$AB = DB$ (กำหนดให้)</p> <p>$\widehat{E}AB = \widehat{C}DB$ (กำหนดให้)</p> <p>ดังนั้น $\triangle BEA \cong \triangle BCD$ (ม.ต.ม.)</p> <p>จะได้ $EA = CD = 8$ หน่วย (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการจะยาวเท่ากัน)</p> <p>เนื่องจาก $\triangle BEA$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก</p>
---	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 9.3 แก้ปัญหาด้วยความเป็น รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>จะได้ $AB^2 = BE^2 - EA^2 = 10^2 - 8^2 = 36$ ดังนั้น $AB = 6$ หน่วย คำถามที่ใช้ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\triangle BEA$ และ $\triangle ABCD$ มีด้านคู่ใดที่ยาวเท่ากันบ้าง ทราบได้อย่างไร [ด้าน AB ยาวเท่ากับด้าน DB ทราบได้จากโจทย์กำหนดให้] • $\triangle BEA$ และ $\triangle ABCD$ มีมุมคู่ใดที่ขนาดเท่ากันบ้าง ทราบได้อย่างไร [\widehat{ABE} มีขนาดเท่ากับ \widehat{DBC} ทราบได้จากมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน และ \widehat{EAB} มีขนาดเท่ากับ \widehat{CDB} ทราบได้จากโจทย์กำหนดให้] • ด้าน AB เป็นแขนร่วมของ $\triangle BEA$ และ $\triangle BDC$ ใช่หรือไม่ [ใช่] • ด้าน DB เป็นแขนร่วมของ $\triangle EAB$ และ $\triangle DCB$ ใช่หรือไม่ [ใช่] • $\triangle BEA$ และ $\triangle ABCD$ เท่ากันทุกประการแบบใด [ม.ด.ม.] • ด้าน EA ยาวเท่ากับด้านใด [ด้าน CD] • เราจะใช้สมบัติใดมาช่วยในการหา AB [สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก หรือ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส] <p>3. ครูยกตัวอย่างข้อที่ 5 จากแบบฝึกหัด 7 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ บนกระดาน เพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยอาศัยสมบัติของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบายในลักษณะเดียวกับข้อที่ 4</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 9.3 แก้ปัญหาด้วยความเป๊ะ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ข้อที่ 5 จากรูป กำหนดให้ รูปสามเหลี่ยม ABD มีความยาวรอบรูปเท่ากับ 36 หน่วย จงหา AB</p>  <p>วิธีทำ พิจารณา $\triangle ABC$ และ $\triangle DBC$</p> <p>$BC = BC$ (\overline{BC} เป็นด้านร่วม)</p> <p>$\widehat{BCA} = \widehat{BCD}$ (มุมทั้งสองเป็นมุมฉาก)</p> <p>$CA = CD$ (กำหนดให้)</p> <p>ดังนั้น $\triangle ABC \cong \triangle DBC$ (ด.ม.ด.)</p> <p>จะได้ $AB = DB$ (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน)</p> <p>เนื่องจาก ความยาวรอบรูป $\triangle ABD$ เท่ากับ $AB + BD + DC + CA$</p> <p>$36 = AB + AB + 5 + 5$</p> <p>จะได้ $AB = 13$ หน่วย</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ฝาแฝดทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 9.3 แก้ปัญหาด้วยความเป๊ะ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 7 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากัน ทุกประการ ข้อที่ 6 จากนั้น ครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกัน บอกวิธีคิดและคำตอบที่ได้</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>5. ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปการแก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากัน ทุกประการ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • สังเกตด้านคู่ที่มีความยาวเท่ากัน และมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากัน เพื่อพิจารณาว่า รูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการโดยมีความสัมพันธ์แบบ ด.ม.ด. ม.ด.ม. หรือ ด.ด.ด. • เมื่อทราบว่า รูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปเท่ากันทุกประการ จะได้ว่า ด้านคู่ที่สมนัย กันยาวเท่ากัน และมุมคู่ที่สมนัยกันมีขนาดเท่ากัน จากนั้น อาจอาศัยสมบัติ อื่น ๆ มาช่วยแก้ปัญหาเพิ่มเติม เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลนั้นในการหาคำตอบ

แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 : ฝาแฝดทุกประการ

เวลาสอบ 40 นาที

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ชื่อ - สกุล ชั้น ม. 2/ ห้อง เลขที่

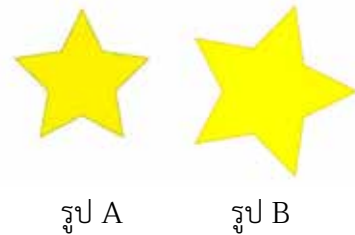
คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ มีทั้งหมด 16 ข้อ รวม 20 คะแนน
ให้นักเรียนเขียน ล้อมรอบตัวเลือกที่ถูกที่สุด

1. รูปในข้อใดที่รูป A และรูป B เท่ากันทุกประการ (1 คะแนน)

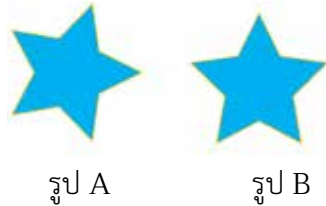
ก.



ข.



ค.



ง.



2. ข้อใดกล่าวถึงส่วนของเส้นตรงสองเส้นที่เท่ากันทุกประการไม่ถูกต้อง (1 คะแนน)

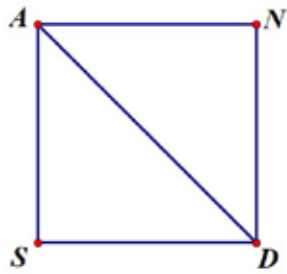
- ก. ส่วนของเส้นตรงสองเส้นนั้นต้องมีจุดปลายร่วมกัน 1 จุด
- ข. ส่วนของเส้นตรงสองเส้นนั้น ยาวเท่ากัน
- ค. ส่วนของเส้นตรงสองเส้นนั้น ทับกันสนิท
- ง. จุดปลายของส่วนของเส้นตรงสองเส้นนั้น ทับกันสนิท

3. ข้อใดกล่าวถูกต้อง (1 คะแนน)

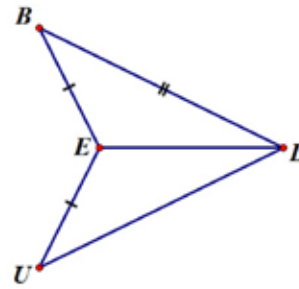
- ก. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีพื้นที่เท่ากัน จะเท่ากันทุกประการ
- ข. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีพื้นที่เท่ากัน จะเท่ากันทุกประการ
- ค. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีพื้นที่เท่ากัน จะเท่ากันทุกประการ
- ง. รูปวงกลมสองวงที่มีพื้นที่เท่ากัน จะเท่ากันทุกประการ

7. ภาพในข้อใดแสดงรูปสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน (1 คะแนน)

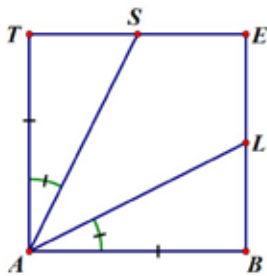
ก.



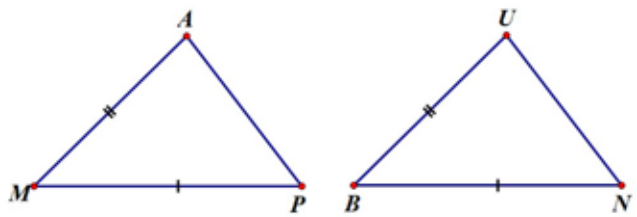
ข.



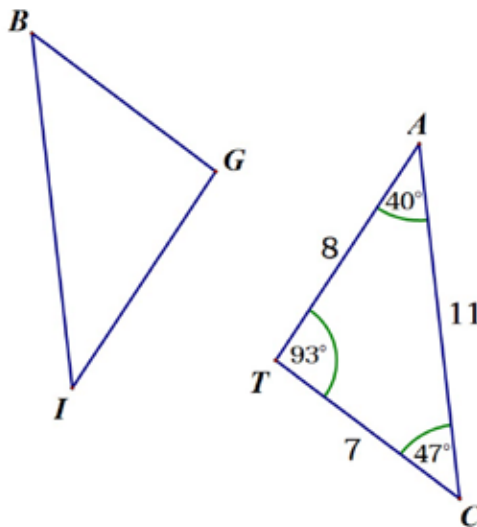
ค.



ง.



8. จากรูป $\triangle BIG \cong \triangle CAT$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง (1 คะแนน)



ก. $\hat{B} = 40$ องศา

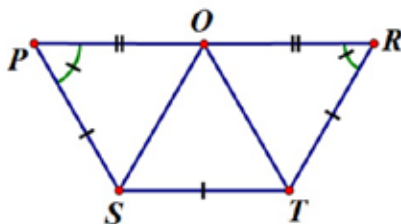
ค. $BG = 7$ หน่วย

ข. $\triangle BIG \cong \triangle CAT$ แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

ง. \hat{G} เป็นมุมฉาก

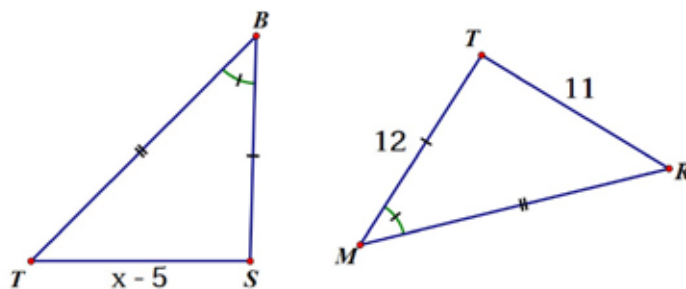
9. จากรูป ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

(1 คะแนน)



- ก. ΔSOT เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ข. $\Delta SPO \cong \Delta TRO$ แบบ ด้าน-มุม-ด้าน
- ค. $\widehat{PSO} = \widehat{RTO}$
- ง. $\overline{PO} \parallel \overline{ST}$

พิจารณารูปต่อไปนี้ เพื่อใช้ตอบคำถามข้อที่ 10-11



10. จากรูป $\Delta BTS \cong \Delta MRT$ ในลักษณะความสัมพันธ์แบบใด

(1 คะแนน)

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

11. จากรูป $\Delta BTS \cong \Delta MRT$ ค่าของ x เท่ากับข้อใด

(1 คะแนน)

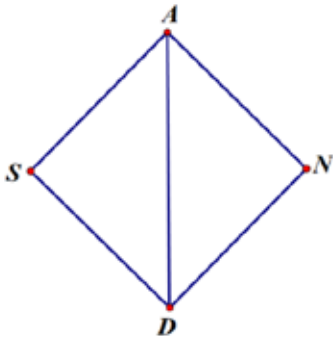
- ก. 6
- ข. 7
- ค. 16
- ง. 17

12. ข้อใดไม่ทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ

(1 คะแนน)

- ก. มีขนาดของมุมเท่ากันทั้งสามคู่
- ข. มีขนาดของมุมเท่ากันหนึ่งคู่และด้านยาวเท่ากันหนึ่งคู่
- ค. มีขนาดของมุมเท่ากันสองคู่
- ง. มีด้านยาวเท่ากันทั้งสามคู่

13. รูปสี่เหลี่ยม SAND เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ให้พิจารณาข้อความต่อไปนี้ (2 คะแนน)



1) $\triangle SAD \cong \triangle NAD$ แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

2) $\triangle SAD \cong \triangle NAD$ แบบ ด้าน-มุม-ด้าน

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

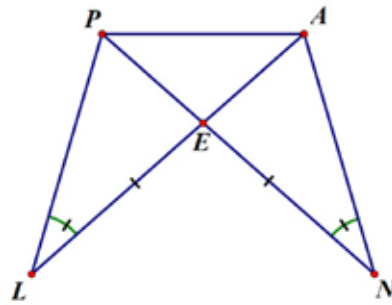
ก. 1) ถูกต้องเพียงข้อเดียว

ข. 2) ถูกต้องเพียงข้อเดียว

ค. 1) และ 2) ถูกต้องทั้งสองข้อ

ง. 1) และ 2) ผิดทั้งสองข้อ

14. จากรูป PĀL มีขนาดเท่ากับมุมในข้อใด (2 คะแนน)



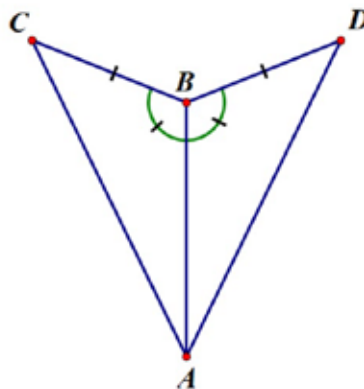
ก. \widehat{APN}

ข. \widehat{PEA}

ค. \widehat{LEN}

ง. \widehat{NEA}

15. จากรูป ข้อใดคือขนาดของ \widehat{BAD} ถ้ากำหนดให้ $\widehat{ABC} + \widehat{BCA} = 154$ องศา (2 คะแนน)



ก. 24

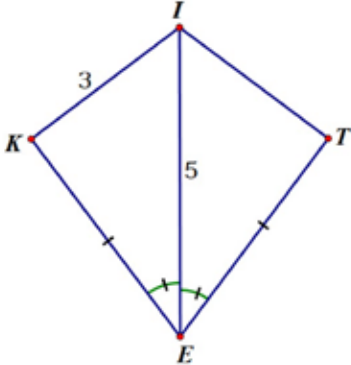
ข. 26

ค. 35

ง. 42

16. จากรูป IKE เป็นมุมฉาก ความยาวรอบรูปสี่เหลี่ยม KITE เท่ากับกี่หน่วย

(2 คะแนน)



- ก. 24
- ค. 14

- ข. 19
- ง. 12

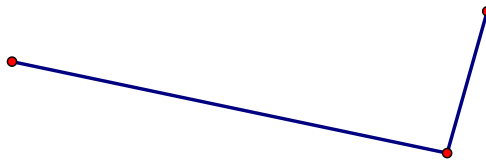
เฉลยแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 : ฝาแฝดทุกประการ

1. ข้อ ค

แนวคิด รูป A และรูป B มีรูปร่างและขนาดเท่ากัน ดังนั้น รูป A และรูป B ในตัวเลือกข้อ ค เท่ากันทุกประการ

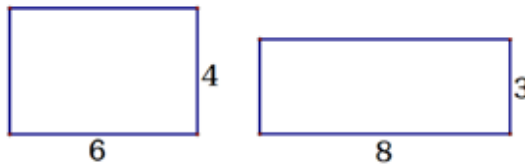
2. ข้อ ก

แนวคิด ส่วนของเส้นตรงสองเส้นที่เท่ากันทุกประการจะต้องทับกันสนิท แต่ส่วนของเส้นตรงสองเส้นที่มีจุดปลายร่วมกัน 1 จุด ไม่จำเป็นต้องเท่ากันทุกประการ ดังรูป

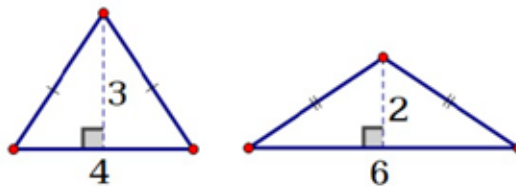


3. ข้อ ง

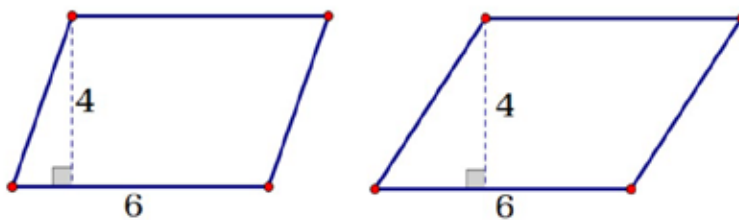
แนวคิด ก. ไม่เท่ากันทุกประการ เนื่องจากสามารถวาดให้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามเงื่อนไขแตกต่างกันได้ ดังรูป



ข. ไม่เท่ากันทุกประการ เนื่องจากสามารถวาดให้รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วตามเงื่อนไขแตกต่างกันได้ ดังรูป



ค. ไม่เท่ากันทุกประการ เนื่องจากสามารถวาดให้รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานตามเงื่อนไขแตกต่างกันได้ ดังรูป



ง. เท่ากันทุกประการ

4. ข้อ ข

แนวคิด ด้าน BO และด้าน AN ไม่ใช่ด้านที่สมนัยกัน ดังนั้น $BO \neq AN$

5. ข้อ ค

แนวคิด พิจารณา $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$

$$AB = DE \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$\widehat{CAB} = \widehat{FDE} \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$CA = FD \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$\text{ดังนั้น } \triangle ABC \cong \triangle DEF \quad (\text{ด.ม.ด.})$$

6. ข้อ ก

แนวคิด $\triangle ABC$ ของตัวเลือก ก. มีมุมที่เท่ากับกับ $\triangle YES$ 2 คู่ และมีด้านที่เป็นแขนร่วมของมุมทั้งสองยาวเท่ากัน

7. ข้อ ข

แนวคิด พิจารณา $\triangle BEL$ และ $\triangle UEL$

$$BE = UE \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$EL = EL \quad (\overline{EL} \text{ เป็นด้านร่วม})$$

$$LB = LU \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$\text{ดังนั้น } \triangle BEL \cong \triangle UEL \quad (\text{ด.ด.ด.})$$

8. ข้อ ค

แนวคิด ด้าน BG สมนัยกับด้าน CT จะได้ $BG = CT$ ดังนั้น $BG = 7$ หน่วย

9. ข้อ ง

แนวคิด

พิจารณา $\triangle SPO$ และ $\triangle TRO$

$$SP = TR \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$\widehat{SPO} = \widehat{TRO} \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$PO = RO \quad (\text{กำหนดให้})$$

ดังนั้น $\triangle SPO \cong \triangle TRO$ (ด.ม.ด.)

จะได้ $SO = TO$ (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ
จะยาวเท่ากัน)

ดังนั้น $\triangle SOT$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว (ด้านประกอบมุมยอดยาวเท่ากัน)

และจะได้ $\widehat{PSO} = \widehat{RTO}$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ
จะมีขนาดเท่ากัน)

10. ข้อ ก

แนวคิด

พิจารณา $\triangle BTS$ และ $\triangle MRT$

$$BT = MR \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$\widehat{SBT} = \widehat{MTR} \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$SB = RT \quad (\text{กำหนดให้})$$

ดังนั้น $\triangle BTS \cong \triangle MRT$ (ด.ม.ด.)

11. ข้อ ค

แนวคิด

เนื่องจาก $\triangle BTS \cong \triangle MRT$

จะได้ $TS = RT$ (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ
จะยาวเท่ากัน)

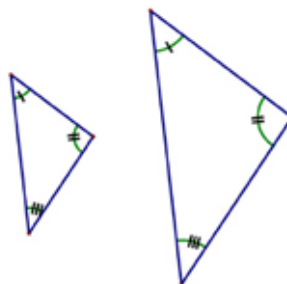
$$\text{ดังนั้น} \quad x - 5 = 11$$

$$\text{นั่นคือ} \quad x = 16$$

12. ข้อ ก

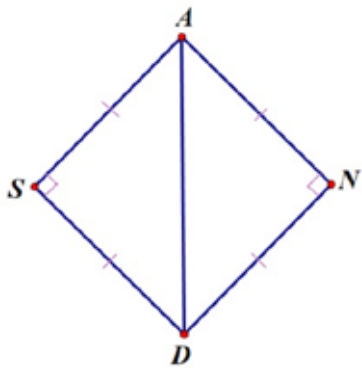
แนวคิด

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีขนาดของมุมเท่ากันทั้งสามคู่ สามารถวาดให้รูปสามเหลี่ยมให้
แตกต่างกันได้ ดังรูป



13. ข้อ ค

แนวคิด พิจารณา $\triangle SAD$ และ $\triangle NAD$



	$SA = NA$	(ด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส)
	$AD = AD$	(\overline{AD} เป็นด้านร่วม)
	$DS = DN$	(ด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส)
ดังนั้น	$\triangle SAD \cong \triangle NAD$	(ด.ด.ด.)
	$SA = NA$	(ด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส)
	$\widehat{DSA} = \widehat{DNA}$	(มุมของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส)
	$DS = DN$	(ด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส)
ดังนั้น	$\triangle SAD \cong \triangle NAD$	(ด.ม.ด.)

14. ข้อ ก

แนวคิด พิจารณา $\triangle PEL$ และ $\triangle AEN$

	$\widehat{PEL} = \widehat{AEN}$	(มุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน)
	$EL = EN$	(กำหนดให้)
	$\widehat{E\hat{L}P} = \widehat{E\hat{N}A}$	(กำหนดให้)
ดังนั้น	$\triangle PEL \cong \triangle AEN$	(ม.ด.ม.)
จะได้	$PE = AE$	(ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน)
ดังนั้น	$\triangle PEA$	เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว (ด้านประกอบมุมยอดยาวเท่ากัน)
จะได้	$\widehat{PA\hat{L}} = \widehat{AP\hat{N}}$	(มุมที่ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มีขนาดเท่ากัน)

15. ข้อ ข

แนวคิด พิจารณา $\triangle ABC$ และ $\triangle ABD$

	$BC = BD$	(กำหนดให้)
	$\widehat{A\hat{B}C} = \widehat{A\hat{B}D}$	(กำหนดให้)
	$AB = AB$	(\overline{AB} เป็นด้านร่วม)
ดังนั้น	$\triangle ABC \cong \triangle ABD$	(ด.ม.ด.)
จะได้	$\widehat{B\hat{A}D} = \widehat{B\hat{A}C}$	(มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน)
จาก	$\widehat{A\hat{B}C} + \widehat{B\hat{C}A} + \widehat{B\hat{A}C} = 180^\circ$	(ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180°)
จะได้	$154 + \widehat{B\hat{A}C} = 180$	
ดังนั้น	$\widehat{B\hat{A}C} = 26^\circ = \widehat{B\hat{A}D}$	

16. ข้อ ค

แนวคิด พิจารณา ΔKIE และ ΔTIE

$$IE = IE \quad (\overline{IE} \text{ เป็นด้านร่วม})$$

$$\widehat{IEK} = \widehat{IET} \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$EK = ET \quad (\text{กำหนดให้})$$

ดังนั้น $\Delta KIE \cong \Delta TIE$ (ด.ม.ด.)

จะได้ $KI = TI$ (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน)

จาก ΔKIE เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

จะได้ $EK^2 = 5^2 - 3^2 = 16$

ดังนั้น $EK = 4$

นั่นคือ ความยาวรอบรูปสี่เหลี่ยม KITE เท่ากับ $3 + 3 + 4 + 4 = 14$ หน่วย

เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม

เฉลยแบบฝึกหัด 1 : การเขียนสัญลักษณ์ความเท่ากันทุกประการ

บทนิยามของความเท่ากันทุกประการ

รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ เคลื่อนที่รูปหนึ่งไปทับอีกรูปหนึ่งได้สนิท

สัญลักษณ์แสดงความเท่ากันทุกประการ

เมื่อรูปเรขาคณิต A และรูปเรขาคณิต B เท่ากันทุกประการ จะเขียนว่า รูป A \cong รูป B

อ่านว่า รูป A เท่ากันทุกประการกับรูป B หรือ รูป A และรูป B เท่ากันทุกประการ

สมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

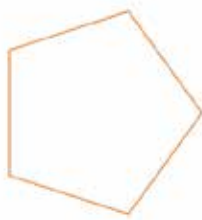
- ถ้ารูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ แล้วรูปเรขาคณิตทั้งสองรูปนั้นมีรูปร่างเหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน
- ถ้ารูปเรขาคณิตสองรูปมีรูปร่างเหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปเรขาคณิตทั้งสองรูปนั้น เท่ากันทุกประการ



คำชี้แจง

จงหาว่าในแต่ละข้อต่อไปนี้ รูปเรขาคณิตคู่ใดเท่ากันทุกประการ พร้อมทั้งเขียนสัญลักษณ์แสดงความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตนั้น

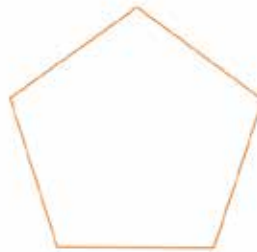
1.



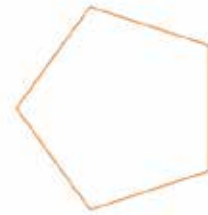
รูป A



รูป B



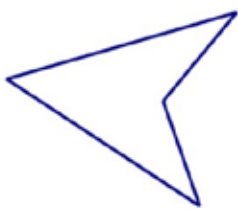
รูป C



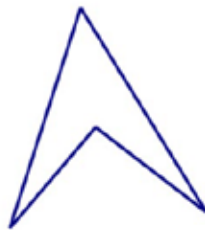
รูป D

คำตอบ รูป A \cong รูป D

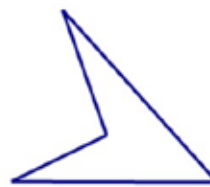
2.



รูป A



รูป B

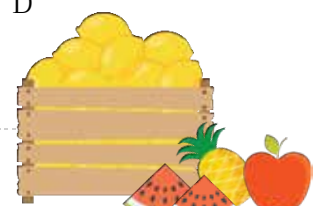


รูป C

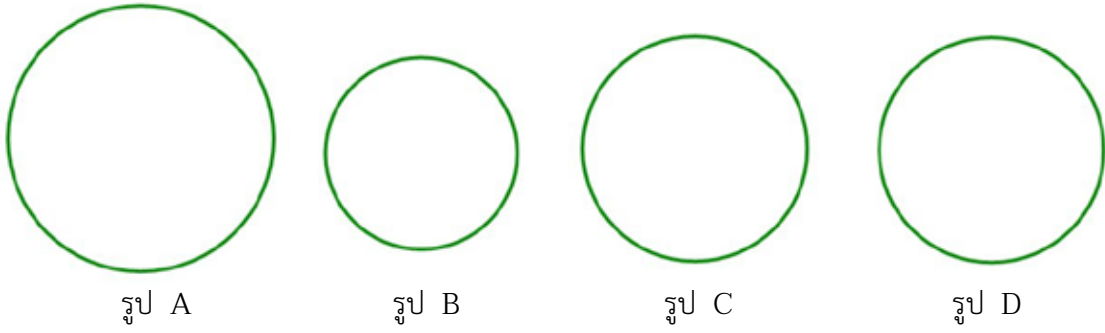


รูป D

คำตอบ รูป B \cong รูป D

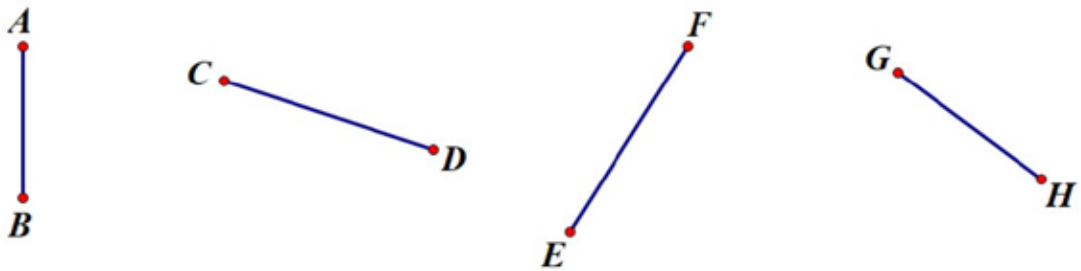


3.



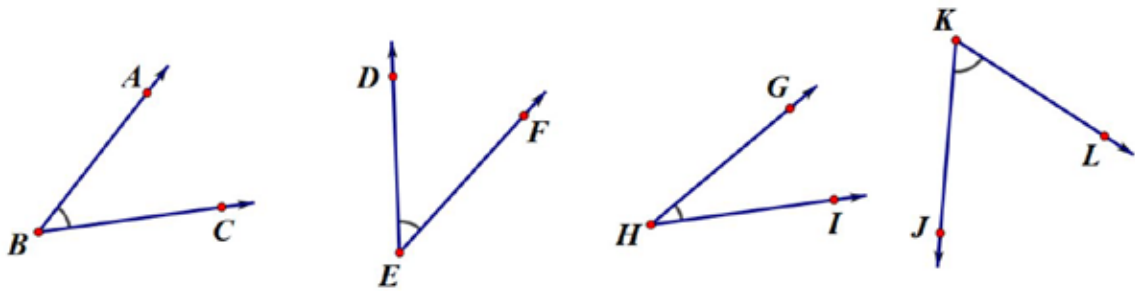
คำตอบ รูป C \cong รูป D

4.

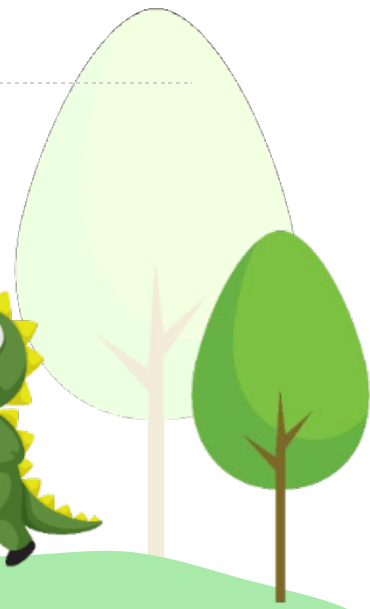
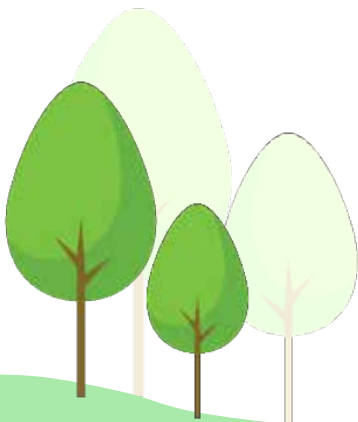


คำตอบ $\overline{CD} \cong \overline{EF}$

5.



คำตอบ $\angle ABC \cong \angle DEF$



เฉลยแบบฝึกหัด 2 : ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

คำชี้แจง

ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อว่า รูปเรขาคณิตที่กำหนดให้เท่ากันทุกประการหรือไม่ หากไม่เท่ากันทุกประการ ให้วาดรูปเรขาคณิตแสดงให้เห็นจริง

1. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปที่มีความยาวของด้านเท่ากัน จะเท่ากันทุกประการหรือไม่

เท่ากันทุกประการ

รูปตัวอย่าง

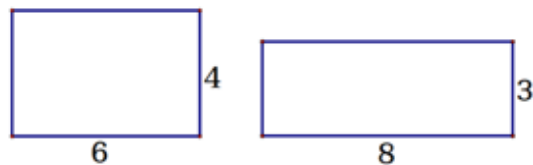
ไม่เท่ากันทุกประการ

2. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากสองรูปที่มีพื้นที่เท่ากัน จะเท่ากันทุกประการหรือไม่

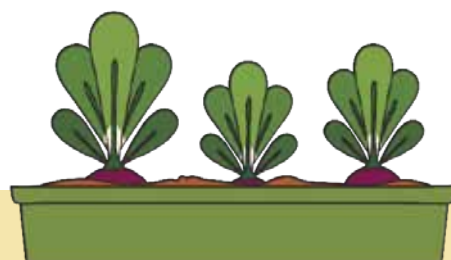
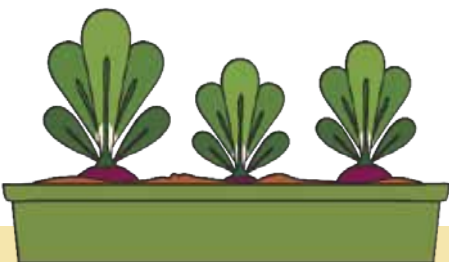
เท่ากันทุกประการ

รูปตัวอย่าง

ไม่เท่ากันทุกประการ



รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากทั้งสองรูปมีพื้นที่ 24 ตารางหน่วย เท่ากัน
แต่มีรูปร่างต่างกัน



3. รูปวงกลมสองวงที่มีรัศมียาวเท่ากัน จะเท่ากันทุกประการหรือไม่

เท่ากันทุกประการ

รูปตัวอย่าง

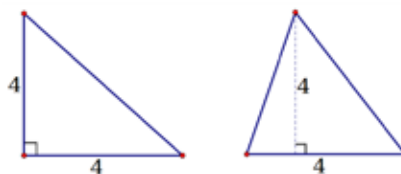
ไม่เท่ากันทุกประการ

4. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีพื้นที่เท่ากัน จะเท่ากันทุกประการหรือไม่

เท่ากันทุกประการ

รูปตัวอย่าง

ไม่เท่ากันทุกประการ



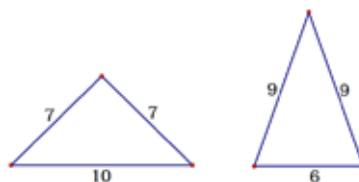
รูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปมีพื้นที่ 8 ตารางหน่วย เท่ากัน
แต่มีรูปร่างต่างกัน

5. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วสองรูปที่มีความยาวรอบรูปเท่ากัน จะเท่ากันทุกประการหรือไม่

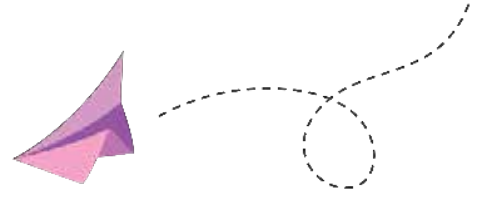
เท่ากันทุกประการ

รูปตัวอย่าง

ไม่เท่ากันทุกประการ



รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วทั้งสองรูปมีความยาวรอบรูป 24 หน่วย เท่ากัน
แต่มีรูปร่างต่างกัน



เฉลยแบบฝึกหัด 3 : รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

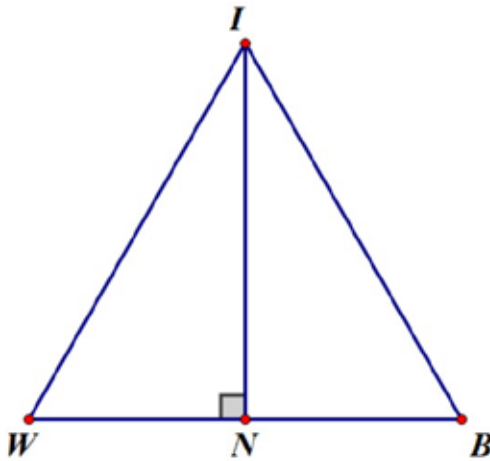
ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ ด้านคู่ที่สมนัยกันและ มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองรูปนั้น มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ



ตอนที่ 1 ด้านและมุมที่สมนัยกัน

1. จากรูป รูปสามเหลี่ยม $\triangle WIN$ และ $\triangle BIN$ เท่ากันทุกประการ จงเขียนด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกัน



.....ด้าน WI สมนัยกับด้าน BI
.....ด้าน IN สมนัยกับด้าน IN
และด้าน NW สมนัยกับด้าน NB
..... \widehat{WIN} สมนัยกับ \widehat{BIN}
..... \widehat{INW} สมนัยกับ \widehat{INB}
และ \widehat{NWI} สมนัยกับ \widehat{NBI}

2. จากรูป $\triangle RED \cong \triangle SKY$ จงเขียนด้านคู่ที่สมนัยกันและมุมคู่ที่สมนัยกัน

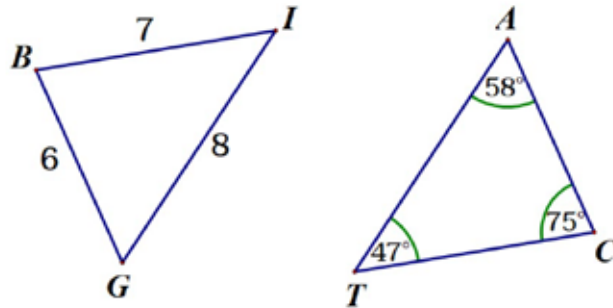
.....ด้าน RE สมนัยกับด้าน SKด้าน ED สมนัยกับด้าน KYและด้าน DR สมนัยกับด้าน YS

..... \widehat{RED} สมนัยกับ \widehat{SKY} \widehat{EDR} สมนัยกับ \widehat{KYS} และ \widehat{DRE} สมนัยกับ \widehat{YSK}



ตอนที่ 2 รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

1. กำหนดให้ $\triangle BIG \cong \triangle CAT$ จงหา AT และขนาดของ \hat{B}

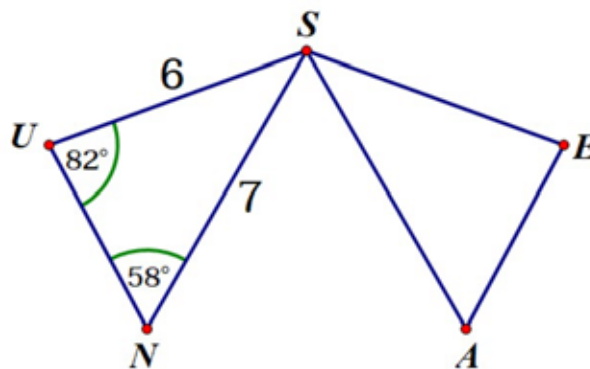


เนื่องจาก $\triangle BIG \cong \triangle CAT$

จะได้ ด้าน AT สมัยกับด้าน IG ดังนั้น $AT = 8$ หน่วย

และ \hat{B} สมัยกับ \hat{C} ดังนั้น \hat{B} มีขนาดเท่ากับ 75 องศา

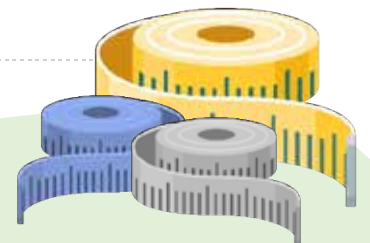
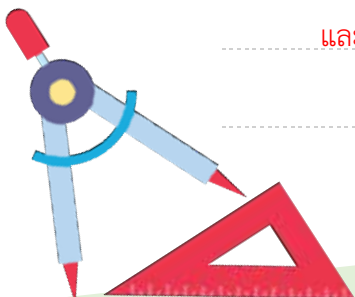
2. กำหนดให้ $\triangle SUN \cong \triangle SEA$ จงหา AS และขนาดของ \hat{SEA}

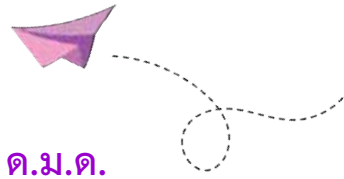


เนื่องจาก $\triangle SUN \cong \triangle SEA$

จะได้ ด้าน AS สมัยกับด้าน NS ดังนั้น $AS = 7$ หน่วย

และ \hat{SEA} สมัยกับ \hat{SUN} ดังนั้น \hat{SEA} มีขนาดเท่ากับ 82 องศา



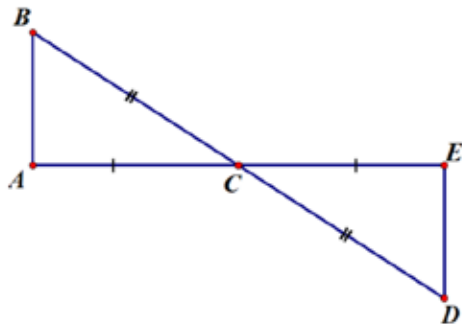


เฉลยแบบฝึกหัด 4 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ม.ด.



ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน (ด.ม.ด.) กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสองคู่ และมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

1. จากรูป ด้าน AB และด้าน ED ยาวเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด



พิจารณา $\triangle ABC$ และ $\triangle EDC$

$BC = DC$ (กำหนดให้)

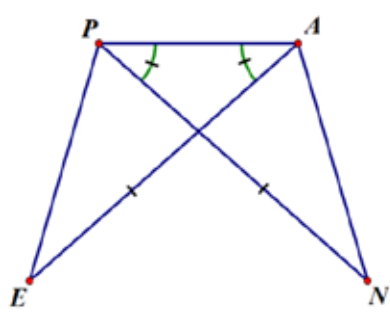
$\widehat{BCA} = \widehat{DCE}$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน แล้วมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน)

$CA = CE$ (กำหนดให้)

ดังนั้น $\triangle ABC \cong \triangle EDC$ (ด.ม.ด.)

จะได้ $AB = ED$ (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน)

2. จากรูป \widehat{PEA} มีขนาดเท่ากับ \widehat{ANP} หรือไม่ เพราะเหตุใด



พิจารณา $\triangle APE$ และ $\triangle ANP$

$EA = NP$ (กำหนดให้)

$\widehat{EAP} = \widehat{NPA}$ (กำหนดให้)

$AP = PA$ (\overline{AP} เป็นด้านร่วม)

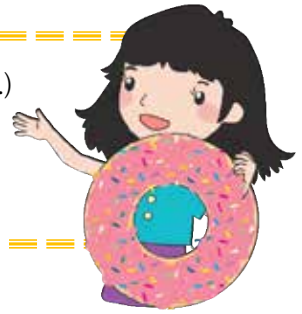
ดังนั้น $\triangle APE \cong \triangle ANP$ (ด.ม.ด.)

จะได้ $\widehat{PEA} = \widehat{ANP}$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน)

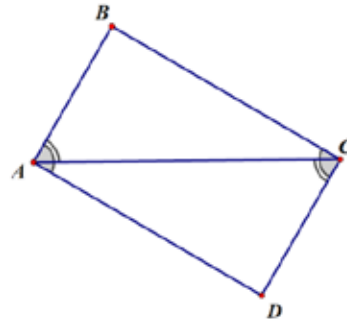


เฉลยแบบฝึกหัด 5 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ม.ด.ม.

ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม (ม.ด.ม.) กล่าวคือ มีมุมที่มีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้งสอง ยาวเท่ากัน แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ



1. จากรูป ด้าน AB และด้าน CD ยาวเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด



พิจารณา $\triangle ABC$ และ $\triangle CDA$

$$\widehat{CAB} = \widehat{ACD} \quad (\text{กำหนดให้})$$

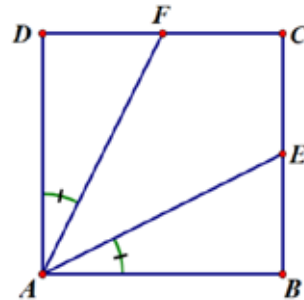
$$AC = CA \quad (\overline{AC} \text{ เป็นด้านร่วม})$$

$$\widehat{BCA} = \widehat{DAC} \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$\text{ดังนั้น } \triangle ABC \cong \triangle CDA \quad (\text{ม.ด.ม.})$$

$$\text{จะได้ } AB = CD \quad (\text{ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน})$$

2. กำหนดให้รูปสี่เหลี่ยม ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส $\triangle AFC$ มีขนาดเท่ากับ $\triangle AEC$ หรือไม่ เพราะเหตุใด



พิจารณา $\triangle AFD$ และ $\triangle AEB$

$$\widehat{DAF} = \widehat{BAE} \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$DA = AB \quad (\text{รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีด้านยาวเท่ากัน})$$

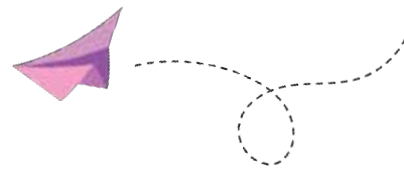
$$\widehat{ADF} = \widehat{ABE} \quad (\text{รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีขนาดของมุมภายในเท่ากับ 90 องศา})$$

$$\text{ดังนั้น } \triangle AFD \cong \triangle AEB \quad (\text{ม.ด.ม.})$$

$$\text{จะได้ } \angle AFD = \angle AEB \quad (\text{มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน})$$

$$\text{เนื่องจาก } \angle AFC = 180 - \angle AFD \quad \text{และ} \quad \angle AEC = 180 - \angle AEB \quad (\text{ขนาดของมุมตรง})$$

$$\text{ดังนั้น } \angle AFC = \angle AEC \quad (\text{สมบัติของการเท่ากัน})$$

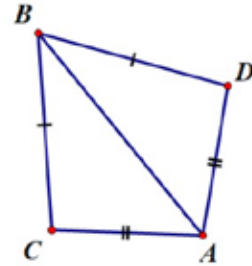


เฉลยแบบฝึกหัด 6 : รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ด.ด.



ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน (ด.ด.ด.)
กล่าวคือ มีด้านยาวเท่ากันสามคู่ แล้วรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการ

1. จากรูป $\triangle ACB$ มีขนาดเท่ากับ $\triangle ADB$ หรือไม่
เพราะเหตุใด



พิจารณา $\triangle ACB$ และ $\triangle ADB$

$$AC = AD \quad (\text{กำหนดให้})$$

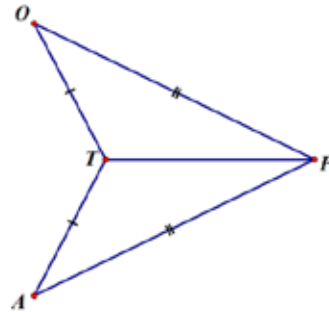
$$CB = DB \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$AB = AB \quad (\overline{AB} \text{ เป็นด้านร่วม})$$

ดังนั้น $\triangle ACB \cong \triangle ADB$ (ด.ด.ด.)

จะได้ $\angle ACB = \angle ADB$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยม
ที่เท่ากันทุกประการ จะมีขนาดเท่ากัน)

2. จากรูป $\triangle TOP$ มีขนาดเท่ากับ $\triangle TAP$ หรือไม่
เพราะเหตุใด



พิจารณา $\triangle TOP$ และ $\triangle TAP$

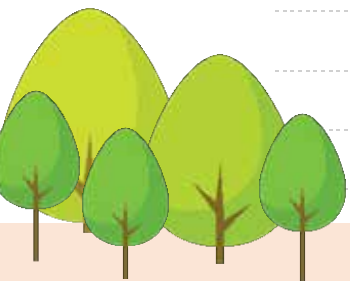
$$TO = TA \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$OP = AP \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$PT = PT \quad (\overline{PT} \text{ เป็นด้านร่วม})$$

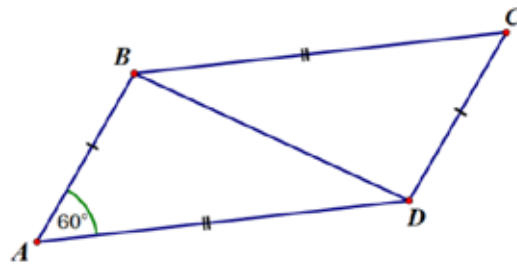
ดังนั้น $\triangle TOP \cong \triangle TAP$ (ด.ด.ด.)

จะได้ $\angle TOP = \angle TAP$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยม
ที่เท่ากันทุกประการจะมีขนาดเท่ากัน)



เฉลยแบบฝึกหัด 7 : การแก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ

1. จากรูป จงหาขนาดของ \widehat{DCB}



พิจารณา $\triangle BDA$ และ $\triangle DBC$

$$BD = DB \quad (\overline{BD} \text{ เป็นด้านร่วม})$$

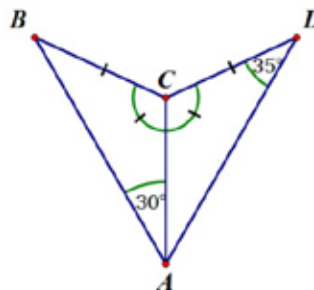
$$DA = BC \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$AB = CD \quad (\text{กำหนดให้})$$

ดังนั้น $\triangle BDA \cong \triangle DBC$ (ด.ด.ด.)

จะได้ $\widehat{DCB} = \widehat{BAD} = 60^\circ$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ
จะมีขนาดเท่ากัน)

2. จากรูป จงหาขนาดของ \widehat{BCA}



พิจารณา $\triangle ACB$ และ $\triangle ACD$

$$CB = CD \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$\widehat{ACB} = \widehat{ACD} \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$AC = AC \quad (\overline{AC} \text{ เป็นด้านร่วม})$$

ดังนั้น $\triangle ACB \cong \triangle ACD$ (ด.ม.ด.)

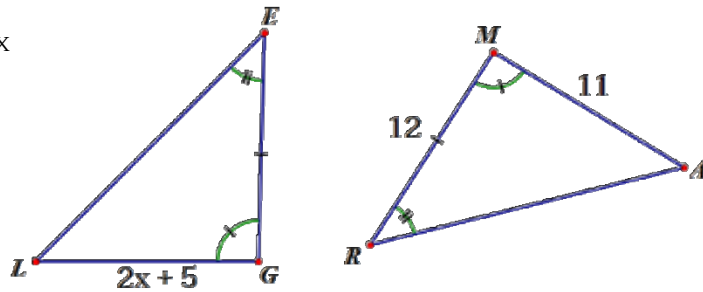
จะได้ $\widehat{ABC} = \widehat{ADC} = 35^\circ$ (มุมคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ
จะมีขนาดเท่ากัน)

จาก $\widehat{ABC} + \widehat{BCA} + \widehat{CAB} = 180^\circ$ (ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180°)

$$\text{จะได้ } 35 + \widehat{BCA} + 30 = 180$$

$$\text{ดังนั้น } \widehat{BCA} = 115^\circ$$

3. จากรูป จงหาค่า x



พิจารณา $\triangle LEG$ และ $\triangle ARM$

$\angle E = \angle M$ (กำหนดให้)

$EG = RM$ (กำหนดให้)

$\angle EGL = \angle RMA$ (กำหนดให้)

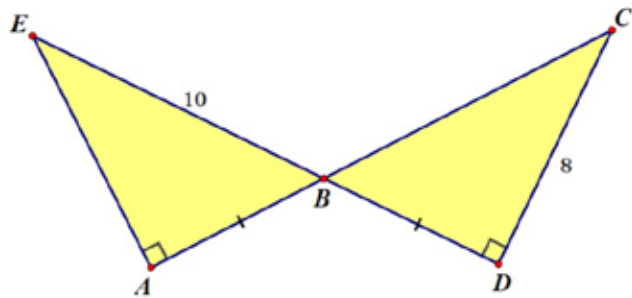
ดังนั้น $\triangle LEG \cong \triangle ARM$ (ม.ด.ม.)

จะได้ $GL = MA$ (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน)

ดังนั้น $2x + 5 = 11$

นั่นคือ $x = 3$

4. จากรูป จงหา AB



พิจารณา $\triangle BEA$ และ $\triangle BCD$

$\angle EBA = \angle CBD$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน แล้วมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน)

$EA = CD$ (กำหนดให้)

$\angle EAB = \angle CDB$ (กำหนดให้)

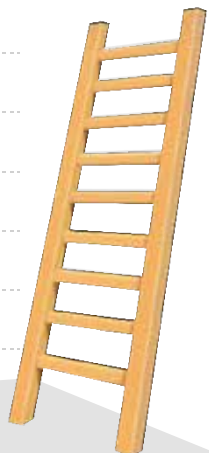
ดังนั้น $\triangle BEA \cong \triangle BCD$ (ม.ด.ม.)

จะได้ $EA = CD = 8$ หน่วย (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน)

เนื่องจาก $\triangle BEA$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

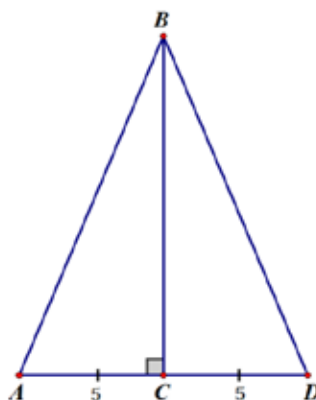
จะได้ $AB^2 = BE^2 - EA^2 = 10^2 - 8^2 = 36$

ดังนั้น $AB = 6$ หน่วย





5. จากรูป กำหนดให้ รูปสามเหลี่ยม ABD
มีความยาวรอบรูปเท่ากับ 36 หน่วย
จงหา AB



พิจารณา $\triangle ABC$ และ $\triangle DBC$

$$BC = BC \quad (\overline{BC} \text{ เป็นด้านร่วม})$$

$$\widehat{BCA} = \widehat{BCD} \quad (\text{มุมทั้งสองเป็นมุมฉาก})$$

$$CA = CD \quad (\text{กำหนดให้})$$

ดังนั้น $\triangle ABC \cong \triangle DBC$ (ด.ม.ด.)

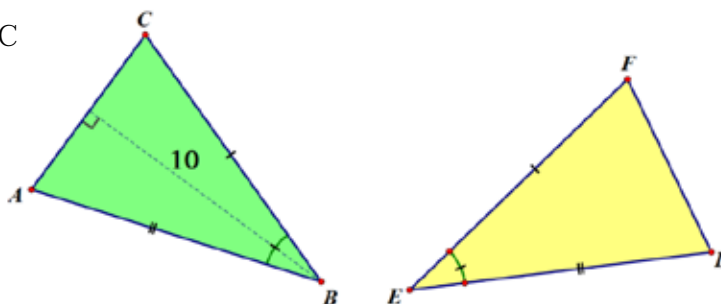
จะได้ $AB = DB$ (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ
จะยาวเท่ากัน)

เนื่องจาก ความยาวรอบรูป $\triangle ABD$ เท่ากับ $AB + BD + DC + CA$

$$36 = AB + AB + 5 + 5$$

จะได้ $AB = 13$ หน่วย

6. จากรูป กำหนดให้ รูปสามเหลี่ยม ABC
มีพื้นที่เท่ากับ 20 ตารางหน่วย
จงหา FD



พิจารณา $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$

$$AB = DE \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$\widehat{ABC} = \widehat{DEF} \quad (\text{กำหนดให้})$$

$$BC = EF \quad (\text{กำหนดให้})$$

ดังนั้น $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ (ด.ม.ด.)

จะได้ $CA = FD$ (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ
จะยาวเท่ากัน)

เนื่องจาก $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมที่สูง 10 หน่วย และมีพื้นที่ 20 ตารางหน่วย

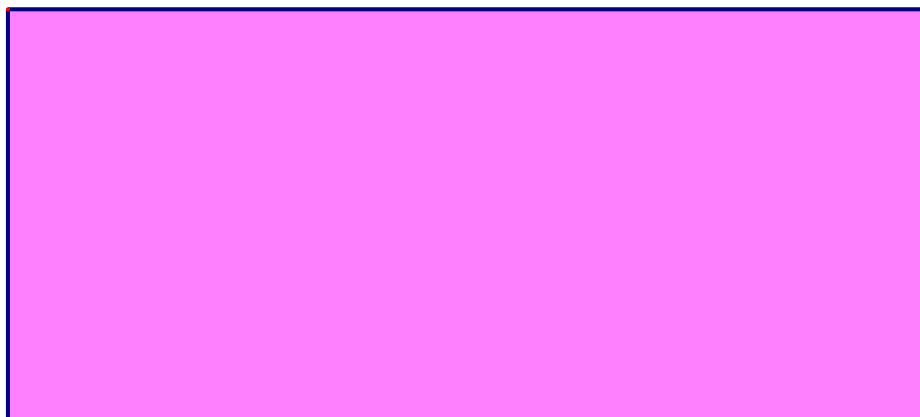
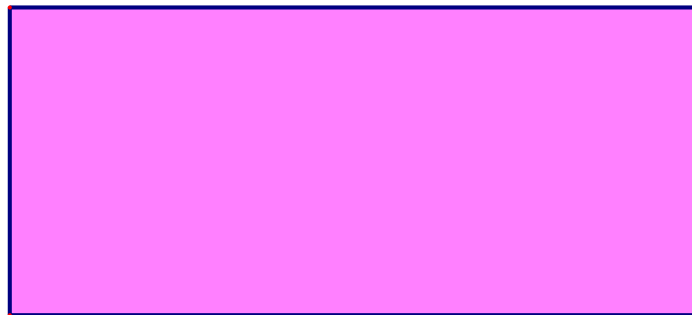
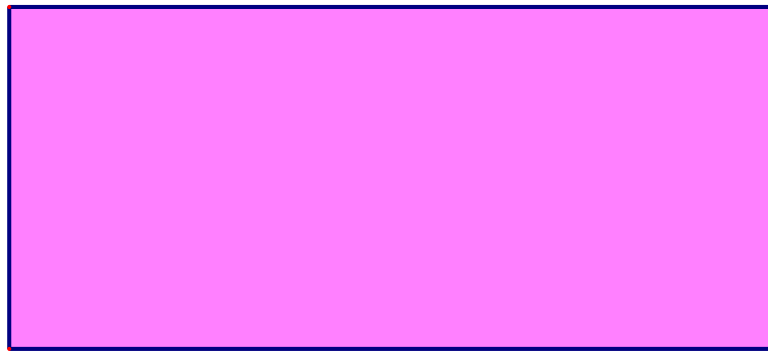
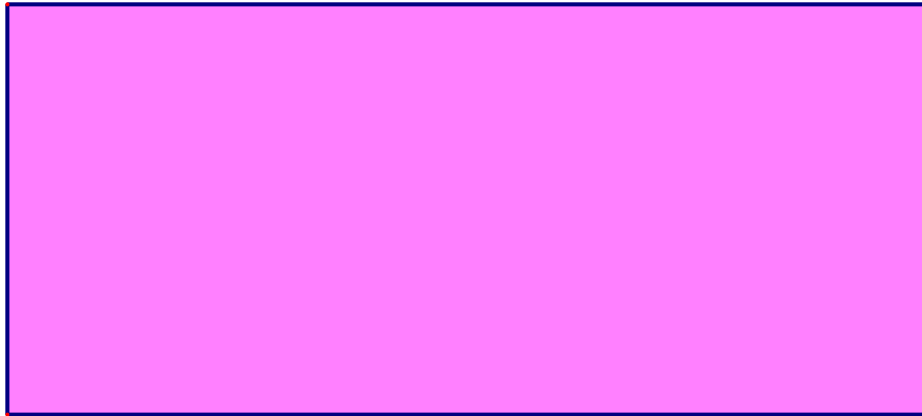
จะได้ CA ที่เป็นฐานของรูปสามเหลี่ยม ABC ยาว 4 หน่วย

ดังนั้น FD ยาว 4 หน่วย

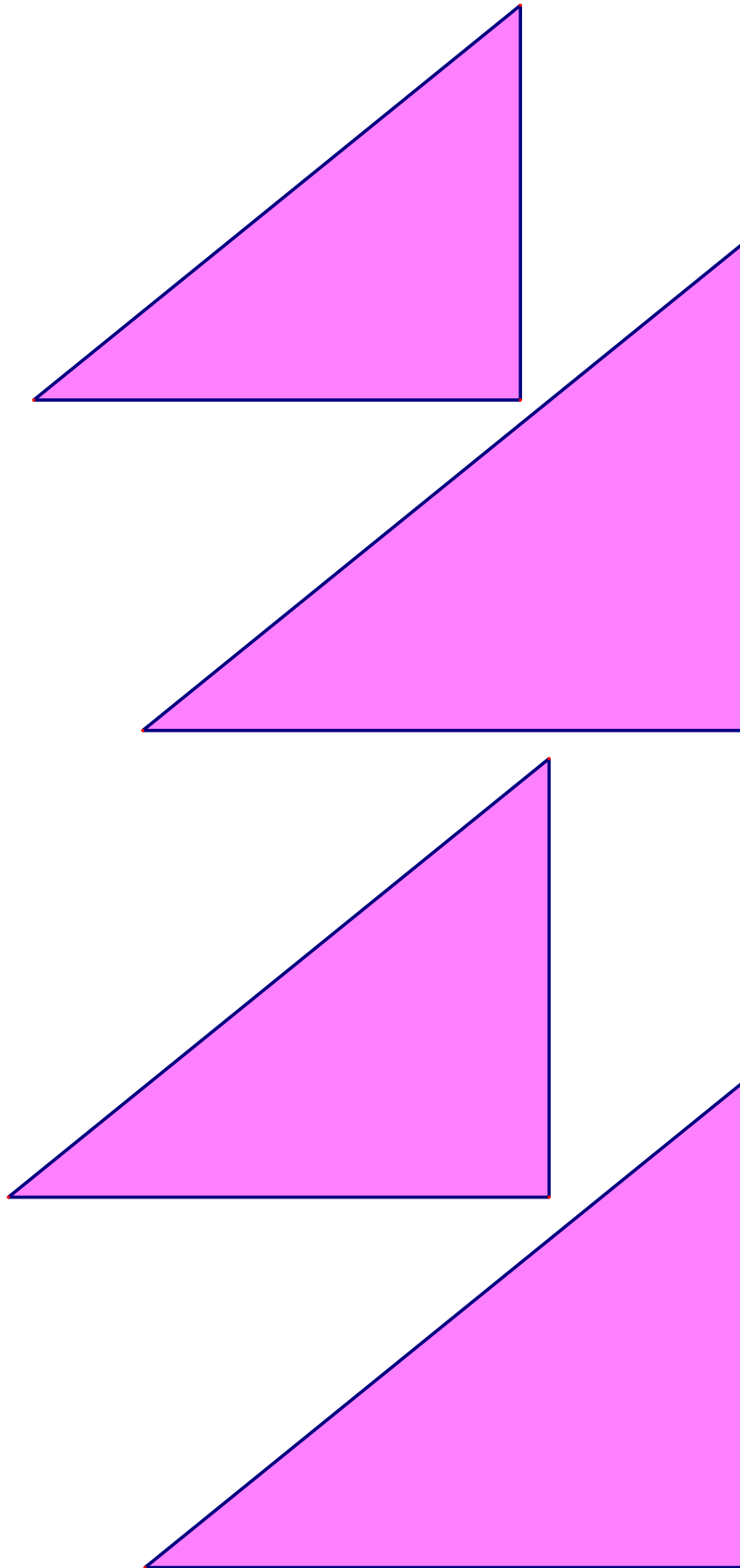


บัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ

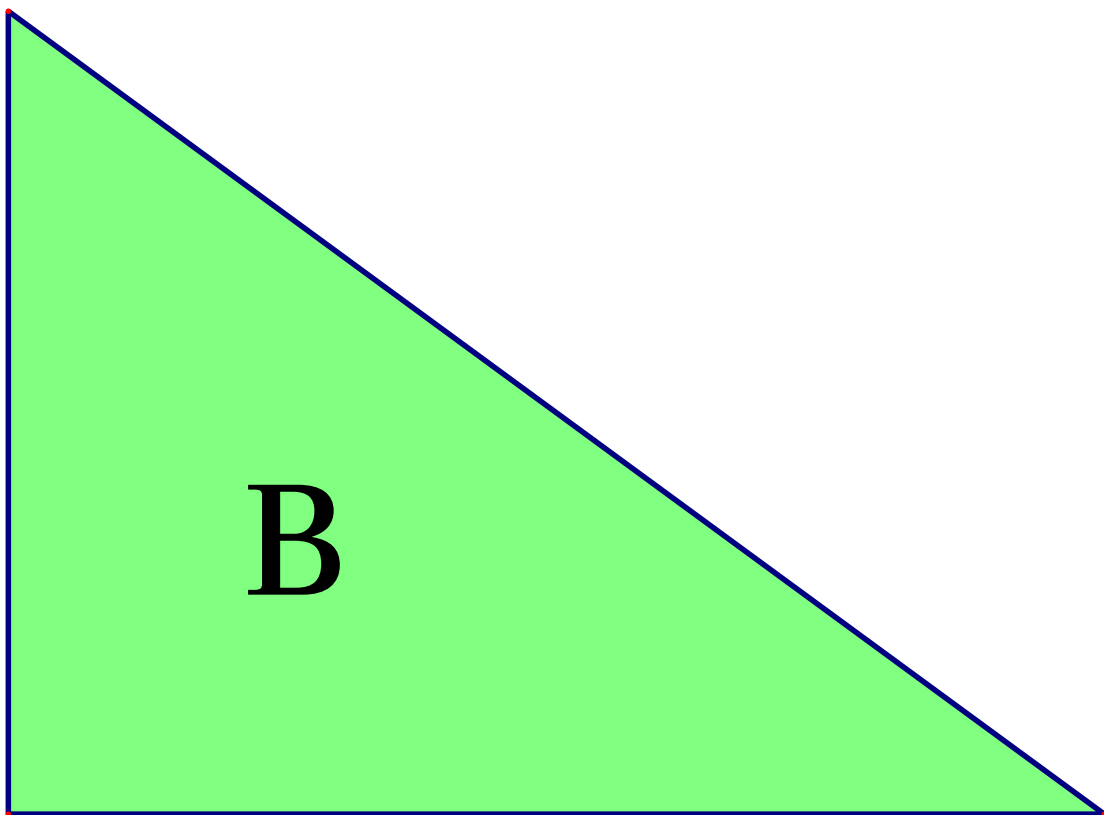
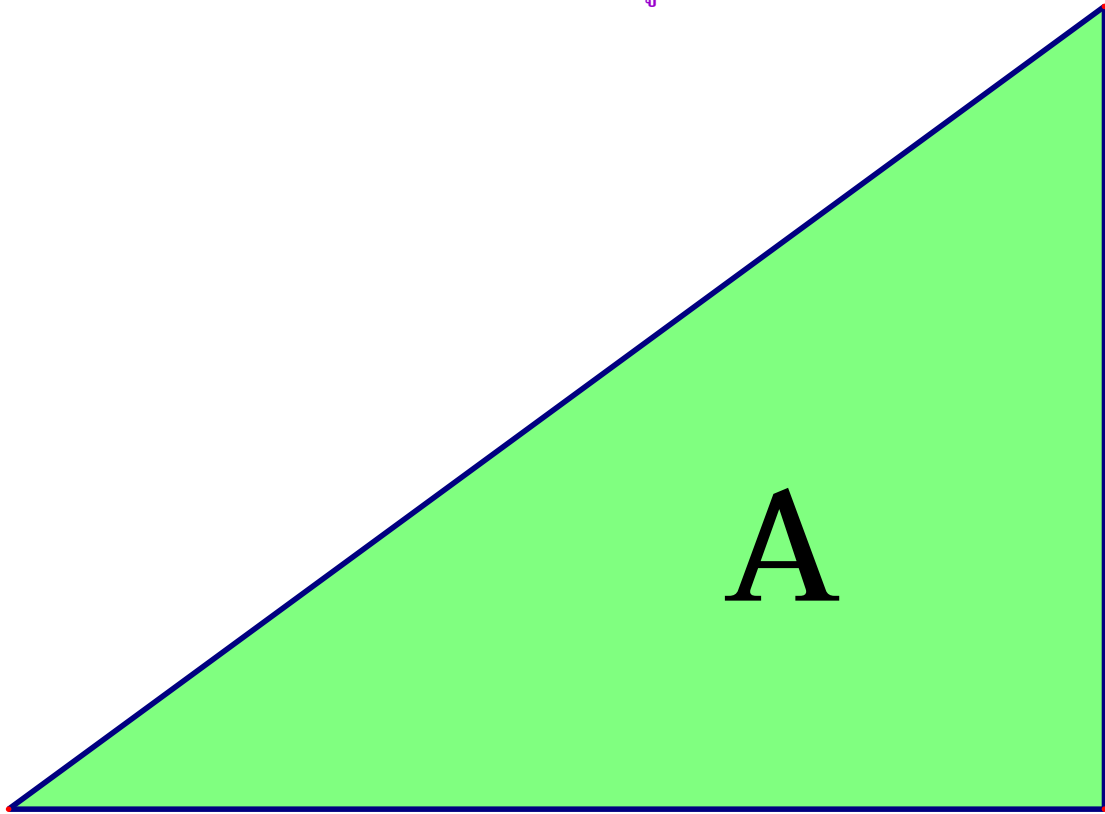
บัตรภาพรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 4 รูป
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 1 ชั่วโมงที่ 1



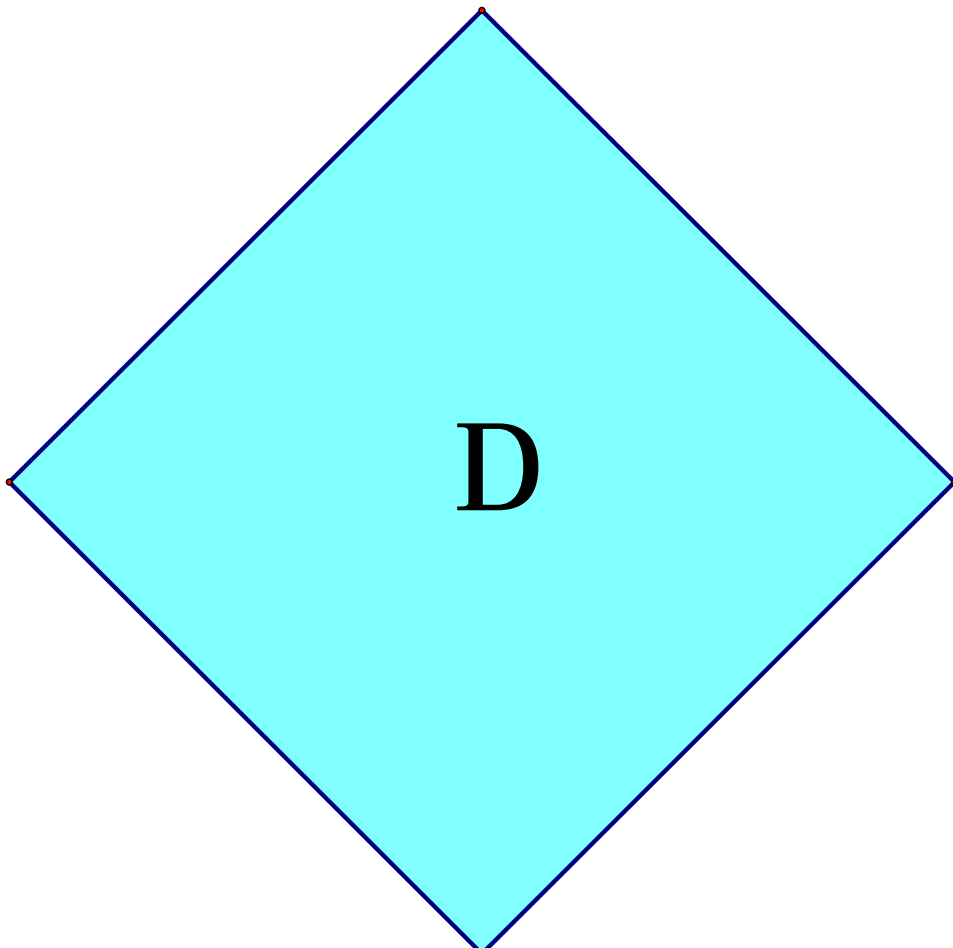
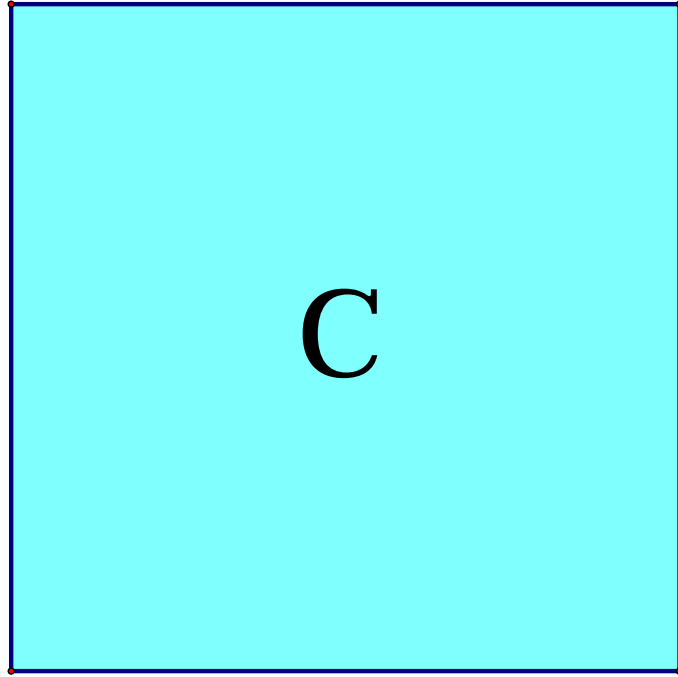
บัตรภาพรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 4 รูป
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 1 ชั่วโมงที่ 1



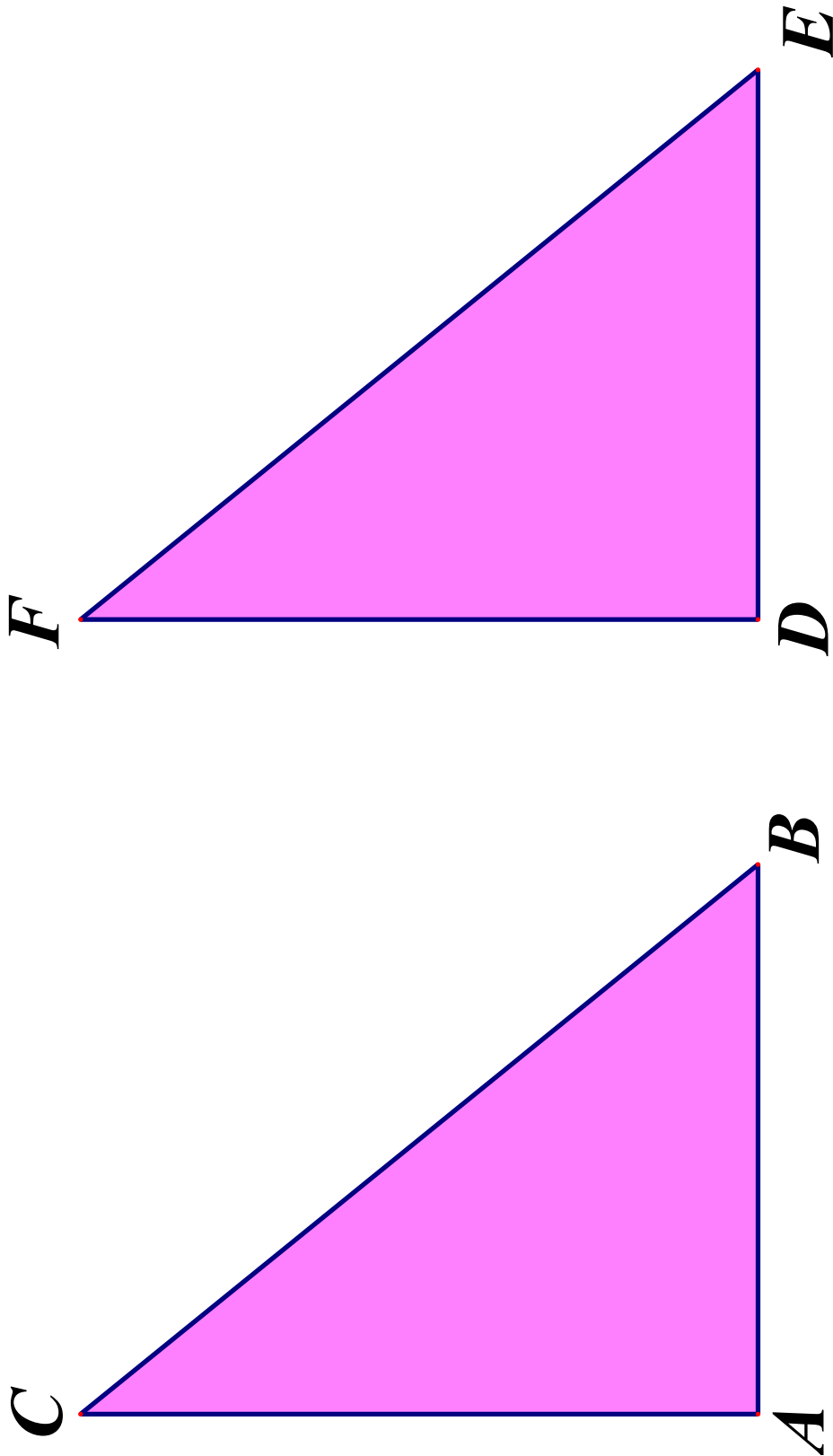
บัตรภาพรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่เท่ากันทุกประการ
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 1 ชั่วโมงที่ 1



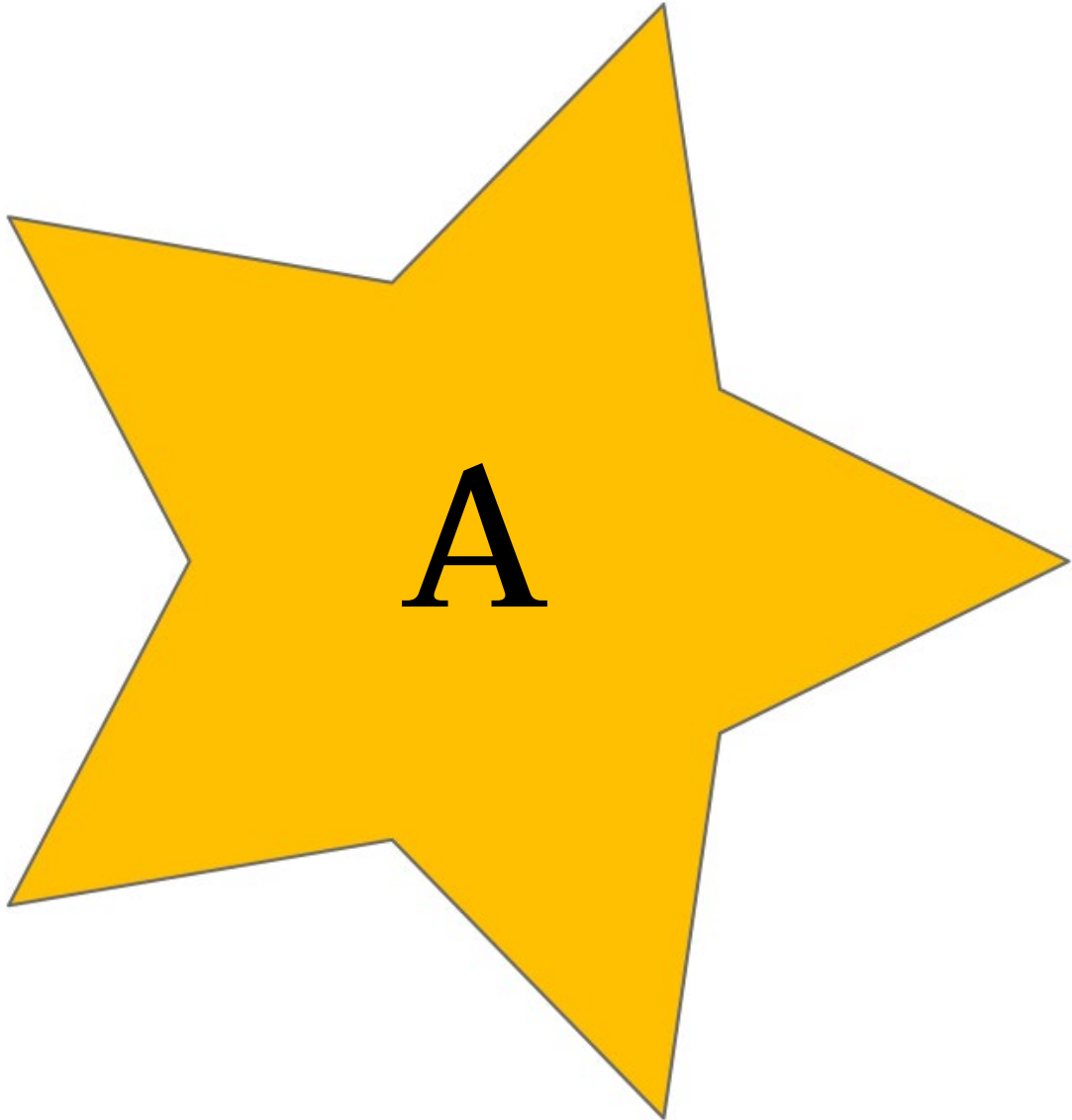
บัตรภาพรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เท่ากันทุกประการ
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 1 ชั่วโมงที่ 1



บัตรภาพรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC และ DEF
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 1 ชั่วโมงที่ 1



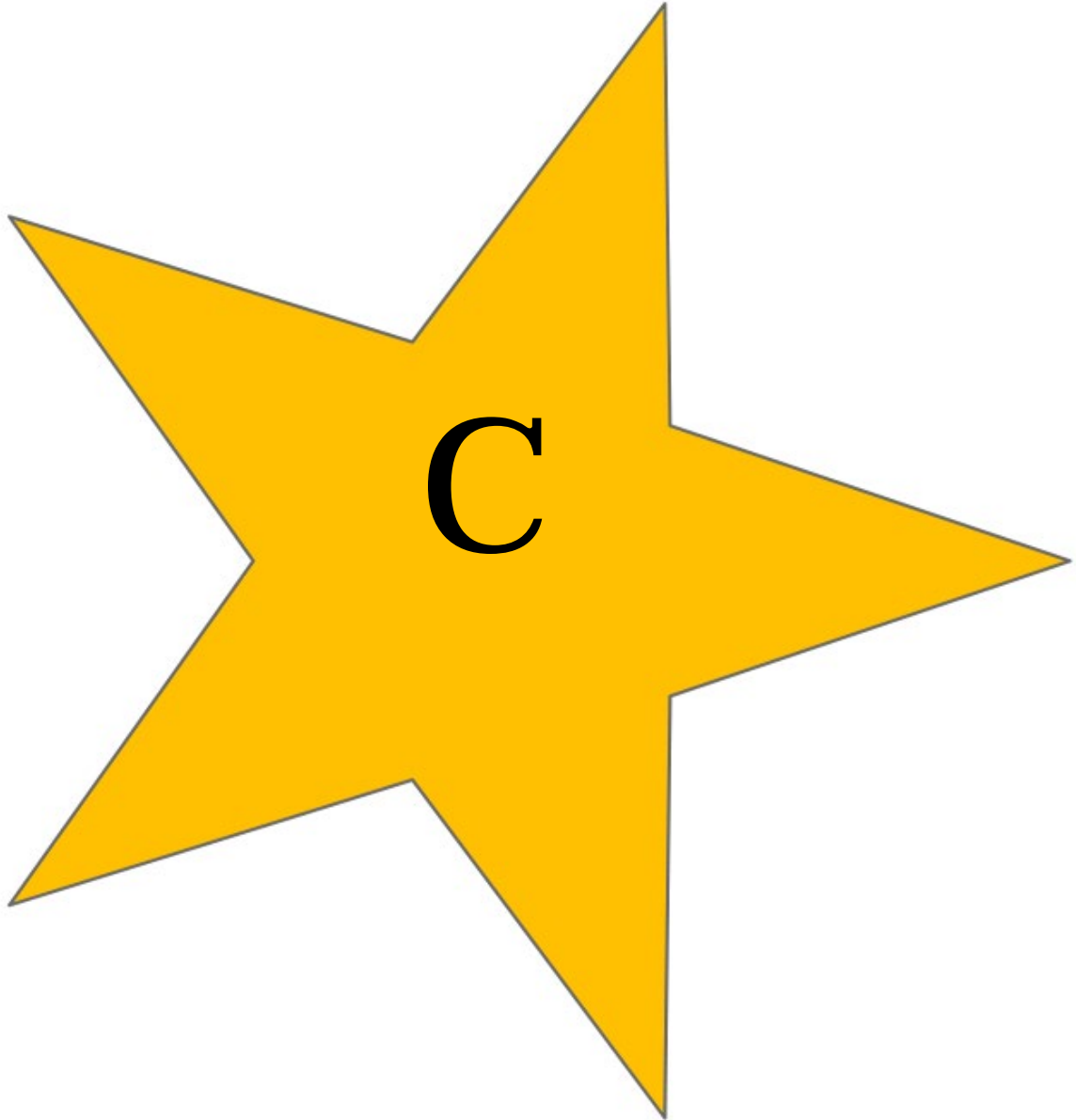
บัตรภาพชุดรูปดาว A, B และ C
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 1 ชั่วโมงที่ 2



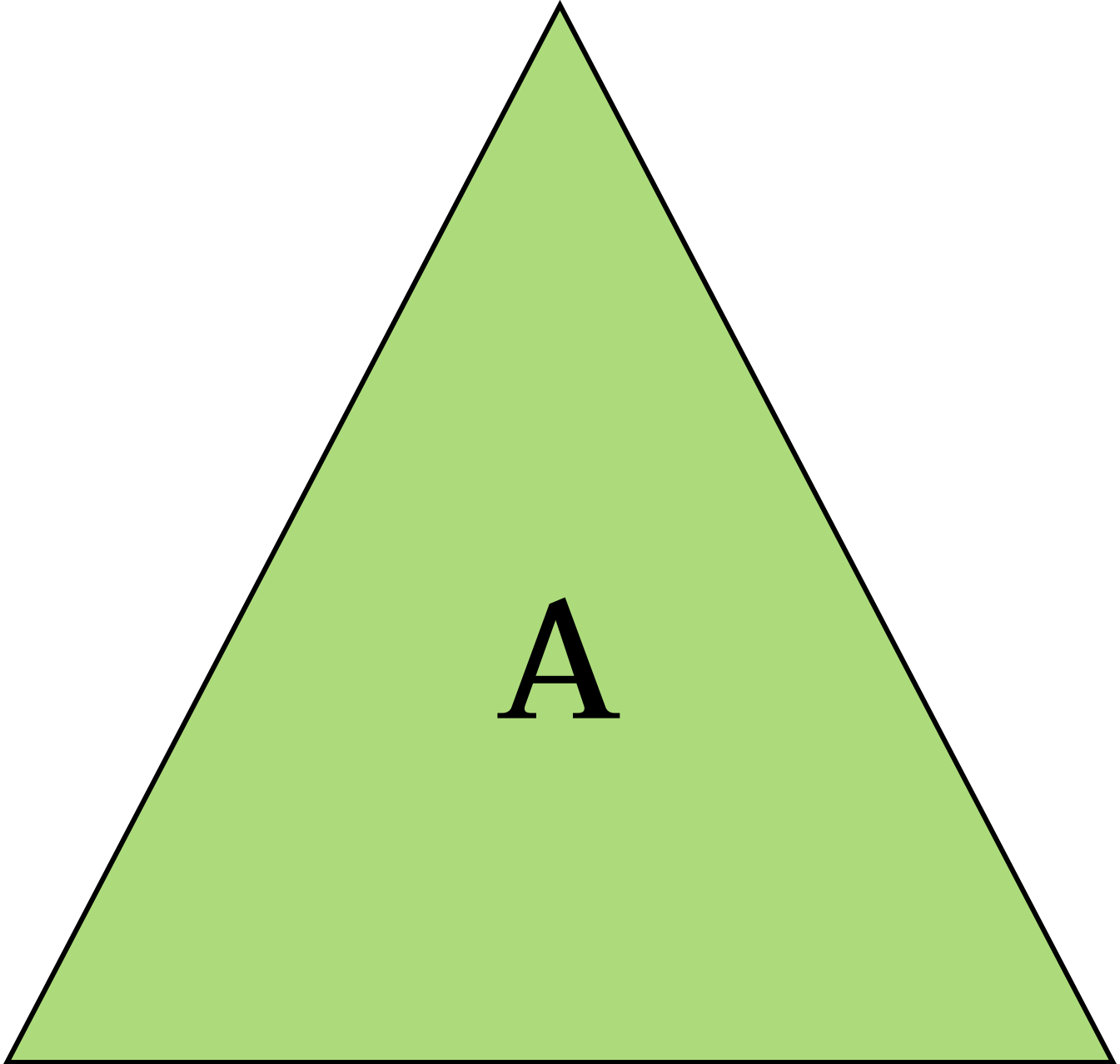
บัตรภาพชุดรูปดาว A, B และ C
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 1 ชั่วโมงที่ 2



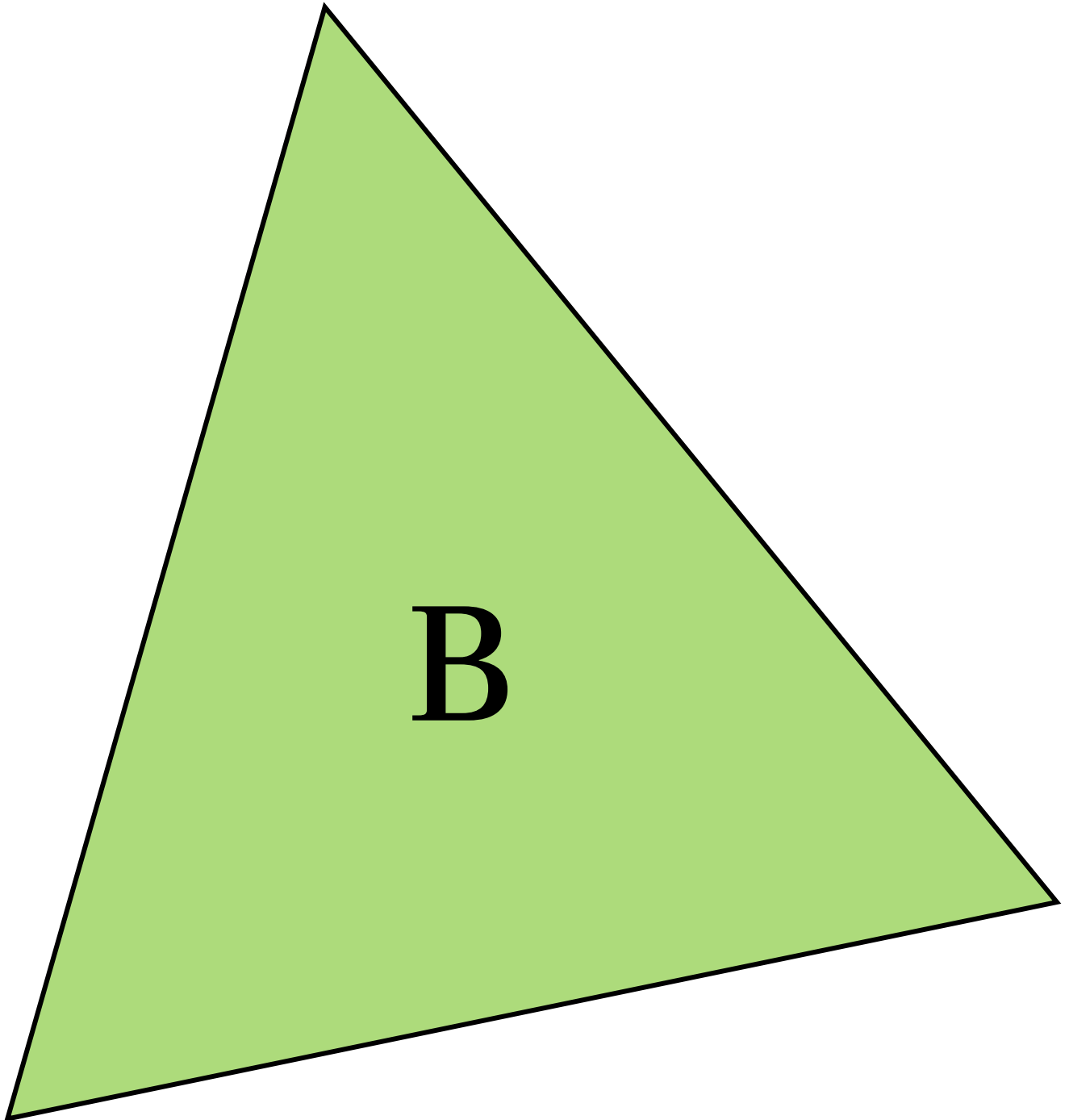
บัตรภาพชุดรูปดาว A, B และ C
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 1 ชั่วโมงที่ 2



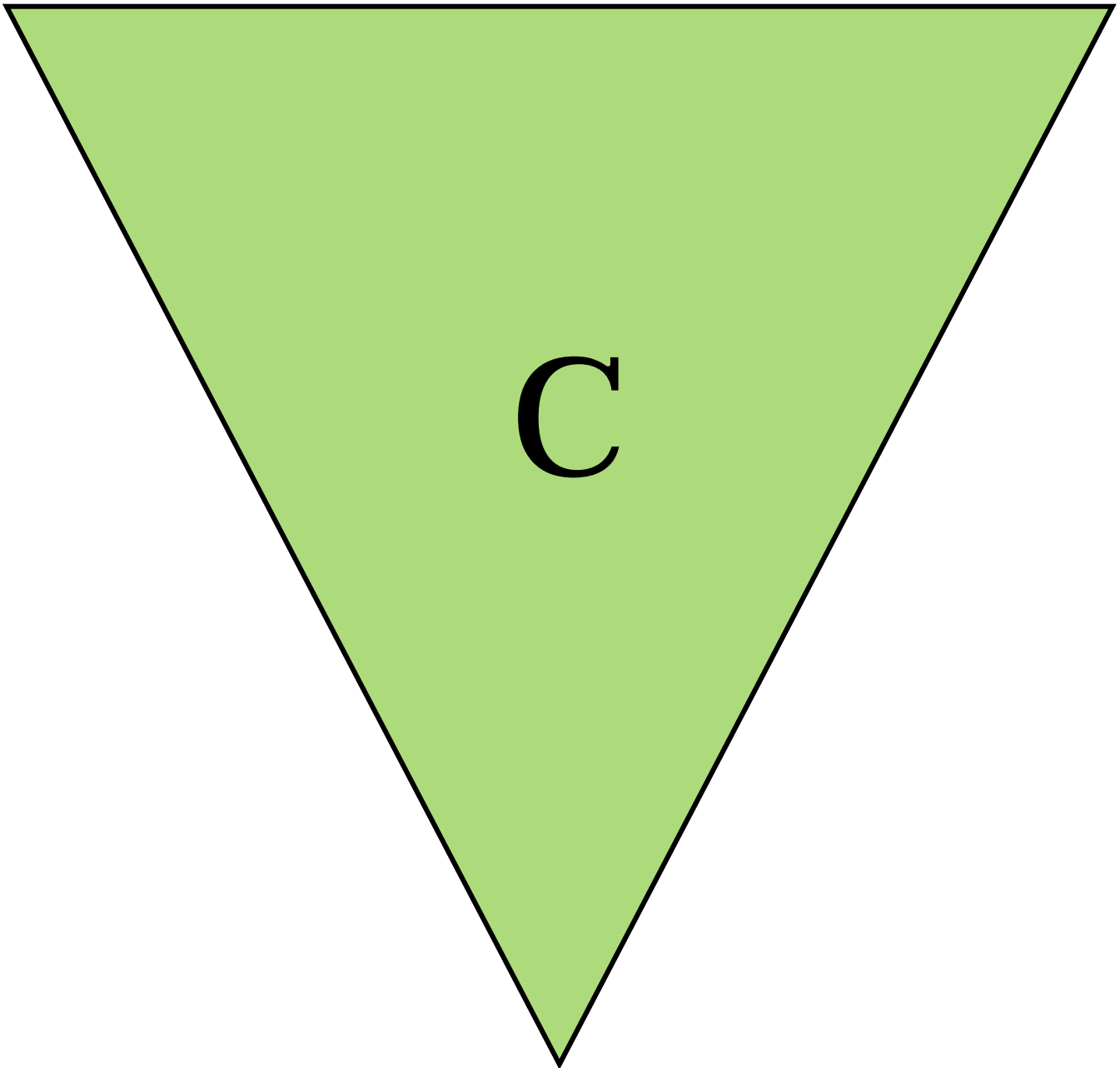
บัตรภาพชุดรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว A, B และ C
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 1 ชั่วโมงที่ 2



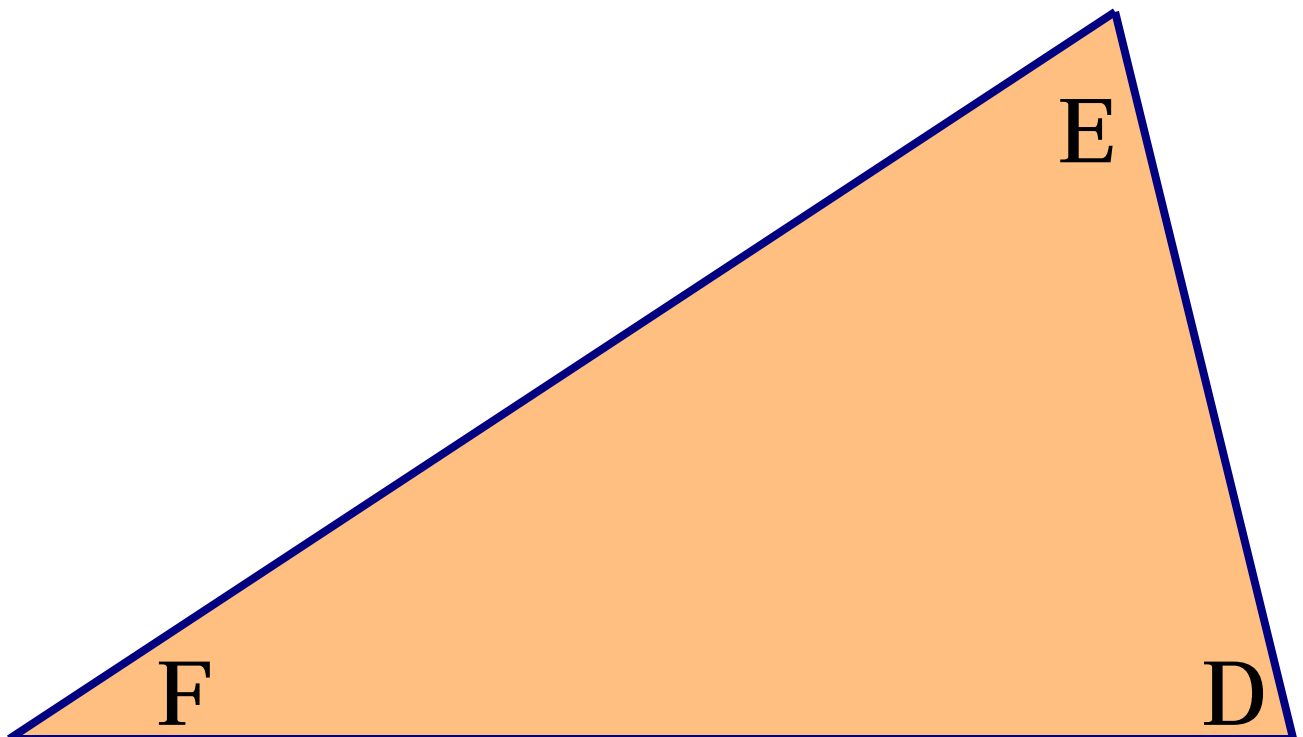
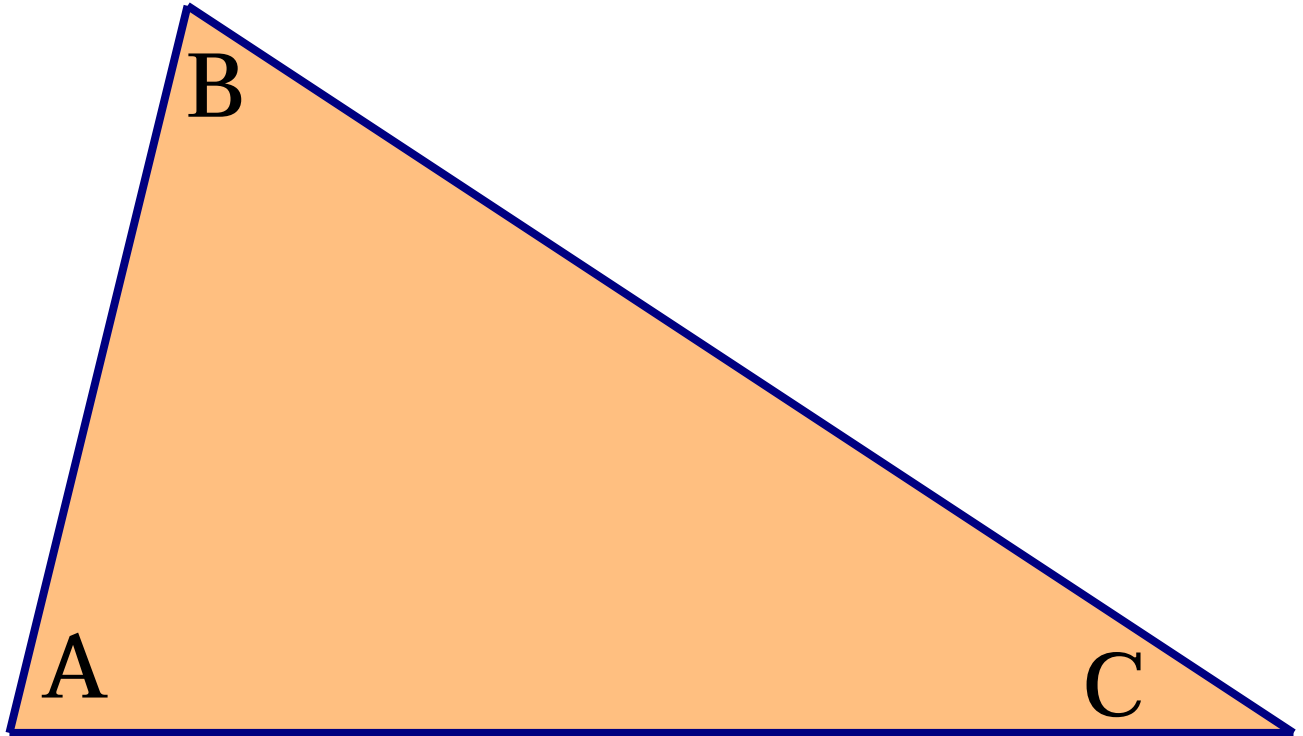
บัตรภาพชุดรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว A, B และ C
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 1 ชั่วโมงที่ 2



บัตรภาพชุดรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว A, B และ C
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 1 ชั่วโมงที่ 2

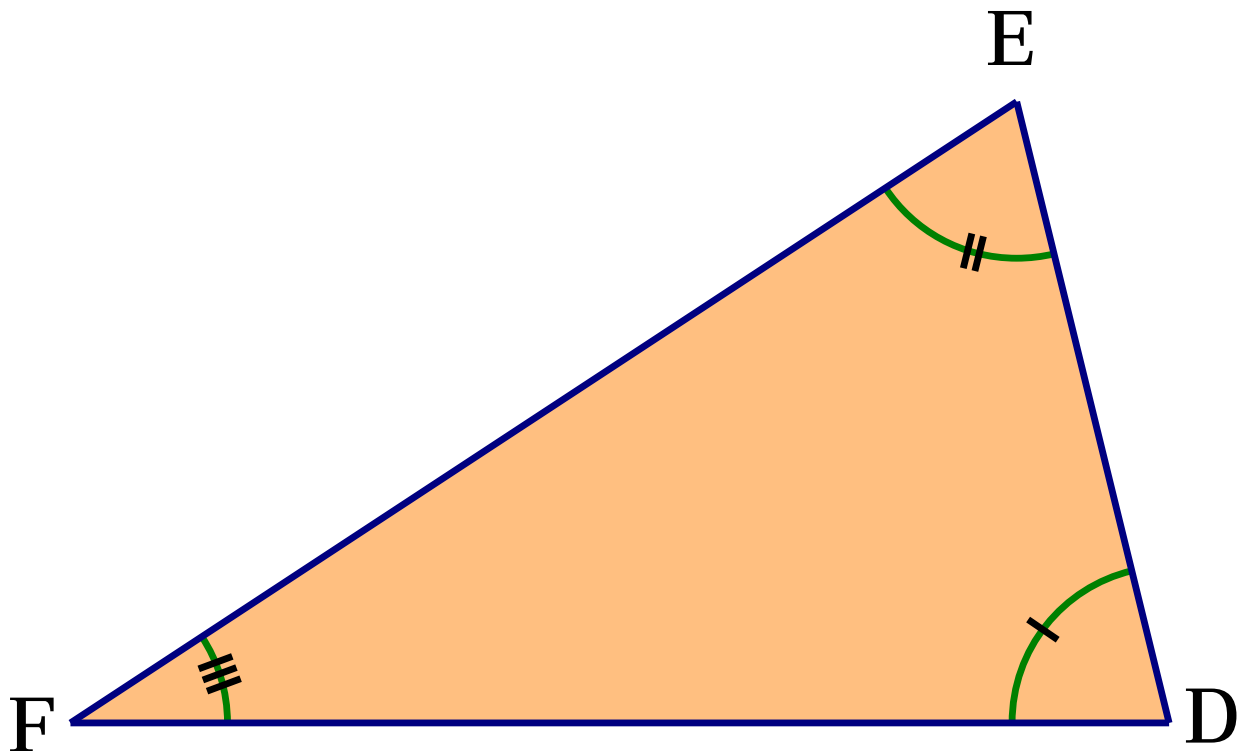
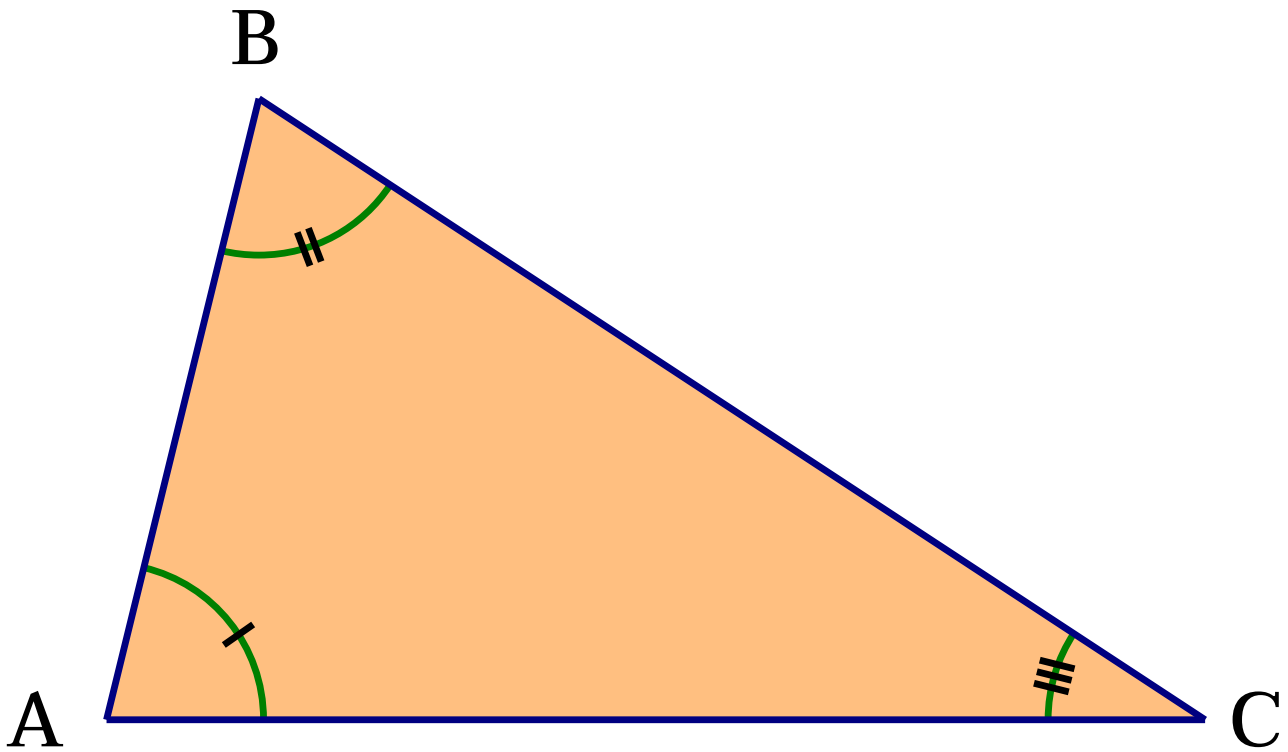


บัตรภาพรูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม DEF ที่เท่ากันทุกประการ
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 2 ชั่วโมงที่ 3



บัตรภาพรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่แสดงสัญลักษณ์
ความยาวของด้านเท่ากันและขนาดของมุมเท่ากันเป็นคู่ ๆ

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ 2 ชั่วโมงที่ 3



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- 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-คิว 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: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2563). *สมรรถนะหลัก 5 ประการ*. เอกสารการประชุมปฏิบัติการพิจารณาและจัดทำตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 1 สัปดาห์ที่ 65 พรรษา ในวโรกาสที่สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มีพระชนมายุ 65 พรรษา ณ โรงแรมแกรนด์ ทาวเวอร์ อินน์ กรุงเทพมหานคร 20 กรกฎาคม 2563. (เอกสารไม่ตีพิมพ์เผยแพร่)
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2559). *พจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา* (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

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 วิริยะสินธุ์

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 ผิวขาว | อาจารย์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา |
| ๖. นางสาวดนิตา ชื่นอารมณ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๗. นางสาววรรณารถ อยู่สุข | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๘. นางสาวจันทร์นภา อุตตะมะ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๙. นางสาวศศิวรรณ เมื่อนนท์ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๐. นางสาวสิริวรรณ จันทร์กุล | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๑. นายจิระเมศร์ รุจิกรทิพย์ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๒. นางสาวเสาวลักษณ์ สุวรรณชัยรบ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๓. นางสาวใบอ้อ สามะกิจ | ครู โรงเรียนดาราสมุทร ศรีราชา
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน |
| ๑๔. นางสาวสุรรัตน์ ทองพันชั่ง | ครู โรงเรียนปัญญาวรรค
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๑ |
| ๑๕. นางสาวอภิรดา ทั่นเส็ง | ครู โรงเรียนวิสุทธิรังษี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี |
| ๑๖. นางอรทัย ย่อมสรระน้อย | ครู โรงเรียนรุ่งคำ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ |
| ๑๗. นางสาวแพรวไหม สามารถ | ครู โรงเรียนอนุกุลนารี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ |
| ๑๘. นายนาคิน สัจจะเขตต์ | ครู โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น |
| ๑๙. นายพจนวัฒน์ 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
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์
๒๔. นางสาวเกศินี เพ็ชรรุ่ง
ครู โรงเรียนบ้านนา “นายกพิทยากร”
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาปราจีนบุรี นครนายก
๒๕. นายภาณุวัฒน์ เกียรติินฤมล
ครู โรงเรียนบรบือ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม
๒๖. นางสาวอัจฉรา วันฤกษ์
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มุกดาหาร
๒๗. นายศรารุณี คล่องดี
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มุกดาหาร
๒๘. นางสาวพรปวีณ์ ตาลจรุง
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มุกดาหาร
๒๙. นายวีรยุทธ สร้อยเพชร
ครู โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ในพระบรมราชานุเคราะห์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๐. นายสุทธิรักษ์ สุขศิริสวัสดิกุล
ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๑. นางสาวยศติกา อ่อนจร
ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๒. นางมานิตา เจริญองอาจ
ครู โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๓. นางสาวธิดารัตน์ นิมนุช
ครู โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข”
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี
๓๔. นางสาวขวัญหทัย พิกุลทอง
ครู โรงเรียนสวนแตงวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี

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

รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นางสาวพรทิพย์ ดินดี

ข้าราชการบำนาญ

นางสาวภัทรา ต่านวิวัฒน์

นักวิชาการศึกษา

นางสาวอริฐาน คงช่วยสถิตย์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

นายอภิศักดิ์ สิทธิเวช

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

นางสาวอัจฉราพร เทียงภักดี

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

นางสาวปรมาพร เรืองเจริญ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

พนักงานธุรการ

นางสาววศินี เขียวเขิน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

